



ARME BIOLOGICE ȘI VECTORI PANDEMICI

Dr. Alba I.C. POPESCU*

Universitatea Națională de Apărare „Carol I”, București

Războiul biologic nu este o invenție a epocii moderne. El a fost practicat încă din Antichitate, când hitiții au trimis bolnavi de ciumă în taberele egiptene pentru a-și decima dușmanii înainte de luptă. Diferența dintre epoci este făcută doar de tehnologia actuală, capabilă să multiplice, să selecteze, să diversifice și să hibridizeze vectorii războiului biologic. Astfel, în prezent, o bacterie, crescută într-o cămară transformată în laborator, poate fi mai letală decât orice armă chimică. Întrucât, în epoca modernă a accesului public la informații, limita între pandemia spontană, naturală și atacul biologic urmat de izbucnirea unei pandemii este tot mai îngustă, vectorii unei pandemii naturale pot oricând deveni, în ochii opiniei publice, vectorii unui atac biologic. Dar și invers, până la descoperirea „pacientului zero” – la nivelul căruia s-au produs mutațiile genomice naturale –, orice armă biologică poate fi considerată „mutație naturală” responsabilă de declanșarea unei pandemii cu efecte devastatoare. Prin urmare, care sunt caracteristicile unei arme biologice? Care sunt principalele categorii de arme biologice? Care sunt principalii vectori pandemici?

Cuvinte-cheie: pandemie, război biologic, vectori pandemici, fitoagenți, Covid-19.

* A absolvit Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” din București, deține un master în sănătate publică și a lucrat mai mulți ani în Africa, unde s-a dedicat combaterii epidemiilor de HIV, TBC și malarie.

Motto: „Virusurile gripei s-au răspândit mereu foarte rapid ..., acesta este un dezastru care stă să se întâmple”.

*Peter C. Doherty, imunolog,
laureat al Premiului Nobel pentru Medicină*

INTRODUCERE

Războiul biologic nu este o invenție a epocii moderne. El a fost practicat încă din Antichitate, când hitiții au trimis bolnavi de ciumă în taberele egiptene pentru a-și decima dușmanii înainte de luptă. Diferența dintre epoci este făcută doar de tehnologia actuală, capabilă să multiplice, să selecteze, să diversifice și să hibridizeze vectorii războiului biologic. Astfel, în prezent, o bacterie, crescută într-o cămară transformată în laborator, poate fi mai letală decât orice armă chimică. De aceea, nu întâmplător, arma biologică mai este numită și „*bomba nucleară a săracului*”¹. Întrucât, în epoca modernă a accesului public la informații, limita între pandemia spontană, naturală și atacul biologic urmat de izbucnirea unei pandemii este tot mai îngustă, vectorii unei pandemii naturale pot oricând deveni, în ochii opiniei publice, vectorii unui atac biologic. Dar și invers, până la descoperirea „*pacientului zero*” – la nivelul căruia s-au produs mutațiile genomice naturale –, orice armă biologică poate fi considerată „*mutație naturală*” responsabilă de declanșarea unei pandemii cu efecte devastatoare. Prin urmare, *care sunt caracteristicile unei arme biologice? Care sunt principalele categorii de arme biologice? Care sunt principalii vectori pandemici?*

Întrucât, în epoca modernă a accesului public la informații, limita între pandemia spontană, naturală și atacul biologic urmat de izbucnirea unei pandemii este tot mai îngustă, vectorii unei pandemii naturale pot oricând deveni, în ochii opiniei publice, vectorii unui atac biologic.

CE SUNT MICROORGANISMELE?

Conform *Dicționarului Enciclopedic*, *microorganismele sunt „organisme animale sau vegetale de dimensiuni microscopice (...) foarte răspândite în aer, apă, sol și cu rol important în circuitul*

¹ *The myth of biological weapons as the poor man’s atomic bomb*, în *Bulletin of the Atomic Scientist*, 18 martie 2015, https://thebulletin.org/roundtable_entry/the-myth-of-biological-weapons-as-the-poor-mans-atomic-bomb/, accesat la 21.04.2020.



*substanțelor în natură*², care, în funcție de efectele pe care le produc asupra oamenilor, animalelor și plantelor, pot fi:

- saprofite – benefice, alcătuiesc microflora și microfauna din sol și intervin în homeostazia mediului în care se dezvoltă, unele fiind utilizate în industria alimentară, farmaceutică (prepararea aluatului, fabricarea vinului, oțetului etc., prepararea iaurturilor, a antibioticilor și vitaminelor etc.) și în ingineria genetică;
- patogene – provoacă boli ale plantelor, animalelor și oamenilor.

Microorganismele alcătuiesc un grup foarte vast și eterogen de organisme microscopice, cu morfologie și activitate biologică diferite, structurat în următoarele domenii, regnuri sau încregături³:

- *Bacterii* – microorganisme procariote din domeniul *Bacteria*, cu lungime de câțiva micrometri, cu morfologie diversă (sferică, alungită, spiralată, polimorfă). Întrucât nu prezintă membrană nucleară și nucleoli, având un nucleiod în loc de nucleu, care îi limitează capacitatea de supraviețuire independentă, trăiesc în relații de simbioză sau de parazitism cu oamenii, plantele și animalele. Pot fi eubacterii/bacterii adevărate, cu perete celular fin, gram-negative sau cu perete celular gros, gram-pozitive și micoplasme, lipsite de perete celular (micoplasme);
- *Arhee* – microorganisme unicelulare, anucleate, care aparțin domeniului *Archaea*. Se găsesc în numeroase habitate, în sol, oceane (arhea planctonului), în colonul uman sau ombilicul uman. Nu se cunosc arhee patogene;
- *Fungi microscopici* (mușegaiuri și levuri) – sunt microorganisme eucariote din regnul *Fungi*, unul dintre cele trei mari regnuri ale domeniului *Eukaryota*. Au nucleu complet, pot fi saprofite, parazite sau simbiotice cu plantele (micoriză) sau cu alge albastre-verzi (licheni);

² Marcel D. Popa și colab., *Dicționar Enciclopedic*, Editura Enciclopedică, 1993-2009, <https://dexonline.ro/definitie/microorganism>, accesat la 10.04.2020.

³ Valeria Firă, Maria Năstăsescu, *Zoologia nevertebratelor*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1977.

- *Microalge* sau *microfite* – microorganisme eucariote unicelulare prezente în sistemele de apă dulce și marine, inclusiv în sedimente. Pot exista individual, în lanțuri sau în grupuri și pot atinge dimensiuni de la câțiva micrometri la câteva sute de micrometri. Capabile de fotosinteză, produc aproximativ jumătate din oxigenul atmosferic. Nu se cunosc microalge patogene;
- *Protozoare* – cele mai simple organisme eucariote unicelulare din subregnul *Protozoa*, fac legătura între plante și animale. Traiesc în mediul acvatic/lichidian, unele pot atinge dimensiuni vizibile, de ordinul centimetrilor. 40 de specii de protozoare sunt patogene pentru om;
- *Virusuri* – sunt entități acelulare, exclusiv parazitare și patogene, aflate la limita dintre viu și neviu. Sunt alcătuite din material genetic (ADN sau ARN), invizibil la microscopul optic, fără capacitate de autoreproducere în afara unei celule parazitare;
- *Agenții infecțioși* (viroizi, prioni) – nu sunt considerați microorganisme, sunt agenți infecțioși de natură proteică, lipsiți de orice tip de acid nucleic.

Precum putem deduce din clasificarea de mai sus, doar bacteriile, funghi, protozoarele, virusurile și agenții infecțioși subvirali sunt patogeni pentru oameni, plante și animale, bolile produse de microorganismele patogene numindu-se *boli infecțioase*.

Agentul microbial patogen prezintă o serie de proprietăți, precum⁴:

- **Patogenitatea:** capacitatea unui microorganism de a produce o boală infecțioasă într-o gazdă receptivă. Infecțiile generate de microorganismele patogene asupra regnului animal se numesc *zoonoze*, atunci când afectează animalele, și *antroponoze*, atunci când afectează oamenii. Atunci când infecțiile se transmit de la animale la oameni, infecțiile se numesc *antropozoonoze*.



Bacteriile, funghi, protozoarele, virusurile și agenții infecțioși subvirali sunt patogeni pentru oameni, plante și animale, bolile produse de microorganismele patogene numindu-se boli infecțioase.

⁴ *Noțiuni generale de patogenitate și virulență*, <https://www.scribd.com/doc/270695407/Notiuni-Generale-de-Patogenitate-Si-Virulenta>, accesat la 10.04.2020.



- **Virulența:** cantitatea minimă de microorganism sau de produs al acestuia capabilă să genereze îmbolnăvirea sau moartea sistemului biologic de testare.

Reprezintă un indicator cantitativ al patogenității, dependent de trei caracteristici ale agentului microbial, respectiv:

1. **Infecțiozitate** – capacitatea microorganismului patogen de a pătrunde, a se localiza și multiplica în organismul gazdă, în ciuda atacurilor sistemului imun, și de a produce un focar primar de infecție;
2. **Invazivitate** sau *agresivitate*, respectiv capacitatea microorganismului patogen de a depăși, prin mijloace proprii, barierele epiteliale și de a pătrunde și a se multiplica în țesuturile gazdei;
3. **Toxigenitate** – capacitatea agentului microbial de a produce toxine. Este o proprietate esențială a mecanismului patogenic bacterian.

Există trei niveluri de virulență:

- *virulența crescută*, specifică tulpinilor microbiene care produc infecții cu evoluție clinică gravă;
- *virulența diminuată*, specifică tulpinilor microbiene care produc forme ușoare de boală;
- *virulența atenuată*, specifică tulpinilor utilizate în prepararea de vaccinuri.

