

Pojava i širenje ebole u Africi

Čemer, Dorian

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:424134>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-20**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Dorian Čemer

Pojava i širenje ebole u Africi

Diplomski rad

**Zagreb
2024.**

Dorian Čemer

Pojava i širenje ebole u Africi

Diplomski rad

predan na ocjenu Geografskom odsjeku
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
radi stjecanja akademskog zvanja
magistra edukacije geografije i povijesti

**Zagreb
2024.**

Ovaj je diplomski rad izrađen u sklopu integriranog preddiplomskog i diplomskog sveučilišnog studija *Geografija i povijest*; smjer: *nastavnički* na Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Vedrana Prelogovića

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geografski odsjek

Diplomski rad

Pojava i širenje ebole u Africi

Dorian Čemer

Izvadak: Ebola je teška i često smrtonosna virusna bolest koja je prvi put identificirana 1976. godine u blizini rijeke Ebole u Demokratskoj Republici Kongo. Pojava i širenje ebole u Africi vezani su uz specifične prirodne i društvene uvjete. Virus se prenosi izravnim kontaktom s tjelesnim tekućinama zaraženih osoba ili životinja, a izbijanje epidemija često se događa u ruralnim područjima gdje je zdravstvena infrastruktura slabije razvijena. Medicinska geografija pomaže u razumijevanju širenja ebole, analizirajući prostorne uzorke pojave bolesti i utjecaj okolišnih faktora. U nastavi geografije, proučavanje epidemija poput ebole omogućuje učenicima da razumiju složenost odnosa između okoliša, bolesti i društva te važnost globalne zdravstvene suradnje u suzbijanju epidemija. Epidemije poput ove pokazuju kako su zdravstveni izazovi u Africi usko povezani s društvenim i geografskim faktorima.

53 stranica, 6 grafičkih priloga, 5 tablica, 67 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: ebola, Afrika, bolest, medicinska geografija, nastava geografije

Voditelj: izv. prof. dr. sc. Vedran Prelogović

Povjerenstvo: izv. prof. dr. sc. Vedran Prelogović
izv. prof. dr. sc. Ivan Zupanc
izv. prof. dr. sc. Ružica Vuk

Zamjena: doc. dr. sc. Mladen Maradin

Tema prihvaćena: 9. 2. 2023.

Rad prihvaćen: 5. 9. 2024.

Rad je pohranjen u Središnjoj geografskoj knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, Zagreb, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Geography

Master Thesis

The emergence and spread of Ebola in Africa

Dorian Čemer

Abstract: Ebola is a severe and often deadly viral disease that was first identified in 1976 near the Ebola River in the Democratic Republic of the Congo. The emergence and spread of Ebola in Africa are linked to specific natural and social conditions. The virus is transmitted through direct contact with the bodily fluids of infected people or animals, and outbreaks often occur in rural areas where healthcare infrastructure is underdeveloped. Medical geography helps in understanding the spread of Ebola by analyzing the spatial patterns of disease occurrence and the influence of environmental factors. In geography education, studying epidemics like Ebola allows students to grasp the complexity of the relationships between the environment, diseases, and society, as well as the importance of global health cooperation in controlling outbreaks. Epidemics like this one illustrate how health challenges in Africa are closely connected to social and geographical factors.

53 pages, 6 figures, 5 tables, 67 references; original in Croatian

Keywords: ebola, Africa, disease, medical geography, geography teaching

Supervisor: Vedran Prelogović, PhD, Associate Professor

Reviewers: Vedran Prelogović, PhD, Associate Professor
Ivan Zupanc, PhD, Associate Professor
Ružica Vuk, PhD, Associate Professor

Substitute: Mladen Maradin, PhD, Assistant Professor

Thesis title accepted: 09/02/2023

Thesis accepted: 05/09/2024

Thesis deposited in Central Geographic Library, University of Zagreb, Faculty of Science, Trg Marka Marulića 19, Zagreb, Croatia.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Ciljevi i zadatci istraživanja	2
1.2. Hipoteze istraživanja	3
1.3. Ebola	3
1.4. Pregled dosadašnjih istraživanja	5
1.5. Prostorni okvir istraživanja	6
2. METODOLOGIJA.....	7
2.1. Izvori podataka	8
2.2. Obrada podataka	8
3. MEDICINSKA GEOGRAFIJA I GEOGRAFIJA ZDRAVLJA – PROSTORNI KONTEKST ISTRAŽIVANJA BOLESTI.....	10
4. PREGLED EPIDEMIJA EBOLE OD 1976. DO DANAS	15
4.1. Epidemije ebole	15
5. GEOGRAFSKI PREDUVJETI ŠIRENJA EBOLE.....	31
5.1. Fizičkogeografski faktori	31
5.2. Demografski faktori	32
5.3. Ekonomski faktori	32
5.4. Liječenje i prevencija	33
6. ŠIRENJE EBOLE	36
6.1 Širenje u Africi	36
6.2. Pokazatelji	39
7. ZAKLJUČAK	44
LITERATURA.....	46
IZVORI	51
PRILOZI.....	VII
PRIPREMA ZA NASTAVNI SAT.....	VIII

1. UVOD

Ebola virusna bolest je teška, često smrtonosna bolest uzrokovana Ebola virusom. Pojava i širenje ebole u Africi imaju duboke implikacije za medicinsku geografiju, područje koje proučava prostornu distribuciju zdravlja i bolesti. Ebola virus je prvi put identificiran 1976. godine današnjoj Demokratskoj Republici Kongo. Ova epidemija, s drugom u Sudanu, rezultirala je ukupnim brojem od približno 431 smrtnog slučaja, čime je virus postao prepoznat kao ozbiljan patogen. Tijekom desetljeća, sporadične epidemije pojavile su se diljem Srednje i Zapadne Afrike, s različitim stupnjevima težine i uspješnosti kontrole. Značajan aspekt širenja ebole je povezanost s kretanjem ljudi i interakcijom između ljudi i divljih životinja.

Mogućnosti utjecaja epidemija na različite sfere društva vrlo jasno su vidljivi tijekom globalne epidemije koronavirusa. Geografska istraživanja zbog toga moraju stavljati naglasak i na analizu pojavnosti i širenja bolesti, ali i njihovog utjecaja na različite aspekte života ljudi. U tom kontekstu medicinska geografija sve više dobiva na važnosti u suvremenom razdoblju. Neki od glavnih problema koji pogađaju afričko stanovništvo vezani su uz slabu prevenciju pojave i širenja bolesti. Sveobuhvatan znanstveni pristup istraživanju problema s kojima se Afrika suočava treba obuhvatiti i aspekte pojave epidemija na tom kontinentu.

Medicinska geografija igra ključnu ulogu u razumijevanju obrazaca pojave i širenja ebole. Ova disciplina istražuje kako geografski čimbenici poput gustoće naseljenosti, mobilnosti, zdravstvene infrastrukture i okolišnih uvjeta utječu na distribuciju i utjecaj bolesti. Za ebolu, područja s gustom populacijom, ograničenim zdravstvenim resursima i bliskim interakcijama između ljudi i divljih životinja posebno su ranjiva. Epidemija u Zapadnoj Africi od 2014. do 2016. godine označila je najveće i najsmrtonosnije širenje ebole, prvenstveno pogođene države bile su Gvineja, Sjeverna Leone i Liberija. Ova epidemija naglasila je ključnu ulogu medicinske geografije u kontroli bolesti. Međunarodni odgovor naglasio je potrebu za nadzorom, brzim mehanizmima odgovora i jačim zdravstvenim infrastrukturama za upravljanje i suzbijanje takvih epidemija. Povezanost globalnog zdravlja, putovanja i trgovine dodatno naglašava važnost geografski informiranog pristupa upravljanju i sprječavanju širenja ebole i drugih zaraznih bolesti.

Afrika je kontinent globalne periferije. To je jedan od ključnih razloga slabije zastupljenosti tema o Africi u znanstvenim analizama. Procesi dekolonizacije nisu Afriku izvukli iz područja globalne periferije, ali unatoč tome, Afrika je velik dio svoje prošlosti bila vrlo istaknuto poprište nadmetanja najvećih svjetskih sila. U tom nadmetanju, svjetske velesile počesto su se rukovodile svojim vlastitim interesima zanemarujući stvarne potrebe afričkog stanovništva. Neobrazovanost, loši higijenski i životni uvjeti utjecali su na to da se negativni

učinci pandemija posebno dodatno osjete na afričkom tlu. Brojne afričke države nemaju dostatnu medicinsku infrastrukturu pa je brzina širenja epidemija posebno izražena.

Epidemija ebole snažno je utjecala na brojne aspekte života afričkog stanovništva i zbog toga joj je važno posvetiti detaljniju analizu.

1.1. Ciljevi i zadatci istraživanja

Ovaj rad će se baviti temom bolesti ebole, virusnom bolesti koja pogađa primat i ljude te njezinim širenjem u Africi. Razloga za ovu temu je nekoliko, a to su da za početak postoji malo radova koji se tiču geografije zdravlja i medicinske geografije. Također Afrika je kao kontinent premalo zastupljena barem na fakultetskoj razini. Naravno tu je i sama važnost poznavanja različitih virusa, bolesti, kako se one šire i prenose te možda i najvažnije kako to spriječiti. Koliko je svijet zapravo spreman za pojavu novih vrsta virusa i bolesti i mogu li se ljudi uopće boriti protiv toga i na koji način.

Neka od glavnih pitanja koja se postavljaju su:

1. Kako su različite države pristupale zarazi i koliko su takvi različiti pristupi doveli do pozitivnih učinaka u suzbijanju ebola virusa?

Ovim istraživačkim pitanjem nastoji se uočiti korelacija između širenja i negativnih učinaka bolesti i politike različitih afričkih država prema pojavi ebole. Odgovorom na ovo pitanje mogu se usustaviti smjernice postupanja u slučaju pojave novih zaraznih bolesti sličnog prostornog obuhvata.

2. U kojoj korelaciji je smrtnost od ebole te prirodne i društvene osobitosti država u kojima se pojavila?

Ovim istraživačkim pitanjem stavlja se fokus na korelaciju između prirodnih i društvenih karakteristika država Afrike i širenja ebole. Broj stanovnika, gustoća naseljenosti, udio stanovnika koji živi na selu i gradu, mreža bolnica neke su od važnih društveno-geografskih karakteristika država koje utječu na širenje i intenzitet epidemija. Klimatski uvjeti svakako su jedan od istaknutijih prirodno-geografskih determinatora pojavnosti i širenja bolesti u brojnim krajevima svijeta. Važno je pratiti te faktore kako bi se detektirali prostori rizičniji pojavi i širenju bolesti. Prema takvim područjima trebalo bi provoditi različite mjere prevencije. Cilj je prikazati pojavu ebole, širenje virusa na različite države, razloge zbog kojih se bolest pojavila te jesu li prirodno geografski i društveno geografski čimbenici imali utjecaja na to.

1.2. Hipoteze istraživanja

Hipoteze koje se postavljaju na temelju do sada proučene literature su:

H1: Smrtnost od ebole je u korelaciji s prirodno i društveno geografskim osobitostima država koje je zahvatila.

Ova hipoteza proizlazi iz općeg znanja o mehanizmima širenja bolesti. Za pojedine dijelove svijeta karakterističnija je pojavnost određenih bolesti. Poznate su tropske bolesti kao bolesti koje češće zahvaćaju područja žarkog toplinskog pojasa i vežemo ih uz specifične uvjete visoke temperature i povećane vlage zraka. To je samo jedan od primjera identifikacije pojavnosti bolesti i specifičnih prirodno-geografskih uvjeta. Društveno geografski uvjeti važni su za uočavanje mehanizma širenja i prijenosa bolesti. Još u prošlosti su napučeni prostori gradova bili glavna žarišta snažnih epidemija kuge od kojih je epidemija iz sredine 14. stoljeća bila vrlo raširena i smrtonosna. To nam također ukazuje na to da društveno geografske karakteristike pojedinih država mogu biti uzrok različitog mehanizma širenja i rasprostranjenost bolesti.

H2: Različiti pristupi bolesti uzrokovali su različitu stopu smrtnosti u pojedinim državama.

Ova hipoteza proizlazi iz općeg iskustva o odnosu države prema pandemiji. U epidemiji koronavirusa imali smo prilike vidjeti različite mehanizme postupanja države prema epidemiji. Različiti pristupi doveli su do različite stope smrtnosti u pojedinim dijelovima svijeta. Očekivano je da su i afričke države provodile različite postupke u borbi s virusom ebole. Ti postupci mogu biti jedan od važnijih razloga različitih stopa smrtnosti u državama Afrike. Ciljevi i hipoteze provjereni su korištenjem literature te dostupnih podataka WHO-a, CDC-a, UN-a itd.

1.3. Ebola

Tijekom posljednjeg desetljeća pojavile su se brojne nove smrtonosne bolesti, a Ebola virusna bolest ostaje značajna globalna prijetnja otkad ju je dr. Peter Piotina otkrio u Zairu (sada Demokratska Republika Kongo) 1976. godine (Rajak i dr. 2015). Smrtnost od ebole može biti i do 90 %. Epidemije ebole najčešće su se pojavljivale u zabačenim seoskim područjima Srednje i Zapadne Afrike, koja graniče s tropskim šumama. Virus ebole ima pet vrsta: Zaire (EBOV), Sudan (SUDV), Bundibugyo (BDBV), Tai Forest (TAFV) i Reston (RESTV) (Markotić i dr. 2015). Nakon pojave prvih simptoma ili inkubacijskog perioda koji iznosi od 2 do 21 dan zaraza moguća je dijagnoza. Postoji pet kategorija za definiciju slučaja ebole. Za kategoriju „osoba pod sumnjom“ postoje konzistentni simptomi i rizični faktori, klinički kriteriji definiraju

povraćanje, dijareju, jaku glavobolju i još neke (Markotić i dr., 2015). "Vjerojatni slučaj koji prema epidemiološkim kriterijima uključuje visoki ili niski rizik ekspozicije, niski rizik se definira kao kućni kontakt s oboljelim, prolazak pored bolesnika, bliski kontakt u zajednici ili zdravstvenoj ustanovi dok se visoki rizik definira kao kontakt sluznica s krvlju ili izlučevinama bolesnika, direktni kontakt kože s krvlju ili izlučevinama bez zaštitne opreme te direktni kontakt s leševima bez zaštitne opreme i na kraju potvrđeni slučaj se definira kao slučaj s laboratorijski potvrđenom infekcijom virusom ebola" (Markotić i dr., 2015).

Voćni šišmiš samtra se prirodnim domaćinom ebola virusa te su kod njih dokazani ebolavirusna RNA i antitijela (Markotić i dr., 2015). Slična je priča bila i sa zadnjom velikom epidemijom i pandemijom koja je pogodila svijet, a naravno riječ je o COVID-u. Za tu bolest se također smatrao odgovornim šišmiš. Tropske prašume u Africi, sa svojom raznolikom životinjskom populacijom, stvaraju povoljno okruženje za pojavu virusa ebola (Rajak i dr., 2015). Divlje životinje kišnih šuma kao što su šišmiši, gorile, čimpanze, antilope, svinje i dr. prirodni su domaćini za virus ebola te mogu prenijeti virus na ljude. Ono što se uspjelo dokazati je prijenos virusa s čimpanze na čovjeka. Prijenos bolesti među ljudima, odnosno s čovjeka na čovjeka, se najčešće odvija preko kontakta s krvlju i izlučevinama i kontaktom s leševima umrlih. Također, prijenos virusa moguć je i konzumacijom sirovog mesa i kontaktom s leševima zaraženih životinja. Virus Ebola se može smatrati i spolno prenosivom bolešću budući da se virus u ejakulatu može zadržati i do tri mjeseca (Markotić i dr., 2015). Virus Ebola se ne prenosi zrakom, ne prenose ih komarci niti se osoba može zaraziti putem predmeta (izuzev onih kontaminiranih krvlju ili drugim tjelesnim izlučevinama, namirnicama (izuzev sirovog mesa) te kupanjem u bazenu. Virus je osjetljiv na detergente i na dezinficijense (Markotić i dr. 2015). Izlaganje temperaturi od 60° C 30 – 60 minuta kao i prokuhavanje mogu suzbiti virus. Također je osjetljiviji i na sunčevu svjetlost.

Važno je koristiti zaštitna sredstva kao što su zaštitne rukavice, vodootporna odjeća, zaštita za lice te zatvorena obuća. To je pogotovo važno za osobe koje skrbe o bolesnicima jer su oni u posebnom riziku od zaraze. Treba biti jako oprezan tijekom postupaka kao što je vađenje krvi i osoblje mora pravilno koristiti zaštitnu opremu. Neki zdravstveni djelatnici su se zarazili nakon kontakta s bolesnicima iako su nosili zaštitnu opremu, a razlog tome se smatra nepravilno skidanje kontaminirane zaštitne opreme. Materijal koji je korišten tijekom rada s bolesnikom, mora biti propisno zbrinut, a prostorija u kojoj je boravio bolesnik mora biti temeljito očišćena i dezinficirana, a u slučaju smrtnog ishoda, pokojnik se sprema u duplu nepropusnu vreću i metalni lijes te se isti dan pokapa ili kremira, a obdukcija se ne provodi (Markotić i dr., 2015). Oporavljene osobe općenito nisu zarazne.

Dijagnoza bolesti uzrokovane virusom ebola izazovna je i zahtijeva pažljivu anamnezu i sveobuhvatan pregled. Bolest se tipično počinje manifestirati kao akutna grozničava bolest. U endemskim područjima, važni čimbenici za sumnju na infekciju virusom ebola uključuju putovanje u džungle, konzumaciju ili lovačke aktivnosti sa šišmišima ili drugim životinjama, izlaganje špiljama te bliski kontakt s bolesnim osobama ili preminulim tijelima (Rajak i dr., 2015). Direktne metode za detekciju virusa ebola uključuju imunofluorescentne tehnike, ELISA testove, imunohistokemiju i PCR analize. Biopsije kože posebno su korisne za potvrdu infekcije ebolom posmrtno zbog visoke koncentracije virusa u kožnim tkivima.

1.4. Pregled dosadašnjih istraživanja

Ebola virusna bolest je teška, često smrtonosna bolest kod ljudi uzrokovana virusom ebola. Istraživanje ebola bilo je opsežno i obuhvaćalo je virologiju, epidemiologiju, liječenje i prevenciju. Jedno od prvih istraživanja dogodilo se tako što se istraživač u Mikrobiološkom istraživačkom zavodu slučajno zarazio dok je obrađivao materijal pacijenata iz Afrike koji su bolovali od hemoragijske groznice nepoznatog uzroka, a kojeg su opisali Emond i dr. u svojem radu *A case of Ebola virus Infection iz 1977. godine*

Rana istraživanja bila su usmjerena na razumijevanje karakteristika virusa i njegovog prijenosa. Istraživači su otkrili da se ebola prenosi izravnim kontaktom s tjelesnim tekućinama zaraženih osoba ili životinja, posebno voćnih šišmiša, za koje se smatra da su prirodni rezervoar virusa.

Značajni pomaci postignuti su krajem 20. i početkom 21. stoljeća u pogledu molekularne biologije virusa. Znanstvenici su otkrili sposobnost virusa da izbjegne imunološki sustav domaćina inhibiranjem proizvodnje interferona, ključne komponente antivirusnog odgovora. Ovo istraživanje istaknulo je potrebu za terapijama koje ciljaju te mehanizme izbjegavanja imuniteta. Mnogo je o tome pisao sam WHO i svojim biltenima i godišnjim izvješćima, ali i ostali znanstvenici i doktori u svojim stručnim zdravstvenim člancima.

