

L., Wenzel, A., 2003: *Endocrine disruptors in the environment (IUPAC technical Report)*. Pure and Applied Chemistry, 75 (5): 631–681.

Matthinsen, P., Gibbs, P. E., 1998: *Critical appraisal of the evidence for trybutyltin-mediated endocrine disruption in mollusks*. Environmental Toxicology and Chemistry, 17: 44–48.

Miege, C., Karolak, S., Gabet, V., Jagan, M. L., Oziol, L., Chevreuil, M., Levi, Y., Coquery, M., 2009: *Evaluation of estrogenic disrupting potency in aquatic environments and urban wastewaters by combining chemical and biological analysis*. Trends in Analytical Chemistry, 28 (2): 186–195.

Richardson, M. L., Bowron, J. M., 1985: *The fate of pharmaceutical chemicals in the aquatic environment*. Journal of Pharmacy and Pharmacology, 37: 1–12.

Witorsch, R. J., 2002: *Endocrine disruptors: can biological effects and environmental risk be predicted?* Regulatory Toxicology and Pharmacology, 36: 118–130.

Wos, J. G., Dybing, E., Greim, H. A., Ladefoged, O., Lambre, C., Tarazona, J. V., Brandt, I., Vethaak, A. D., 2000: *Health effects of endocrine-disrupting chemicals on wildlife, with special reference to the European situation*. Critical Reviews in Toxicology, 30 (1): 71–133.

Ebola • Medicina

# Ebola

Petra Prunk

Medicina je živa znanost, ki se stalno razvija, dopolnjuje in spreminja. Še posebej veliko je bilo v tej smeri narejenega v zadnjem stoletju, ko je bilo človeštvo priča ogromnemu napredku tako pri poznavanju bolezni in njihovem ugotavljanju ter določanju kot tudi pri njihovem zdravljenju in preprečevanju. Med drugimi je bil leta 1923 odkrit prvi antibiotik, penicilin, število ostalih zdravil za zdravljenje nalezljivih bolezni pa je do današnjih dni eksponentno narastlo. Kljub temu nalezljive bolezni še vedno ostajajo eden izmed vodilnih vzrokov smrti po vsem svetu (*Emerging and Re-emerging infectious diseases*, 2010). Strokovno in nestrokovno javnost skoraj vsako leto prestraši moč in nevarnost nove okužbe, medicina pa je pri tem nemočna. Nalezljive bolezni se vedno znova pojavljajo, ljudje pa se sprašujemo, od kod prihajajo. Vzroki so različni: demografske, podnebne in vremenske spremembe, vojne, lakota in družbena neenakost ter predvsem spremenjeno obnašanje do divje narave in njenih prebivalcev. Pri tem velja omeniti zoonoze, zelo razširjene in pogoste bolezni, ki se prenašajo z divjih ali domačih živali na človeka – in obratno. Glavni dejavnik, ki

prispeva k pojavu novih povzročiteljev zoonoz pri ljudeh, so pogostejši in intenzivnejši stiki med ljudmi in živalmi (*Bolezni, ki se jih nalezemo od živali*, 2009). Številne bolezni, kot so prehlad, ošpice, rdečke, davica in tuberkuloza, so človeka dosegle s pomočjo živali. Tudi virus HIV, zaradi katerega letno umre več kot milijon ljudi, virus influence H5N1, ki je povzročil epidemijo ptičje gripe, in virus Ebrole so bili sprva povzročitelji bolezni pri opicah oziroma pticah, nato pa so preskočili na človeka. Predvsem je v povezavi s tem pomembno omeniti različne skrajne oblike vedenja človeka v odnosu do divjih živali. Tako kot človek imajo tudi živali v sebi nepredstavljivo količino mikrobov, ki so nam v veliki meri neznani, njihova patogenost pa še toliko bolj. Nevednost v smislu uživanja surovega mesa divjih živali in stik z njimi sta v modernem svetu kaprica svetovnih popotnikov, ki jo je težko preprečiti. Kljub vsemu pa se moramo zavedati, da lahko že en sam stik z navidez zdravo živaljo povzroči tako hudo in smrtonosno epidemijo, kot so epidemija HIV, ptičje gripe ali, najbolj nedavno, virusa Ebrole.