Din multitudinea de microorganisme patogene, foarte puține sunt pasibile de a declanșa pandemii, ca urmare a proprietăților de virulență și patogenitate și, mai ales, ca urmare a dezvoltării mecanismelor de apărare a organismelor gazdă. De obicei, pandemiile⁵ sunt generate de microorganisme capabile să genereze tulpini noi, cu patogenitate și virulență crescute. În general, cele mai pasibile a dezvolta natural astfel de tulpini capabile să declanșeze pandemii sunt virusurile de tip *ARN*, la care frecvența mutațiilor genetice crește cu fiecare multiplicare în nucleul celulei gazdă.

⁵ Epidemie prezentă pe minimum cinci continente.

Cu toate acestea, există și posibilitatea intervenției umane, în laborator, asupra genoamelor microbiene, cu amplificarea acestor trăsături și transformarea microorganismelor în arme biologice.

Există și alte criterii de clasificare a vectorilor patogeni, în funcție de:

- regnul țintă: fitoagenți (care acționează asupra regnului vegetal – plante, arbuști și arbori) și zoo/antropoagenți (care acționează asupra regnului animal – om, animale, păsări, insecte);
- efectele la nivelul organismului gazdă: agenți hemolitici, citolitici, necrotici etc.;
- calea de transmitere: digestivi, aerieni, hematologici etc.

ARME BIOLOGICE

Care sunt caracteristicile unei arme biologice?

Conform definiției agreate de Organizația Mondială a Sănătății, „*armele biologice reprezintă microorganisme precum virusurile, bacteriile, ciupercile sau alte toxine, care sunt produse (în laboratoare) și sunt eliberate în mod deliberat pentru a provoca boli și moarte la om, animale sau plante*”⁶. Ele se constituie în provocări dificile pentru serviciile de sănătate publică, economie, societate prin numărul mare de decese/distrugeri de șeptel, recoltă, pe care le generează într-o perioadă scurtă de timp.

Armele biologice reprezintă o categorie a unei clase mai mari de arme, denumite *Arme de Distrugere (Nimicire) în Masă*, din care mai fac parte armele chimice, armele nucleare și cele radiologice.

Microorganismele transformate în arme biologice **sunt multiplicare prin biotehnologie**, iar **manipularea genetică** le induce **trăsături pe care nu le aveau inițial**, respectiv:

- patogenitate mult crescută;
- infecțiozitate mult crescută;
- virulență mult crescută;
- rezistență multiplă la antibiotice, antivirale sau antimicotice;



Conform definiției agreate de Organizația Mondială a Sănătății, „armele biologice reprezintă microorganisme precum virusurile, bacteriile, ciupercile sau alte toxine, care sunt produse (în laboratoare) și sunt eliberate în mod deliberat pentru a provoca boli și moarte la om, animale sau plante”.

⁶ *Biological weapons*, World Health Organization, https://www.who.int/health-topics/biological-weapons#tab=tab_1, accesat la 10.04.2020.



Spre deosebire de celelalte arme de nimicire în masă, o armă biologică poate fi fabricată în spații mici, este ușor de transportat, imposibil de detectat, întrucât este incoloră, insipidă și invizibilă.

- perioadă de incubație asimptomatică puternic contagioasă;
- acțiune asupra a numeroase sisteme și aparate ale organismului uman;
- durată crescută de viață a microorganismului în afara organismului rezervor;
- durată de acțiune limitată în timp (pentru a permite invazia ulterioară a teritoriului respectiv depopulat);
- tropism selectiv al agentului biologic față de anumiți receptori specifici unor grupe populaționale etc.

Ce mai trebuie reținut este faptul că, în cazul unei arme biologice, niciodată nu se poate identifica „pacientul zero”, în organismul căruia s-a produs mutația letală. *Identificarea „cazului zero” reprezintă dovada de necontestat că un sinistru pandemic a izbucnit natural.* Cu toate acestea, deși este posibil, nu este obligatoriu ca „pacientul zero” să fie identificat în cazul unei pandemii naturale, situație care poate genera suspiciuni privind originea ei. Pe cale de consecință, există o limită foarte îngustă între pandemiile naturale și cele produse prin atacuri biologice, limită spulberată doar prin identificarea „cazului zero”.

Impactul produs de aceste microorganisme asupra populației umane/animale depinde de mai mulți factori, respectiv:

- perioada de incubație, în care organismul devine rezervor asimptomatic și contagios, trebuie să fie cât mai lungă;
- calea de transmitere, care poate fi digestivă, aeriană, hematologică;
- existența sau nu a antidoturilor sau a tratamentelor eficiente;
- costurile și durata tratamentelor;
- rata de deces în primele 24-72 de ore de la declanșarea bolii.

Căile de transmitere cele mai periculoase, prin numărul mare de indivizi care pot fi afectați într-o perioadă scurtă de timp, sunt cea digestivă și cea aeriană.

Spre deosebire de celelalte arme de nimicire în masă, o armă biologică poate fi fabricată în spații mici, este ușor de transportat, imposibil de detectat, întrucât este incoloră, insipidă și invizibilă.

În cantități egale, armele biologice sunt mult mai ucigătoare decât cele chimice. De exemplu, doza letală de toxină botulinică ingerată este de 0,1 micrograme, iar inhalată este de 5 micrograme. Doza letală inhalată de *VX Lethal Nerve Agent*, cel mai toxic agent neuroparalizant, este de 1.000 de micrograme, fiind de 200 de ori mai mare decât cea de toxină botulinică⁷. În plus, proliferarea acestor tipuri de arme se realizează natural, fiind vorba despre organisme vii.

Prin urmare, o armă biologică performantă poate declanșa, cu ușurință, o pandemie globală, cu efecte în plan demografic, economic, social, politic greu de gestionat, surclasând, prin complexitatea consecințelor, orice altă armă de nimicire în masă.

Deși perfecționarea, producția și stocarea armelor biologice sunt interzise prin *Convenția din 10 aprilie 1972*⁸, realitatea a demonstrat continuarea cercetărilor și a producției în domeniu chiar și în laboratoare improvizate, cum a fost cazul sectei japoneze *Aum Shinrikyo*, condusă de Shoko Asahara, care începuse producția de bacil antracic⁹, în scopuri teroriste. În acest sens, terorismul biologic sau „*bioterrorismul reprezintă utilizarea sau amenințarea cu utilizarea de arme biologice – microorganisme sau toxine biologice, capabile să producă îmbolnăvirea sau decesul ființelor umane, animalelor, insectelor și plantelor – în scopul îndeplinirii unor obiective politice/ economice*”¹⁰.

⁷ Eric Croddey, James J. Wirtz, *Weapons of Mass Destruction: Chemical and biological weapons*, ABC CLIO, 2005, p. 54.

⁸ *CONVENȚIE din 10 aprilie 1972 cu privire la interzicerea perfecționării, producției și stocării armelor bacteriologice (biologice) și cu toxine și la distrugerea lor*, <http://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/28190>, accesat la 29.05.2020.

⁹ *Aum Shinrikyo: The Japanese cult behind the Tokyo Sarin attack*, BBC News, 06.07.2018, <https://www.bbc.com/news/world-asia-35975069>, accesat la 29.05.2020

¹⁰ Alba Iulia Catrinel Popescu, *Jucătorul din Umbră*, Editura Militară, București, 2016, p. 229.



Care sunt principalele categorii de arme biologice?

1. Armele biologice care acționează asupra sănătății umane

Centers for Disease Control and Prevention Atlanta (C.D.C. Atlanta)¹¹
– Centrul pentru Controlul și Prevenirea Bolilor din Atlanta a clasificat armele biologice care acționează asupra omului în trei categorii, în funcție de patogenitate, morbiditate, mortalitate și ușurința procurării, producerii și diseminării în mediul înconjurător, după cum urmează:

- *clasa A* (ușor diseminabile și transmisibile de la om la om, foarte patogene, mortalitate foarte ridicată, pot genera panică publică și insubordonare civică, având impact major asupra serviciilor de sănătate publică, economiei, relațiilor sociale, stabilității politice):
 - transmitere aeriană: *Bacillus anthracis* (antrax), *Variola major* (variolă), *Yersinia pestis* (ciumă), *Francisella tularensis* (tularemie), *filoviridae* (febrele hemoragice Ebola și Marburg), *arenaviridae* (febrele hemoragice Lassa și Argentiniană);
 - transmitere digestivă: neurotoxină de *Clostridium botulinum* (botulism);
- *clasa B* (relativ ușor de diseminat, morbiditate moderată și mortalitate scăzută, pot genera și ele panică publică, având impact major asupra serviciilor de sănătate publică și a economiei, dar și efecte asupra celorlalte sectoare ale societății):
 - cu transmitere aeriană: *Brucella sp.* (bruceloză), *Coxiella burnetti* (febra Q), *Rickettsia prowazekii* (tifos exantematic), *alphaviridae* (encefalitele virale), *Burkholderia mallei* (morva), toxina de *Ricinus communis* (diaree hemoragică), toxina epsilon de *Clostridium perfringens* (toxiinfecții, gangrene gazoase), enterotoxina B de *Staphylococcus aureus* (septicemie);

¹¹ Centers for Disease Control and Prevention (C.D.C.) Classification of Bioterrorism Microorganisms, Part 3 of 5, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, 2006, [http://ocw.jhsph.edu/courses/Biological AgentsOfWaterAndFoodborneBioterrorism/PDFs/WaterFoodTerror3.pdf](http://ocw.jhsph.edu/courses/Biological%20AgentsOfWaterAndFoodborneBioterrorism/PDFs/WaterFoodTerror3.pdf), accesat la 29.10.2015.