Epidemija ebola u Zapadnoj Africi od 2014. do 2016. godine označila je prekretnicu u istraživanju ebola. Ova epidemija, najveća u povijesti, potaknula je globalni odgovor i ubrzala istraživanje dijagnostike, liječenja i cjepiva kako opisuju Andrew, Kramer, Tomlin i ostali u radu *Spatial spread of the West Africa Ebola Epidemic iz 2016.* i Buseh i dr. *The Ebola epidemic in West Africa: Challenges, opportunities, and policy priority areas iz 2015. godine.* Naravno nisu to jedini radovi. Radova ima dosta i tijekom godina ih je bilo sve više i više. Tijekom tog razdoblja, real-time PCR postao je ključni alat za dijagnosticiranje ebola, omogućujući brže i točnije otkrivanje virusa.

Napori u razvoju tretmana značajno su napredovali s uvođenjem eksperimentalnih terapija. Iako su ti tretmani još uvijek bili u eksperimentalnim fazama tijekom epidemije, pokazali su obećavajuće rezultate u poboljšanju stope preživljavanja zaraženih osoba. Jedno od najznačajnijih postignuća, koje opisuju Ling Ye i Chinglai Yang 2014. u svojem radu *Development of vaccines for prevention of Ebola virus infection*, bio je razvoj cjepiva protiv ebole. Cjepivo rVSV-ZEBOV, temeljeno na genetski modificiranom virusu vezikularnog stomatitisa, pokazalo je visoku učinkovitost u kliničkim ispitivanjima provedenim tijekom epidemije u Zapadnoj Africi. Njegova primjena u kasnijim epidemijama, uključujući one u Demokratskoj Republici Kongo, značajno je doprinijela kontroli širenja virusa.

Istraživanje ebole također se proširilo na socijalne i bihevioralne aspekte epidemija. Razumijevanje kulturnih praksi i ponašanja koja doprinose prijenosu virusa bilo je ključno za dizajniranje učinkovitih javnozdravstvenih intervencija. Na primjer, sigurni pogrebni običaji i angažman zajednice postali su integralni dijelovi strategija odgovora na ebolu.

Istraživanje ebole evoluiralo je od osnovne virologije i epidemiologije do uključivanja naprednih molekularnih studija, razvoja tretmana i proizvodnje cjepiva. Izazovi koje je postavila epidemija 2014.-2016. potaknuli su neviđenu znanstvenu suradnju i inovacije, što je dovelo do značajnih napredaka u borbi protiv virusa. Nastavak istraživanja usmjeren je na poboljšanje opcija liječenja, dostupnosti cjepiva i razumijevanje ekologije virusa kako bi se spriječile buduće epidemije.

1.5. Prostorni okvir istraživanja

Prostorni okvir istraživanja ebole u Africi uključuje višedimenzionalni pristup koji integrira geografske, okolišne, društvene i zdravstvene podatke kako bi se razumjelo i suzbilo širenje virusa. Ovaj okvir obuhvaća nekoliko ključnih komponenti: geografska distribucija i kartiranje su temeljne, uključujući identifikaciju žarišta, kartiranje područja s visokim stopama incidencije radi fokusiranja nadzora i intervencija, te praćenje kako se virus geografski širi tijekom vremena, što pomaže u predviđanju i kontroli budućih izbijanja. Također, analiziraju se okolišni čimbenici poput šuma, rijeka i ljudskih naselja te njihov utjecaj na širenje virusa.

Ekološke i okolišne studije usmjerene su na razumijevanje okolišnog konteksta ebole, budući da je virus zoonotski. To uključuje identifikaciju prirodnih rezervoara (npr. voćnih šišmiša) i potencijalnih vektora, proučavanje kako promjene u korištenju zemljišta, krčenje šuma i ljudsko zadiranje u staništa divljih životinja utječu na dinamiku prijenosa ebole, te istraživanje kako vremenski obrasci i sezonske promjene utječu na prevalenciju i širenje virusa.

Ljudska mobilnost i ponašanje igraju značajnu ulogu u prijenosu ebole. Istraživanja se fokusiraju na analiziranje kako ljudska mobilnost, uključujući migraciju i putovanja, doprinosi širenju virusa kroz regije, istraživanje kulturnih praksi, kao što su pogrebni obredi i lov, koje mogu olakšati prijenos, te razumijevanje kako se ponašanje i odgovor zajednice mogu iskoristiti za bolju kontrolu i prevenciju izbijanja.

Zdravstvena infrastruktura i pristup ključne su komponente prostornog okvira, jer kapacitet zdravstvenih sustava da odgovore na izbijanja ebole značajno utječe na kontrolu širenja virusa. To uključuje lociranje i procjenu kapaciteta zdravstvenih ustanova za upravljanje slučajevima ebole, proučavanje pristupačnosti zdravstvenih usluga, posebno u ruralnim i udaljenim područjima, te optimiziranje distribucije medicinskih zaliha, cjepiva i zdravstvenog osoblja na temelju prostornih potreba.

Nadzor i sustavi ranog upozoravanja su ključni za rano otkrivanje i odgovor, uključujući implementaciju sustava za prikupljanje i analizu zdravstvenih podataka u stvarnom vremenu, korištenje prostornih podataka za razvoj modela koji mogu predvidjeti potencijalne lokacije i vrijeme izbijanja, te uključivanje lokalnih zajednica u praćenje i prijavljivanje slučajeva ebole radi poboljšanja kapaciteta ranog upozoravanja.

Prostorna analiza strategija intervencije procjenjuje učinkovitost strategija u različitim prostornim kontekstima kako bi se poboljšao odgovor na epidemiju. To uključuje analiziranje prostorne pokrivenosti i utjecaja kampanja cijepljenja, procjenu učinkovitosti prostornih ciljanih mjera karantene i suzbijanja, te analizu dosega i utjecaja programa javnozdravstvenog obrazovanja kako bi se osigurala sveobuhvatna pokrivenost.

Zaključno, prostorni okvir istraživanja ebole u Africi integrira različite dimenzije geografije, ekologije, ljudskog ponašanja i zdravstvene infrastrukture kako bi pružio sveobuhvatno razumijevanje dinamike virusa. Korištenjem prostorne analize i GIS tehnologije, istraživači mogu bolje predvidjeti, pratiti i kontrolirati izbijanje ebole, što na kraju vodi do učinkovitijih javnozdravstvenih intervencija i strategija prevencije. Ovakav holistički pristup ključan je za rješavanje složenosti prijenosa ebole i za jačanje otpornosti pogođenih zajednica.

2. METODOLOGIJA

U metodologiji će biti navedeni izvori podataka i obrada podataka vezanih za pojavu i širenje ebole u Africi.

2.1. Izvori podataka

Pojava i širenje bolesti uzrokovane virusom ebole (EVD) u Africi su opsežno proučavani i dokumentirani od strane raznih zdravstvenih organizacija, istraživačkih institucija i znanstvenika. U nastavku su navedeni ključni izvori koji pružaju detaljne informacije o povijesti, epidemijama i utjecaju ebole u Africi:

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) pruža sveobuhvatna izvješća o epidemiologiji epidemija ebole, uključujući detaljna izvješća o situaciji, broj slučajeva i strategije odgovora.

Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC) nudi detaljnu kronologiju epidemija ebole, pružajući informacije o broju slučajeva, smrtnih slučajeva i naporima za suzbijanje virusa.

Afrički centri za kontrolu i prevenciju bolesti (Afrika CDC) pružaju redovita ažuriranja i strateške okvire za upravljanje epidemijama ebole diljem kontinenta.

Medicinska geografija, također poznata kao geografija zdravlja, proučava prostornu distribuciju zdravlja i bolesti. Istražuje utjecaje lokacije i mjesta na zdravstvene ishode i zdravstvene sustave. Neki od ključnih izvora koji pružaju sveobuhvatne informacije i istraživanja o medicinskoj geografiji su:

1. "*Medical Geography*" Melinda S. Meade, Michael Emch. Ovaj udžbenik pruža opsežan pregled područja, uključujući teorije, metode i studije slučaja.
2. "*Health and Medical Geography*" Michael Pacione. Ova knjiga pokriva osnovne pojmove i suvremena pitanja u zdravstvenoj geografiji.
3. Svjetska Zdravstvena Organizacija (WHO) pruža izvješća i podatke o globalnim zdravstvenim problemima koji se mogu analizirati iz geografske perspektive.
4. Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC) nudi obilje informacija o zdravstvenim statistikama i kartama, posebno korisnim za geografska zdravstvena istraživanja.

2.2. Obrada podataka

Obrada podataka o pojavi i širenju ebole u Africi uključuje nekoliko ključnih koraka za razumijevanje i analizu uzoraka te faktora koji utječu na bolest. Prikupljanje podataka obuhvaća izvore iz renomiranih organizacija poput Svjetske zdravstvene organizacije (WHO), Centara za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC) te ministarstava zdravstva pogođenih zemalja, što osigurava točnost i pouzdanost informacija. Geoprostorni podaci uključuju informacije o gustoći stanovništva, korištenju zemljišta i mrežama prijevoza, koji su ključni za razumijevanje

prostorne distribucije epidemije. Okolišni podaci prikupljaju se o klimatskim i vremenskim obrascima, pokrivenosti zemljišta te distribuciji divljih životinja što može utjecati na širenje bolesti.

Priprema podataka uključuje standardizaciju kako bi podaci bili dosljedni, što podrazumijeva jedinstvene formate za datume i geografske koordinate. Rukovanje s nedostajućim podacima vrši se zamjenom ili isključivanjem nedostajućih vrijednosti kako bi se osigurala kvaliteta analize. Geokodiranje se koristi za kartiranje podataka o slučajevima bolesti na specifične geografske lokacije, što omogućava preciznu prostornu analizu, dok se temporalno poravnanje provodi kako bi se podaci iz različitih izvora vremenski uskladili, osiguravajući točnost u analizama vremenskih serija.

Analiza podataka obuhvaća deskriptivnu analizu koja uključuje izradu dijagrama za praćenje dinamike epidemije i kartiranje slučajeva za identifikaciju žarišta pomoću programa ArcMap. Statistička analiza istražuje povezanost između slučajeva bolesti i različitih čimbenika, poput okolišnih, demografskih ili socioekonomskih, kako bi se razumjeli uzroci i širenje bolesti.

Geoprostorna analiza uključuje analizu žarišta, gdje se identificiraju regije sa značajno višim stopama infekcije, što pomaže u ciljanju intervencija. Klasifikacijski modeli koriste se za identifikaciju visokorizičnih područja temeljenih na prediktorima poput gustoće naseljenosti i blizine staništa divljih životinja, što omogućava proaktivne mjere prevencije.

Vizualizacija podataka obuhvaća korištenje dijagrama za prikazivanje trendova i odnosa između varijabli, čime se olakšava razumijevanje kompleksnih podataka i donošenje odluka. Ovi alati pomažu u jasnoći i efikasnosti komunikacije rezultata analize.

3. MEDICINSKA GEOGRAFIJA I GEOGRAFIJA ZDRAVLJA – PROSTORNI KONTEKST ISTRAŽIVANJA BOLESTI

Medicinska geografija je relativno mlada znanost koja se još uvijek probija u javnost, stručne geografske i medicinske krugove. Samu povijest medicinske geografije možemo pronaći još 400 godina prije Krista kod Hipokrata. Hipokrat govori o tome kako u zraku, vodi i određenim mjestima vidi povezanost okoliša i kulturnih običaja sa zdravljem ljudi (Kralj, 2021). Nadalje Král (1958.) navodi nekoliko istraživača medicinske geografije kao što su J. F. Cartheuser, L. L. Finke, F. Schnurrer, A. Mühri, Robert Baker i drugi. Robert Baker se bavio medicinskom geografijom u sklopu kartiranja širenja kolere u Leedsu. Također treba navesti i istraživače koji su povezali medicinsku geografiju i klimatologiju kao što su H. C. Lombard krajem 19. stoljeća koji je izradio karte raširenosti određenih bolesti i A. Davidson sa svojom "geografskom patologijom" (Král, 1958). Sve se više i više ljudi počinjalo baviti "medicinskom klimatologijom" u 20. stoljeću te pitanjima utjecaja klime na čovjeka i njegovo duševno i tjelesno zdravlje. Mnogo je pažnje posvećeno i tropskim bolestima kao što su bolest spavanja, kolera, kuga, malarija, žuta groznica i drugo (Král, 1958). U Parizu je 1929. osnovano Međunarodno društvo za geografsku patologiju te su organizirani kongresi za medicinsku hidrologiju, medicinsku klimatologiju i medicinsku geografiju (Král, 1958).

Daljnji razvoj medicinske geografije dogodio se za vrijeme Drugog svjetskog rata kada je neposredno prije osnovana Američka akademija za tropsku medicinu (American Academy of Tropical Medicine) 1938. godine (Král, 1958). To je bilo važno budući da su se bitke vodile u cijelom svijetu pa su se htjeli osigurati jer su i kroz povijest bolesti znale nanijeti puno teže gubitke od protivničke vojske. U Sjedinjenim Američkim Državama nastala je trodijelna publikacija o globalnoj epidemiologiji te geografiji bolesti (Global Epidemiology. A Geography of Disease and Sanitation) iz koje je nastao priručnik koji je objašnjavao utjecaje prirodne sredine na čovjeka i moguće zaraze tada poznatim najopasnijim bolestima. Medicinska geografija počela se razvijati kao grana primijenjene antropogeografije te se bavila širenjem značajnih bolesti i faktora koji ih mogu prouzročiti (Král, 1958.) Uz to, medicinska geografija objašnjava utjecaje geografske sredine na čovjeka, bolesti na Zemlji i njihovu raširenost. Također proučava osobine čovjeka, klime, tlaka, atmosfere i utjecaje sunčevog zračenja i nadmorske visine (Král, 1958). Tu su još reljef, tlo, vegetacija, voda, ishrana, razmještaj naselja i stanovništva, i drugo. Međunarodna komisija za medicinsku geografiju osnovana je 1950. godine promijenila je naziv ove grane znanosti u medicinsku geografiju. Jedan od prvih zadataka komisije bila je izrada karte svjetskog proširenja bolesti. Na idućem kongresu su predložene teme iz medicinske geografije o kojima su, osim geografa, raspravljali i liječnici te

drugi suradnici. Povodom tog kongresa objavljeni su i referati vezani uz medicinsku geografiju i njezinu tematiku. Tako su u jednom referatu navedene zadaće, sadržaj, trenutno stanje, razvoj i budući ciljevi medicinske geografije. U drugima se pak navodi važnost suradnje antropogeografije i medicinske geografije te analiza, regionalno istraživanje i kartografsko predočavanje bolesti (Král, 1958). Također je predlagano izdavanje atlasa medicinske geografije koji bi pratio širenje bolesti u svijetu, utjecaj geografske sredine na postanak i razvoj bolesti te utjecaj na čovjeka. Izdano je 17 karata do 1958. godine koje su prikazivale raširenost bolesti u svijetu za jedno sa tekstom i bibliografijom. Medicinska geografija počela se sve više širiti, a najzatupljenija je bila u Nizozemskoj, Ujedinjenom Kraljevstvu, Francuskoj, Belgiji, Sjedinjenim Američkim Državama, Indiji i Japanu (Král, 1958). U Nizozemskoj je osnovano nizozemsko društvo za medicinsku geografiju (*Netherlands Society for Medical Geography*) i Međunarodno društvo bioklimatologije i biometeorologije (*International Society of Bioclimatologie and Biometeorology*) (Král, 1958). Treba spomenuti i Njemačku te liječnika E. Rodenwaldta koji je pripremio atlas sa više od 100 karata, a koji je davao detaljnu sliku širenja određenih bolesti u odnosu na geografsku sredinu (Král, 1958).

Nakon kratkog povijesnog pregleda pojave i razvitka medicinske geografije kao nove grane znanosti treba navesti i kako se danas gleda na medicinsku geografiju i koliko se ona razvila i promijenila u odnosu na 50-e godine prošlog stoljeća. Medicinska geografija je grana koja povezuje prostor i ljude, a jedan od najvažnijih dijelova medicinske geografije je prostorna rasprostranjenost bolesti. Kod medicinske geografije ne proučavaju se samo bolesti i njihova rasprostranjenost, već se proučavaju i prehrana i prehrambeni sastojci, ljekovite biljke i njihovo podrijetlo te mnogi drugi čimbenici koji su u direktnoj korelaciji s čovjekom i prostorom. Medicinska geografija koristi sve koncepte i tehnike geografskih disciplina u istraživanju (Kralj, 2021). Važna je tijekom istraživanja novih bolesti na određenim prostorima i u određenim naseljima te zašto se baš tamo pojavila ta bolest, koji su prijenosnici te lokacije žarišta bolesti (Kralj, 2021). Sam razvoj svijeta i pojačana globalizacija donijela je mnoge dobre, ali i loše strane. Tako Kralj (2021.) navodi kako su pozitivne strane globalizacije to što se informacije, ali i ostale stvari mogu puno brže i lakše prenositi u svijetu, a kao negativnu stranu navodi kako kretanja stanovništva, koja su u današnje vrijeme svakodnevna i mnogobrojna, mogu utjecati na lakši prijenos bolesti u svijetu. Postoji i nekoliko ključnih pitanja na koje se želi odgovoriti, a to su: "1. Zašto su pojedine promatrane bolesti mnogo češće u nekim mjestima, a u nekima ne?, 2. Zašto su neke bolesti mnogo rasprostranjenije u nekim kulturama, a u drugima ne?, 3. Zašto se bolesti događaju nekim ljudima, a drugima ne?, 4. Kako i zašto se bolesti šire od mjesta do mjesta?, 5. Kako može znanost kao što je geografija pomoći

pojedincima, područjima i društvenim zajednicama održati dobro zdravlje?" (Kralj, 2021). Kartiranje bolesti je jako važno u medicinskoj geografiji jer nam daje bolji uvid gdje se bolest pojavila i gdje se širila te se na temelju toga mogu otkriti i čimbenici koji su uzrokovali određenu bolest. Danas je to mnogo lakše zahvaljujući digitalnim kartama i GIS-u koji povećavaju interakciju zahvaljujući novim tehnologijama. Nekad je trebalo puno više vremena kako bi se izradila jedna tematska karta. Jedna od najpoznatijih tematskih karata vezanih za medicinsku geografiju je ona Johna Snowa koji je 1854. godine kartirao domaćinstva koja je zahvatila kolera, a zahvaljujući kojoj je doktor Snow otkrio uzrok odnosno izvor bolesti, a koji je bio bunar odnosno voda iz bunara koji je zatvoren, a čime je širenje bolesti zaustavljeno (Kralj, 2021).

Uz medicinsku geografiju vežemo i medicinsku geologiju koja se bavi proučavanjem utjecaja geoloških materijala i procesa na zdravlje ljudi, životinja i biljaka, te se proučavaju kako dobri tako i potencijalno opasni utjecaji (Kralj, 2021). Važnu ulogu ima geološki materijal koji se istražuje te različita količina materijala i elemenata koji se nalaze u tragovima u stijenama, tlu, vodi itd. Tako sama prisutnost ili odsutnost određenog materijala na određenom prostoru može ukazivati na mogućnost potencijalnog oboljenja ili pojave neke bolesti. Pojava tih elemenata, čak i u tragovima, može utjecati na zdravlje čovjeka, a isto tako i njihov nedostatak. Tako na primjer imamo pojavu karijesa zbog nedostatka fluora, bolest guše zbog nedostatka joda, otežano zacjeljivanje rana do kojeg dolazi radi nedostatka cinka i još mnogo toga.