Še bolj kot stik z divjimi živalmi pa je za pojav novih nalezljivih bolezni pomemben nastanek novih genetskih različic mikroorganizmov, ki so človeku nevarnejše in so proti zdravljenju odpornejše. Nepravilna in nenadzorovana uporaba antibiotikov, predvsem v živilski industriji, lahko prav tako prispeva k večji odpornosti mikroorganizmov proti znanim antibiotikom in s tem k večjemu pojavljanju prej ne tako pogostih bolezni. To je le nekaj razlogov, zakaj pride do pojava »porajajoče se nalezljive bolezni«. S tem izrazom poimenujemo nalezljivo bolezen, ki se je pri ljudeh pojavila na novo, ali pa bolezen, ki jo poznamo že nekaj časa, vendar se je njena pojavnost oziroma zemljepisna razširjenost v zadnjih letih močno povečala (*Definition of Emerging infectious disease*, 2012). Med porajajoče se nalezljive bolezni tako sodijo HIV/AIDS, gripa, Creutzfeld-Jakobsova bolezen (ali bolj znano »bolezen norih krav«), hepatitis C in tudi hemoragična mrzlica Ebola (*Emerging and Re-emerging infectious diseases*, 2010).

Ebola je nevaren virus, ki povzroča virusno hemoragično mrzlico – hudo bolezen, katere konec je večinoma smrten. Virus je dobil svoje ime po dolini reke Ebrole (današnji Kongo), kjer so leta 1976 prvič zabeležili dve ločeni epidemiji hemoragične mrzlice, ki sta se pojavili sočasno. Rezultat teh dveh izbruhov je bilo odkritje dveh vrst virusa Ebrole: Zair in Sudan (Poljak, M., Miroslav, P., 2011). Od takrat naprej se je Ebola pojavljala brez pravega reda v različnih predelih Afrike, v zadnjih treh letih pa so se izbruhi pojavljali vsako leto, predvsem v odročnih vaseh v osrednji Afriki, v bližini tropskih gozdov. Do nedavnega je bil največji izbruh virusa Ebrole epidemija, ki je pustošila v Ugandi v letih 2000 in 2001, ko je zbolelo 425 oseb, smrtnost pa je bila 53-odstotna (Fletcher, T., 2014). Zadnji izbruh, ki se je pojavil leta 2014 v zahodni Afriki, pa je zaradi velikega števila žrtev, hitrega širjenja in svoje specifičnosti razburkal svetovno javnost in močno prispeval k ozaveščanju ljudi o tem agresivnem mikroorganizmu.

*Nitasta struktura virusa Ebrole pod elektronskim mikroskopom.*

Vir: <http://www.dailymail.co.uk/health/article-1282559/Ebola-virus-Scientists-discover-breakthrough.html>.



## Ebola kot patogen

Ebolo uvrščamo, skupaj z virusom Marburg in virusom Cueva, v družino *Filovirusov*. To je skupina nitastih virusov z ovojnico, katere virusi imajo genski zapis shranjen v obliki molekule RNA. Struktura filovirusov je zelo raznolika, kar poimenujemo z izrazom pleomorfizem. Pojavljajo se v obliki dolgih ali kratkih nitk, ki so lahko razvejene ali zavite, nekatere pa so oblikovane v številko 6, črko U ali krog. Filovirusi so pri sobni temperaturi dokaj obstojni, občutljivi pa so na temperaturo, višjo od 60 stopinj Celzija, visoke odmerke ultravijoličnih žarkov, žarke gama in dezinfekcijska sredstva. Med vsemi človeškimi virusi so filovirusi najbolj patogeni, saj povzročajo smrtonosne oblike virusnih hemoragičnih mrzlic ter se izjemno hitro in učinkovito širijo.

Rod Ebolavirus vsebuje 5 vrst virusov, ki se razlikujejo po svoji patogenosti in zemljepisni razširjenosti:

- ebolavirus *Bundibugyo* (BDBV),
- ebolavirus *Zair* (EBOV),
- ebolavirus *Sudan* (SUDV),
- ebolavirus *Reston* (RESTV),
- ebolavirus *Tai Forest* (TAFV).

Ebola Bundibugyo, Ebola Zair in Ebola Sudan se pojavljajo najpogosteje in so povzročiteljice večine večjih epidemij v različnih predelih Afrike. Ebolo Reston so izolirali tudi na Filipinih in na Kitajskem, vendar ljudje zaradi okužbe s to vrsto niso imeli zdravstvenih težav; okužba je bila, po drugi strani, smrtna za opice. Ebola Tai Forest pa je povezana z eno samo okužbo človeka in še ta se je zgodila med obdukcijo okuženega šimpanza.

Sklepajo, da se filovirusi v naravi razvijajo in shranjujejo v živalih, iz katerih se potem lahko prenesejo na človeka. Naravni rezervoar (to je žival, človek ali neživa snov, v kateri virus naravno živi in se razmnožuje) filovirusov je bil do nedavnega neznanka. V zadnjih letih pa so pri orjaških netopirjih v Kongu in Gabonu v Afriki odkrili asimp-

tomatsko oziroma prikrito okužbo z Ebolo (Poljak, M., Miroslav, P., 2011). To pa še ne pomeni, da so odkrili pravi naravni rezervoar Ebole, temveč le to, da z Ebolo okuženi netopirji lahko preživijo in prenašajo virus na opice (Poljak, M., Miroslav, P., 2011).