- cu transmitere digestivă: *Salmonella sp.* (salmoneloze), *Vibrio cholerae* (holera), *Shigella dysenteriae* (dizenterie), *Cryptosporidium* (criptosporidiază), *Escherichia coli O157:H7* (infecție entero-hemoragică), *Noroviridae* (gastroenterita virală);
- *clasa C* (ușor de procurat, de produs și de diseminat, morbiditate și mortalitate înalte, cu impact major asupra populației): *bacil Koch* rezistent la terapia antituberculoasă (tuberculoză), *Nipah viridae* (encefalita virală), *hantaviridae* (sindrom cardio-pulmonar), *Flaviviridae* (febra galbenă), viruși ai febrei hemoragice și ai encefalitelor, transmiși prin înțepătură de căpușă.

Deversarea unor bacterii, cum sunt cele care produc dizenteriiile, febra tifoidă și, mai ales, botulismul, în sistemul de alimentare cu apă potabilă al unei metropole sau diseminarea aeriană prin avioane, drone sau dispozitive tip aerosoli, de microorganisme precum cele care produc gripa, variola sau antraxul, pot genera epidemii greu de stăpânit.

Un astfel de episod epidemic, cu care ne-am confruntat deja, când se punea foarte serios problema transformării sale într-o sursă de arme biologice pentru rețelele teroriste, s-a întâmplat în anul 2014, în vestul Africii. Atunci, în Guinea, Liberia și Sierra Leone a făcut ravagii epidemia de febră hemoragică *Ebola* (inclusă de *C.D.C. Atlanta* în rândul agenților biologici de clasa A). Principalele temeri au fost legate de eventualitatea ca structuri jihadiste să procure tulpini virale din secrețiile provenite de la bolnavi sau să-și transforme militanții infectați în vectori biologici, trimiși ulterior, pe calea rețelelor de migrație ilegală, în mijloace de transport în comun, gări și aeroporturi internaționale sau în mari aglomerări urbane occidentale¹². Îngrijorările au fost amplificate de starea de panică și de insubordonare civică a populației afectate de dezastru, precum și de incapacitatea guvernelor africane de a gestiona eficient situația. În aceste condiții, pe fondul



Deversarea unor bacterii, cum sunt cele care produc dizenteriiile, febra tifoidă și, mai ales, botulismul, în sistemul de alimentare cu apă potabilă al unei metropole sau diseminarea aeriană prin avioane, drone sau dispozitive tip aerosoli, de microorganisme precum cele care produc gripa, variola sau antraxul, pot genera epidemii greu de stăpânit.

¹² Bruce Dorminey, *Ebola As ISIS Bio-Weapon?*, Forbes, 05.10.2014, <http://www.forbes.com/sites/brucedorminey/2014/10/05/ebola-as-isis-bio-weapon/>, accesat la 26.09.2015.



Arma biologică nu se adresează doar omului.

Ea poate ataca și restul ecosistemului, de la plante la animale, păsări, pești și insecte, în acest caz, scopul fiind cu precădere unul economic, de distrugere a surselor de hrană.

riscului major de multiplicare și de extindere a cazurilor de îmbolnăvire spre alte state vest-africane, SUA au decis trimiterea în Liberia a peste 2.500 de militari aparținând *101 Airborne Division – Divizia 101 Aeropurtată*, în cadrul operațiunii *United Assistance*, de ajutor acordat administrațiilor locale implicate în contracararea epidemiei. Misiunile militarilor americani au vizat contenția focarelor de infecție și contracararea panicii localnicilor, precum și sprijinirea activității personalului medical și paramedical din cadrul *United States Agency for International Development (U.S.A.I.D.) – Agenția pentru Dezvoltare Internațională a SUA*. În cursul misiunii desfășurate pe durata a cinci luni, între 25 octombrie 2014 și 27 februarie 2015, au fost construite centre de tratament, s-au înființat laboratoare mobile și peste 1.500 de lucrători sanitari locali au participat la cursuri de specializare ținute de cadre militare americane^{13,14}.

Dar, arma biologică nu se adresează doar omului. Ea poate ataca și restul ecosistemului, de la plante la animale, păsări, pești și insecte, în acest caz, scopul fiind cu precădere unul economic, de distrugere a surselor de hrană.

2. Fitoagenții

Distrugerea recoltelor și a rezervelor alimentare a reprezentat o tactică străveche militară, utilizată și în epoca modernă, Războiul din Vietnam (1955-1975) fiind un exemplu în această privință. Efectele unei infestări masive se contabilizează în mii de hectare de culturi distruse, foamete, distrugerea ecosistemului prin dispariția unor verigi trofice, distrugerea șeptelului, instabilitate internă, mari costuri economice, umane și animale, mai ales atunci când o astfel de molimă apare pe fondul unei secete prelungite sau în regiuni suprapopulate, vulnerabilizarea țării în fața unui eveniment neprevăzut sau a unui conflict.

¹³ Anthony P. Cardile, Clinton K. Murray, Christopher T. Littell, Neel J. Shah, Matthew N. Fandre, Dennis C. Drinkwater, Brian P. Markelz, Todd J. Vento, *Monitoring Exposure to Ebola and Health of U.S. Military Personnel Deployed in Support of Ebola Control Efforts – Liberia*, October 25, 2014-February 27, 2015, *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, Centers for Disease Control and Prevention, 03.07.2015, <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6425a2.htm>, accesat la 29.10.2010.

¹⁴ Alba Iulia Catrinel Popescu, *op. cit.*, pp. 229-231.

Fitoagenții pot fi microorganisme sau insecte: lăcuste, gândaci de Colorado, albine sălbatice, viespile japoneze, specii de fluturi etc.

Un exemplu clasic de fitoagent microbial îl reprezintă ciuperca *Prycularia oryzae cavara*, numită și *agentul orezului*, responsabilă de boala numită „*febra orezului*”¹⁵. Apărută într-un lan, în decurs de câteva ore, prin intermediul sporilor, infestază întreaga zonă, ducând la moartea tuturor plantelor. De exemplu, un astfel de atac, de tip *agrotorist*, concentrat asupra orezăriilor din Asia sau Australia, poate determina moartea prin înfometare a milioane de oameni, explozia prețurilor produselor alimentare și mari dezechilibre financiare globale.

Actualmente, există peste 200 de astfel de fitoagenți, specializați pe câte un tip de plantă: cerealieră, leguminoasă, fructe, arbori, arbuști etc.

3. Zooagenții

Zooagenții au ca organisme țintă atât omul, cât și celelalte mamifere, păsările, insectele sau peștii. Sunt extrem de numeroși și diversificați. Anual, apar specii noi, cu rezistență crescută la antibiotice, antivirale sau antimicotice, iar efectele lor sunt devastatoare asupra sănătății publice și economiei, putând genera pandemii cu consecințe demografice uriașe și implicații directe asupra mării majorități a componentelor puterii naționale, ducând la vulnerabilizarea statelor afectate și la instabilitate zonală. Când infestază șeptelul, rezerva piscicolă sau păsărețul, au drept consecință epizootii care, mai ales în regiuni impropriei culturilor agricole, duc la apariția foametei, cu tot cortegiul de manifestări sociale conexe.

Rinderpesta sau **ciuma bovinelor** este o epizootie generată de virusul Rinder, înalt patogen, care afectează atât bovinele, cât și alte ierbivore rumegetoare. Ca și în cazul cumei/pestei porcine, boala se poate transmite foarte ușor, putând afecta întreg șeptelul unei țări în câteva zile.

Consecințele economice ale unei epizootii extinse, chiar și fără a avea caracteristicile de armă biologică, sunt de ordinul zecilor de milioane de dolari. De exemplu, **pesta porcină africană** sau boala



*Zooagenții au
ca organisme
țintă atât omul,
cât și celelalte
mamifere,
păsările,
insectele sau
peștii.*

¹⁵ *Rice-Detailed Study of Diseases*, http://www.ikisan.com/links/ap_riceDetailedStudyofDiseases.shtml, accesat la 01.01.2016.



Gripa aviară reprezintă prima pandemie/epizootie care a demonstrat că semnalele de alarmă trase de Organizația Mondială a Sănătății nu sunt doar discuții lipsite de conținut.

lui Montgomery, boală virală hemoragică febrilă, contagioasă și severă, a produs pagube enorme, fiind de ajuns să amintim:

- episodul din SUA, din 1975, soldat cu pierderi de aproximativ 65 de milioane de dolari;
- focarele apărute în 2007, în România, care au costat compania Smithfield în jur de 12 milioane de dolari;
- epizootia din 2018-2019, care a dus la distrugerea unor combinate de creștere a porcilor și stoparea unor programe naționale de revigorare a raselor românești de porcine Bazna și Mangalița.

Iată cum o epizootie poate determina prăbușirea economică a unei regiuni și stoparea unor programe naționale, mai ales atunci când ea devine recurentă.

Alte exemple clasice de epizootii sunt **boala vacii nebune** sau **encefalopatia spongiformă bovină**, care s-a soldat cu pierderi de vieți omenești și dezastre economice prin sacrificarea în masă a șeptelului din zonele învecinate unui caz dovedit, și binecunoscuta **gripă aviară**, care a produs pierderi economice uriașe, inclusiv la noi în țară, prin sacrificarea masivă a populației de păsări din regiuni întinse ale țării.