Klimatske promjene je bitno proučavati jer nam i one mogu dati odgovore na razna pitanja, ali i same mogu biti uzroci pojave prijenosnika nekih bolesti ili pojave samih bolesti. Pojava tzv. tigrastih komaraca koji su došli iz Azije u Europu može biti utjecaj klimatskih promjena na živi svijet. Zato je njihovo proučavanje važno za daljnju analizu. Utjecaj klime možemo vidjeti i u sezonalitetu mortaliteta koji nam pokazuje kako je utjecaj klime, povezan sa smjenom godišnjih doba na mortalitet (Kralj, 2021).

U novije doba počinju se voditi rasprave i uspoređivati medicinsku geografiju i geografiju zdravlja te je li to isto ili različito ili se jedno pretače u drugo i na koji način. Tako Kearns i Moon (2002.) ispituju evoluciju polja medicinske geografije, uspoređujući njenu prošlost kao "medicinske geografije sa sadašnjim stanjem kao "geografije zdravlja". Raspravljaju o promjenama u istraživačkim temama unutar geografije, naglašavajući kako određena područja dobivaju na značaju dok druga opadaju, usporedno s promjenama u širem akademskom krajoliku. Istražuju je li došlo do značajne transformacije u prošlom desetljeću, sugerirajući pomak s medicinske geografije, koja se nekoć smatrala perifernim aspektom

ljudske geografije na samouvjerenu i jasnu geografiju zdravlja. Ova tranzicija je prikazana kao pomak od isključivo fokusiranja na bolest i medicinske interese prema široj brizi za dobrobit i društvene modele zdravstvene skrbi. Nastoje identificirati što je istinski "novo" u geografiji zdravlja ispitujući tri ključne teme: uspon "mjesta" kao ključnog čimbenika u razumijevanju zdravlja, usvajanje sociokulturnih teorijskih pozicija i potraga za kritičkim zemljopisima zdravlja. Kroz povijesni kontekst primjećuje se osjećaj izolacije unutar medicinske geografije tijekom sedamdesetih i osamdesetih godina, kada se istraživanje usredotočilo na ekologiju bolesti i zdravstvene usluge kao odvojene tijekomove (Kearns i Moon, 2002).

Ispituju se tri teme koje Kearns i Moon (2002) smatraju ključnim karakteristikama trenutne geografije zdravlja, a to su konstrukcija mjesta, tematska korisnost sociokulturne teorije i kritička geografija zdravlja. Prva tema podijeljena je na tri skupine studija. Prva grupa studija fokusira se na specifičnosti određenih lokaliteta, uključujući istraživanja odgovora zajednice na prijetnje zdravlju i aspekte restrukturiranja zdravstvenih usluga na lokalnoj razini. Ovaj pristup stvara geografiju posebnih mjesta, održavajući lokacije istraživača i njihovih istraživačkih područja, koristeći različite epistemološke pristupe (Kearns i Moon, 2002). Druga grupa istraživanja bavi se pojmom "krajolika" i naglašava kulturnu važnost mjesta te preklapanje kulturnih i političko-ekonomskih elemenata u razvoju krajolika specifičnih za zdravstvenu skrb. Ovo istraživanje koristi "krajolik" kao važan motiv, a njegova različita značenja ponekad stvaraju pluralizam u tumačenju, ali i ostaju centralna tema nove geografije zdravlja (Kearns i Moon, 2002). Treća skupina istraživanja koristi modeliranje na više razina kako bi istražila utjecaj na zdravlje. To modeliranje daje jasno prepoznavanje hijerarhije ljudi unutar mjesta, ali ima ograničenja u shvaćanju same prirode mjesta. Iako je mjesto ključna koncepcija u novoj geografiji zdravlja, njegova primjena je različita i varira prema regijama.

Druga tema odnosi se na samu teoriju gdje se raspravlja o evoluciji zdravstvene geografije u smislu teorijskog angažmana gdje se priznaje pomak prema kritičkoj socijalnoj teoriji unutar ovog područja, prelazeći tradicionalne kvantitativne i pozitivističke pristupe (Kearns i Moon, 2002). Taj pomak uključuje posuđivanje i oblikovanje teorija iz različitih disciplina, poput sociologije i kulturne geografije, kako bi se bolje razumjeli fenomeni povezani sa zdravljem. Međutim, primjećuju se praznine, posebno relativna odsutnost razmatranja ljudskog tijela te ograničeno istraživanje implikacija praksi tijela na zdravlje unutar zdravstvene geografije. Nadalje, ističe se nedovoljno uključivanje novih koncepata javnog zdravlja i potreba za dubljim istraživanjem prostornih aspekata ponašanja i rizika povezanih sa zdravljem. Tekst također prepoznaje kontinuitete i praznine u teorijskim okvirima korištenim u zdravstvenoj

geografiji, naglašavajući uporni utjecaj pozitivističkih perspektiva i dosljedan fokus na dinamike jednakosti/nejednakosti i isključivanja/uključivanja (Kearns i Moon, 2002).

Treća tema tiče se analize kritične prirode zdravstvene geografije gdje se priznaje da mnogi istraživači koji se bave zdravstvenim problemima možda ne raspoznaju sebe kao zdravstvene geografe. Raspravlja se o trajnom utjecaju tradicionalne medicinske geografije i izazovima uviđanja kritičke percepcije unutar polja zbog fokusa na redukcionističke pristupe i povezanosti s kliničkom medicinom. Istražuju se karakteristike kritičke geografije kao što su otpor nejednakim odnosima moći i posvećenost društvenoj pravdi (Kearns i Moon, 2002). Ističe se fokus na rješavanje nejednakosti unutar istraživanja zdravstvene geografije i sve veće istraživanje neoliberalnih zdravstvenih politika. Postavlja se pitanje o učinkovitosti istraživanja koje koristi stvarnim ljudima, ali je izravno sponzorirano od strane države, dovodeći u pitanje je li suradnja ili pobuna učinkovitija u utjecanju na politike. Na kraju, obrađuje se evoluirajući odnos između zdravstvene geografije i medicine, naglašavajući potrebu prepoznavanja promjenjivog krajolika medicine te izbjegavanja udaljavanja zdravstvene geografije od medicinske relevantnosti uz priznavanje ograničenja unutar područja. U cjelini, tekst istražuje kompleksnosti kritičnosti unutar zdravstvene geografije, naglašavajući potrebu za rješavanjem nejednakosti, ravnotežu između akademskog rada i aktivizma te evoluirajuće dinamike s medicinom.

Tekst analizira razvoj geografije zdravlja i njegove ograničavajuće čimbenike, osobito pod utjecajem neoliberalnih politika, struktura akademskog financiranja i percepcije očekivanja u znanstvenom istraživanju (Kearns i Moon, 2002). Ističe kako su ta ograničenja oblikovala pejzaž geografije zdravlja, favorizirajući empirijske studije nad kritičkim i kulturnim istraživanjima, što je utjecalo na inovacije i kreativnost unutar tog područja. Rasprava ističe borbu između 'stare' i 'nove' paradigme unutar geografije zdravlja, priznajući složenost identificiranja s bilo kojim pristupom (Kearns i Moon, 2002). Naglašava utjecaj struktura financiranja na vrstu istraživanja koja se provodi, pri čemu tradicionalne medicinske teme opstaju uz nove, raznolike interese. Ističe se paradoksalnu prirodu promjene unutar geografije zdravlja, gdje inovacija i nastanak novih tema koegzistiraju s postojanjem tradicionalne medicinske geografije u različitim svjetskim okruženjima (Kearns i Moon, 2002). Ističe marginalizaciju koju doživljavaju određene 'druge' geografije zdravlja i rizik homogenizacije unutar područja. U konačnici, sugerira da se geografija zdravlja znatno razvila, proširujući svoje interese izvan tradicionalnog kartiranja bolesti, ali priznaje suživot kontinuiteta i inovacija u nastavku oživljavanja geografskih studija vezanih uz zdravlje i zdravstvenu skrb.

4. PREGLED EPIDEMIJA EBOLE OD 1976. DO DANAS

Pojava ebole na afričkom kontinentu prvi put je zabilježena 1976. godine u Demokratskoj Republici Kongu (tada poznatoj kao Zair). To je prva od epidemija i prvi put da su identificirani ljudi zaraženi tim virusom. U nastavku će biti navedeni zabilježeni slučajevi pojave ebole na afričkom kontinentu kronološkim redom te s brojem zaraženih i umrlih.

4.1. Epidemije ebole

Već u ljeto 1967. izoliran je novi RNA virus, a kao izvor izbijanja identificirali su u majmunima koji su bili uvezeni iz Ugande (Emond i dr., 1977). Bolest je dobila ime prema gradu Magburgu budući da je većina slučajeva bila tamo koncentrirana. Daljnji slučajevi nisu prepoznati sve do 1975. godine, kada je mladić primljen u bolnicu u Južnoj Africi. Utvrđeno je da ima Marburgovu bolest, a infekcija se proširila na medicinsku sestru (Emond i dr., 1977). Izvorni pacijent je preminuo, a izvor infekcije nije bio utvrđen. Od srpnja do studenog 1976., izbijanje hemoragične groznice pogodilo je Zapadnu provinciju Sudana i susjednu regiju Équateur u Demokratskoj Republici Kongo (Emond i dr., 1977). U kolovozu 1976. godine, 42-godišnji ravnatelj misionarske škole Yambuku vratio se s dvotjednog izleta u sjeverni Zair gdje je tokom puta kupio i konzumirao meso antilope i dimljeno meso majmuna. Za par dana se javio u ambulantu s drhtavicom i groznicom i liječen je injekcijama protiv malarije (Breman i dr., 2016). Pacijentova groznica prvotno je splasnula, vratila se s jakom glavoboljom, bolovima u mišićima, mučninom, probavnim smetnjama i krvarenjem iz crijeva (Breman i dr., 2016). Preminuo je 6. rujna. U kolovozu 1976., odrasli muškarac je hospitaliziran na medicinskom odjelu Yambuku Mission Hospital (dalje: YMH) s "epistaksom, dizenterijom i groznicom" što je zabilježeno je u bolničkom registru (Breman i dr., 2016).. Pacijent je ostao dva dana i otišao bez daljnjeg praćenja. Pacijenti koji su došli u YMH s raznim stanjima, dobilo je vitamine i druge lijekove injekcijama. Pet staklenih šprica i metalnih igala koju su korištene u ambulanti, ponovno s korištene, a da nisu bile sterilizirane (Breman i dr., 2016). Pacijenti su koji primili injekcije u bolnici su oboljeli od ebole i umrli.

Demokratska Republika Kongo imala je tada populaciju od oko 26 milijuna i površinu od gotovo 2_000_000 km² čime je druga država površinom u Africi (WHO, 1978). Glavno područje epidemije bilo je u sjeverozapadnom Zairu, u Bumba Zoni regije Équateur. Ovo područje imalo je oko 275 000 stanovnika, a pola ih je bilo mlađe od 15 godina (WHO, 1978). Područje je uglavnom prekriveno tropskom kišnom šumom, a uzgajaju se kulture poput riže, kave i kakaa. Većina stanovništva su lovci i često dolaze u kontakt s različitim divljim životinjama (WHO, 1978). Endemične bolesti koje se češće pojavljuju uključuju dizenteriju,

malariju, ospice, upalu pluća, tuberkulozu i gušavost (WHO, 1978). Katolička misija Yambuku, osnovana od belgijskih misionara 1935. godine, služi kao glavni centar zdravstvene zaštite za oko 60 000 stanovnika u Yandongi i susjednim područjima (WHO, 1978). Bolnica u Yambuku je 1976. godine imala 120 kreveta i medicinsko osoblje od 17 osoba (WHO, 1978). Ustanova je pružala prenatalne i porođajne usluge uz ambulantnu kliniku na mjesečnoj bazi od 6000 do 12 000 ljudi. Prema podacima CDC-a (2024) u Zairu (današnja Demokratska Republika Kongo) od vrste Zairskog ebolavirusa zabilježeno je 318 slučajeva zaraze, a umrlo je 288 ljudi što je 88% zaraženih.

Slična pojava zabilježena i u Sudanu iste godine. WHO je na zahtjev Vlade Demokratske Republike Sudana poslao jedinicu kako bi istražio izbijanje hemoragijske bolesti u naseljima Nzara i Maridi na sjeveru Sudana (WHO, 1978). U Sudanu su se prvi slučajevi hemoragijske groznice pojavili u naselju Nzara, gdje su oboljela tri zaposlenika pamučne tvornice smještene blizu centra grada (WHO, 1978). Prvi identificirani slučaj bio je skladištar u tvornici koji je razvio hemoragijske manifestacije s krvarenjem iz nosa i usta te krvavim proljevom (WHO, 1978). Primljen je u bolnicu u Nzari 30. lipnja i preminuo 6. srpnja. Tijekom bolesti kod kuće ga je njegovao njegov brat koji je zatim i sam obolio tjedan dana nakon bratove smrti. Simptomi brata bili su slični, ali se oporavio nakon dva tjedna (WHO, 1978). Drugi skladištar, primljen je u bolnicu u Nzari 12. srpnja i preminuo 14. srpnja. Treći muškarac iz tvornice koji je obolio bio je zaposlen u prostoriji za tkanje uz skladište gdje su radila i ostala dvojica skladištara (WHO, 1978). Iako su sva trojica muškaraca radila u istom dijelu tvornice, njihove su kuće bile udaljene jedna od druge te se činilo se da između njih nema društvenih kontakata (WHO, 1978). Oni su zatim zarazili još nekoliko osoba koje su ih njegovale tijekom bolesti kod kuće. U Sudanu je zabilježeno 284 slučaja zaraze vrstom Sudanski ebolavirus te je umrla 151 osoba što je 53% (CDC, 2024).

Već 1977. godine je virus Ebole pronađen kod devetogodišnje djevojčice koja je umrla od akutne hemoragijske groznice u bolnici Tandala u sjeverozapadnom dijelu Demokratske Republike Kongo (Heymann i dr., 1980). To je prvi zabilježeni slučaj bolesti od epidemije 1976. godine u Zairu i Sudanu. Istraživanja koja su provedena u regiji Tandala pokazala su da su se 1972. godine dogodile dvije infekcije virusom Ebole (Heymann i dr., 1980). Dokazano je također kako su žene mlađe od 30 godina imale veću prevalenciju antitijela od muškaraca iste dobne skupine, ali iznad 30 godina nije bilo razlike (Heymann i dr., 1980).

Dvije godine kasnije, 1979., ponovno se javlja epidemija Ebole u Sudanu točnije u Nzari i Yambiu koji su smješteni u južnom Sudanu blizu granice sa Zairom. Otprilike 40 000 osoba živjelo je unutar radijusa od 15 kilometara od ova dva grada, većinom na zasebnim obiteljskim

imanjima (Baron, McCormick i Zubeir, 1983). Bolnice su bile prenapučene s jednim ili dvojicom liječnika te nekoliko medicinskih sestara. Pacijenti u Yambiju bili su smješteni u nekoliko slamnatih koliba. U područjima za njegu pacijenata nije bilo tekuće vode, a bolnice su imale ograničenu zalihu maski, kapa i ogrtača (Baron, McCormick i Zubeir, 1983). Osoblje nije provodilo postupke zaštite tijekom njege pacijenata i često nisu sterilizirali igle, šprice i druge instrumente. U kolovozu 1979., 45-godišnjak je primljen u bolnicu Nzara s groznicom, povraćao je i imao proljeva te je preminuo u roku od nekoliko dana (Baron, McCormick i Zubeir, 1983). Izolacijske mjere nisu bile poduzete od strane osoblja. Rođaci koji su se brinuli o pacijentu koji je preminuo također su razvili hemoragijsku groznicu te su i oni preminuli (Baron, McCormick i Zubeir, 1983). Izbijanje zaraze prvi put je prepoznato krajem kolovoza, kada su se nekoliko osoba iz druge obitelji hospitalizirane zbog hemoragijske groznice. Područje je stavljeno pod karantenu u rujnu (Baron, McCormick i Zubeir, 1983). Svjetska zdravstvena organizacija je poslala jedinicu u pomoć nakon što su se dvije medicinske sestre zarazile hemoragijskom groznicom i umrle. Zabilježeno je 34 slučaja zaraze, a umrle su 22 osobe što je 65% smrtnosti (CDC, 2024).

U Bjelokosnoj Obali zabilježen je jedan slučaj zaraze Ebolom gdje je izoliran novi soj virusa Ebola iz nefatalnog slučaja infekcije kod čovjeka tijekom obdukcije divljeg čimpanze u Bjelokosnoj Obali (Le Guenno i dr., 1995). Divlji čopor kojem je ovo životinja pripadala uništen je izbijanjima hemoragičnih sindroma. Drugi slučaj te godine zbio se u Gabonu. Radi se zapravo o dva vala zaraze. Prvi val se dogodio početkom prosinca 1994. a drugi krajem siječnja i početkom veljače 1995 (Georges i dr., 1999). Svi pacijenti u prvom valu dolazili su iz tri kampa (Mékouka, Andock i Minkébé) u kojem su bili rudari budući da su ti kampovi bili blizu rudnika zlata. Broj oboljelih je narastao na 32. Najbliža bolnica bila je udaljena oko 100 km prema jugu u Makokouu (Georges i dr., 1999). Također se saznalo i za smrti u lokalnoj populaciji velikih majmuna (čimpanze i gorile). Genealogija slučajeva vezanih uz drugi i treći val zaraze nije bila precizno poznata zbog ograničenih informacija od vlasti. Prvi pacijent u ovom valu vjerojatno se zarazio kontaktom s tradicionalnim iscjeliteljem ("nganga") nakon što je napustio bolnicu unatoč medicinskom savjetu (Georges i dr., 1999). Nakon toga se pojavilo šesnaest novih slučajeva (Georges i dr., 1999). Svi pacijenti imali su izravan kontakt s bolesnim rođacima ili skrbnicima. Posljednji prijavljeni slučaj, koji se dogodio 9. veljače 1995., uključivao je osobu zaraženu dok je skrbila za rođaka u bolnici u Makokouu. Gabonske zdravstvene vlasti proglasile su kraj epidemije 17. veljače 1995. Ukupno je 49 osoba primljeno u bolnicu u Makokouu sa sumnjom na hemoragijsku groznicu (HF) (Georges i dr., 1999). Između prosinca 1994. i ožujka 1995., prikupljena su 22 uzorka u Mayeli od kontakata oboljelih

osoba i 88 uzoraka iz lokalne populacije provincije Ogooué-Ivindo, Gabon, gdje se epidemija dogodila (Georges i dr., 1999).



Sl. 1. Države u Africi pogođene ebolom od 1976 do 2014. godine

Izvor: Tambo i dr., 2014

Države koje su pogođene ebolom većinom se nalaze u Središnjoj i Zapadnoj Africi (sl. 1), uz izuzetak Republike Južne Afrike, ali tamo je bio samo jedan zabilježeni slučaj i to doktora koji je liječio pacijente s ebolom u Gabonu pa je otputovao, a da nije znao da je zaražen.

Osim Gabona, ebola ponovno pogađa Demokratsku Republiku Kongo 1995. godine. Ovaj put mjesto koje je pogođeno bilo Kikwit, s populacijom od otprilike 200.000 stanovnika (Khan i dr., 1995). Poljoprivreda, lov i ribolov glavne su gospodarske grane koji se ljudi bave u ovom području. Događaji u Demokratskoj Republici Kongo u to doba imali su loše učinke na zdravstvenu skrb, obrazovanje, prijevoz i komunikacijske sustave zajednice (Khan i dr., 1995).