Ebola se na človeka prenaša preko tesnega stika s krvjo in drugimi telesnimi tekočinami ter tkivi okuženih živali. Izbruhi v Afriki so večinoma posledica stika človeka z bolnimi ali mrtvimi živalmi iz tropskega pragozda, predvsem s šimpanzi, gorilami, orjaškimi netopirji in gozdniimi antilopami. Ebola se nato v skupnosti širi s človeka na človeka. Lahko gre za neposredni ali posredni prenos. Neposredno se virus prenaša preko tkiv, krvi in ostalih telesnih tekočin ter preko telesnih izločkov, kot so seč, blato ali znoj. Pri posrednem prenosu pa je vir okužbe okolje, onesnaženo z okuženimi človeškimi telesnimi tekočinami, v katerih je virus. Zanimivo je, da se virus prenaša tudi z nezaščitenim spolnim odnosom in to še sedem dni po tem, ko je bila okužena oseba popolnoma ozdravljena. Kar nekaj primerov okužb pa se je zgodilo pri pokopu bolnikov, ki so umrli zaradi okužbe z Ebolo, saj afriški običaji narekujejo pogrebe, kjer imajo svojci med procesom žalovanja s truplom umrlega fizični stik. Pomemben način širjenja virusa je tudi bolnišnični prenos z okuženimi medicinskimi inštrumenti in nesteriliziranimi iglami. Zaradi načina prenosa so za okužbo ogroženi predvsem zdravstveni delavci in zdravniki, ki za okuženega skrbijo, ter sorodniki, ki imajo z njim veliko tesnih fizičnih stikov.

Inkubacijska doba (to je čas, ki mine od okužbe do izbruha prvih simptomov) virusa Ebole je od 3 do 21 dni (Poljak, M., Miroslav, P., 2011). Virus se v tem času preko okuženih makrofagov (to so velike celice, ki požirajo telesu tuje snovi) s krvjo in limfo razširi v druga telesna tkiva, kjer okuži različne celice in povzroči njihovo smrt. Predvsem je pomembna okužba jetrnih celic, kar vodi v slabše delovanje jeter in posledično



*Krvavitve v podkožje, ki se kaže z velikimi krvavimi mehurji.*

Vir: <http://insidesurgery.com/2014/07/rife-treatment-stop-ebola-disease/>.

pomanjkljivo tvorbo dejavnikov strjevanja krvi, katerih sinteza poteka v jetrih. Makrofagi, okuženi z virusom, v okolico sproščajo velike količine citokinov (to so snovi, ki v telesu spodbujajo vnetje), zaradi česar imunski sistem začne pešati, to pa v telesu povzroči nenadzorovano vnetje. Citokini pa povzročijo nepravilnosti tudi v celicah, ki obdajajo žilno steno, kar pripelje do povečane prepustnosti žil, to pa je glavni vzrok za obsežne krvavitve, značilne za okužbo z Ebolo.

### **Virusna hemoragična mrzlica**

Virusno hemoragično mrzlico uvrščamo v raznoliko skupino človeških in živalskih bolezni, ki jih povzročajo različni virusi iz petih družin: *Arenavirusi*, *Filovirusi* (med katere sodi tudi Ebola), *Bunyavirusi*, *Flavivirusi* in *Rhabdovirusi*. Kljub temu, da jih lahko povzročajo različni virusi, pa je njihova klinična slika podobna: bolnik krvavi in ima vročino, bolezen pa v mnogih primerih vodi v obilne krvavitve, šok in smrt. Nekateri virusi povzročajo le blago obliko hemoragične mrzlice, okužba z drugimi, kot je na primer virus Ebrole, pa je lahko življenjsko ogrožujoča.

Hemoragična mrzlica, ki jo povzroči virus Ebrole, se začne nenadoma. Bolnik se na začetku počuti slabo, čuti močne bolečine v predelu čela, v mišicah in sklepih, izmerimo pa mu tudi visoko temperaturo. Pojavijo se

še bolečine v žrelu ter oteklina okrog oči in na spolovilu. Bolezen nato hitro in dramatično napreduje. Bolnik začne bruhati velike količine krvi in odvajati krvavo drisko. Krvaveti začne tudi iz vseh drugih zunanjih odprtín, iz oči, ušes, nosu in – čeprav tega na zunaj ne opazimo – krvavi tudi v notranje telesne votline. Lahko se pojavi krvavitve v podkožje, kar se kaže z ogromnimi krvavimi mehurji po koži celega telesa. Od drugih znakov pa so za hemoragično mrzlico Ebola značilni še zmedenost, nezavest in znaki okvare dihalnega sistema.