Gripa aviară reprezintă prima pandemie/epizootie care a demonstrat că semnalele de alarmă trase de Organizația Mondială a Sănătății (OMS) nu sunt doar discuții lipsite de conținut. Modul de transmitere a bolii, prin intermediul păsărilor călătoare, care pot parcurge mii de km în cursul unui voiaj, amintește de sistemul de transport aerian, prin care un bolnav, rezervor activ de microbi, poate ajunge în câteva ore pe un alt continent, unde poate transmite boala.

Faptul că Organizația Națiunilor Unite (ONU) l-a desemnat, în data de 29 septembrie 2005, pe Dr. David Nabarro¹⁶ în funcția de *Coordonator al Sistemului ONU pentru Gripa Aviară și Umană*¹⁷

¹⁶ WHO expert to work with the UN system on avian and human influenza, World Health Organization, <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr45/en/>, accesat la 01.04.2020.

¹⁷ Sistem care reunește organizații internaționale precum FAO/OIE – supravegherea sănătății animalelor, WHO – epidemiologie și sănătatea oamenilor, UNEP – monitorizarea migrației păsărilor sălbatice, UNICEF – campanii de informare publică, OCHA/WFP/UNHCR – planificare, avertizare și asistență umanitară, UNDP – asigurarea planificării guvernamentale multi-sectoriale.

a demonstrat preocuparea privind riscul izbucnirii unei pandemii, ale cărei consecințe ar fi implicat, pe lângă potențialele pierderi de vieți omenești, consecințe economice și ecologice, prin antrenarea unor lanțuri trofice și ecosisteme de pe traseele migrației păsărilor.

Potrivit fostului director general al Organizației Mondiale a Sănătății, Margaret Chan, „*nicio țară nu este pregătită pentru eventualitatea unei pandemii de gripă aviară. Nu vor exista suficiente rezerve, nici de medicamente, nici de material sanitar de genul măștilor (...), iar rata de atac ar putea atinge 20% din populație*”¹⁸. Declarația, datată noiembrie 2007, este pe deplin valabilă și astăzi, când coronavirusul Covid-19 face ravagii.

VECTORII PANDEMICI

Care sunt cei mai comuni vectori pandemici?

a) Virusuri

Gripa umană. Episodul pandemic de la începutul secolului trecut, cunoscut sub numele de *gripa spaniolă*, a generat peste 400 de milioane de îmbolnăviri și 50 de milioane de decese, cea mai afectată fiind grupa de vârstă între 20 și 40 de ani. Explicația este legată de faptul că această grupă de vârstă este cea implicată în activitățile sociale, știut fiind că virusul gripal se transmite prin tuse, strănut sau contact cu fluide ale corpului până la o distanță de 10 metri de rezervor. Practic, într-un an, 1918, numărul victimelor acestei pandemii a fost mai mare decât pierderile de vieți omenești din conflagrația mondială care abia se încheiase, iar costurile economice induse de pandemie, cumulate cu distrugerile post-conflict, au contribuit la declanșarea recesiunii din anii '20. Ulterior, în anii 1957 și 1968 au mai existat două episoade pandemice, cunoscute sub numele de *gripa rusească* și *gripa de Hong-Kong*. În fața acestei realități, OMS a dezvoltat programul anual de vaccinare preventivă împotriva gripei. Trebuie menționat că virusul gripal suferă mutații de la un an la altul, prin urmare este obligatorie imunizarea anuală, corespunzătoare noului genotip viral.

¹⁸ Vezi https://www.who.int/mediacentre/influenzaAH1N1_presstranscript_20090611.pdf, accesat la 05.04.2020; Alexandra Sandru, *Pericolul aviar: Crezi că ne vom confrunta cu o pandemie? (sondaj)*, ziare.com, 29.11.2007, <http://www.ziare.com/social/capitala/pericolul-aviar-crezi-ca-ne-vom-confrunta-cu-o-pandemie-sondaj-185674>, accesat la 05.04.2020.



Virusurile mutante sunt extrem de periculoase, pentru că iau elemente de patogenitate de la virusurile originare, nici oamenii și nici animalele nu au imunitate față de ele și nu există vaccinuri pregătite pentru o astfel de situație.

Responsabilii OMS au atras atenția, în nenumărate rânduri, că este foarte posibilă declanșarea unei noi pandemii gripale cu un virus hibrid aviario-uman, ușor transmisibil la om, apărut prin combinație nucleică într-un organism uman care a suferit dublă infectare¹⁹. Aceste virusuri mutante sunt extrem de periculoase, pentru că iau elemente de patogenitate de la virusurile originare, nici oamenii și nici animalele nu au imunitate față de ele și nu există vaccinuri pregătite pentru o astfel de situație. În acest sens, reprezentanții OMS afirmau că, *„dacă virusul va suferi mutații care îi vor conferi abilitatea de a se răspândi de la o persoană la alta, este dificil să găsim o comparație istorică cu ceea ce va urma”*. Iată că pandemia actuală, cu coronavirus Covid-19, începe să împlinească *„profeția”* specialiștilor OMS.

Sindromul Acut Respirator Sever-SARS este o cunoștință relativ recentă a medicilor aflați în prima linie a luptei contra marilor dezastre epidemice, mai mult sau mai puțin apărute natural. În anul 2002, în provincia Guandong din sudul Chinei, au fost identificate o serie de infecții respiratorii, cu evoluție rapidă spre deces, prin pneumonie rebelă la orice tratament. Nici până în prezent nu se cunoaște specia rezervor a acestui virus mutant. Faptul că această epidemie nu a dobândit proporții globale se datorează medicilor din organizații internaționale precum OMS sau *Médecins Sans Frontières (Medici fără Frontiere)*, care au reușit, în 2003, stoparea acestui flagel. Circa 800 de oameni au murit în urma epidemiei de SARS, printre victime numărându-se și medici veniți să stopeze dezastrul²⁰.

Enteroviroza cu virus intestinal 71. În luna mai a anului 2008, în China a izbucnit o epidemie care a afectat, în mare parte, copiii sub șase ani. Infecția a fost numită boala *„mână-picior-gură”*, ca urmare a erupțiilor herpetice din regiunea gurii și a eczemelor de pe mâini și picioare. Însoțită de febră mare și diaree, această enteroviroză

¹⁹ OMS atrage atenția asupra riscului unei pandemii de gripă, Rompres, 17.10.2007, http://www.romedic.ro/stiri-medicale/Stiri_generale_0341/OMS_atrage_atentia_asupra_riscului_unei_pandemii_de_gripa_04178.html, accesat la 08.01.2009; Neeti Mittal, Bikash Medhi, *The Bird Flu: A New Emerging Pandemic Threat and Its Pharmacological Intervention*, în *International Journal of Health Sciences*, 2007, iulie, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3068632/>, accesat la 10.04.2020.

²⁰ *Feature: Colleagues and patients honor doctor killed by SARS (2)*, <http://www.highbeam.com/doc/1P2-13415220.html>, accesat la 02.04.2020.

este extrem de gravă prin patogenitate și infecțiozitate. Nici până acum cercetătorii nu au reușit să descopere mecanismul patogenic al acestui virus²¹.

Infecția HIV-SIDA. S-au scris tomuri întregi despre această infecție, s-au alocat sume uriașe pentru descoperirea virusului implicat în apariția acestei boli, pentru găsirea unui tratament, pentru campanii de informare, pentru industria de *safety*, s-au făcut filme, s-au ridicat monumente, într-un cuvânt, această infecție a fost emblema ultimului secol, boală care a isterizat omenirea și care a adus cele mai mari profituri industriilor de consumabile medicale și sanitare de unică folosință. Continentul cel mai afectat a fost cel african, locul multor orori și spațiu de confruntare a marilor interese economice globale în materie de petrol, minereuri strategice, diamante, uraniu etc. Cu toate că cele mai potente organizații caritabile se implică financiar în combaterea acestui flagel și mari companii multinaționale își comercializează cu mare succes ultimele minuni tehnice în identificarea și evaluarea infecției cu înspăimântătorul virus, rezultatele din teren sunt încă negative.

În cursul uneia dintre multele conferințe care au loc anual pe tema infecției cu retrovirusul imunodeficienței umane dobândite, reprezentanții *Médecins Sans Frontières* au făcut publice câteva realități de la fața locului, spunând că: „o infirmieră în Malawi ține în viață 400 de pacienți acordându-le tratamentul, dar ea nu este plătită decât cu trei dolari pe zi” – declarație aparținând dr. Moses Massaquoi, coordonator al organizației umanitare în Malawi²² – și că „este devastator să stai și să vezi cum oamenii se îmbolnăvesc tot mai rau – și cum mor uneori – în timp ce așteaptă săptămâni și chiar luni înainte de a fi tratați, pur și simplu pentru că nu există suficienți lucrători în domeniul sănătății”, iar aceia care există sunt „supraîncărcați de muncă, prost plătiți și subevaluați” – afirmația dr. Mit Philips privind



Continentul cel mai afectat de infecția cu HIV-SIDA a fost cel african, locul multor orori și spațiu de confruntare a marilor interese economice globale în materie de petrol, minereuri strategice, diamante, uraniu etc.

²¹ C. Chi, Q. Sun, S. Wang, Z. Zhang, X. Li, C.J. Cardona, Y. Jin, Z. Xing, *Robust antiviral responses to enterovirus 71 infection in human intestinal epithelial cells*, May 16, 2013, US National Library of Medicine National Institutes of Health, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23685430>, accesat la 10.03.2020.

²² *Mind the Deadly Gaps: Health Care Worker Shortages in Southern Africa Causing Fatal Delays in Bringing AIDS Care to Those in Urgent Need*, <https://www.internationalbudget.org/wp-content/uploads/2011/04/newsletter46.pdf>, accesat la 02.04.2020.