Glavne zdravstvene ustanove su Opća bolnica Kikwit i Bolnica za porod Kikwit II sa ukupno 450 kreveta. Bilo je izvještaja da je mali skup slučajeva ebole među medicinskim osobljem Bolnice za porod Kikwit II pogrešno dijagnosticiran kao epidemski proljev početkom travnja 1995. godine (Khan i dr., 1995). U travnju je identificiran slučaj u Općoj bolnici Kikwit među osobljem operacijske sale koje je sudjelovalo u kirurškom zahvatu na laboratorijskom tehničaru (Khan i dr., 1995). Drugi slučaj je bio pacijent koji je bio prebačen u Opću bolnicu Kikwit zbog sumnje na tifus (Khan i dr., 1995). Tijekom ponovljenog zahvata otkriveno je u trbušnoj šupljini te je preminuo dva dana kasnije. Ubrzo nakon smrti pacijenta, zdravstveno osoblje razvilo je febrilni poremećaj sugerirajući na virusnu hemoragičnu groznicu (Khan i dr., 1995). Prvog svibnja 1995. osnovano je povjerenstvo kako bi istražilo smrti od epidemijaskog proljeva u Kikwit (Khan i dr., 1995). Dr. J. J. Muyembe-Tamfum iz Ministarstva zdravstva DR Kongo, koji je sudjelovao u praćenju izbijanja ebola hemoragijske groznice 1976., sugerirao je da su ove smrti uzrokovane virusnom hemoragičnom groznicom (Khan i dr., 1995). Uzorci su prikupljeni i 9. svibnja, su stigli u CDC, potvrdivši da je virus ebola uzročnik bolesti kod svih pacijenata (Khan i dr., 1995). Početno povjerenstvo razvilo se u međunarodnu komisiju za upravljanje izbijenim epidemijama (Khan i dr., 1995). Aktivnosti nadzora bile izuzetno teške. Budući da u Kikwit-u i okolici nije postojao sustav javnog zdravstvenog nadzora, morao se izgraditi novi koristeći mrežu plaćenih i neplaćenih volontera s različitim iskustvom (Khan i dr., 1995). Problem je dodatno otežan jezičnim i kulturnim razlikama te nedostatkom prijevoza i telefona. Izazovi koje je rad komisije imao na provedbi kampanja za zdravstveno obrazovanje bio je otežan zbog zdravstvenih radnika koji nisu bili plaćeni u bolnicama i zdravstvenim centrima, zbog nedostatka masovnih medija te visoke stope nepismenosti (Khan i dr., 1995). Edukacija stanovništva provodila se putem letaka, plakata i natpisa postavljenih duž glavnih prometnica, pri čemu je Kikwitska biskupija Katoličke Crkve pomogla u širenju točnih obrazovnih materijala na crkvenim okupljanjima (Khan i dr., 1995). Mnoge obrazovne poruke prenošene su ulicama Kikwita i usmenim putem stanovništvu. Obuka o uporabi zaštitne odjeće i opreme, dijagnostici, odnosu s pacijentima i ostalo je omogućena zdravstvenim radnicima (Khan i dr., 1995). Po potrebi su provedene i pojedinačne obuke za druge lokalne i regionalne zdravstvene radnike i ustanove, uz osiguranje zaštitne opreme. Broj zaraženih iznosio je 315, a umrlih 254 što je 81% (CDC, 2024).

Epidemija u Gabonu se nastavila i sljedeće 1996. godine. U veljači 1996. godine dogodila se druga epidemija u Mayibout 2, Gabon, smještenom uz rijeku Ivindo. Incident je uključivao 18 osoba koje su oboljele nakon što su se rukovale s lešom čimpanze, sa simptomima poput groznice, glavobolje i krvavog proljeva. Unatoč službenim uputama, čelnik sela

evakuirao je pacijente u bolnicu Makokou Général, gdje je četvero njih preminulo unutar 48 sati. Peti pacijent, koji je pobjegao iz bolnice u kritičnom stanju, također je preminuo po povratku u Mayibout 2 (Georges i dr., 1999). Tradicionalni obredi pokopa provedeni su bez zaštitnih mjera, što je dovelo do dva nova slučaja, od kojih je jedan bio smrtonosan. Prikupljeno je 205 uzoraka seruma iz Mayibout 2 i okolnih sela (Mayibout 1 i Mvadi). Incident je izazvao zabrinutost zbog prijenosa bolesti, osobito tijekom zdravstvenih postupaka i tradicionalnih obreda. Treća epidemija dogodila se u listopadu 1996. godine kod 39-godišnjeg lovca u radnom logoru blizu Boouéa, 200 km od Mékoukea i 120 km jugozapadno od Makokoua (Georges i dr., 1999). Simptomi su ukazivali na virusnu hemoragijsku groznicu. Početkom kolovoza 1996., nekoliko čimpanzi iz tog područja je uginulo. Šest tjedana kasnije, drugi lovac umro je u istom logoru, ali njegova smrt nije povezana s prvim slučajem. Treći lovac obolio je 12 dana kasnije, hospitaliziran u Boouéu, pobjegao i preminuo u selu Balimba (Georges i dr., 1999). Nakon potvrde ebole, primijenjene su iste mjere dijagnosticiranja korištene tijekom izbijanja u Yambuku 1976. i Kikwitu 1995. godine (Georges i dr., 1999). Do 13. studenoga 1996., službeno je prijavljeno 24 slučaja, uključujući 17 smrti. Gabonski liječnik koji je operirao pacijenta zaraženog ebolom u privatnoj bolnici u Librevilleu razvio je simptome i otišao na liječenje u Johannesburg, gdje je južnoafrička medicinska sestra koja ga je njegovala također oboljela i preminula. Lokacije koje je pogodio novi val epidemije krajem 1996 su bili Lolo, SHM, tvrtka za obradu drva i kamp Balimba koji su sveukupno imali 12 slučajeva zaraze ebolom te osam smrtnih slučajeva (Georges i dr., 1999). Slučaj zaraze proširio se iz Balimbe do Lastourvillea, a zatim i do glavnog grada Librevilla. Epidemija je proglašena okončanom u ožujku 1997. s ukupno 60 slučajeva i 45 smrti (Georges i dr., 1999).

Izbijanje bolesti ebole prijavljeno je u okrugu Gulu, u Ugandi, 8. listopada 2000. godine. Odgovor je uključivao nadzor, mobilizaciju zajednice i koordinaciju putem Nacionalnog radnog tijela (NTF), Okružnog radnog tijela (DTF) i Interministrarskog radnog tijela (IMTF) (Okware i dr., 2002). Međunarodnu pomoć pružala je Svjetska zdravstvena organizacija (WHO). Ukupno je prijavljeno 425 slučajeva s 224 smrtna slučaja (tab. 1), što je rezultiralo stopom smrtnosti od 53%. Žene su imale najvišu stopu smrtnosti (Okware i dr., 2002). Okrug Gulu izvijestio je o prosječnoj stopi zaraze od 12,6 slučajeva na 10.000 stanovnika (Okware i dr., 2002). U Ugandi je 27. veljače 2001. proglašen kraj epidemije. Ključnu ulogu u koordinaciji lokalne i međunarodne podrške je imala vlada. NTF, DTF i okružni odbori usklađivali su provedbu zajedničkog programa. Učinkovita mobilizacija zajednice bila je ključna u širenju informacija javnosti i kontroli epidemije (Okware i dr., 2002). Redovita komunikacija, uključujući dnevne informacije, informativne listove i priopćenja za

medije, pomogla je u smanjenju različitih neprovjerenih glasina. Solidarnost javnosti i odgovornost na intervencije javnog zdravstva bile su vidljive na svim razinama zajednice, čak i na područjima relativne nesigurnosti (Okware i dr., 2002).

Tab. 1. Sažetak slučajeva zaraze i smrti po okruzima u Ugandi 2000. godine

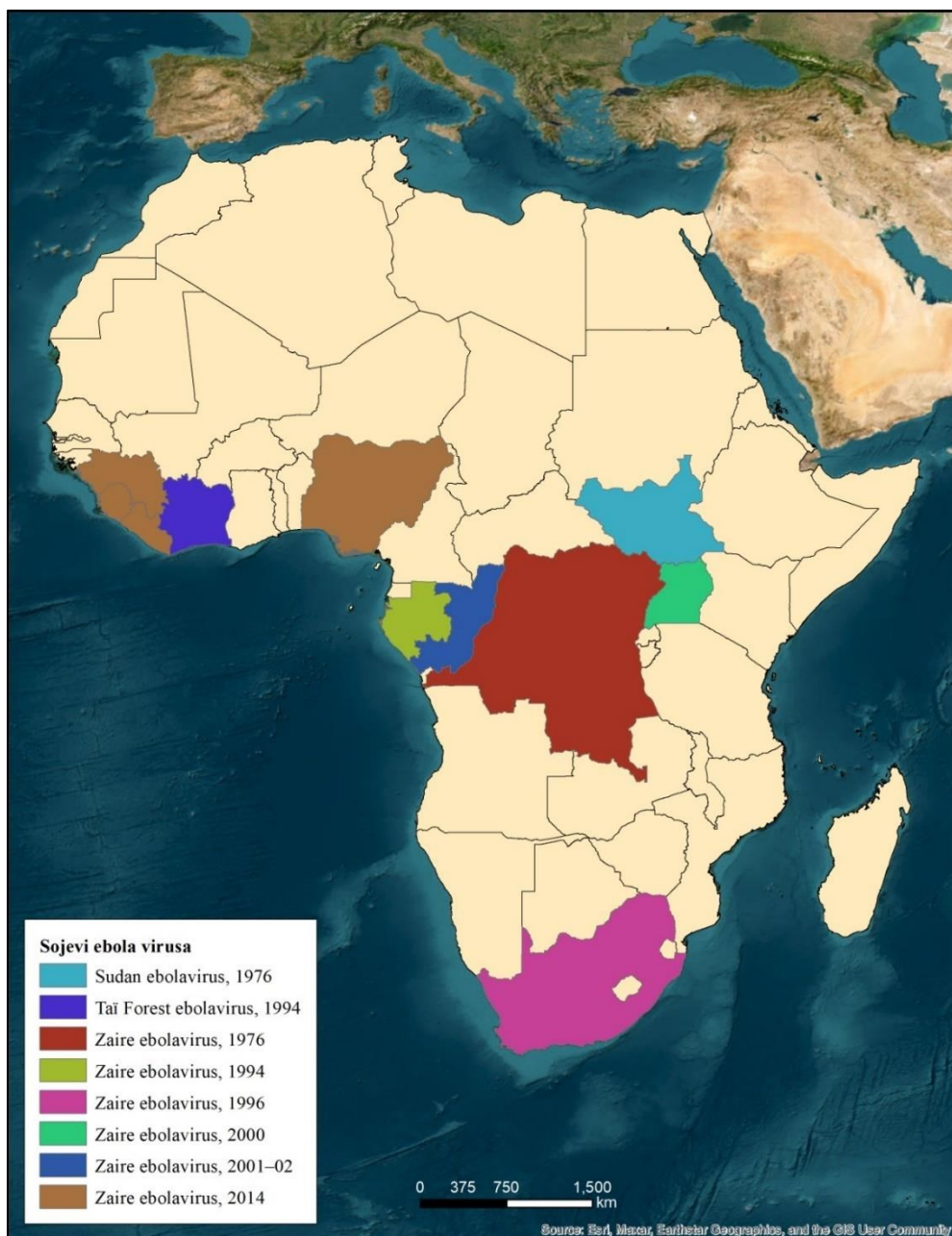
Okrug	Kumulativni zbrojevi		
	Slučajevi	Smrti	Preživjeli
Gulu	393	203	190
Mbarara	5	4	1
Masindi	27	17	10
Ostali dijelovi države	0	0	0
Ukupan broj	425	224	201

Izvor: Okware i dr., 2002

Epidemije su se nastavile pojavljivati i u idućim godinama. Tako su se između listopada 2001. i srpnja 2002. godine pojavili novi slučajevi zaraze u Republici Kongu i Gabonu. Regionalnim zdravstvenim vlastima prijavljeno je pet smrtnih slučajeva od strane medicinskog osoblja Mékambo Medical Centre u studenom 2001. godine u Gabonu uz granicu s Kongom (WHO, 2003). Vlastima je također prijavljen visok broj uginulih životinja u prašumi istog okruga, uglavnom gorila i čimpanzi (WHO, 2003). Zajednička misija Ministarstva javnog zdravstva i stanovništva Gabona (GMoPHP), Ministarstva obrane (Odjel vojnog zdravlja), Centre International de Recherche Médicale de Franceville (CIRMF) i ureda WHO u zemlji bila je potaknuta izvještajima o sumnjivim slučajevima hemoragične groznice u Mékambo Health Centre i Makokou Regional Hospital (WHO, 2003). Uzorci krvi od dva sumnjiva slučaja uzeti su 30. studenog i poslani su CIRMF-u. Sumnja na hemoragičnu groznicu potvrđena je 8. prosinca te je obaviještena je središnjica WHO-a. (WHO, 2003). Izbijanje ebola hemoragijske groznice službeno je proglašeno od strane GMoPHP-a 11. prosinca (WHO, 2003). GMoPHP i Ministarstvo obrane u suradnji s WHO-om i njezinim partnerima organizirali su odgovor na izbijanje ebola u Gabonu. Kongoleško Ministarstvo zdravlja (CMoH) pridružilo se ostalim organizacijama nakon što su otkriveni slučajevi zaraze u susjednom regiji Cuvette Ouest u Kongu (WHO, 2003). Pokušavalo se provoditi nadzor i kontrola nad pogođenim prostorom, postaviti što više izolacijskih odjela kako bi se zaraza što prije stavila pod kontrolu te se pokušavalo provesti što je moguće sigurnije ukope umrlih kako ne bi došlo do novih slučajeva zaraze (WHO, 2003). Početno laboratorijsko testiranje sumnjivih slučajeva pružao je CIRMF

u Francevilleu. a nadopunjavao ga je Američki centar za kontrolu bolesti i prevenciju (CDC) u Atlanti. Izolacijske objekti postavljeni su u svim pogođenim okruzima u Gabonu i Kongu (Mbomo i Kéllé) (WHO, 2003). Nadzorne baze postavljene su ne samo u tim okruzima, već i u drugima gdje su se kretali kontakti koji su bili pod nadzorom, uključujući Woleu u Oyemu i Libreville. Problem je stvarala sigurnosna situacija u državama zbog kojih je međunarodna jedinica morala biti evakuirana dva puta. Prvi slučaj ebole identificiran je 25. listopada 2001. (WHO, 2003). Identificirano je ukupno 124 slučaja ebole u razdoblju od 25. listopada 2001. do 18. ožujka 2002. od kojih je 37 laboratorijski potvrđeno u Kongu i Gabonu (WHO, 2003). U Gabonu je zabilježeno 65 slučajeva, uglavnom u okrugu La Zadié, dok je u Kongu bilo 59 slučajeva, koncentriranih u okruzima Mbomo i Kéllé. Prijavljeno je 97 smrtnih ishoda, rezultirajući omjerom smrtnosti od 78 % (WHO, 2003). Prvi i posljednji slučajevi vjerojatno su zaraženi tijekom lova koji je uključivao kontakt s gorilama, čimpanzama, majmunima i ježevima. Virus ebole otkriven je u lešu gorile koju je ubio lovac. To je bio jedini slučaj u kojem je bilo moguće dokazati prisutnost virusa ebole u inkriminiranoj životinji. (WHO, 2003). "Od 37 pacijenata s potvrđenom ebola hemoragijskom groznicom laboratorijskim testiranjem, od kojih nisu svi odgovorili na sva pitanja na standardiziranom obrascu izvještavanja, najčešće prijavljeni znakovi i simptomi uključivali su groznicu (30 od 31), glavobolju (22 od 28), mučninu i povraćanje (23 od 31), anoreksiju (23 od 29), proljev (28 od 31), umor/asteniju (26 od 30), bol u trbuhu (20 od 28), bol u mišićima ili zglobovima (20 od 27), teškoće u gutanju (16 od 28), teškoće u disanju (9 od 28) i štucanje (5 od 28)" (WHO, 2003). Kod 52% pacijenata uočeni su znakovi krvarenja (WHO, 2003). Veliki broj uginulih životinja pronađenih u prašumi upućivao je na pojačanu virusnu aktivnost među divljim životinjama. Ministar zdravstva službeno je proglasio kraj epidemije ebole u Gabonu 6. svibnja 2002. Manjak materijala, nedostatak prijevoza te sama udaljenost pogođenih područja i skoro nikakva komunikacija otežavalo je kontrola situacije u Kongu i Gabonu (WHO, 2003). Prema podacima CDC-a (2024) u Kongu je bilo 59 slučajeva zaraze, umrle su 44 osobe, dok je u Gabonu brojka zaraženih iznosila 65, a umrlih je bilo 53. Taj prekid nije dugo trajalo jer kako je okončana jedna epidemija tako se pojavila nova i to ponovno u Republici Kongo i trajala je od prosinca 2002. do travnja 2003. Izbijanje ebole dogodilo se u regiji Cuvette Ouest u Republici Kongo. Epidemiološka studija pokazala je da je prvi pacijent obolio 25. prosinca 2002. Od tada zabilježeno je ukupno 143 slučaja u zdravstvenim okruzima Mbomo i Kéllé, uključujući 129 smrtnih slučajeva (Formenty i dr., 2003).. Preko pedeset posto pacijenata bili su muškarci čija dob se kretala od 5 dana do 80 godina, a prijenos uključivao je izravan kontakt s zaraženom osobom, posebno unutar obitelji (Formenty i dr., 2003). Ministar zdravstva i stanovništva Republike Kongo

službeno je proglasio kraj izbijanja ebole 5. lipnja (Formenty i dr., 2003). Posljednji slučaj zabilježen je 22. travnja u malom selu Ndjoukou (Formenty i dr., 2003).



Sl. 2. Sojevi ebola virusa u državama pogođenim epidemijama ebole od 1976. do 2014. godine
Izvor: Tambo i dr., 2014

Među državama pogođenim epidemijama ebole najčešće se spominje Zair ebolavirusom (sl. 2), a koji se prvi put pojavio u Demokratskoj Republici Kongo te je zato i dobio to ime. Izuzetak su države Južni Sudan koja je pogođena sojem sudanski ebolavirus i Bijelokosna Obala koje je pogođena sojem ebola virusa tan.