Okužba z virusom Ebrole je večinoma smrtna. Smrt praviloma nastopi od šestega do devetega dne bolezni zaradi izkrvavitve in odpovedi več organov. Bolniki, ki pa si opomorejo, pa okrevajo zelo počasi. Še več let imajo bolečine v mišicah in sklepih, pojavijo se lahko tudi gluhost in psihoze, bolnik pa se obdobja bolezni ne spominja.

V začetku bolezni ne moremo napovedati, kateri bolnik bo umrl in kateri bo preživel. Vsi imajo enake in predvsem enako resne simptome in znake. Odkrili pa so pomembno razliko med krvjo preživelih in krvjo umrlih bolnikov. V vzorcu krvi umrlih so namreč našli veliko količino virusa, niso pa našli protiteles (to so snovi, ki jih naše celice imunskega sistema izločajo z namenom, da se vežejo na tujo snov in jo s tem označijo za uničenje) proti virusu Ebrole. To pomeni, da njihovo telo virusa ni prepoznalo.

lo kot tujek oziroma se proti njem ni znalo ubraniti. Na drugi strani so pri bolnikih, ki so okužbo preživeli, našli znatno manjšo količino virusa, prisotna pa so bila protitelesa proti Eboli. Ugotovitev ima velik pomen, saj kaže, da je stanje imunskega sistema v času okužbe ključno za preživetje, hkrati pa odpira možnosti za razvoj zdravila oziroma cepiva proti okužbi z virusom Ebole.

Na okužbo z Ebolo pomislimo pri bolniku, ki se je vrnil iz endemičnih krajev (krajev, kjer je virus Ebole stalno prisoten in značilen za to območje), ima visoko vročino in krvavi iz telesnih odprtih. Seveda pa moramo okužbo tudi potrditi. To naredimo z različnimi metodami, s katerimi ugotavljamo prisotnost ali odsotnost določenih delčkov (antigenov) virusa Ebole v bolnikovi krvi, in z dokazovanjem že prej omenjenih protiteles.

Pri sumljivih bolnikih pa je treba pomisliti še na kakšno drugo bolezen: virusno hemoragično mrzlico, ki jo povzroča kak drug virus, kolero, kugo, predvsem pa je treba izključiti malarijo, saj se bolezni pojavljata na enakih zemljepisnih območjih.

### Zdravljenje in preprečevanje

Čeprav bolezen poznamo že skoraj pol stoletja, posebnega zdravila za zdravljenje hemoragične mrzlice, povzročene z Ebolo, ne poznamo; prav tako še vedno ni na voljo primerne cepiva. Hemoragična mrzlica Ebola sodi - tako kot številne druge tropske bolezni - med tako imenovane »zanemarljive« bolezni, saj velika farmacevtska podjetja ne kažejo komercialnega zanimanja za razvoj njenega zdravila oziroma cepiva (24ur.com). Letno se z Ebolo okuži le majhen del svetovnega prebivalstva in tako bi bila zdravila ter cepiva v uporabi občasno in še to le pri majhnem številu ljudi.

Zato bolnike zdravijo s podporno terapijo, ki vključuje rehidracijo (nadomeščanje tekočine) z dodajanjem elektrolitov, nadomeščanje dejavnikov strjevanja krvi, preprečevanje dodatnih okužb z antibiotiki in - po potre-

bi - zdravljenje v enotah intenzivne terapije (Poljak, M., Miroslav, P., 2011).

Do zdaj so bolezen poskušali zdraviti z različnimi zdravili. Ribavarin in interferon, zdravili, ki zdravita nekatere druge virusne okužbe, pri Eboli nista učinkoviti. Zaradi ugotovitev, da imajo preživeli bolniki v sebi protitelesa proti virusu Ebole, medtem ko jih umrli nimajo, so med epidemijami poskusili tudi z uporabo seruma (to je tekočina, ki jo pridobijo iz prečiščene krvi in vsebuje protitelesa proti boleznim in strupom) preživelih bolnikov, vendar njegov učinek ni bil zadovoljiv.

Z zadnjo veliko epidemijo leta 2014 je prišlo do hitrega razvoja poskusnih zdravil, ki so v raziskavah na živalih pokazala obetavne rezultate. Težava pri teh zdravilih pa je, da celotne klinične raziskave, ki bi določile učinkovitost in varnost zdravil tudi pri človeku, še niso bile izvedene, kar pomeni, da zdravilo na širši populaciji - večjem številu ljudi - še ne bi smelo biti uporabljeno. Hkrati pa je zadnji izbruh tudi priložnost, da farmacevtska podjetja svoja poskusna zdravila preizkusijo na velikem vzorcu okuženih bolnikov. O etičnosti takšnega »poskusa« se je sprožilo veliko polemik, kljub temu pa so strokovnjaki Svetovne zdravstvene organizacije uradno izjavili, da je zaradi velikega števila žrtev, ki jih je zahteval zadnji izbruh, uporaba poskusnih zdravil etično upravičena (BBC news).