*Raport OMS:
39 de noi boli
infecțioase din
1967 până în
prezent, printre
care infecțiile
cu HIV-SIDA,
SARS, Ebola,
enterovirus
71 etc. și a
peste 1.100
de episoade
epidemice în
regiuni diferite
ale globului.*

*În anul 2020,
omenirea
este la fel de
expusă riscurilor
descrise de
specialiștii OMS
precum era
înainte de 2007.*

situația medicilor și a cadrelor medicale din statele cu prevalență mare a bolii, citat de AFP. Într-adevăr, flagelul secolului nu este nici pe departe limitat sau ținut sub control. Zilnic, se produc noi îmbolnăviri, boala a depășit dimensiunile continentale, devenind pandemia cea mai „de succes” care a afectat, deopotrivă, lumea occidentală, precum și pe cea asiatică sau africană. Faptul că această boală a afectat simultan și pe cei bogați, frumoși și celebri, ca și pe cei săraci a demonstrat, încă o dată, faptul că, în fața bolii și a morții, cu toții suntem egali și că un microorganism, rod al nu se știe cărei conjuncturi, ajunge să-și ia tributul, indiferent de numele purtat de victima sa.

În raportul anual al OMS, dat publicității în 2007²³, se atrăgea atenția că riscul apariției unor epidemii globale este tot mai mare. În raport se menționează faptul că, „în lumea noastră, din ce în ce mai interconectată, noi boli apar cu o frecvență fără precedent, de multe ori având posibilitatea de a traversa granițele și a se răspândi rapid”, responsabilii instituției amintind de apariția a **39 de noi boli infecțioase din 1967 până în prezent**, printre care infecțiile cu HIV-SIDA, SARS, Ebola, enterovirus 71 etc. și a peste 1.100 de episoade epidemice în regiuni diferite ale globului. De asemenea, se menționează că, „având în vedere că aproximativ 2,1 miliarde de persoane se deplasează anual prin intermediul liniilor aeriene, riscul declanșării unei epidemii globale este foarte ridicat”. Totodată, oficialii OMS au cerut statelor lumii să-și asigure stocuri suficiente de vaccinuri și medicamente de urgență destinate combaterii unor eventuale epidemii. Din păcate, apelul lor a rămas fără ecou. În anul 2020, omenirea este la fel de expusă riscurilor descrise de specialiștii OMS precum era înainte de 2007.

Variola a omorât, numai în secolul al XX-lea, între 300 și 500 de milioane de persoane. În anul 1967 s-au înregistrat 15 milioane de îmbolnăviri și două milioane de decese. În același an, OMS a demarat o campanie intensă de vaccinare și de informare a opiniei publice cu privire la această boală, astfel că, 10 ani mai târziu, variola a fost total eradicată. Din acel moment, nu s-a mai semnalat niciun caz, variola

²³ *The world health report 2007 – A safer future: global public health security in the 21st century*, WHO, <https://www.who.int/whr/2007/en/>, accesat la 02.04.2020.

fiind singura boală contagioasă ai cărei germeni, *orthopox viridae*, au fost total eliminați din mediul înconjurător. Este foarte contagioasă, se transmite prin contact direct sau prin obiecte contaminate. După o perioadă relativ lungă de incubatie asimptomatică, de 12-14 zile, declanșează febra ridicată, cefaleea, durerile violente lombare și exantemul pustulos. Vaccinarea și izolarea bolnavilor stopează rapid boala. Întrucât vaccinul anti-variolic conține germeni atenuați, nu se justifică vaccinarea anticipată, deoarece se poate produce îmbolnăvirea dacă organismul este slăbit. Mortalitatea variază între 20% și 50% din cazuri. Variola a fost instrumentul biologic al genocidului din 1763, când colonizatorii englezi au lichidat triburile amerindiene din Ottawa. Nativilor americani li s-au dat cadou pături infectate cu variolă. În două săptămâni, mii de nativi au murit²⁴.

Febrele hemorragice (Lassa, Ebola) sunt, probabil, marea spaimă a instituțiilor cu atribuții în asigurarea securității naționale. Primele cazuri oficiale de Ebola au fost înregistrate în regiunea cu același nume, din actuala R.D. Congo, în anii 1970-1980, când s-au descoperit numeroase cadavre de primate și de oameni, cu sângele șiroid din zeci și zeci de răni. Încă nu s-au descoperit, cu certitudine, organisme rezorvor, chiar dacă unii incriminează lilieciul frugivori. Nu se cunoaște niciun fel de tratament eficient și nu se pot stabili nici măsuri profilactice active. La ora actuală, se știe sigur că virusul Ebola se transmite prin contactul cu dejecțiile și fluidele umane ale persoanelor infectate. Cu toate acestea, din fericire, atât Ebola, cât și Lassa nu ar putea fi arme biologice prea eficiente în mâinile unor teroriști, întrucât bolnavii mor atât de repede, încât nu mai au timp să transmită maladia²⁵. Caracteristica acestor boli o reprezintă febra ridicată, durerile musculare intense și microhemoragiile care afectează vasele capilare din întregul organism, motiv pentru care febra Ebola a mai fost numită „*boala celor un milion de tăieturi*”. Mortalitatea atinge ușor 90% din cazuri în primele două săptămâni.



*Ebola și Lassa
nu ar putea fi
arme biologice
prea eficiente
în mâinile
unor teroriști,
întrucât bolnavii
mor atât de
repede, încât
nu mai au timp
să transmită
maladia.*

²⁴ Patrick J. Kiger, *Did Colonists Give Infected Blankets to Native Americans as Biological Warfare?*, History, 25.11.2019, <https://www.history.com/news/colonists-native-americans-smallpox-blankets>, accesat la 03.04.2020.

²⁵ L. Borio, T. Inglesby, C.J. Peters et al, *Hemorrhagic fever viruses as biological weapons: medical and public health management*, 2002, May 8, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11988060>, accesat la 02.04.2020.



Virusul Nipah este o descoperire de dată recentă a microbiologilor. În 1999, în regiunea Nipah din Malaesia, a izbucnit o epidemie de encefalită care a omorât 105 oameni, fără ca cineva să poată stabili cauza bolii. Virusologii au reușit să izoleze virusul Nipah, dar nu au putut stabili rezervorul. Se pare că este o zoonoză care afectează oamenii și porcii, se transmite prin contact direct cu fluidele infectate ale oamenilor și animalelor, are o perioadă de incubație de 4-18 zile și, după un prodrom de tip gripal, produce inflamarea creierului, urmată de comă și deces. Nu există tratament²⁶. Este inclus în categoria armelor biologice de tip B.

Virusurile Himera sunt rodul laboratoarelor militare aflate în căutarea armei perfecte. Sunt denumite astfel după personajul mitic cu același nume, Himera, monstrul tricefal cu un cap de șarpe, unul de leu și unul de țap. Asemenea Himerei, aceste virusuri sunt obținute prin combinarea materialului genetic aparținând celor mai agresive virusuri existente la ora aceasta. În anii '90, Dr. Ken Alibek, cercetător în cadrul programului sovietic *Chimera*, a defectat în SUA și a declarat, în fața Congresului, că URSS a dezvoltat un virus care combină patogenitatea a două dintre cele mai letale microorganisme: Ebola și variola²⁷. Ulterior, Alibek și-a publicat o parte din cunoștințele în domeniu în cartea *Biohazard: The Chilling True Story of the Largest Covert Biological Weapons Program in the World – Told from Inside by the Man Who Ran It*²⁸ (*Biohazard: Povestea adevărată și înfiorătoare a celui mai mare program secret de arme biologice din lume – Povestit din interior de omul care l-a condus*).

Se cunoaște că unele armate au stocuri de virus variolic combinat cu virusul encefalitei venezuelene și se discută intens, deocamdată la nivel de teorie a conspirației, despre caracterul artificial, de laborator, al virusului HIV, precum și despre posibilitatea apariției **unui virus hibrid de HIV și gripă, transmisibil pe cale aeriană**. Bineînțeles

²⁶ *Nipah virus infection*, WHO, <https://www.who.int/csr/disease/nipah/en/>, accesat la 02.04.2020.

²⁷ Vezi <http://www.house.gov/jec/hearings/intell/alibek.htm>, accesat la 02.04.2009.

²⁸ Ken Alibek, *Biohazard: The Chilling True Story of the Largest Covert Biological Weapons Program in the World – Told from Inside by the Man Who Ran It*, Delta; Reprint edition (April 11, 2000).

că prima întrebare care se naște într-un astfel de caz este legată de consecințele deversării în libertate, chiar și accidental, a unei astfel de arme. În ce s-ar transforma omenirea, cum ar putea supraviețui fără echipament de protecție chiar și cei care finanțează și plănuiesc asemenea monstruoziități? Un prim răspuns îl avem chiar acum, când Covid-19 face ravagii în rândul populației vârstnice și a paralizat economia mondială.

b) Bacterii

Ciuma, morbul care a înspăimântat omenirea de-a lungul câtorva mii de ani, este generată de o bacterie, *Yersinia pestis*, și se poate manifesta sub două forme clinice: *ciuma bubonică* și *ciuma pulmonară*. Călea de transmitere a bolii este prin contactul cu fluide corporale infectate și prin ciupiturile insectelor hematofage, precum puricii și păduchii. În lipsa tratamentului, în primele 24 de ore de la infectare, mortalitatea este de 70%-90%, ceea ce face din acest microb o armă bacteriologică însemnată. Ciuma, tifosul exantematic și mai recenta pancardită infecțioasă cu *Bartonella rochalimae*²⁹ sunt afecțiuni transmise de insectele care parazitează șobolanii, rozătoare al căror număr, în unele aglomerări urbane din state asiatice, africane și nu numai, depășește numărul oamenilor. Marca bolii o reprezintă un ganglion axilar infectat. Dacă abcesul ganglionar drenează, bolnavul scapă, dacă nu, în absența unui tratament antibiotic adecvat, moare prin septicemie.