Medicinsko osoblje u Odjelu zdravstva Okruga Yambio u Južnom Sudanu i koordinator EWARNA (Rano upozoravanje i reakcija) za Južni Sudan pri Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO) prijavili su 6. svibnja 2004. skupinu od sedam sumnjivih slučajeva

krvarenja s dva smrtna ishoda (WHO, 2005). Pacijenti su razvili su simptome tijekom tri tjedna, uključujući visoku temperaturu, povraćanje i krvavi proljev (WHO, 2005). Dana 9. svibnja, izvršeno je početno terensko istraživanje u gradu Yambio. Ispitano je izbijanje, a uzeti su uzorci krvi od 12 sumnjivih slučajeva. Uzorci su poslani na analizu u KEMRI i Američke centre za kontrolu bolesti i prevenciju (CDC) u Atlanti, SAD (WHO, 2005). CDC je 21. svibnja potvrdio prisutnost podtipa ebola virusa Sudan. Dana 19. svibnja, na teren je poslan tim za brze intervencije, koji je uključivao članove EWARN-a i Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) za Južni Sudan, kao i osoblje iz sjedišta WHO-a, s ciljem pružanja podrške lokalnim zdravstvenim vlastima. Sljedećeg dana osnovan je Koordinacijski odbor s tri glavna cilja: praćenje epidemije, informiranje i podizanje svijesti stanovništva o izbijanju (WHO, 2005). Istog dana, odbor je osnovao Međunarodni koordinacijski odbor, tehničko tijelo odgovorno za koordinaciju kontrolnih aktivnosti u okrugu Yambio (WHO, 2005). To tehničko povjerenstvo bilo je podijeljeno na četiri poddjela koji su uključivali socijalnu mobilizaciju i zdravstveno obrazovanje, logistiku i sigurnost, epidemiološki i laboratorijski nadzor, te upravljanje slučajevima i organizaciju pogreba (WHO, 2005). Međunarodni tim sastojao se od više od 20 pojedinaca iz 10 instituta i organizacija. Iskustva stečena tijekom nedavnih epidemija ebole u Gabonu, Republici Kongu i Ugandi poslužila su kao smjernice za kontrolne aktivnosti (WHO, 2005). Započeto je pokretanje kampanja socijalne mobilizacije kako bi potakle prakse koje mogu zaustaviti širenje bolesti, poticanje humano vođenog upravljanja slučajevima u izolacijskim jedinicama, provođenje pokopa u skladu s lokalnim tradicijama i održavanje pravih pogrebnih ceremonija uz osiguranje sigurnih metoda sahranjivanja, te implementiranje epidemiološkog nadzora (WHO, 2005). Kraj epidemije službeno je proglašen od strane WHO-a 7. kolovoza 2004. Zabilježeno je 17 slučajeva zaraze i sedam smrtnih slučajeva (CDC, 2024). U Republici Kongo 2005. zabilježeno je 12 slučajeva zaraze u Medicinskom centru Etoumbi. Početni slučajevi bila su dvojica lovca, a kasnije se to proširilo na one koji su skrbili o njima te sudionike sprovoda tako da je bilo ukupno 12 slučajeva zaraze i 10 smrtnih slučajeva (CDC, 2004).

Prvi je sumnjivi slučaj ebole (Ebola hemoragijska groznica) u Bundibugyo okrugu u Ugandi 2007. godine koji se manifestirao s groznicom 20. kolovoza i završio smrću (MacNeil i dr., 2011). Ukupno je 27 slučajeva ebole, uključujući 22 potvrđena, proizašlo iz tog kontakta, s 11 smrtnih slučajeva. Jedan sekundarni slučaj pokazao je izuzetno dugo razdoblje inkubacije od 25 dana, sugerirajući mogućnost prijenosa od druge zaražene osobe virusom Bundibugyo ebolavirus (BEBOV). Postoji nesigurnost oko početnog slučaja epidemije zbog odgođene istrage. Od 131 zabilježenog slučaja, 42 su završila smrću (MacNeil i dr., 2011). Ministarstvo

zdravstva Demokratske Republike Kongo (DRK) službeno je potvrdilo izbijanje ebole u provinciji Kasai Occidental (WHO, 2005). Laboratorijske analize provedene u Gabonu i SAD-u potvrdile su prisutnost virusa ebole u uzorcima prikupljenim od osoba povezanih s izbijanjem. Do 11. rujna 2007., prijavljeno je 372 slučaja i 166 smrtnih ishoda. WHO, zajedno s drugim organizacijama, pružalo je podršku slanjem osoblja, opreme i potrepština za upravljanje izbijanjem. Médecins Sans Frontières uspostavio je izolacijske objekte, a zatražena je dodatna pomoć od Globalne mreže za uzbuđivanje i odgovor na izbijanja (WHO, 2007).

U Vojnu bolnicu Bombo u svibnju 2011. godine primljena je dvanaestogodišnja djevojčica iz sela Nakisamata u Ugandi, sa simptomima poput groznice, žutice i hemoragičnih znakova (Shoemaker i dr., 2012). Istraga je pratila simptome djevojčice od 1. svibnja s progresijom glavobolja, groznica, povraćanja i krvarenja (Shoemaker i dr., 2012). Unatoč izolaciji i zaštitnim mjerama, njezino se stanje pogoršalo, te je preminula nakon prijema. Posmrtni testovi identificirali su sudanski ebolavirus (SEBOV) kao uzrok. Genetska analiza potvrdila je blisku povezanost s sojem Gulu SEBOV iz 2000. godine. Istraga je pokazala da djevojčica nije imala nedavnu povijest putovanja, a ekološka istraživanja šišmiša u selu nisu otkrila dokaze o infekciji virusom ebole (Shoemaker i dr., 2012). Brza laboratorijska identifikacija olakšala je hitno pokretanje istraživačkog tima koji je uspostavio izolacijski centar u vojnoj bolnici Bombo. Početna sumnja na ebole od strane kliničkog osoblja, pravilna uporaba zaštitne opreme i brza laboratorijska potvrda unutar države vjerojatno su doprinijele ograničavanju epidemije (Shoemaker i dr., 2012). Dijagnostička potvrda i odgovor na epidemiju u ovom slučaju znatno su poboljšani u odnosu na prethodne epidemije u Ugandi. Zahvaljujući poboljšanju pripisuje se suradnji između Odjela za virusne specifične patogene u CDC-u i Ugandskom institutu za istraživanje virusa (Shoemaker i dr., 2012).

Iduće godine u Ugandi i Demokratskoj Republici Kongo ponovno su se pojavili slučajevi zaraze. Između srpnja i listopada 2012. dovelo do prepoznavanja četiri različita izbijanja bolesti uzrokovanih filovirusima korištenjem različitih dijagnostičkih metoda (Albarino i dr., 2013). Nakon identifikacije svakog izbijanja bolesti uzrokovane filovirusima, mnoge partnerske organizacije sudjelovale su u odgovoru na izbijanje (Albarino i dr., 2013). CDC je za izbijanje ebole u Isiru u DR Kongu, uspostavio mobilni laboratorij, a isto tako je uspostavio mobilni laboratorij tijekom izvijanja bolesti uzrokovane virusom Marburg u Kabaleu u Ugandi. Molekularno testiranje je provedeno kako bi se osiguralo da pacijenti nisu zaraženi prilikom otpusta. Izbijanja su relativno brzo stavljena pod kontrolu u usporedbi s mnogim prethodnim izbijanjima bolesti (Albarino i dr. 2013). Uspješna kontrola bila je moguća zahvaljujući brzom identifikaciji slučajeva. Virus je identificiran kao SUDV-a u CDC-u u Atlanti

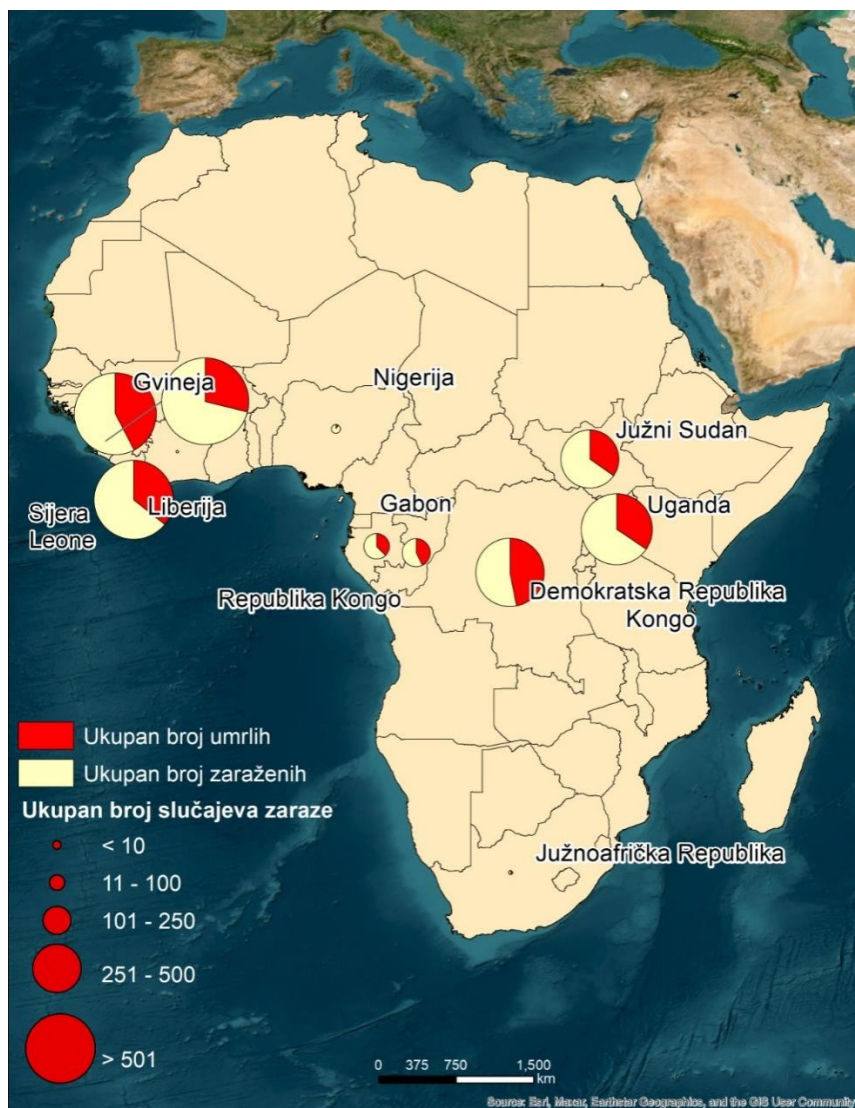
(Albarino i dr., 2013). Sredinom kolovoza 2012. godine uzorci od slučajeva ebole u zonama Isiro i Dungu u sjeveroistočnom dijelu Demokratske Republike Kongo poslani su u CDC/UVRI (Albarino i dr., 2013). Prisutnost virusa Bundibugyo (BDBV) u kliničkim uzorcima iz zone Isiro potvrđeno je dijagnostikom i analizom no u području Dungu to nije bio slučaj (Albarino i dr., 2013). Do kraja izbijanja epidemije potvrđeno je 36 slučajeva zaraze. U okruzima Kabale, Ibanda, Mbarara i Kampala ukupno je 15 dodatnih slučajeva potvrđeno (Albarino i dr., 2013). Od 18 zabilježenih slučajeva sedam ih je završilo smrću u Ugandi, a u Demokratskoj Republici Kongo od 38 zabilježenih, 13 ih je završilo smrtnim ishodom (CDC, 2024). Ebola nije nestala te se i dalje pojavljuje u Africi pogotovo u Demokratskoj Republici Kongo gdje su slučajevi zabilježeni gotovo svake godine (CDC, 2024). Najveća epidemija ebole pogodila je Zapadnu Afriku, a odvijala se između 2014 i 2016, a o kojoj će biti više riječi u zasebnom poglavlju.



Sl. 3. Ukupan broj slučajeva zaraze ebola virusom u pogođenim državama u Africi od 1976. do 2014. godine

Izvor: Tambo i dr., 2014

Najviše slučajeva zabilježeno je Gvineji, Sijeri Leoneu i Liberiji tijekom 2014. kada započinje velika epidemija u Zapadnoj Africi (sl. 3).



Sl. 4. Ukupan broj oboljelih i umrlih od ebole u pogođenim afričkim državama od 1976. – 2014. godine

Izvor: Tambo i dr. 2014

Omjeri ukupnog broja oboljelih i umrlih od ebole (sl. 4) najpovoljniji je u Gvineji, a najnepovoljniji u DR Kongu i Gabonu.

5. GEOGRAFSKI PREDUVJETI ŠIRENJA EBOLE

Različiti geografski faktori su imali utjecaja na širenje ebole u Africi, od fizičkogeografskih do socijalnih, ekonomskih, demografskih i ostalih faktora koji su ključni za razumijevanje i suočavanje s epidemijom ebole. Integrirani pristup koji uključuje različite aspekte društva, ekologije i klime ključan je za učinkovitu kontrolu širenja ove bolesti.

5.1. Fizičkogeografski faktori

Razlozi pojave ebole u Srednjoj Africi još uvijek nisu jasni, ali mogu uključivati faktore poput ljudske invazije u prethodno ne naseljena područja, promjene u ekologiji virusa ili njegovih prirodnih rezervoara, mutacija virusa i mogućih klimatskih promjena (Tucker i dr. 2002). Treba napomenuti kako su dvije trećine ljudskih infektivnih bolesti životinjskog podrijetla (zoonotske) i predstavljaju veliki teret za zdravlje i ekonomiju (Redding i dr., 2019). Ebola virus često se pojavljuje u prašumskim područjima, gdje su šišmiši domaćini virusa. Vjeruje se da su šišmiši rezervoari virusa i mogu prenositi virus na druge životinje, kao što su primati, koje su potencijalni izvori zaraze za ljude. Smatra se da je jedan od uzroka pojavljivanja ebole na različitim područjima migracija šišmiša kod koji je dokazano da su rezervoari ebola virusa (Ng i Cowling, 2014). Primijećeno je da se vrhunci smrtnosti od ebole kod čimpanzi, gorila i duikera (vrste antilopa) podudaraju s nekim od prethodnih izbijanja ebole kod ljudi. Epidemije ebole kod primata obično se događaju na kraju kišnih sezona, međutim, nije jasno je li to posljedica ranijih vlažnih uvjeta ili trenutačnih sušnih uvjeta (Ng i Cowling, 2014). Kao i kod šišmiša, ponašanje primata i njihova izloženost šišmišima mogu varirati ovisno o sezoni. To može dovesti do naglog povećanja konzumacije ili kontakta s plijenom koji je prirodni rezervoar virusa ebole. Nadalje, povećano društveno miješanje tijekom kišnih sezona također može olakšati prijenos virusa ebole među čimpanzama. Izloženost okolišu također može imati prolazne, neposredne učinke na osjetljivost i težinu infekcije virusom ebole među prirodnim domaćinima, posrednim domaćinima i ljudima (Ng i Cowling, 2014). Ebola virus obično prelazi na ljude putem zoonotskog prijenosa, što znači da se prenosi s životinja na ljude. Ljudi se mogu zaraziti kontaktom s tijelima zaraženih divljih životinja, uključujući meso koje je kontaminirano virusom.

5.2. Demografski faktori

Virus ebole se širi direktnim kontaktom s tjelesnim tekućinama zaražene osobe te je prijenos je mnogo intenzivniji među članovima istog kućanstva nego u široj zajednici. Za primjer se može uzeti Gvineja u kojoj se 81 % prijenosa zaraze dogodio između članova obitelji (Faye i dr., 2015, Adams, 2016). Stoga se očekuje da će sastav zajednice u smislu kućanstava i ravnoteža prijenosa unutar i između kućanstava snažno utjecati na ključne epidemiološke karakteristike poput reprodukcijskih brojeva, konačne veličine epidemije i utjecaja strategija kontrole (Adams, 2016). Zajednice s većim brojem članova u kućanstvima sklonije su izbijanju epidemija, a njihovo suzbijanje je znatno teže osim ako se cijelo kućanstvo ne stavi u karantenu.

U Nigeriji je 2018. proveden upitnik među lovcima i trgovcima o njihovom znanju i mišljenju od bolesti životinjskog podrijetla (zoonotskim infekcijama) i riziku o prelasku bolesti na ljude. Znanja o mogućim uzrocima zoonotskih infekcija nije imalo 11,8% lovaca i 35,7% trgovaca (Ozioko i dr., 2018). S druge strane, 64,7 % lovaca i 38,1 % trgovaca bili su neupućeni u odgovornosti javnozdravstvenog sustava i osoblja, a 76,5% lovaca u usporedbi s 42,9% trgovaca bili su neupućeni u postojanje bolesti životinjskog podrijetla u Nigeriji (Ozioko i dr., 2018).

Mnogo je primjera bilo kada su se ljudi zaraženi virusom ebole liječili kod kuće ili bježali iz bolnica što je pridonijelo širenju bolesti. Veliki broj zaraženih činili su upravo zdravstveni radnici koji su se zarazili u kontaktu sa zaraženom osobom (Grepin, i dr., 2019). Također ima nekoliko primjera kada su se ljudi zarazili na sprovodu pokojnika koji je umro od ebole. Općenito je na širenje ebole utjecao nedostatak znanja, pogrešna shvaćanja i stavovi i nedostatku edukacije i bolje zdravstvene skrbi, a koje je pak direktno povezano s ekonomskim faktorima u Africi.

5.3. Ekonomski faktori

Utjecaj zastoja u ekonomiji i neefikasnog upravljanja je trostruk. Prvo, siromaštvo prisiljava ljude na poduzimanje rizičnijih aktivnosti, poput prodora dublje u šume radi lova i proizvodnje ugljena ili rudarenja na udaljenim područjima, što povećava izloženost virusu ebole i drugim zoonotskim patogenima (Brausch, Schwarz, 2014). Drugo, neadekvatne zdravstvene ustanove dodatno pogoršavaju situaciju, jer zaraženi pojedinci možda neće dobiti odgovarajući tretman zbog nedostatka osnovnih potrepština, što ih ostavlja ranjivima. Treće, ciklus se nastavlja kada zaražene osobe vrata kući, dalje šireći virus. Ovaj obrazac primijećen je u Gvineji, gdje su rani slučajevi infekcije kod zdravstvenih radnika potaknuli širenje bolesti (Brausch, Schwarz,

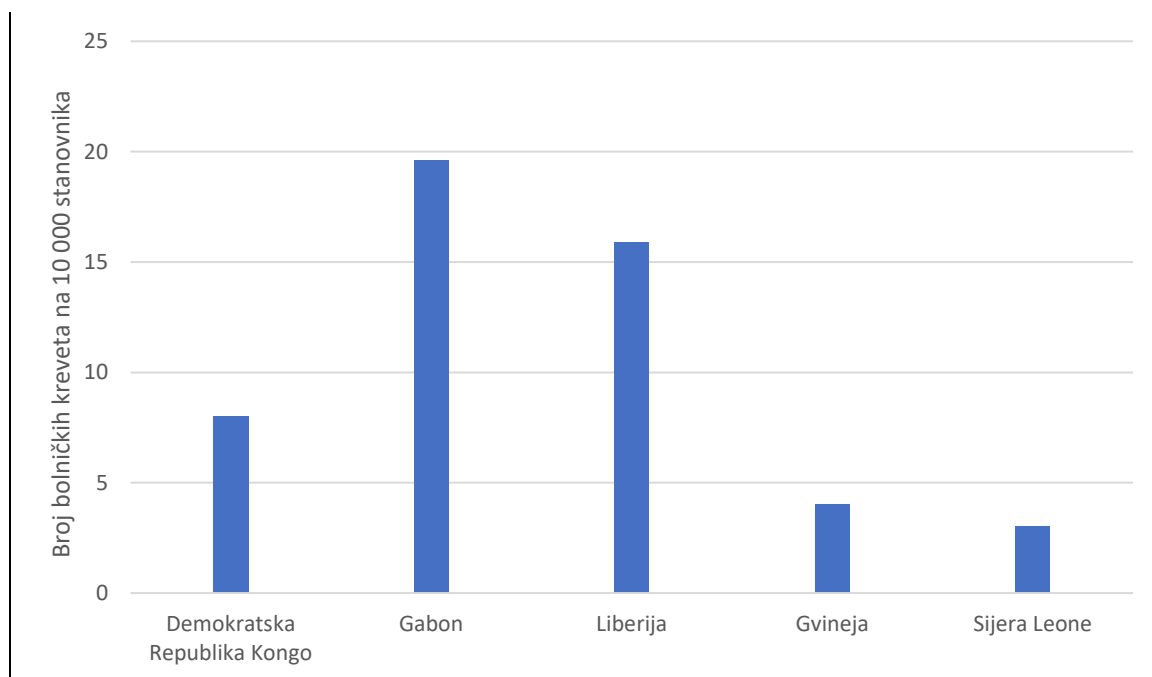
2014). Na kraju, neefikasni odgovori vlada pogoršavaju krizu, posebno u regijama s poroznim granicama i lošom infrastrukturuom, što je vidljivo u trenutnom izbijanju ebole u Zapadnoj Africi, najvećoj zabilježenoj. Koordinacija među vladama otežana je logističkim izazovima i jezičnim barijerama, dodatno komplicirajući napore u odgovoru (Grepin, i dr., 2019).