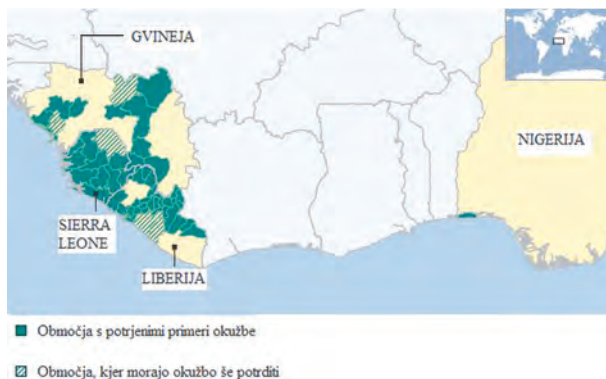
Javnosti najbolj poznano poskusno zdravilo je zdravilo *Zmapp*. Dobila sta ga dva ameriška zdravnik, okužena z Ebolo, kar je bilo medijsko zelo odmevno. Zdravilo je mešanica treh vrst protiteles, ki napadejo proteine na površini virusa in ga tako uničijo. Mehanizem drugega poskusnega zdravila, zdravila *TKM-Ebola*, je drugačen. Ta napade določene verige v genetskem materialu virusa, ki kodirajo proteine, odgovorne za bolezensko delovanje Ebole. Virus preneha proizvajati proteine, odgovorne za njegovo bolezensko delovanje, in postane tako neškodljiv. Zdravilo *TKM-Ebola* je bilo do

nedavnega še v fazi testiranja na živalih, ob zadnjem izbruhu pa so testiranje pospešili in julija letos vstopili v prvo fazo testiranja na majhnem številu zdravih prostovoljcev. Obstaja še tretje eksperimentalno zdravilo, katerega mehanizem je podoben prejšnjemu. Zdravilo je že prestalo testiranje na zdravih prostovoljcih, toda njegova učinkovitost še nikoli ni bila preizkušena na človeškem bolniku, okuženem z Ebolo.

Učinkovitega cepiva proti hemoragični mrzlici Ebola, kot rečeno, še ni. Strokovnjaki pri Svetovni zdravstveni organizaciji pravijo, da so farmacevtska podjetja z razvojem cepiva že tako daleč, da naj bi bilo prvo na voljo za uporabo že leta 2016 (BBC news). Poznamo več cepiv, ki naj bi v teoriji delovala proti virusu Ebrole. Med te sodi inaktivirano cepivo, ki vsebuje inaktivirani virus oziroma ima odstranjene gene, ki so odgovorni za njegovo sposobnost povzročiti bolezen. Potencialno učinkovita pa so tudi cepiva, v katerih je velika količina le enega virusnega proteina. V obeh primerih je človeški imunski sistem zaradi prisotnosti virusnih delcev, ki jih vnesemo s cepivom, spodbujen, kar povzroči nastanek velike količine specifičnih protiteles proti virusu Ebrole. Ob morebitnem stiku z Ebolo ima tako človek v sebi že zadostno količino protiteles, ki so sposobna virus prepoznati in s pomočjo celic imunskega sistema preprečiti njegovo škodljivo delovanje ter ga iz telesa odstraniti.

Raziskovalci, ki se ukvarjajo z razvojem zdravila in cepiva proti virusu Ebrole, se soočajo s številnimi težavami. Kot že omenjeno, še danes namreč ne vemo, kdo je pravi naravni gostitelj virusa. Posledično je nemogoče, da bi širjenje virusa na ljudi lahko nadzorovali z izničenjem oziroma izoliranjem naravnega rezervoarja. Razvoj hemoragične mrzlice Ebola je v primerjavi z drugimi nalezljivimi boleznimi izjemno hiter, kar pomeni, da v poteku bolezni obstaja zelo kratko terapevtsko okno, ko bi lahko z zdravilom zaustavili napredovanje bolezni. Prav zaradi tega je natančen razvoj bolezni izjemno težko preučevati, k temu pa prispeva še dejstvo, da se izbruhi bolezni večinoma pojavljajo v odročnih delih Afrike, kjer ni posebnih laboratorijev in usposobljenega osebja. K težavnemu raziskovanju virusa Ebola prispevata še nevarnost okužbe v laboratorijih ali – še hujše – možnost izpusta virusa v civilizirano okolico, kar bi lahko povzročilo svetovno katastrofo.