Antraxul sau **dalacul** reprezintă o afecțiune determinată de o bacterie, *Bacillus anthracis*, care poate rezista în praf, sub formă de spori, până la 40 de ani, aspect extrem de important în evaluarea eficacității pe termen lung a unei astfel de arme. Călea de transmitere este aeriană, cutanată și digestivă, forma pulmonară a bolii fiind mortală 100%. Marca bolii este așa-numita „*bubă neagră*”, care apare în antraxul cutanat la locul inoculării, unde se creează o zonă de necroză responsabilă de culoarea închisă a tegumentului. Moartea survine



Antraxul reprezintă o afecțiune determinată de o bacterie, Bacillus anthracis, care poate rezista în praf, sub formă de spori, până la 40 de ani, aspect extrem de important în evaluarea eficacității pe termen lung a unei astfel de arme. Călea de transmitere este aeriană, cutanată și digestivă, forma pulmonară a bolii fiind mortală 100%.

²⁹ *Scientists discover 21st century black plague that spreads from rats to humans*, Daily Mail, 24.11.2008, <https://www.dailymail.co.uk/health/article-1088887/Scientists-discover-21st-century-black-plague-spreads-rats-humans.html>, accesat la 02.04.2020.



Cunoscută drept boala iepurilor, tularemia a făcut numeroase victime în timpul celui de-al Doilea Război Mondial, când armata germană și cea sovietică s-au acuzat reciproc că au folosit iepuri infectați drept arme biologice.

prin septicemie în câteva ore de la inoculare, patogenitatea sa fiind atât de ridicată, încât, și în cazul unui tratament aplicat rapid, mortalitatea este de 75%.

Cercetările militare în privința acestui microb datează din anii '80, când atât armata sovietică, dar și armata americană au acumulat stocuri de rachete cu nucleu de antrax. În contextul atacurilor teroriste din 2001, Biroul Federal de Investigații (FBI) a dat publicității o informație privind o posibilă legătură între atacurile cu antrax din 2001 și persoane având conexiuni cu un centru militar american³⁰.

Tularemia. Bacteria *Francisella tularensis* este una dintre cele mai infecțioase, putându-se transmite atât pe cale aeriană, digestivă, sangvină, cât și prin contact cu fluide animale contaminate. Cunoscută drept *boala iepurilor*, tularemia a făcut numeroase victime în timpul celui de-al Doilea Război Mondial, când armata germană și cea sovietică s-au acuzat reciproc că au folosit iepuri infectați drept arme biologice. Perioada de incubație de 3-5 zile, timp în care omul infectat devine rezervor, face ca pericolozitatea bolii să crească. Această bacterie este inclusă în categoria armelor biologice. În anii '50, SUA, URSS, Marea Britanie și Canada au dezvoltat unități de producție de astfel de arme, iar în 1990, cercetătorii suedezi au izolat o tulpină extrem de periculoasă, rezistentă la antibiotice³¹. Întrucât este sensibilă la radiațiile solare, specialiștii în contra-bioterorism susțin că un atac terorist cu o tulpină de *Francisella* ar putea fi eficient numai în spații întunecoase și foarte aglomerate, cum ar fi stațiile de metrou sau pasajele pietonale subterane³².

Botulismul este o boală paralică foarte gravă, cauzată de neurotoxina bacteriei *Clostridium botulinum*. Bacteria este comună și foarte răspândită în natură, fiind prezentă în stare latentă, de spori, în

³⁰ A Study of The 2001 Anthrax Terror Attacks and the History of Biological Warfare, 01.04.2015, https://www.fasebj.org/doi/abs/10.1096/fasebj.29.1_supplement.735.3, accesat la 02.04.2020.

³¹ Kristy Young Johnson, Paul Matthew Nolan, *Biological Weapons: Recognizing, Understanding, and Responding to the Threat*, Hoboken, NJ: Wiley, 2016, p. 98, https://books.google.ro/book?id=O4ebCgAAQBAJ&pg=PA98&lpg=PA98&dq=tularemia+Russia+2005+biological+weapon&source=bl&ots=d90NA_Zxoc&sig=ACfU3U3M16f5YjFVnmHFhqwafjv_hUHjQ&hl=ro&sa=X&ved=2ahUKewiEgpaMndfoAhULHcAKHdFqBO04ChDoATAAegCkCxAq#v=onepage&q=tularemia%20Russia%202005%20biological%20weapon&f=false, accesat la 02.04.2020.

³² *Ibidem*.

sedimentele din sol și ocean. Dacă ajunge în medii anaerobe, cum ar fi, de exemplu, conservele, rănille adânci sau tractul intestinal, spori germinează în bacterii active, care se înmulțesc și produc toxină. Clostridium botulinum produce opt tipuri de toxine (de la A până la H), considerate a fi printre cele mai puternice toxine cunoscute în acest moment. De exemplu, o formulă mult diluată de toxină botulinică A este utilizată clinic sub denumirea de Botox și o formulă multdiluată de toxină botulinică B este utilizată clinic sub numele de Myobloc³³. Netratat, botulismul produce paralizia mușchilor striati, inclusiv a musculaturii respiratorii, urmată de deces în 24-72 de ore. Faptul că această bacterie se transmite pe cale aeriană, cutanată (dacă există o rană adâncă) și alimentară face ca pericolozitatea ei să fie maximă. Toxinele botulinice se înscriu printre cele mai eficiente arme biologice, deoarece:

- sunt extrem de puternice și letale, fiind necesare cantități infimesimale pentru uciderea unui adult de 70 kg (inhalarea a 0,7-0,9 μg de toxină botulinică aerosolizată);
- unele dintre ele sunt relativ ușor de produs și de transportat;
- bolnavii de botulism necesită îngrijiri intensive, chestiune care paralizază sistemul de asistență medicală³⁴.

Holera este o afecțiune extrem de gravă și contagioasă, generată de *Vibrio Cholerae*. Este o boală diareică acută severă, însoțită de vomismente abundente, care determină exicoza – deshidratarea rapidă a bolnavului prin pierdere masivă de electroliți. Mortalitatea depășește 85% din cazuri, la izbucnirea epidemiei. Calea de transmitere a vibriunii este digestivă, fecal-orală. În condiții naturale, este o epidemie hidrică specifică sărăciei și subdezvoltării, fiind transmisă fie prin apa de băut infectată cu fecale ca urmare a sanitației deficitare, fie prin consumul de pește infectat și/sau de apă provenită din ape curgătoare sau stătătoare infectate. La începutul secolului trecut, marele savant român, doctorul Ion Cantacuzino (1863-1934), a izolat



Netratat, botulismul produce paralizia mușchilor striati, inclusiv a musculaturii respiratorii, urmată de deces în 24-72 de ore. Faptul că această bacterie se transmite pe cale aeriană, cutanată (dacă există o rană adâncă) și alimentară face ca pericolozitatea ei să fie maximă.

³³ *Botulinum Toxin (Botulism)*, UPMC Center for Health Security, 2014, 26.02.2014, <http://www.centerforhealthsecurity.org/our-work/publications/botulinum-toxin-botulism-fact-sheet>, accesat la 02.04.2020.

³⁴ *Botulinum Toxin (Botulism)*, op. cit.



vibrionul și a produs primul vaccin antiholeric, pe care l-a administrat trupelor române aflate pe front în timpul celui de-al Doilea Război Balcanic (16 iunie 1913 – 18 iulie 1913), salvându-le de la extincție și schimbând radical soarta războiului³⁵. Transformat în armă, vibrionul holeric își sporește contagiozitatea, virulența și patogenitatea, fiind inclus în categoria armelor biologice de categoria B.

Infecțiile alimentare globale. Încă din 2006, autorul lucrării *The Omnivore's Dilemma: A Natural History of Four Meals*³⁶ (*Dilema Omnivorului: O Istorie Naturală a celor Patru Mese*), jurnalistul american Michael Pollan³⁷ a atras atenția opiniei publice asupra riscului unor pandemii cu *Salmonella* și *Colibacil* ca urmare a consumului hranei comercializate, la nivel global, de marile corporații din industria alimentară. Aceste corporații au ajuns să monopolizeze întreg lanțul de fabricație, de la producție și până la desfacere. În acest sens, Pollan amintește că, în 2007, SUA s-au confruntat cu infecții digestive severe cauzate de consumul de conserve de spanac infectate cu *Salmonella*. De asemenea, anul 2008 a fost anul roșiilor infectate cu același enterobacil și menționează că „80% din carnea de vită din SUA provine din fermele deținute de patru companii, alte două procesează frunzele de salată de pe piață, iar 30% din lapte este procesat de către o singură companie”. În acest mod, un agent patogen insinuat în linia de producție a alimentelor de tip *fast food*, semipreparate sau conserve poate ajunge, fără nicio dificultate, în orice regiune a globului. Ulterior, cazurile de toxiinfecții grave cu botulism declanșate de consumul unor conserve de chili insuficient preparate termic (cazul Castleberry's Food Company din 2007) sau alertele epidemice privind anumite produse alimentare (castraveții contaminați cu bacteria E-coli în 2011) confirmă temerile jurnalistului american.

³⁵ Raluca Bajenaru, *Prof. Dr. Ioan Cantacuzino, fondatorul școlii române de microbiologie*, 08.02.2012, <https://medicaacademica.ro/prof-dr-ioan-cantacuzino-fondatorul-scolii-romane-de-microbiologie/>, accesat la 01.04.2020.