5.4. Liječenje i prevencija

Prvi korak u upravljanju pacijentima sa sumnjom na bolest izazvanu virusom ebole uključuje brzo identificiranje pojedinaca sa simptomima koji su u skladu s definicijom slučaja prema WHO-u i CDC-u, posebno u područjima s prethodnim izbijanjima ebole ili kod pojedinaca koji su putovali u ta područja unutar posljednjih 21 dana. Brzo izoliranje tih pacijenata je ključno, zajedno s identificiranjem kontakata i primjenom mjera zaštite. Uzimanje uzoraka krvi treba odmah obaviti i poslati u certificirane laboratorije za dijagnostičku evaluaciju. Trenutno, liječenje ebole uključuje prvenstveno pružanje podrške i upravljanje hemodinamikom i hemostazom, pri čemu rana terapija zamjene tekućine značajno povećava šanse za preživljavanje (Goeijenbier i dr., 2014). Ribavirin, antivirusni lijek učinkovit protiv nekih virusnih hemoragijskih groznica poput groznice Lassa, nije učinkovit protiv virusa ebole. (Goeijenbier i dr., 2014). Razni eksperimentalni lijekovi pokazuju obećanje u liječenju ebole, pri čemu WHO podržava njihovu uporabu s obzirom na ozbiljnost izbijanja. ZMapp, koktel monoklonskih antitijela, koristi se u nekim slučajevima, iako njegova učinkovitost kod ljudi još nije potpuno utvrđena (Goeijenbier i dr., 2014). Favipiravir, nukleozidni analog odobren za uporabu kod influence u Japanu, pokazao je obećanje u sprječavanju smrti miševa zaraženih ebolom, ali potrebna su daljnja istraživanja (Goeijenbier i dr., 2014). BCX-4430, još jedan nukleozidni analog, pokazao je učinkovitost protiv virusa Marburga kod primata i virusa ebole kod miševa (Goeijenbier i dr., 2014).

Počela su također i istraživanja vezana uz cjepivo i druge terapije protiv ebola virusa. Terapije temeljene na neutralizirajućim antitijelima temeljito su proučavane za liječenje bolesti izazvane virusom ebole nakon izlaganja te su pokazale dobre rezultate na životinjskim modelima no pojavili su se na problemi kod primjene na ljude (Li i dr., 2014). Kako bi se riješili ti problemi, razvijena su visoko pročišćena antitijela. ZMapp predstavlja obećavajuću terapiju temeljenu na antitijelima za ebolu virusnu groznicu, potencijalno pružajući spas pacijentima čak i nakon pojave simptoma (Li i dr., 2014). Značajan napredak postignut je u razvoju cjepiva protiv ebole tijekom posljednjih 20 godina. Različite platforme za cjepiva pokazale su sposobnost poticanja zaštitnih imunoloških odgovora protiv smrtonosne infekcije virusom ebole u različitim životinjskim modelima, uključujući nehumane primata (Ye i Yang, 2015). Ove strategije za cjepiva provodile se u kliničkim ispitivanjima na ljudima kao odgovor na masovnu pojavu ebole

u Zapadnoj Africi, s ciljem procjene njihove sigurnosti. Učinkovito cjepivo protiv ebole ključno je i za kontrolu izbijanja i za zaštitu osoba s visokim rizikom od infekcije (Ye i Yang, 2015). Međutim, za dugoročnu zaštitu zdravstvenih radnika u endemičnim područjima, cjepivo mora posjedovati osobine poput sigurnosti, učinkovitosti protiv više filovirusa i mogućnosti ponovljene primjene (Ye i Yang, 2015). Daljnji razvoj cjepiva posebno je važan. Nadalje, razumijevanje mehanizama koji stoje iza imunološke zaštite potaknute cjepivom protiv infekcije virusom ebole od ključne je važnosti, posebno u razjašnjavanju cilja i funkcionalne aktivnosti zaštitnih imunoloških odgovora (Ye i Yang, 2015). To znanje odigrat će ključnu ulogu u dizajniranju učinkovitijih cjepiva i predviđanju njihove potencijalne učinkovitosti u sprječavanju ljudskih infekcija



Sl. 5. Broj bolničkih kreveta na 10 000 stanovnika u državama pogođenim epidemijama ebole 2006.-2021.

Izvor: WHO, 2024b

Zdravstvena infrastruktura u nekoliko afričkih država pokazuje značajnu raznolikost u broju i raspodjeli bolnica, odražavajući različite izazove i sposobnosti svake zemlje (sl. 5). Demokratska Republika Kongo ima oko 8 bolničkih kreveta na 10000. Unatoč broju, kvaliteta i dostupnost zdravstvenih usluga značajno variraju zbog stalnih političkih i ekonomskih izazova. Gabon, država s manjom populacijom, ima približno 19.6 bolničkih kreveta na 10000 stanovnika (sl.5). Zdravstveni sustav relativno je bolje razvijen u usporedbi s nekim drugim

afričkim državama, zahvaljujući bogatstvu naftom. Liberija ima oko 15,9 bolničkih kreveta na 10000 stanovnika. Zdravstveni sustav se još uvijek se oporavlja od utjecaja građanskog rata i epidemije ebole. Gvineja ima približno 4 bolnička kreveta na 10000 stanovnika što je jako mali broj. Zdravstvena infrastruktura suočava se sa značajnim izazovima, uključujući ograničene resurse i potrebu za boljim medicinskim ustanovama i uslugama. Sjeverna Leone ima oko 3 bolnička kreveta na 10000 stanovnika što je najmanji broj od svih navedenih država. Država nastavlja obnavljati svoju zdravstvenu infrastrukturu nakon epidemije ebole, s fokusom na poboljšanje pružanja zdravstvenih usluga i dostupnosti.

Ovi podaci ističu raznolikost zdravstvenih sustava u ovim zemljama, od kojih se svaka suočava s jedinstvenim izazovima u osiguravanju adekvatne medicinske skrbi za svoje stanovništvo.

6. ŠIRENJE EBOLE

6.1 Širenje u Africi

Ebolom su najviše pogođene Srednja i Zapadna Afrika. U Srednjoj Africi država koja je najviše puta bila pogođena epidemijama ebole je Demokratska Republika Kongo. Nakon prve epidemije 1976. kada se saznalo za ebolu, slučajevi zaraze su se događali skoro svake godine, a zadnji zabilježeni slučaj je bio 2022. godine. Uz Demokratsku Republiku Kongo u Srednjoj Africi su također jako bile pogođene Republika Kongo i Gabon, u kojima su se epidemije ebole pojavljivale svako malo i taman kad su proglasili završetak jedne epidemije izbila bi druga u drugom dijelu države. Mnogo toga je već opisano u poglavlju o kronološkom pregledu epidemija ebole od 1976. do danas. Jedina država koja je bila pogođena više puta, a ne pripada u Zapadnu i Srednju Afriku je Uganda.

Drugo pogođeno područje je Zapadna Afrika u kojoj je zabilježena najveća epidemija ebole. Epidemija virusa ebole u Zapadnoj Africi 2013.–2015. bila je najveća zabilježena, pogodivši više od 25.000 ljudi u tri države (Gvineja, Sijera Leone i Liberija), a kasnije se epidemija proširila i na Nigeriju, Mali, Senegal (Kramer i dr., 2016). Takve velike epidemije utječu na raznolike populacije, šireći se između ruralnih i urbanih područja, preko nacionalnih granica i među skupinama s različitim obrascima kontakta, prethodnom izloženošću, imunitetom, pristupom zdravstvenoj skrbi i ponašanjem. Gusto naseljena urbanizirana područja mogu djelovati kao trajni rezervoari i omogućuju širenje virusa. Sve tri države pogođene epidemijom izlazile su iz građanskih ratova, što je dovelo do nedostatka zdravstvenih resursa i nefunkcionalnih zdravstvenih sustava (Buseh i dr., 2015). Čak i prije izbijanja ebole, zdravstveni radnici u regiji bili su preopterećeni sustavnim potrebama i obnovom kapaciteta nakon rata (Buseh i dr., 2015). Unatoč naporima vlada za poboljšanje ekonomije i zdravstvenih sustava, očekivano trajanje života ostaje nisko. Bolnički kreveti i medicinsko osoblje jedva zadovoljavaju osnovne potrebe, dok su stope smrtnosti novorođenčadi i majki visoke. Zbog visoke nepismenosti, zdravstvene poruke teško se šire (Buseh i dr., 2015).

U prosincu 2013., smrtonosna bolest pojavila se u Guéckédouu, Gvineja, prvo zahvativši jednog dječaka (Buseh i dr., 2015). Ubrzo je identificirana kao ebola, s stopom smrtnosti od 90%. Epidemija se brzo proširila Zapadnom Afrikom, s globalnim posljedicama, uključujući utjecaj na SAD i druge zapadne zemlje (Buseh i dr., 2015). Nedostatak cjepiva i liječenja izazvao je paniku. Iako je ebola poznata od 1976., mnogi i dalje nisu razumjeli način prijenosa bolesti.

Do 7. travnja 2014., Ministarstvo zdravstva Gvineje prijavilo je 151 slučaj ebole, uključujući 95 smrtnih slučajeva (ECDC, 2014). Od tih, 54 su potvrđena PCR testom, a 14 slučajeva su bili zdravstveni radnici, od kojih je osam umrlo, što naglašava potrebu za boljom prevencijom i kontrolom infekcija u bolnicama (ECDC, 2014). Također, 33 pacijenta su se oporavila i puštena iz izolacije. Dana 31. ožujka 2014., Liberija je prijavila izbijanje ebole. Gvineja, Sijera Leone i Liberija aktivirale su krizne odbore, izradile planove i provele procjene potreba (ECDC, 2014).

Dana 29. ožujka 2015., godinu dana nakon prvog prijavljivanja izbijanja, Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) izvijestila je o ukupno 25.178 slučajeva bolesti uzrokovane virusom ebole (EVD) (laboratorijski potvrđeni, vjerojatni i sumnjivi) i 10.445 smrtnih slučajeva u Gvineji, Liberiji i Sijera Leone. Ukupna stopa smrtnosti iznosila je 41% (Weyer i dr., 2015).

Izazovi u prevenciji i kontroli ebole u zapadnoafričkim državama uključuju različite osobne i društvene prepreke. Na individualnoj razini, siromaštvo i nedostatak hrane igraju ključnu ulogu. Prenapučenost i ograničen pristup osnovnim potrebama, poput hrane, vode i skloništa, olakšavaju širenje virusa (Buseh i dr., 2015). Strah i stigmatizacija infektivnih bolesti dodatno otežavaju prevenciju i liječenje. Pristup modernoj zdravstvenoj skrbi je ograničen, s nedostatkom prijevoza i ambulantnih usluga. Kulturna vjerovanja, koja bolest povezuju s mističnim uzrocima i duhovima predaka, također mogu otežati kontrolu bolesti.

Nisu samo individualni čimbenici ti koji stvaraju izazove u borbi s virusom ebole. Strukturalni i organizacijski izazovi na razini zdravstvenog sustava također stvaraju velike probleme (Buseh i dr., 2015). Izlazak iz građanskog rata i ostalih sukoba, ostale endemične infekcije i bolesti te slaba javnozdravstvena infrastruktura stvaraju veći rizik za širenje bolesti. Taj bi se problem mogao riješiti većim ulaganjima u zdravstvenu infrastrukturu.

Izazovi na razini zajednice ključni su u prevenciji i suzbijanju ebole u Zapadnoj Africi. Propusne granice i bliski odnosi među državama omogućuju brzo širenje virusa zbog slobodnog kretanja ljudi, zajedničkog jezika i obiteljskih veza. U mnogim afričkim državama postoji nepovjerenje prema vladi i modernim zdravstvenim uslugama, osobito u područjima s poviješću građanskih sukoba. Epidemija ebole razotkriva slabosti zdravstvenih sustava i sukob između moderne medicine i tradicionalnih metoda liječenja, koje su duboko ukorijenjene, osobito u ruralnim područjima (Buseh i dr., 2015).

Rješavanje ovih izazova na razini zajednice zahtijeva razumijevanje i poštovanje lokalnih običaja i vjerovanja, izgradnju povjerenja između zajednica i zdravstvenih radnika te usklađivanje tradicionalnih metoda liječenja s modernim biomedicinskim pristupima kako bi se učinkovito suzbila epidemija ebole u Zapadnoj Africi.

Postoje i prilike za prevenciju i kontrolu širenja ebole. Ključna je edukacija o prijenosu virusa, smjernice za kućnu njegu te preventivne mjere. Potrebno je osigurati psihološku i socijalnu podršku za pogođene obitelji kako bi se lakše nosile s bolešću. Također, važno je osigurati pristup zaštitnoj opremi poput rukavica, maski i dezinficijensa. U afričkim zajednicama s hijerarhijskim strukturama, važno je uključiti lokalne vođe, provoditi nadzor na razini zajednice, organizirati kampanje zdravstvenog obrazovanja te obučiti više zdravstvenih radnika (Buseh i dr., 2015).

Naravno teško se nešto može postići bez podrške međunarodne zajednice koja će pružiti potrebnu tehničku, logističku i financijsku pomoć pogođenim područjima, no opet s druge strane treba poštivati suverenitet pogođenih država. Ulaganja u istraživanje i razvoj klinička ispitivanja i dijeljenje znanja mogu znatno pomoći u kontroli i prevenciji epidemija generalno pa tako i epidemiji ebole.

Tab. 2. Epidemije ebole od 1976. do 2022. na području Središnje i Zapadne Afrike

Godina	Lokacija	Zaraze	Smrti
1976.	Yambuku, Demokratska Republika Kongo	318	280
1976.	Nzara, Sudan	284	151
1995.	Kikwit, Demokratska Republika Kongo	315	254
2000.- 2001.	Gulu, Uganda	425	224
2014.- 2016.	Zapadna Afrika (Gvineja, Liberija, Sijera Leone)	28,646	11,323
2018.- 2020.	Istočni dio Demokratske Republike Kongo	3,470	2,287
2021.- 2022.	Razne male epidemije u DR Kongu i Gvineji	nije dostupno	nije dostupno

Izvor: CDC, 2024; Changula i dr., 2024; Statista, 2016a; WHO, 2015; WHO, 2018; WHO, 2019; WHO Africa, 2014

Najviše brojke su definitivno u Zapadnoj Africi (tab. 2), kada su brojke zaraženih prelazile desetke tisuća, a i smrtnost je bila iznad 10 000 stanovnika te bez obzira što su neke države bile i više puta pogođene ebolom broj žrtava nije bio toliko visok kao u Zapadnoj Africi.

6.2. Pokazatelji

Tab. 3. Pokrivenost tropskim kišnim šumama država najviše pogođenih ebolom u Zapadnoj i Središnjoj Africi 2020. godine

Država	Postotak pokrivenosti države tropskim kišnim šumama (%)
Demokratska Republika Kongo	60
Gabon	91
Gvineja	28.2
Sijera Leone	14.7
Liberija	31.3
Sudan	29.4

Izvor: Butler, 2011; FAO, 2020

Veliko područje Demokratske Republike Kongo nalazi se porječju rijeke Kongo koja je druga površinom tropska kišna šuma na svijetu. Otprilike 60% DR Konga prekriveno je kišnim šumama (tab. 3). Gabon ima značajan dio svoje površine prekriven kišnim šumama. Oko 91% površine Gabona je prekriveno šumama, velikim dijelom gustim tropskim kišnim šumama. Gvineja ima manju pokrivenost kišnim šumama u usporedbi sa srednjoafičkim državama. Otprilike 28.2 % površine Gvineje prekriveno je šumama, uključujući kišne šume i druge vrste šuma. Pokrivenost kišnim šumama u Sijera Leonei znatno se smanjila zbog krčenja šuma. Trenutne procjene sugeriraju da je oko 14.7% površine Sijera Leone prekriveno kišnim šumama. Liberija ima jedno od najvećih preostalih područja pokrivenih tropskim kišnim šumama u Zapadnoj Africi. Oko 31.3% površine Liberije prekriveno je kišnim šumama. Sudan ima vrlo pokrivenost kišnim šumama od 29.4%

Ovi podaci su vrlo važni budući da je poznato da u tropskim kišnim šumama žive životinje koje su prirodni domaćini ebola virusa. Na prvom mjestu su voćni šišmiši i različite vrste primata. Iz ovih podataka ne čudi što je Demokratska Republika Kongo jedna od najpogođenijih država što se tiče broja epidemija ebola. Također je tu i Gabon s najvećim postotkom šuma te ne treba čuditi stupanj zaraze. Zapadna Afrika je bila najteže pogođena u jednom razdoblju što se tiče broja zaraženih i broja umrlih. Postotak kišnih šuma daje određene argumente zašto je to tako, pogotovo Liberija, a onda i ostale države. Ovo naravno nije jedini pokazatelj zaraze ebolom, ali je definitivno od najvažnijih.

Tab. 4. Gustoće naseljenosti u državama pogođenim epidemijama ebole 2021.godine

Država	Gustoća naseljenosti (st./km ²)
Demokratska Republika Kongo	42
Gabon	9
Liberija	54
Gvineja	55
Sijera Leone	117

Izvor: World Bank Group, 2021b

Gustoća naseljenosti može imati značajan utjecaj na širenje ebole jer veća gustoća naseljenosti obično dovodi do veće mogućnosti širenja zaraze među ljudima (tab. 4).

Demokratska Republika Kongo ima gustoću naseljenosti je oko 42 stanovnika po km², što je manje od prosjeka kontinenta. Površinom je velika zemlja država, pa su prisutne velike regionalne razlike u gustoći naseljenosti, stoga su urbanizirana područja i veće naseljene regije mogu biti osjetljivije na brže širenje bolesti poput ebole. Gustoća naseljenosti u Gabonu iznosi oko devet stanovnika po km², a tako rijetko naseljena područja ubrajamo u subekumenu. Iako je površinom manja od DR Konga, gustoća naseljenosti može varirati ovisno o urbanim centrima poput Librevillea gdje bi širenje bolesti moglo biti brže. Gustoća naseljenosti u Liberiji je oko 54 stanovnika po km². Iako Liberija ima manju gustoću naseljenosti u usporedbi s drugim državama, urbanizirana područja poput Monrovije mogu biti podložna bržem širenju zaraze. U Gvineji je gustoća naseljenosti oko 55 stanovnika po km². Slično kao i u Liberiji, urbanizirana područja poput Conakryja mogu biti rizična zbog veće koncentracije ljudi. Sijera Leone ima gustoću naseljenosti od oko 117 stanovnika po km². Sijera Leone ima visoku gustoću naseljenosti u usporedbi s ostalim spomenutim državama, što može povećati brzinu širenja bolesti ako se pojavi zaraza poput ebole.

U urbanim područjima s većom gustoćom naseljenosti postoji veći rizik od brzog širenja zaraznih bolesti zbog lakšeg kontakta između ljudi. To može biti slučaj i s ebolom, koja se širi kontaktom s tjelesnim tekućinama zaraženih osoba. Stoga su mjere brze identifikacije, izolacije i liječenja ključne za suzbijanje epidemije u takvim područjima.