Ob odsotnosti učinkovitega zdravila oziroma cepiva je trenutno edina možnost za zmanjšanje okužb in s tem tudi zmanjšanje smrtnosti krepitev zavedanja o dejavnih tveganja za okužbo z Ebolo in o možnostih zaščite. Za zmanjšanje prenosa s človeka na človeka je treba javnost obveščati o pomenu izogibanja tesnemu fizičnemu stiku z okuženimi bolniki in pomenu zaščite z ustrezno zaščitno opremo. Zdravstveni delavci so – poleg sorodnikov obolelega – zelo ogroženi



*Zemljevid območij, kjer so ugotovili prisotnost okuženih z Ebolo.*

Vir: <http://www.bbc.com/news/world-africa-28798542>.

za okužbo z Ebolo. Že ob sumu na okužbo morajo začeti z zaščitnimi postopki: nošenjem obrazne zaščitne maske in očal, medicinske halje, ki pokriva celotno telo, in medicinskih rokavic.

### Izbruh leta 2014

V marcu leta 2014 so v gozdnatem območju afriške Gvineje, v Guedecku, začeli poročati o skrivnostni bolezni, ki se je kazala z vročino, hudo drisko in bruhanjem ter visoko smrtnostjo (*Rapid risk assessment*). V bolnišnico so sprejeli osem bolnikov, od katerih so trije umrli, kasneje pa so poročali še o podobnih obolenjih in smrtih sorodnikov umrlih (*Rapid risk assessment*). Zbolevali so začeli tudi zdravstveni delavci, kar je povzročilo še večji preplah. Sklepali so, da gre za ponovni izbruh virusa Ebole. Širjenje virusa se je v aprilu upočasnilo, toda naslednji mesec se je spet okrepilo. V maju je bilo z virusom okuženih že 236 ljudi, od tega jih je 158 umrlo (Fletcher, T., 2014). V naslednjih dveh mesecih se je virus začel širiti še hitreje in v avgustu so okužene z Ebolo zabeležili že v štirih afriških državah: v Gvineji, Sierri Leone, Liberiji in Nigeriji. Vseh okuženih je bilo do avgusta že 1323, od tega jih je 729 umrlo (Fletcher, T., 2014). Glede na število žrtev in zemljepisno razširjenost je zadnji izbruh največji opisan izbruh virusa Ebole.

Svetovna zdravstvena organizacija je zaradi nevarnosti, ki jo predstavlja epidemija, razglasila mednarodne izredne razmere, prizadetim državam namenila denarna sredstva in pozvala svet k mednarodno usklajenem delovanju (24ur.com). Afriške države so razdelili v tri skupine: v tiste, kjer virus kroži, tiste, ki mejijo na te države, in tiste, kjer virusa ni (24ur.com). Vsem državam je Svetovna zdravstvena organizacija razdelila priporočila, kako ravnati in kakšne postopke uporabljati v primeru okužbe z Ebolo, države pa se morajo povezovati tako med seboj kot tudi z evropskim Centrom za nalezljive bolezni (24ur.com).

Kot že omenjeno, so za okužbo z Ebolo najbolj ogroženi sorodniki in bližnji okuženih bolnikov, ki imajo z njimi stalni fizični stik, k večji možnosti okužbe pa prispeva še dejstvo, da so afriški bolniki in njihovi svojci večinoma neizobraženi in brez pravih sredstev za ustrezno medicinsko zaščitno opremo. Poseben problem predstavlja nezaupanje afriške skupnosti v zdravstveni sistem, saj so v tamkajšnjih bolnišnicah razmere zelo slabe, za bolnike v njih pa je pogosto slabo poskrbljeno. Zato številni okuženi in bolni ljudje ostajajo skriti doma in ne želijo v bolnišnice. Tako sta odkrivanje in izoliranje okuženih težki, širjenje virusa pa nenadzorovano. Zdravstveni delavci v afriških bolnišnicah, kjer zdravijo bolnike, okužene z virusom Ebola, so druga tvegana skupina, ki ima večjo verjetnost za okužbo. Ti imajo stalni stik z okuženimi telesnimi tekočinami, hkrati pa močno omejena sredstva in prostore, da bi se lahko pred virusom pravilno zaščitili. Veliko jih je za ravnanje s tako nevarnim virusom tudi nepoučenih. Po pričevanju Svetovne zdravstvene organizacije je stopnja ogroženosti za turiste, ki potujejo v države, kjer je Ebola trenutno prisotna, še vedno majhna, če se le držijo priporočenih zaščitnih navodil (*Rapid risk assessment*). Nekoliko večja je možnost okužbe v zdravstvenih ustanovah, stopnja ogroženosti pa je odvisna od tega, kakšna sta bolnišnično znanje in nadzor nad širjenjem okužbe (*Rapid risk assessment*).