³⁶ Michael Pollan, *The Omnivore's Dilemma: A Natural History of Four Meals*, Penguin Books; First edition (April 11, 2006).

³⁷ Alex Koppelman, *What's wrong with our food?*, Salon, 07.12.2006, http://www.salon.com/news/feature/2006/12/07/pollan_bad_food/, accesat la 10.03.2020.

Pandemia globală a rezistenței la antibiotice este un alt subiect care incită îngrijorarea specialiștilor în sănătate publică. Ramuri medicale precum marea chirurgie, chimioterapia oncologică, transplantul de organe, terapiile bolilor degenerative au început să se confrunte cu creșterea rezistenței bacteriene la antibiotice, consecință a abuzului de medicamente. În aceste condiții, ritmul de perimare a antibioticelor a depășit cu mult ritmul descoperirii altora noi și eficiente. Este de notorietate revenirea în forță, pe plan mondial, a tuberculozei multidrog-rezistente, precum și apariția, în anii '90, a stafilococilor rezistenți la meticilină (penicilină sintetică, antibiotic de elecție în infecții stafilococice sistemice), ca urmare a abuzului de antibiotice. În general, dacă o infecție este depistată înainte ca germenii să pătrundă în sânge, este ușor rezolvabilă medicamentos, prin antibioterapie țintită. Dar, dacă s-a produs bacteriemia/septicemia, singurele antibiotice care mai pot distruge germenele sunt cele de rezervă, denumite astfel, întrucât reprezintă ultima variantă de tratare a infecției respective. Problema este extrem de gravă, deoarece apariția tulpinilor bacteriene cu rezistență multiplă este mai rapidă decât ritmul descoperirilor de noi antibiotice, fiind o chestiune de timp până când vor apărea stafilococi sau alte bacterii letale prin rezistența dobândită la orice tip de antibiotic³⁸.

c) Protozoare

Malaria este, fără doar și poate, unul dintre marii ucigași ai omenirii. În 2018, malaria a afectat 228 de milioane de oameni, dintre care peste 405.000 au murit³⁹. Este endemică în regiunile tropicale și subtropicale din Africa, Asia, America Centrală și de Sud, unde mediul umed și cald, aflat în bălțile, mlaștinile și sistemele de canalizare colmatate din marile aglomerări urbane, creează condițiile ideale dezvoltării țânțarilor anofeli. Cauza acestei parazitoze sangvine o reprezintă un protozoar, *Plasmodium malariae*, cu cele patru subtipuri ale sale, dintre care



Ramuri medicale precum marea chirurgie, chimioterapia oncologică, transplantul de organe, terapiile bolilor degenerative au început să se confrunte cu creșterea rezistenței bacteriene la antibiotice, consecință a abuzului de medicamente.

³⁸ *Antimicrobial resistance*, 15.02.2018, WHO, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>, accesat la 03.04.2020.

³⁹ *World malaria report 2019*, World Health Organization, 4 decembrie 2019, <https://www.who.int/publications-detail/world-malaria-report-2019>, accesat la 01.04.2020.



Insectele sunt soldați exemplari, care pot ajunge neobservați în liniile inamice și pot transmite cu repeziciune maladii letale.

cele mai frecvente sunt *Plasmodium vivax* și *Plasmodium falciparum*. În unele regiuni din Africa Subsahariană, prevalența bolii depășește 90% din populație. Pe lângă pierderile de vieți omenești, malaria are și un impact economic major prin:

- incapacitatea de muncă indusă de accesele febrile recurente;
- costul tratamentelor, al spitalizărilor;
- frecvența anomaliilor genetice precum siclemia sau talasemia, provocate de infecția plasmodică;
- scăderea activităților de turism și a activităților economice conexe etc.

Se consideră că impactul economic al malariei asupra Africii depășește 12 miliarde de dolari anual⁴⁰, iar în țări cu prevalență mare, poate costa peste 40% din cheltuielile pentru asistență publică. Nu trebuie uitat faptul că, în Africa, infecția HIV, tuberculoza și infecțiile digestive sunt endemice, aceste boli debilizante favorizând recurențele atacurilor de malaria. Practic, în viitor, pe fondul agravării crizei economice și al alterării condițiilor de viață în regiunile mai sus-amintite, ne putem aștepta la o creștere a numărului de victime ale acestui flagel și la o împovărare economică suplimentară a statelor afectate.

Insecte folosite ca vectori de transmitere a bolilor. În anul 2008, entomologul american Jeffrey A. Lockwood a publicat cartea intitulată *Six-Legged Soldiers: Using Insects as Weapons of War*⁴¹ (*Soldatul cu șase picioare: Folosirea insectelor ca arme de război*), în care afirmă, așa cum reiese din titlu, că insectele sunt soldați exemplari, care pot ajunge neobservați în liniile inamice și pot transmite cu repeziciune maladii letale. Un astfel de exemplu de maladie letală transmisă de insecte este *Febra Văii Riftului*, denumită astfel după valea cu același nume din Kenya. Acolo, în estul Africii, în anul 1931, a izbucnit o epidemie neobișnuită, care a ucis oameni și animale, deopotrivă.

⁴⁰ B.M. Greenwood, K. Bojang, C.J. Whitty, G.A. Targett, *Malaria*, Lancet 365: 1487-1498, 2005, doi:10.1016/S0140-6736(05)66420-3. PMID 15850634, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15850634>, accesat la 02.04.2020.

⁴¹ Jeffrey A. Lockwood, *Six-Legged Soldiers: Using Insects as Weapons of War*, Oxford University Press, SUA, October 10th, 2008.



Ulterior, microbiologii au identificat agentul patogen în persoana unui virus transmis prin contact direct cu fluidele organice infectate sau prin ciupitura de țânțari. Această zoonoză poate avea forme de manifestare diferite, meningo-encefalitică, hemoragică sau oculară și, netratată, determină decesul persoanei infectate. Un alt exemplu îl reprezintă virusurile *Febrei Galbene* (a ficatului) și *Febrei Dengue*, transmise prin ciupitura țânțarului *Aedes*. În acest context, profesorul Lockwood a susținut că grupările teroriste ar putea declanșa foarte ușor un atac bioterorist cu ajutorul insectelor infectate transportate în valize, pe care teroriștii le-ar putea introduce, fără probleme, pe teritoriul statelor țintă, declarând că „*teroriștilor le-ar fi mult mai ușor să folosească insectele decât să dezvolte o armă nucleară sau chimică pentru că materia primă se găsește în curtea casei*”⁴². Afirmările lui Lockwood sunt cât se poate de serioase și de logice. Este suficient să ne imaginăm ce s-ar întâmpla dacă țânțari *Aedes* infectați ar fi eliberați într-o regiune în care populația nu a fost imunizată? Ar urma un val uriaș de îmbolnăviri și de decese, știut fiind că nu există tratament pentru niciuna dintre aceste maladii. La fel cum reintroducerea țânțarilor anofeli într-o regiune precum Delta Dunării, unde aceste insecte au existat în trecut, ar crea o situație epidemiologică foarte serioasă.

Și, nu în ultimul rând, trebuie să amintim căpușele, vectorii bolii Lyme. Subiectul instrumentalizării militare a căpușelor a reizbucnit în forță în *mass-media* americană în cursul anului 2019, când Congresul SUA, în urma unui amendament depus de congresman-ul republican de New Jersey, Chris Smith, a solicitat o anchetă care să stabilească dacă există vreo legătură între răspândirea bolii Lyme și un presupus experiment militar al Pentagonului. Smith și-a argumentat amendamentul spunând că a fost inspirat de „*o serie de cărți și articole care sugerează că s-au făcut cercetări importante în facilitățile guvernamentale americane, inclusiv în Fort Detrick, Maryland și Plum Island, New York, pentru a transforma căpușele și... insectele în arme*”

⁴² Stephen Adams, *Terrorists could use insect based biological weapon*, *The Telegraph*, 05.01.2009, <https://www.telegraph.co.uk/news/earth/wildlife/4123782/Terrorists-could-use-insect-based-biological-weapon.html>, accesat la 02.04.2020.



Boala Lyme, produsă de mușcătura unei capușe infectate cu *Borelia burgdorferi*, este cunoscută pentru eritemul mobil, însoțit de febră, paralizie facială, artrită, dureri intermitente la nivelul tendoanelor, mușchilor, articulațiilor și oaselor, inflamarea creierului și a măduvei spinării, dureri severe de cap și rigiditate a gâtului, care duc, în final, la deces.

biologice”⁴³. Una dintre cărțile la care făcea referire Smith este *Bitten: The Secret History of Lyme Disease and Biological Weapons*⁴⁴ (*Mușcat: Istoria secretă a bolii Lyme și a armelor biologice*), scrisă de Kris Newby, cercetător la Universitatea Stanford, el însuși bolnav de Lyme. În cartea respectivă, se afirmă că entomologul Willy Burgdorfer (1925-2014), cel care a descoperit agentul etiologic al bolii, spirocheta *Borelia burgdorferi*, ar fi spus că epidemia Lyme, care a afectat populația SUA în anii '60, ar fi fost un experiment militar nereușit. Mai mult, spune Newby, Willy Burgdorfer, fost cercetător în biotehnologii militare pentru armata americană, ar fi afirmat că a avut misiunea de a crește și înmulți purici, căpușe, țânțari și alte insecte hematofage pe care le-a infectat cu agenți patogeni ai unor boli umane. Programul militar amintit are rădăcini în perioada Germaniei naziste, prin doctorul Erich Traub (1906-1985), cel care ar fi fost implicat în cercetări militare privind febra aftoasă, Rinderpesta, pseudorabia, enteroviroza cu virus intestinal 71 și *Borelia*⁴⁵. Traub ar fi fost șeful *Insel Riems*, un laborator secret nazist din regiunea baltică, unde a avut misiunea de a produce arme biologice menite să distrugă șeptelul Uniunii Sovietice⁴⁶. Ajuns în SUA după război, Traub a lucrat ca cercetător în laboratorul din Fort Detrick, Frederick, Maryland. Boala Lyme, produsă de mușcătura unei capușe infectate cu *Borelia burgdorferi*, este cunoscută pentru eritemul mobil, însoțit de febră, paralizie facială, artrită, dureri intermitente la nivelul tendoanelor, mușchilor, articulațiilor și oaselor, inflamarea creierului și a măduvei spinării, dureri severe de cap și rigiditate a gâtului, care duc, în final, la deces.