Tab. 5. Statistika financiranja zdravstvenog sustava u Africi i svijetu između 2011. i 2022. godine

Države	% stanovništva koji živi s 1 USD dnevno	Doktori na 10.000 stan.	Vladina zdravstvena potrošnja po stanovniku (USD)	Zdravstveni proračun vlade kao % ukupne vladine potrošnje
Gvineja	0,5	0,21	44,69	4,5
Liberija	2,6	1,79	112,27	3,7
Sijera Leone	1,1	0,43	43,16	6,8
Demokratska Republika Kongo	39,4	1,87	22,32	4,3
Gabon	0,2	4,76	233,87	9,6
Sudan	0,9	2,62	21,58	7,9
Afrika	9,4	2,6	84,35	7,3
Svijet	1,7	17,2	1265,62	15,2

Izvor: Our World in Dana, 2024; Salaam-Blyther, 2014; WHO, 2024c; World Bank Group, 2021a

Zdravstvo i zdravstveni sustav također bitno utječe na pojavu i širenje ebole. Što je lošiji zdravstveni sustav to je lakše širenje bolesti. Podaci o zdravstvenim resursima i troškovima u različitim afričkim državama pružaju uvid u njihovu pripremljenost za izazove poput epidemija poput ebole (tab. 5). Na primjer, Gvineja je jedna od država pogođenih epidemijom ebole, ima relativno nisku stopu doktora na 10.000 stanovnika (0.21) i nizak vladin zdravstveni proračun kao postotak ukupne potrošnje (4,5 %). Ova kombinacija može otežati brzu i učinkovitu reakciju na izbijanje bolesti poput ebole.

Liberija, također pogođena epidemijom ebole, ima stopu stanovništva koje živi s 1 USD dnevno (2,6 %), što može dodatno opteretiti zdravstveni sustav u slučaju epidemije. Stopa doktora na 10.000 stanovnika (1.79), zdravstveni proračun vlade kao postotak ukupne potrošnje (3,7 %) i udio vladinog zdravstvenog proračuna u ukupnoj potrošnji (112.27 USD pokazuju izazove u održavanju i jačanju zdravstvenog sustava.

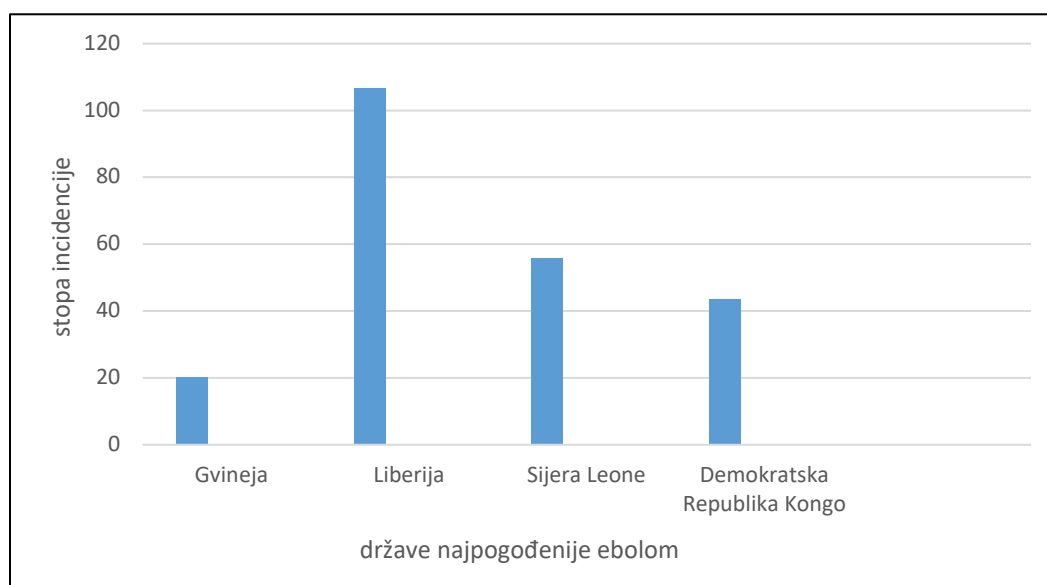
Sijera Leone, koja također ima nisku stopu doktora na 10.000 stanovnika (0,43) i vladin zdravstveni proračun (43,16 USD) po stanovniku, 6,8 %% udio u ukupnoj potrošnji) također se suočila s teškoćama u odgovoru na epidemiju ebole.

Demokratska Republika Kongo ima nisku stopu doktora na 10.000 stanovnika (1,87), vladin zdravstveni proračun (22,32 USD) po stanovniku, ali i veliki postotak stanovništva koje živi sa 1 USD dnevno, čak 39,4 % te se teško može nositi s epidemijom ebole.

Sudan sa stopom doktora na 10000 stanovnika (2,62, redom), vladinom zdravstvenom potrošnjom od (21,56 USD), zdravstvenim proračunom vlade od 7,9% također se teško može nositi sa epidemijom ebole.

Gabon sa značajnijom vladinom zdravstvenom potrošnjom naspram ostalih država, (223,87 USD), većim postotkom zdravstvenog proračuna vlade (9,6) te niskim postotkom stanovništva koje živi s 1 USD dnevno (0,2 %) ima bolje kapacitete za odgovor na zdravstvene krize u usporedbi s drugim državama na ovom popisu.

Usporedba s globalnim prosjekom pokazuje da afričke države imaju izazove u pružanju adekvatne zdravstvene zaštite što može biti ključno u suočavanju s epidemijama poput ebole. Povećanje ulaganja u zdravstveni sustav, poboljšanje kapaciteta i osposobljavanje zdravstvenih radnika mogu biti ključni koraci za jačanje pripravnosti i brzine reakcije na buduće izazove u zdravstvu.



Sl. 6. Incidencija ebole na 100 000 stanovnika Gvineji, Liberiji, Sijera Leoneu i Demokratskoj Republici Kongo u razdoblju od 1976. – 2016. godine

Izvor: Statista, 2016a; Statista, 2016b; Statista, 2021

Epidemija ebole u Zapadnoj Africi od srpnja 2014. do ožujka 2016. bila je jedna od najsmrtonosnijih kriza javnog zdravstva u nedavnoj povijesti (sl. 6). Liberija, s 4.809 slučajeva, imala je najveću incidenciju, a to je rezultiralo stopom incidencije od približno 106,79 slučajeva na 100.000 stanovnika. Sjeverna Leone i Gvineja također su se suočile sa značajnim izazovima, zabilježivši 3.956 i 2.536 slučajeva, sa stopama incidencije od 55,78 i 20,11 na 100.000 ljudi. Demokratska Republika Kongo kao država u kojoj se prvo pojavila ebola imala je incidenciju od 43,5 na 100 000 stanovnika. Druge države, poput Nigerije i Malija, sa stopama incidencije ispod 1 na 100.000. Brzo i opsežno širenje virusa u najpogođenijim državama naglasilo je potrebu za robusnom infrastrukturom zdravstvene skrbi i učinkovitim strategijama odgovora na epidemije. Epidemija je istaknula kritičnu važnost globalne zdravstvene sigurnosti i potrebu za međunarodnom suradnjom u upravljanju epidemijama zaraznih bolesti.

7. ZAKLJUČAK

Ebola se pojavila 1976. godine u Demokratskoj Republici Kongo i vrlo brzo se počela širiti državom, ali i kontinentom. Na početku je smrtnost bila visoka budući da se tada još nije znalo što je ebola te su je ljudi tretirali kao običnu groznicu, no s vremenom je otkriveno da se radi o novoj vrsti virusa pomoću izoliranog RNA. Kao glavni izvor virusa, odnosno njegov domaćin, otkriven je voćni šišmiš koji se nalazi u tropskim šumama, ali dokazano je kasnije da su i neke druge životinje domaćini virusa kao što su majmuni i ostali primati, a sve te životinje žive u tropskim šumama. Najviše su bile pogođene države Srednje i Zapadne Afrike. Hipoteza o smrtnosti od ebole u korelaciji s prirodno i društveno geografskim osobitostima država koje je zahvatila je potvrđena. Argument za potvrdu je postotak pokrivenosti tropskim kišnim šumama gdje najviše pogođene države imaju i najveći postotak šume. To su npr. Demokratska Republika Kongo, Gabon i Liberija. Ebolu su na početku najviše prenosili lovci vraćajući se iz tih šuma gdje su lovili i kasnije konzumirali meso majmuna i ostalih životinja. Najčešće su se zaraženi liječili kod kuće, a rijetko i u bolnici. Bolnice i cjelokupni zdravstveni sustav nisu bili spremni za takvu epidemiju virusa o kojem nisu znali gotovo ništa. Ljudi nisu htjeli ili u bolnice, a ima i slučajeva gdje su ljudi bježali iz istih. Mnogi su se radije okrenuli poglavcima i raznoraznim vračevima nego da su se išli liječiti u bolnicu. U samim bolnicama je bio problem što su zdravstveni radnici i sami obolijevali tijekom brige za pacijente zbog nedostatka zaštitne opreme u bolnicama. Mnogi ljudi su se razbolijevali i na sprovodima ljudi umrlih od ebole budući da su tijela bila zaražena i nakon smrti. Gustoća naseljenosti u gradovima i siromaštvo omogućavali su da se virus jako brzo proširi na stanovništvo. Pogotovo ako su te države tek izašle i građanskih sukoba kao što je to bio slučaj u Zapadnoj Africi stoga ne treba čuditi da se najveća epidemija dogodila upravo na tom prostoru.

Druga hipoteza je u korelaciji s prvom, a tiče se različitih pristupa bolesti i jesu li ti pristupi uzrokovali različitu stopu smrtnosti u različitim državama. Ova hipoteza je djelomično potvrđena, a ponajviše se to može vidjeti u traženju pomoći vlada zahvaćenih država od ostatka svijeta, ali i u raznim društvenim i individualnim preprekama. U prvom redu to su UN, WHO i CDC. Prva je zatražila pomoć vlada Demokratske Republike Sudan 1978. godine. Tražili su od WHO-a da pošalju grupu kako bi se istražilo izbijanje ebole. Problem su predstavljali nesistematična izvješća različitih bolnica, klinika i privatnih osoba. Ostale endemične bolesti i infekcije nisu olakšavale borbu s ebolom. Sve to je zahtijevalo razumijevanje i poštivanje lokalnih običaja, dijalog, nadzor na razini zajednice, obuku zdravstvenih radnika i ostalo od strane međunarodne zajednice. Međunarodna zajednica imala je veliki utjecaj u kontroli i suzbijanju epidemija u Africi pružajući potrebnu tehničku, financijsku i logističku pomoć.

Stanje se ipak s godinama mijenjalo. Napisano je puno radova o eboli, njezinoj, pojavi, utjecajima, kako prevenirati i kontrolirati epidemije, a sve u svrhu boljeg razumijevanja samog virusa i bolesti. Lijek nažalost još ne postoji no mnogi su u fazi testiranja, kao i cjepiva, te se stručnjaci nadaju da će uskoro imati nešto za borbu protiv tog virusa, a možda će ga moći spriječiti i prije izbijanja bolesti te da neće više biti tako velikih epidemija kao u prošlosti.

LITERATURA

1. Adams, B., 2016: Household demographic determinants of Ebola epidemic risk., *Journal of Theoretical Biology*, 392, 99-106, [10.1016/j.jtbi.2015.11.025](https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2015.11.025)
2. Akani, G. C., Dendi, D., & Luiselli, L., 2015: Ebola virus effects on the bushmeat trade in West Africa, *African Journal of Ecology* 53 (4), 613–615
3. Albariño, C.G., Shoemaker, T., Khristova, M.L., Wamala, J.F., Muyembe, J.J., Balinandi, S., Tumusiime, A., Campbell, S., Cannon, D., Gibbons, A., Bergeron, E., Bird, B., Dodd, K., Spiropoulou, C., Erickson, B.R., Guerrero, L., Knust, B., Nichol, S.T., Rollin, P.E., Ströher, U., 2013: Genomic analysis of filoviruses associated with four viral hemorrhagic fever outbreaks in Uganda and the Democratic Republic of the Congo in 2012, *Virology* 442 (2), 97-100
4. Alexander, K.A., Sanderson, C.E., Marathe, M., Lewis, B.L., Rivers, C.M., Shaman, J., Drake, J.M., Lofgren, E., Dato, V.M., Eisenberg, M.C., Eubank, S., 2015: What Factors Might Have Led to the Emergence of Ebola in West Africa?, *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12 (9), 11668-11683
5. Baron, R.C., McCormick, J.B. and Zubeir, O.A. (1983) Ebola Virus Disease in Southern Sudan: Hospital Dissemination and Intrafamilial Spread. *Bulletin of the World Health Organization*, 61, 997-1003.
6. Breman, J.G., Heymann, D.L., Lloyd, G., McCormick, J.B., Miatudila, M., Murphy, F.A., Muyembé-Tamfun, J.J., Piot, P., Ruppel, J.F., Sureau, P., van der Groen, G., Johnson, K.M., 2016: Discovery and Description of Ebola Zaire Virus in 1976 and Relevance to the West African Epidemic During 2013–2016, *The Journal of Infectious Diseases* 214 (3), 93–101
7. Burd, E. M., 2014: Ebola Virus: a Clear and Present Danger, *Journal of Clinical Microbiology* 53 (1), 4-8, [10.1128/JCM.03115-14](https://doi.org/10.1128/JCM.03115-14)
8. Buseh, A.G., Stevens, P.E., Bromberg, M., Kelber, S.T., 2015: The Ebola epidemic in West Africa: challenges, opportunities, and policy priority areas. *Nurs Outlook* 63(1), 30-40.
9. Changula, K., Kajihara, M., Mweene, A. S., & Takada, A., 2014: Ebola and Marburg virus diseases in Africa: Increased risk of outbreaks in previously unaffected areas?, *Microbiology and Immunology* 58 (9), 483-491
10. Cénat, J. M., Rousseau, C., Dalexis, R. D., Bukaka, J., Derivois, D., Balayulu-Makila, O., Birangui, J.P., 2021: Knowledge and misconceptions related to the Ebola Virus

- Disease among adults in the Democratic Republic of the Congo: The venomous snake under the table of prevention, *Public Health in Practice* 2
11. Emond, R. T., Evans, B., Bowen, E. T., Lloyd, G. A., 1977: A case of Ebola virus infection, *British Medical Journal* 2, 541-544
 12. European Centre for Disease Prevention and Control 2014: Outbreak of Ebola virus disease in West Africa, *Rapid Risk Assessment*, 1-13
 13. Formenty, P., Libama, F., Epelboin, A., Allarangar, Y., Leroy, E., Moudzeo, H., Tarangonia, P., Molamou, A., Lenzi, M., Ait-Ikhlef, K., Hewlett, B., Roth, C., Grein, T., 2003: Outbreak of Ebola hemorrhagic fever in the Republic of the Congo, 2003: a new strategy, *Médecine Tropicale (Marseille)* 63 (3), 291-295
 14. Georges, A. J., Leroy, E. M., Renaut, A. A., Benissan, C.T., Nabias, R.J., Ngoc, M.T., Obiang, P.I., Lepage, J.P., Bertherat, E.J., Bénoni, D.D., Wickings, E.J., Amblard, J.P., Lansoud-Soukate, J.M., Milleliri, J.M., Baize, S., Georges-Courbot, M.C., 1999: Ebola hemorrhagic fever outbreaks in Gabon, 1994–1997: epidemiologic and health control issues, *The Journal of Infectious Diseases* 179 (S1), S65–S75
 15. Genton, C., Pierre, A., Cristescu, R., Lévréro, F., Gatti, S., Pierre, J.S., Ménard, N., Le Gouar, P., 2015: How Ebola impacts social dynamics in gorillas: a multistate modelling approach, *Journal of Animal Ecology* 84 (1), 166–176
 16. Goeijenbier M., van Kampen, J.J., Reusken C.B., Koopmans, M.P., van Gorp, E.C., 2014: Ebolavirus disease: a review on epidemiology, symptoms, treatment and pathogenesis. *Neth J Med* 72 (9): 442–448.
 17. Grépin, K. A., Poirier, M. J. P., Fox, A. M., 2020: The socio-economic distribution of exposure to Ebola: Survey evidence from Liberia and Sierra Leone, *SSM - Population Health*, 10
 18. Heymann, D. L., Weisfeld, J. S., Webb, P. A., Johnson, K.M., Cairns, T., Berquist H., 1980: Ebola hemorrhagic fever: Tandala, Zaire, 1977–1978, *The Journal of Infectious Diseases* 142 (3), 372–376
 19. James, P. B., Wardle, J., Gyasi, R. M., Steel, A., Adams, J., Kabba, J.A., Bah, A.J., Lahai, M., Conteh, E.B., 2022: Health-related quality of life among Ebola survivors in Sierra Leone: the role of socio-demographic, health-related and psycho-social factors, *Health Quality Life Outcomes* 20 (10)
 20. Khan, A. S., Tshioko, F. K., Heymann, D. L., Le Guenno, B., Nabeth, P., Kerstiëns, B., Fleerackers, Y., Kilmarx, P.H., Rodier, G.R., Nkuku, O., Rollin, P.E., Sanchez, A., Zaki, S.R., Swanepoel, R., Tomori, O., Nichol, S.T., Peters, C.J., Muyembe-Tamfum, J.J.,

- Ksiazek, T.G., 1999: The Reemergence of Ebola Hemorrhagic Fever, Democratic Republic of the Congo, 1995, *The Journal of Infectious Diseases* 179 (S1), S76–S86
21. Kearns, R. A., Moon, G., 2002: From medical to health geography: theory, novelty and place in a decade of change, *Progress in Human Geography* 26 (5), 605–625
22. Kral, J., 1958: Medicinska geografija, *Hrvatski geografski glasnik* 20 (1), 117–126, <https://hrcak.srce.hr/56235>
23. Kralj, V., 2021: Medicinska geografija, *Nastavnička revija* 2 (1), 21–46, <https://doi.org/10.52444/nr.2.1.2>
24. Le Guenno, B., Formenty, P., Wyers, M., Gounon, P., Walker, F., Boesch, C., 1995: Isolation and partial characterisation of a new strain of Ebola virus, *The Lancet* 345 (8960), 1271–1274
25. Li, H., Ying, T., Yu, F., Lu, L., Jiangm S., 2015: Development of therapeutics for treatment of Ebola virus infection. *Microbes Infect* 17(2), 109–117.
26. MacNeil, A., Farnon, E. C., Morgan, O. W., Gould, P., Boehmer, T.K., Blaney, D.D., Wiersma, P., Tappero, J.W., Nichol, S.T., Ksiazek, T.G., Rollin, P.E., 2011: Filovirus Outbreak Detection and Surveillance: Lessons from Bundibugyo, *The Journal of Infectious Diseases* 204 (S3), S761–S767
27. Majid, M. U., Tahir, M. S., Ali, Q., Rao, A. Q., Rashid, B., Arfan, A., Nasir, I.A., Husnain, T., 2016: Nature and History of Ebola Virus: An Overview, *Archives of Neuroscience* 3 (3)
28. Maganga, G. D., Kapetshi, J., Berthet, N., Ilunga, B.K., Kabange, F., Kingebeni, P.M., Mondonge, V., Leroy, E.M., .2014: Ebola virus disease in the Democratic Republic of Congo, *The New England Journal of Medicine* 371 (22), 2083–2091
29. Mangu, C. D., Manyama, C. K., Msila, H., Sudi, L., Chaula, G., Ntinginya, N. E., Sabi, I., Maboko, L., 2016: Emerging viral infectious disease threat: Why Tanzania is not in a safe zone, *Tanzania Journal of Health Research* 18 (3)
30. Markotić, A., Kurolt, I., Rukavina, T., Cekinović, Đ. i Trošelj Vukić, B., 2015: Ebola virusna bolest – emergentna i re-emergentna zarazna bolest, *Infektološki glasnik* 35 (1), 27–31
31. Milleliri, J. M., Tévi-Benissan, C., Baize, S., Leroy, E., Georges-Coutbot, M.C., 2004: Les épidémies de fièvre hémorragique due au virus Ebola au Gabon (1994–2002): Aspects épidémiologiques et réflexions sur les mesures de contrôle, *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique* 97 (3), 199–205