Skoraj vsi primeri okužb z Ebolo so se zgodili v Afriki (z izjemo nekaj laboratorijskih okužb) (*Rapid risk assessment*). V okviru zadnjega izbruha sta se v Liberiji okužila dva ameriška zdravnika, ki so ju premestili v bolnišnico v Združenih državah Amerike, in španski misijonar, prav tako okužen v Liberiji. Drugih okuženih v razvitih državah Evropske unije in Združenih državah Amerike niso odkrili. Svetovna javnost pa je kljub temu zaskrbljena predvsem zaradi mednarodnega tranzita, ki omogoča hitro in enostavno širjenja virusa Ebole tudi v ne-

afriške države. Znan je primer moškega, ki je z letalom potoval iz Liberije v Nigerijo. Poročila pravijo, da je imel pred tem stik z okuženim bolnikom, imel že pred vzletom bolezenske simptome, njegovo stanje pa se je med poletom še poslabšalo, zato je bil takoj ob pristanku premeščen v nigerijsko bolnišnico, kjer so dokazali okužbo z Ebo-lo. Moški je imeli stik z 59 ljudmi, katerih okužba še ni potrjena, kljub vsemu pa so potencialna nevarnost za širjenje Ebole tudi v Nigeriji (*Rapid risk assessment*). Številne države so zato ob vstopu v državo za ljudi, ki prihajajo z območij Afrike, kjer je trenutno prisotna Ebola, organizirale posebne preglede, ki bi pomagali odkriti morebitne okužene bolnike. V povezavi s tem pa je pomembno poudariti, da je inkubacijska doba virusa Ebole tudi do tri tedne, v tem času pa bolnik nima znamenj, ki bi jih z zdravstvenih pregledom lahko odkrili, in bo videti zdrav, čeprav bo po koncu tega obdobja zbolel in posledično postal kužen.

Možnost vstopa virusa Ebole v območje Evropske unije je kljub temu zelo majhna, še posebej, če se ljudje, ki potujejo v prizadete države, držijo predpisanih preventivnih navodil:

- Izogibati se je treba stikom s simptomatskimi bolniki in/ali njihovimi telesnimi tekočinami.
- Izogibati se je treba stikom s trupli in/ali telesnimi tekočinami umrlih bolnikov.
- Izogibati se je treba stikom z divjimi živalmi (opicami, gozdnimi antilopami, glodalci in netopirji), tako živimi kot mrtvimi, in uživanju surovega mesa.
- Redno si je treba umivati roke z milom in antiseptikom (*Rapid risk assessment*).

Čeprav je verjetnost, da bi se virus Ebole pojavil tudi v Sloveniji, majhna, je Nacionalni inštitut za varovanje zdravja v sodelovanju z Infekcijsko kliniko v Ljubljani in Inštitutom za mikrobiologijo že pripravil priporočila za nestrokovno javnost, potnike

in strokovno javnost (*Rapid risk assessment*). V Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana so prav tako že pripravili navodila za pot, izolacijo, obravnavo in zdravljenje morebitnega kužnega bolnika (MMC RTV Slovenija).

## Zaključek

Dejstvo je, da ima zadnji in doslej najhujši izbruh Ebole nekoliko drugačne značilnosti, kot so jih imeli prejšnji. Pojavil se je v zahodni Afriki, kjer prej tega virusa klinično niso poznali, saj se je Ebola pojavljala le v osrednjem, tropskem delu Afrike. Iz svojega žarišča se je nato hitro razširil tudi v večja afriška mesta, medtem ko so prejšnji izbruhi v dokaj kratkem času zamrli sami po sebi, saj so se pojavljali v odročnih krajih, ki jih prebivalci niso zapuščali. Pri zadnjem izbruhu se je okužilo veliko število zdravstvenih delavcev, kar pomeni, da osebje v zdravstvenih ustanovah prizadetih držav nima dovolj znanja o ravnanju z okuženimi bolniki v primeru epidemije Ebole. Prenos okužbe z letalskim potnikom ter okužba dveh Američanov in španskega državljana pa sta prestrašila svetovno javnost, kar je sprožilo mednarodne ukrepe za zaježitev epidemije. Izbruh leta 2014 je iz izolirane epidemije prerastel v svetovni problem, ki zahteva mednarodno ozaveščenost in ukrepanje.

»Medicina je znanost negotovosti in ume-tnost verjetnosti,« je nekoč izjavil William Osler, kanadski zdravnik, ki mu pravijo tudi »oče moderne medicine«. Nove nalezljive bolezni prinašajo svetu vprašanja: Kaj se bo zgodilo, kam se bo ta bolezen razširila, koliko žrtev bo še terjala? Hkrati z negotovostjo pa prinašajo tudi še neodkrito znanje. Znanje, ki smo ga prisiljeni odkriti in uporabiti, da zaježimo epidemijo, znanje, ki ga bomo uporabljali pri naslednjih izbruhih drugih nalezljivih bolezni, znanje, ki bo povečalo verjetnost preživetja naše človeške vrste. Medicina vsekakor je umetnost.