⁴³ Julian Borger, *House orders Pentagon to review if it exposed Americans to weaponised ticks*, *The Guardian*, 16.07.2019, <https://www.theguardian.com/us-news/2019/jul/16/pentagon-review-weaponised-ticks-lyme-disease>, accesat la 03.04.2020.

⁴⁴ Kris Newby, *Bitten: The Secret History of Lyme Disease and Biological Weapons*, Harper Wave; 1 edition (May 14, 2019).

⁴⁵ Karl Grossman, *Lyme Disease and Biowarfare*, Counter Punch, 14.08.2019, <https://www.counterpunch.org/2019/08/14/lyme-disease-and-biowarfare/>, accesat la 03.04.2020.

⁴⁶ *Ibidem*.

ÎN LOC DE CONCLUZII

Din păcate, pericolele pandemic și bioterorist au fost trecute, în mod constant, pe un plan secund al preocupărilor decidenților politici, dovada stând modul în care statele lumii au gestionat primele luni ale actualei pandemii cu coronavirus. Cu toate acestea, efectele devastatoare, multisectoriale, ale acestei pandemii la nivel statal au demonstrat, încă o dată, că agentul microbial poate fi acel „David” care îl poate pune la pământ pe „Goliath”.

În cazul mutației naturale a agentului patogen, efectele pandemice pot fi cataclismice, pentru că „noutatea” genomică aduce cu sine patogenitate și virulență neobișnuite, tratamente care nu mai funcționează, panica, suprasolicitarea sistemului medical, închiderea economiei și numeroase victime umane sau animale.

În cazul unei arme biologice, întrucât producătorul trebuie să dețină și un antidot, pentru a nu-și distruge și propria armată/propriul popor, situația este mai ușor de gestionat, tulpinile respective având „un termen de valabilitate” limitat, pentru a permite invazia teritoriului atacat biologic.

Și într-un caz, și în celălalt, cunoașterea acestor agenți patogeni, înțelegerea modului în care ei acționează și, mai ales, o justă pregătire și organizare a mijloacelor de contracarare și contenție a focarelor epidemice pot salva vieți, locuri de muncă, libertăți individuale, recolte, șeptel etc.

BIBLIOGRAFIE:

1. ***, *A Study of The 2001 Anthrax Terror Attacks and the History of Biological Warfare*, 01.04.2015, https://www.fasebj.org/doi/abs/10.1096/fasebj.29.1_supplement.735.3
2. ***, *Antimicrobial resistance*, 15.02.2018, WHO, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
3. ***, *Biological weapons*, World Health Organization, https://www.who.int/health-topics/biological-weapons#tab=tab_1
4. ***, *Botulinum Toxin (Botulism)*, UPMC Center for Health Security, 2014, 26.02.2014, <http://www.centerforhealthsecurity.org/our-work/publications/botulinum-toxin-botulism-fact-sheet>
5. ***, *Emerging Pandemic Threat And Its Pharmacological Intervention*, *International Journal of Health Sciences*, 2007, July, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3068632/>





6. ***, *Feature: Colleagues and patients honor doctor killed by SARS (2)*, <http://www.highbeam.com/doc/1P2-13415220.html>
7. ***, *Mind the Deadly Gaps: Health Care Worker Shortages in Southern Africa Causing Fatal Delays in Bringing AIDS Care to Those in Urgent Need*, <https://www.internationalbudget.org/wp-content/uploads/2011/04/newsletter46.pdf>
8. ***, *OMS atrage atenția asupra riscului unei pandemii de gripă*, *Rompres*, 17.10.2007, http://www.romedic.ro/stiri-medicale/Stiri_generale_0341/OMS_atrage_atentia_asupra_riscului unei_pandemii_de_gripa_04178.html
9. ***, *Nipah virus infection*, WHO, <https://www.who.int/csr/disease/nipah/en/>
10. ***, *Rice-Detailed Study of Diseases*, http://www.ikisan.com/links/ap_riceDetailedStudyofDiseases.shtml
11. ***, *World malaria report 2019*, World Health Organization, 4 decembrie 2019, <https://www.who.int/publications-detail/world-malaria-report-2019>
12. Stephen Adams, *Terrorists could use insect based biological weapon*, *The Telegraph*, 05.01.2009, <https://www.telegraph.co.uk/news/earth/wildlife/4123782/Terrorists-could-use-insect-based-biological-weapon.html>
13. Ken Alibek, *Biohazard: The Chilling True Story of the Largest Covert Biological Weapons Program in the World-Told from Inside by the Man Who Ran It*, Delta; Reprint edition, April 11, 2000.
14. Raluca Bajenaru, *Prof. Dr. Ioan Cantacuzino, fondatorul școlii române de microbiologie*, 08.02.2012, <https://medicaacademica.ro/prof-dr-ioan-cantacuzino-fondatorul-scolii-romane-de-microbiologie/>
15. Julian Borger, *House orders Pentagon to review if it exposed Americans to weaponised ticks*, *The Guardian*, 16.07.2019, <https://www.theguardian.com/us-news/2019/jul/16/pentagon-review-weaponised-ticks-lyme-disease>
16. L. Borio, T. Inglesby, C.J. Peters et al, *Hemorrhagic fever viruses as biological weapons: medical and public health management*, 2002 May 8, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11988060>
17. Anthony P. Cardile, Clinton K. Murray, Christopher T. Littell, Neel J. Shah, Matthew N. Fandre, Dennis C. Drinkwater, Brian P. Markelz, Todd J. Vento, *Monitoring Exposure to Ebola and Health of U.S. Military Personnel Deployed in Support of Ebola Control Efforts – Liberia*, 25 octombrie 2014-27 februarie 2015, *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, Centers for Disease Control and Prevention, 03.07.2015, <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6425a2.html>
18. C. Chi, Q. Sun, S. Wang, Z. Zhang, X. Li, C.J. Cardona, Y. Jin, Z. Xing, *Robust antiviral responses to enterovirus 71 infection in human intestinal epithelial cells*, May 16, 2013, US National Library of

- Medicine National Institutes of Health, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23685430>
19. Eric Croddy, James J. Wirtz, *Weapons of Mass Destruction: Chemical and biological weapons*, ABC CLIO, 2005.
 20. Bruce Dorminey, *Ebola As ISIS Bio-Weapon?*, Forbes, 05.10.2014, <http://www.forbes.com/sites/brucedorminey/2014/10/05/ebola-as-isis-bio-weapon/>
 21. Karl Grossman, *Lyme Disease and Biowarfare*, Counter Punch, 14.08.2019, <https://www.counterpunch.org/2019/08/14/lyme-disease-and-biowarfare/>
 22. Kristy Young Johnson, Paul Matthew Nolan, *Biological Weapons: Recognizing, Understanding, and Responding to the Threat*, Hoboken, NJ: Wiley, 2016, https://books.google.ro/books?id=O4ebCgAAQBAJ&pg=PA98&lpg=PA98&dq=tularemia+Russia+2005+biological+weapon&source=bl&ots=d90NA_Zxoc&sig=ACfU3U3M16f5YjFVnmHFhqwNfJv_hUHjQ&hl=ro&sa=X&ved=2ahUKEwiEgppqMndfoAhULHcAKHdFqBO04ChDoATAAegQICxAq#v=onepage&q=tularemia%20Russia%202005%20biological%20weapon&f=false
 23. Patrick J. Kiger, *Did Colonists Give Infected Blankets to Native Americans as Biological Warfare?*, History, 25.11.2019, <https://www.history.com/news/colonists-native-americans-smallpox-blankets>
 24. Alex Koppelman, *What's wrong with our food?*, Salon, 07.12.2006, http://www.salon.com/news/feature/2006/12/07/pollan_bad_food/
 25. Jeffrey A. Lockwood, *Six-Legged Soldiers: Using Insects as Weapons of War*, Oxford University Press, USA, October 10th 2008.
 26. Kris Newby, *Bitten: The Secret History of Lyme Disease and Biological Weapons*, Harper Wave; 1 edition, May 14, 2019.
 27. Michael Pollan, *The Omnivore's Dilemma: A Natural History of Four Meals*, Penguin Books; First edition, April 11, 2006.
 28. Alba Iulia Catrinel Popescu, *Jucătorul din Umbră*, Editura Militară, București, 2016.
 29. https://www.who.int/mediacentre/influenzaAH1N1_presstranscript_20090611.pdf, accesat la data de 05.04.2020; Alexandra Sandru, *Pericolul aviar: Crezi ca ne vom confrunta cu o pandemie? (sondaj)*, ziare.com, 29.11.2007, <http://www.ziare.com/social/capitala/pericolul-aviar-crezi-ca-ne-vom-confrunta-cu-o-pandemie-sondaj-185674>.