32. Ng, S., Cowling, B. J., 2014: Association between temperature, humidity and ebolavirus disease outbreaks in Africa, 1976 to 2014, *Euro Surveill.* 19 (35)
33. Okware, S. I., Omaswa, F. G., Zaramba, S., Opio, A., Lutwama, J.J., Kamugisha, J., Rwaguma, E.B., Kagwa, P., Lamunu, M., 2002: An outbreak of Ebola in Uganda, *Tropical Medicine and International Health* 7 (12), 1068–1075
34. Ohimain, E. I., 2016: Ecology of Ebolavirus: A Review of Current Knowledge, Speculations and Future Research Directions, *Juniper Online Journal of Immuno Virology* 1 (3), [10.19080/JOJIV.2016.01.555564](https://doi.org/10.19080/JOJIV.2016.01.555564)
35. Ozioko, K. U., Okoye, C. I., Obiezue, R. N., Agbu, R. A., 2018: Knowledge, attitudes, and behavioural risk factors regarding zoonotic infections among bushmeat hunters and traders in Nsukka, southeast Nigeria, *Epidemiology and Health* 40
36. Rajak, H., Jain, D. K., Singh, A., Sharma, A.K., 2015: Ebola virus disease: past, present and future, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 5 (5), 337-343
37. Redding, D. W., Atkinson, P.M., Cunningham, A.A., Lo Iacono, G., Moses, L.M., Wood, J.L.N, Jones, K.E., 2019: Impacts of environmental and socio-economic factors on emergence and epidemic potential of Ebola in Africa, *Nature Communications* 10
38. Shoemaker, T., MacNeil, A., Balinandi, S., Campbell, S., Wamala, J.F., McMullan, L.K., Downing, R., Lutwama, J., Mbidde, E., Ströher, U., Rollin, P.E., Nichol, S.T., 2012: Reemerging Sudan Ebola Virus Disease in Uganda, 2011, *Emerging Infectious Diseases* 18 (9), 1480-1483
39. Tucker, C. J., Wilson, J. M., Mahoney, R., Anyamba, A., 2002: Climatic and Ecological Context of the 1994-1996 Ebola Outbreaks, *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 68 (2), 147-152
40. Ye, L., Yang, C., 2015: Development of vaccines for prevention of Ebola virus infection. *Microbes Infect* 17(2), 98–108.
41. Weyer, J., Jansen van Vuren, P., Ntshoe, G., Ihekweazu, C., Msimang, V., Blumberg, L., Paweska, J.T., 2015: Ebola virus disease outbreak in West Africa: one year down the line and the NICD response, *Communicable Diseases Surveillance Bulletin* 13 (1), 1-9
42. World Health Organization, 1978: Ebola haemorrhagic fever in Sudan, 1976. Report of a WHO/International Study Team, *Bulletin of the World Health Organization* 56 (2), 247–270
43. World Health Organization, 1978: Ebola haemorrhagic fever in Zaire, 1976. Report of an International Commission, *Bulletin of the World Health Organization* 56 (2), 271-293

44. World Health Organization, 2003: Outbreak(s) of Ebola haemorrhagic fever, Congo and Gabon, October 2001–July 2002, *Weekly Epidemiological Record* 78 (26), 223-228
45. World Health Organization. 2005: Outbreak of Ebola haemorrhagic fever in Yambio, south Sudan, April—June 2004. *Weekly Epidemiological Record= Relevé épidémiologique hebdomadaire*, 80 (43), 370-375.

IZVORI

1. Butler, R., 2011: Sudan Forest Information and Data, https://worldrainforests.com/deforestation/2000/Sudan.htm#google_vignette (07.06.2024.)
2. Centers for Disease Control and Prevention, Outbreaks, 2024: Ebola – Outbreak History, https://www.cdc.gov/ebola/outbreaks/?CDC_AAref_Val=https://www.cdc.gov/vhf/ebola/history/chronology.html (05.06.2024)
3. Changula, K., Kajihara, M., Mweene, A. S., & Takada, A., 2014: Ebola and Marburg virus diseases in Africa: Increased risk of outbreaks in previously unaffected areas?, *Microbiology and Immunology* 58 (9), 483-491
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020: Global Forest Resources Assessments 2020 - Main Report <https://openknowledge.fao.org/items/d6f0df61-cb5d-4030-8814-0e466176d9a1> (07.06.2024.)
5. Okware, S. I., Omaswa, F. G., Zaramba, S., Opio, A., Lutwama, J.J., Kamugisha, J., Rwaguma, E.B., Kagwa, P., Lamunu, M., 2002: An outbreak of Ebola in Uganda, *Tropical Medicine and International Health* 7 (12), 1068–1075
6. Our World in Data, 2022: Health spending as a share of total government expenditure, <https://ourworldindata.org/grapher/health-expenditure-government-expenditure> (10.06.2024.)
7. Our World in Data, 2024: Poverty: Share of population living on less than \$1 a day, <https://ourworldindata.org/grapher/share-living-with-less-than-1-int--per-day#reuse-this-work> (10.06.2024.)
8. Salaam-Blyther, T., 2014: U.S. and International Health Responses to the Ebola Outbreak in West Africa, <https://sgp.fas.org/crs/row/R43697.pdf> (10.06.2024.)
9. Statista, 2016a: Ebola cases and deaths related to outbreaks in West African countries as of March 30, 2016, <https://www.statista.com/statistics/315533/west-africa-ebola-cases-and-deaths/> (05.06.2024.)
10. Statista, 2016b: Fatality rate of West African Ebola compared to global major infectious diseases as of 2016, <https://www.statista.com/statistics/328522/fatality-rates-of-major-infectious-diseases-and-ebola/> (11.06.2024.)

11. Statista, 2021: Number of cases and deaths from Ebola virus outbreaks between 1976 and 2020, by country, <https://www.statista.com/statistics/328962/ebola-virus-disease-outbreaks-by-country-deaths-case-fatality/> (11.06.2024.)
12. Tambo, E., Ugwu, E.C., Ngogang, J.Y.,2014, Need of surveillance response systems to combat Ebola outbreaks and other emerging infectious diseases in African countries, *Infectious Diseases of Poverty* 3 (29)
13. World Bank Group, 2021a: Current health expenditure per capita (current US\$) - Sub-Saharan Africa, <https://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.CHEX.PC.CD?locations=ZG&view=map> (10.06.2024.)
14. World Bank Group, 2021b: Population density (people per sq. km of land area) - Sub-Saharan Africa, <https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST> (05.06.2024.)
15. World Health Organization, 2003: Outbreak(s) of Ebola haemorrhagic fever, Congo and Gabon, October 2001–July 2002, *Weekly Epidemiological Record* 78 (26), 223-228
16. World Health Organization Africa, 2014: Ebola virus disease, West Africa – update 31 July 2014, <https://www.afro.who.int/news/ebola-virus-disease-west-africa-update-31-july-2014>(05.06.2024.)
17. World Health Organization, 2015: Ebola Situation Report, https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/147112/roadmapsitrep_7Jan2015_eng.pdf?ua=1&ua=1?sequence=1 (05.06.2024.)
18. World Health Organization, 2018: Ebola Virus Disease – Democratic Republic of the Congo, External Situation Report 01, https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/273640/SITREP_EVD_DRC_20180807-eng.pdf?ua=18 (05.06.2024.)
19. World Health Organization, 2019: Ebola Virus Disease – External Situation Report 45, https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/325242/SITREP_EVD_DRC_UGA_20190612-eng.pdf?ua=1 (05.06.2024.)
20. World Health Organization, 2024a: Density of physicians (per 10 000 population), <https://data.who.int/indicators/i/CCCEBB2/217795A> (10.06.2024.)
21. World Health Organization, 2024b: Hospital beds (per 10 000 population), [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hospital-beds-\(per-10-000-population\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hospital-beds-(per-10-000-population)) (05.06.2024.)

22. World Health Organization. 2024c: Medical doctors (per 10 000 population), [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/medical-doctors-\(per-10-000-population\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/medical-doctors-(per-10-000-population)) (10.06.2024).

PRILOZI

Popis slika

Sl. 1. Države u Africi pogođene ebolom od 1976 do 2014. godine	19
Sl. 2. Sojevi ebola virusa u državama pogođenim epidemijama ebole od 1976. do 2014. godine.....	25
Sl. 3. Ukupan broj slučajeva zaraze ebola virusom u pogođenim državama u Africi od 1976. do 2014. godine.....	29
Sl. 4. Ukupan broj oboljelih i umrlih od ebole u pogođenim afričkim državama od 1976. – 2014. godine.....	30
Sl. 5. Broj bolničkih kreveta na 10000 stanovnika u državama pogođenim epidemijama ebole 2006.-2021.....	34
Sl. 6. Incidencija ebole na 100 000 stanovnika Gvineji, Liberiji, Sjevera Leoneu i Demokratskoj Republici Kongo u razdoblju 1976. – 2016. godine.....	42

Popis tablica

Tab. 1. Sažetak slučajeva zaraze i smrti po okruzima u Ugandi 2000. godine	22
Tab. 2. Epidemije ebole od 1976. do 2022. na području Središnje i Zapadne Afrike	38
Tab. 3. Pokrivenost tropskim kišnim šumama država najviše pogođenih ebolom u Zapadnoj i Središnjoj Africi 2020. godine	39
Tab. 4. Gustoće naseljenosti u državama pogođenim epidemijama ebole 2021.godine	40
Tab. 5. Statistika financiranja zdravstvenog sustava u Africi i svijetu između 2011. i 2022. godine	41

PRIPREMA ZA NASTAVNI SAT

Opća gimnazija

**PRIPREMA ZA IZVOĐENJE NASTAVNOG SATA IZ
GEOGRAFIJEⁱ**

Ime i prezime učitelja/nastavnika: Dorian Čemer
Datum izvođenja nastavnog sata

Naziv nastavnog sata	Utjecaj prirodno-geografskih i društvenih faktora na pojavu i širenje ebole u Africi	
Razred	4.	
Tip sata (obrada, ponavljanje, vježbanje, provjeravanje, kombinirani)	Obrada	
1. Odgojno-obrazovni ishodi nastavnoga predmeta - GEOGRAFIJA GEO SŠ B.4.7. Učenik analizira utjecaj prirodno-geografskih i društveno-geografskih čimbenika na pojavu i širenje bolesti te na kvalitetu zdravlja na primjerima iz Hrvatske i svijeta.	Ishodi učenja	Zadaci kojima ću provjeriti ishode učenja u završnom dijelu sata
	<ol style="list-style-type: none"> 1. objašnjava što je ebola, kako se prenosi, koji su simptomi te koji su načini prevencije i liječenja 2. identificira i pokazuje na karti Afrike regije koje su bile najpogođenije epidemijama ebole 3. analizira kako je ebola utjecala na stanovništvo, uključujući demografske promjene, migracije i društvene strukture, ali i obrnuto 4. procjenjuje kako su izbijanja ebole opteretila zdravstvene sustave pogođenih država 5. objašnjava koje su bile glavne prepreke u pružanju medicinske skrbi. 6. objašnjava kako je ebola utjecala na prirodne resurse, ekonomiju i 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Objasni što je ebola 2. Pokaži na karti regije koje su bile najpogođenije epidemijama ebole 3. Kakav je zdravstveni sustav u pogođenim državama i kako je to utjecalo na širenje ebole 4. Kako je ebola utjecala na stanovništvo 5. Kako su društveni faktori utjecali na širenje ebole 6. Kako su prirodno-geografski faktori utjecali na širenje ebole 7. Koja je bila uloga međunarodnih organizacija u pogođenim područjima 8. Kako biste vi prevenirali ili spriječili širenje epidemije.

	<p>životne uvjete u pogođenim regijama.</p> <p>7. opisuje ulogu međunarodnih organizacija (poput WHO-a) i drugih država u borbi protiv širenja ebole.</p> <p>8. kreira preventivne mjere za sprječavanje budućih izbijanja ebole i planove za budućnost.</p>	
<p>2. Povezanost s očekivanjima MPT učiti kako učiti</p>	<p>uku A.4/5.4.</p> <p>Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.</p> <p>uku D.4/5.2.</p> <p>Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.</p>	
<p>3. Povezanost s očekivanjima MPT osobni i socijalni razvoj</p>	<p>osr B.5.2.</p> <p>Suradnički uči i radi u timu.</p>	
<p>4. Povezanost s očekivanjima MPT IKT</p>	<p>ikt A.5.4.</p> <p>Učenik kritički prosuđuje utjecaj tehnologije na zdravlje i okoliš.</p> <p>ikt C.5.3.</p> <p>Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.</p> <p>ikt C.5.4.</p> <p>Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.</p>	
<p>5. Povezanost s očekivanjima MPT zdravlje</p>	<p>B.5.2. C</p> <p>Odabire višedimenzionalni model zdravlja.</p> <p>C.5.2.A</p> <p>Identificira i povezuje različite rizike za zdravlje i najčešće kronične zdravstvene smetnje te objašnjava postupke samopomoći/pomoći.</p>	
	<p>Povezanost s nastavnim predmetom povijest</p> <p>POV SŠ D.4.1. Učenik preispituje proces razvoja država i njihovo političko uređenje u svijetu i Europi nakon dvaju svjetskih ratova.</p>	

<p>6. Povezanost s očekivanjima drugih MPT-a i/ili odgojno-obrazovnim ishodima drugih nastavnih predmeta</p>	<p>Povezanost s nastavnim predmetom biologija BIO OŠ B.8.2. Analizira utjecaj životnih navika i rizičnih čimbenika na zdravlje organizma ističući važnost prepoznavanja simptoma bolesti i pravovremenoga poduzimanja mjera zaštite. BIO SŠ D.1.2. Raspravlja o etičkim pitanjima u biološkim istraživanjima i primjeni bioloških otkrića uz donošenje odluka o vlastitim postupanjima. BIO SŠ B.2.1. Objašnjava održavanje i narušavanje homeostaze u različitim organizama. BIO SŠ B.4.3. Analizira utjecaj promjenjivih životnih uvjeta na evoluciju.</p>	
<p>Tijek nastavnog sata</p>		
<p>Etape sata</p>	<p>Cilj etape</p>	<p>Aktivnosti učenika</p>
<p>Uvod</p>	<p>provjera predznanja</p> <p>poticanje znatiželje</p> <p>najava cilja nastavnog sata</p>	<p>Učenici gledaju kratki film o eboli. Učenici odgovaraju na pitanja: Jeste li ikada čuli za ebolu? Kako bi ta pojava mogla utjecati na ljude, prirodno-geografske i društveno-geografske faktore? Što mislite što bi bila medicinska geografija?</p> <p>Učenik sluša najavu cilja nastavnog sata: Cilj današnjeg sata je istražiti kako se ebola pojavila i širila u Africi, te kako je utjecala na prirodno-geografske i društvene faktore. Govorit ćemo o tome kako su ljudi reagirali, kakve su mjere poduzete i kakve su posljedice ostale za sobom. Na kraju sata, bit ćete u mogućnosti bolje razumjeti složenost ove bolesti i njezin utjecaj na afrički kontinent.</p>

<p>Glavni dio sata</p>	<p>Učenici će znati objasniti pojavu i širenje ebola</p> <p>Učenici će znati kakav je utjecaj imala na prirodno-geografske i društvene faktore u Africi</p> <p>razvijati vještine: npr. čitanja teksta i grafičkih prikaza, interpretiranja geografskog sadržaja na geografskim kartama, usmenog izražavanja, organiziranja, dogovaranja, rada u skupinama</p>	<p>Učenici će biti raspoređeni u 4 skupine. Jedan skupina će biti predstavnik zdravstvenog sustava i medicine, druga skupina će biti vlast jedne države, treća skupina će biti predstavnik sektora urbanog planiranja razvoja grada, a četvrta skupina će biti predstavnik sektora poljoprivrede i šumarstva. Učenici će trebati napisati preventivnu mjeru za ebolu sa svojih stajališta na osnovu pitanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kako vaš sektor može doprinijeti prevenciji bolesti? 2. Koja su potencijalna ograničenja u vašim sektorima? 3. Koliko smatrate da je uloga vašeg sektora u prevenciji i zašto? <p>Učenici u skupinama pomoću interneta pretražuju podatke o eboli i utjecaju na različite sektore, koriste se statističkim i ostalim podacima WHO-a, CDC-a, UN-a., zdravstvenim portalima kao što su Mayo Clinic ili MedlinePlus, akademskim člancima dostupnim putem Google Scholar-a ili JSTOR-a. Učenici zapisuju podatke u bilježnicu.</p> <p>Predstavnici svake skupine iznose svoje zaključke te zapisuju najvažnije informacije na ploču, a ostale skupine mogu postaviti pitanje vezano uz zaključke te zapisuju podatke iz svakog izlaganja.</p>
<p>Završni dio sata</p>	<p>primijeniti naučeno</p> <p>dobiti povratnu informacija</p>	<p>Učitelj razgovara s učenicima o grupnom radu i što su naučili na satu. Učenici vrše samoprocjenu rada. Učitelj nakon toga daje povratnu informaciju o svakom izlaganju. Učenici ponavljaju naučeno. Učitelj opisno ocjenjuje izlaganja učenika.</p>

Plan školske ploče

"Koristite specifične ključne riječi povezane s vašim sektorom. Na primjer:

Za zdravstveni sektor: 'ebola medical response', 'ebola prevention healthcare'

Za vlast: 'government policies on ebola', 'ebola response legislation'

Za urbano planiranje: 'urban planning disease prevention', 'ebola urban infrastructure'

Za poljoprivredu i šumarstvo: 'ebola transmission wildlife', 'agriculture practices ebola prevention'

Također, koristite operatore pretraživanja kao što su AND, OR, i NOT za preciznije rezultate."

Nastavne metode i oblici rada

frontalni rad, rad u skupinama, samostalan rad

usmeno izlaganje (učenika), metoda razgovora, neizravna grafička metoda, rad na tekstu

Nastavna sredstva i pomagala

Računalo, projektor, karta Afrike, pribor za pisanje,

Popis literature i izvora za učitelja/nastavnika

Kurikulum nastavnog predmeta geografija (NN/2019)

Kurikulumi međupredmetnih tema učiti kako učiti, osobni i socijalni razvoj, uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije, zdravlje.

Alexander, K.A., Sanderson, C.E., Marathe, M., Lewis, B.L., Rivers, C.M., Shaman, J., Drake, J.M., Lofgren, E., Dato, V.M., Eisenberg, M.C., Eubank, S., 2015: What Factors Might Have Led to the Emergence of Ebola in West Africa?, *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12 (9), 11668-11683

Breman, J.G., Heymann, D.L., Lloyd, G., McCormick, J.B., Miatudila, M., Murphy, F.A., Muyembé-Tamfun, J.J., Piot, P., Ruppel, J.F., Sureau, P., van der Groen, G., Johnson, K.M., 2016: Discovery and Description of Ebola Zaire Virus in 1976 and Relevance to the West African Epidemic During 2013–2016, *The Journal of Infectious Diseases* 214 (3), 93–101

Heymann, D. L., Weisfeld, J. S., Webb, P. A., Johnson, K.M., Cairns, T., Berquist H., 1980: Ebola hemorrhagic fever: Tandala, Zaire, 1977–1978, *The Journal of Infectious Diseases* 142 (3), 372–376

Popis priloga

PPT prezentacija