## Literatura in viri:

Fletcher, T., 2014: *Ebola – clinical and epidemiological aspects with a focus on the recent epidemic in West Africa*. Dostopno na: [https://www.escmid.org/escmid\\_library/online\\_lecture\\_library/?search=1&current\\_page=1&search\\_term=ebola](https://www.escmid.org/escmid_library/online_lecture_library/?search=1&current_page=1&search_term=ebola). Pridobljeno 18. avgusta 2014.

BBC news – *Ethical to use untested Ebola drugs, says WHO*. Dostopno na: <http://www.bbc.com/news/world-africa-28754160>. Pridobljeno 18. avgusta 2014.

24ur.com – *Največja epidemija virusa ebola v zgodovini: kako smo na izbruh pripravljani v Sloveniji*. Dostopno na: <http://www.24ur.com/novice/slovenija/najvecja-epidemija-ebola-v-zgodovini-kako-smo-na-izbruh-pripravljani-v-sloveniji.html>. Pridobljeno 18. avgusta 2014.

Rapid risk assessment – *Outbreak of Ebola virus disease in West Africa. Third update, 1 August 2014*. Dostopno na: <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/ebola-outbreak-west-africa-1-august-2014.pdf>. Pridobljeno 18. avgusta 2014.

MMC RTV Slovenija – *UKC pripravil ukrepe za morebitne bolnike z ebolo*. Dostopno na: <http://www.rtvsl.si/zdravje/novice/ukc-pripravil-ukrepe-za-morebitne-bolnike-z-ebolo/343937>. Pridobljeno dne 18. avgusta 2014.

Poljak, M., Miroslav, P., 2011: *Medicinska virologija. Medicinski razgledi*. Ljubljana.

Southwick, F., 2014: *Infectious Diseases: A Clinical Short Course. Third edition*. New York: McGraw-Hill.

Marolt Gomilišček, M., Radšel Medvedšek, A., 2002: *Infekcijske bolezni*. Ljubljana: Tangram.

Sullivan, N., Yang, Z.-Y., Nabel, G. J., 2003: *Ebola Virus Pathogenesis: Implications for Vaccines and Therapies*. Dostopno na: <http://jvi.asm.org/content/77/18/9733>. Pridobljeno 12. avgusta 2014.

*Ebola virus disease*, 2014. Dostopno na: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs103/en/>. Pridobljeno 11. avgusta 2014.

Dowell, F. S., Mukunu, R., Ksiazek, T. G., Khan, S. A., Rollin, E. P., Peters, J. C., 1995: *Transmission of Ebola Hemorrhagic Fever: A Study of Risk Factors in Family Members*, Kikwit, Democratic Republic of Congo. Dostopno na: <http://jid.oxfordjournals.org/>. Pridobljeno 12. avgusta 2014.

*Emerging and Re-emerging infectious diseases*, 2010. Dostopno na: <http://www.niaid.nih.gov/topics/emerging/Pages/introduction.aspx>. Pridobljeno 21. avgusta 2014.

Definition of Emerging infectious disease, 2012. Dostopno na: <http://www.medterms.com/script/main/art.asp?articlekey=22801>. Pridobljeno 21. avgusta 2014.

Bolezni, ki se jih nalezemo od živali, 2009. Dostopno na: <http://www.viva.si/Infekcijske-bolezni/2255/Bolezni-ki-se-jih-lahko-nalezemo-od-%C5%BEivali>. Pridobljeno 22. avgusta 2014.

## Zahvala

Za pobudo, vse nasvete in pomoč pri pisanju članka se iskreno zahvaljujem mentorici prof. dr. Zvonki Zupanič Slavec, dr. med.



**Petra Prunk**, rojena oktobra leta 1991 v Ljubljani, je študentka 4. letnika medicine na Medicinski fakulteti v Ljubljani. Z medicino se je prvič srečala prav v reviji Proteus, ko je v osnovni šoli kot nagrado za zlato priznanje iz biologije dobila letno naročino na to revijo. Nekoč si želi postati pediatriinja, saj obožuje otroke. Rada ima naravo in živali ter spoznavanje novih ljudi in dežel, zaradi česar tudi rada potuje. Njeni konjički so ples, dolgi sprehodi s svojo psičko in hoja v hribe. Rada tudi bere in igra klavir. Objavljeni članek se je odločila napisati zaradi svetovne pozornosti, ki jo je prinesla trenutna epidemija Ebola, in posebnega zanimanja za področje infektologije.