

UVOD: VARIOLA VERA

„Niko još uvek tačno ne zna šta su virusi.“
Enciklopedija 1000 zašto 1000 zato

„Velike boginje su najopasnija epidemija [...] koja
s vremena na vreme, poput smrtonosne oluje, udari na zemlju.“
Ser Ričard Frensis Barton, istraživač i naučnik (1860)

VIRUS

„Svi smo inficirani virusima.“ Tako je započeo predavanje o virusima čuveni virusolog i dugogodišnji urednik časopisa *Virology*, profesor Aleksandar Gorbalenja, dodavši da je svako, od rođenja do smrti – bez obzira na to da li je rođen ili živi u tropskim predelima, afričkoj pustinji, na udaljenom ostrvu, visoko u planinama, ili u Njujorku – zaražen, i da se to ne može izbeći, jer ne samo što su virusi i infekcije naša realnost nego su i pokretačka sila evolucije.¹² Iako na prvi pogled deluje da bi svet bio mnogo bolji bez virusa poput besnila, dečije paralize, ebole, HIV-a, denga groznice, virusa Zapadnog Nila, hepatitisa, gripa, boginja ili COVID-19, naučnik Dejvid Kvamen smatra da bi se, kada bismo eliminisali sve viruse, ogromna biološka raznovrsnost koja krasi planetu Zemlju, „srušila kao kula od karata, kao kad bismo iz neke lepe drvene kuće odjednom izvadili sve eksere i klinove“.¹³

12 A. E. Gorbalenya, „Could We Live in Peace with Viruses?“, Leids Universitair Medisch Centrum, 20. jun 2011. <https://www.lumc.nl/over-het-lumc/hoo/oraties-redes/2011/1105130430353257/> (26. avgust 2021).

13 Dejvid Kvamen, „Kako virusi oblikuju naš svet“, *National Geographic*, februar 2021, 57.

Virusi se najčešće proučavaju zbog njihove veze sa bolestima, dok se često zanemaruju istorijski, filozofski, sociološki, antropološki, ekonomski, kulturološki i psihološki aspekti, bez kojih je nemoguće razumeti i viruse i svet u kome živimo.¹⁴ Na mnoge nedoumice o virusima, koje su i filozofske, još uvek nema odgovora, a radi se o ključnim pitanjima, poput onih šta su uopšte virusi, kako ih definisati, kako ih klasifikovati, da li su živi, da li su organizmi, koliko su štetni, a koliko korisni i kakva je njihova uloga u evoluciji.¹⁵ Koliko god da je pitanja bez odgovora, činjenica je da živimo u svetu virusa – virusa koji su nepojmljivo različiti i neizmerno brojni. Samo u okeanima ima verovatno više virusa nego zvezda u svemiru, i mnogi od tih virusa nisu štetni, čak su i korisni za život na Zemlji, uključujući i ljudski život. Mi ne bismo mogli dalje bez njih, a oni su igrali i ključnu ulogu u iniciranju glavnih evolutivnih promena.¹⁶

Već i samo definisanje virusa je problem, jer se definicija u poslednjih 120 godina često menjala, zahvaljujući stalnom napretku nauke. Upravo zbog obilja definicija, možda bi, naročito istoričaru, ili nekom ko se bavi društveno-humanističkim naukama, bilo najlakše pozvati se na francuskog mikrobiologa Andrea Lvofo, koji je u svom uticajnom eseju „Koncept virusa“ 1957. godine napisao da su „virusi jednostavno virusi“, ali se ovde ipak nećemo zaustaviti na tako lapidarnom odgovoru, koji, iako na prvi pogled deluje jednostavno, zapravo ukazuje na svu složenost definisanja virusa.¹⁷ Najjednostavnije bi bilo reći da su virusi neverovatno male čestice, parazitski mikroskopski organizmi i najsitniji izazivači bolesti, koji su sposobni za rast i razmnožavanje samo unutar ćelija drugog živog bića, ali su za razliku od ostalih zaraznih organizama, poput bakterija, mnogo manji i jednostavniji. Ima ih više od milion vrsta, različitih veličina, oblika, sastava i karakteristika, a opstaju u vazduhu, vodi, zemlji i u živim bićima. Ako bismo svaki pojedinačni virus na Zemlji poredali jedan pored drugog, procenjuju naučnici, oni bi se rastegli s jednog kraja naše galaksije na drugi. Ako se uzme u obzir

14 Soraya de Chadarevian, Roberta Rafaetà, „COVID19: Rethinking the nature of viruses“, *History and Philosophy of the Life Sciences*, 43, 2(2021), 1–5.

15 Thomas Pradeu, Gladys Kostyrka, John Dupré, „Understanding Viruses: Philosophical Investigations“, *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 59 (2016), 57–63.

16 Dejvid Kvamen, „Kako virusi oblikuju naš svet“, *National Geographic*, februar 2021, 38.

17 Isto.

da je veličina virusa od 20 do 800 nanometara,¹⁸ to vrlo jasno govori o količini virusa koji su svuda oko nas.¹⁹ | 19

Upravo zbog veličine virusa, oni nisu mogli da se proučavaju sve do pronalaska elektronskog mikroskopa, te su zato istraživanja virusa vezana prvenstveno za 20. i 21. vek. Prvi otkriveni virus bio je virus žute groznice, i to tek 1901. godine,²⁰ dok se godišnje otkrivaju bar tri-četiri nova virusa, što samo govori o tome koliko je virusa, što prijateljski, što neprijateljski nastrojenih prema ljudima, svuda oko nas.²¹ Dejvid Koplow smatra da smo uprkos neverovatnom napretku nauke i dalje tek na početku razumevanja toga kako virusi funkcionišu.²²

Virusi napadaju ljude, životinje i biljke, izazivajući nekad teško izlečive ili smrtonosne bolesti. Zbog epidemija i pandemija, i smrti koje uzrokuju, bije ih loš glas, iako većina virusa nije patogena za ljude, a neki od njih su čak i korisni, i imaju ključnu ulogu u podupiranju ekosistema. Ima naučnika koji smatraju da je, statistički, broj virusa koji su patogeni za ljude skoro ravan nuli, ali upravo su se takvi virusi, statistički gotovo nevidljivi u odnosu na ostale, u različitim istorijskim trenucima, pretvarali u najstrašnijeg, smrtonosnog neprijatelja, koji je u stanju da ubije milione ljudi. Mark Honigsbaum, koji se bavio različitim patogenim virusima, smatra da je opasno misliti, zbog ovakve statistike, da možemo ostati pošteđeni i uporedio je priču o statistici i virusima sa pričom iz 1916. o gotovo nikakvoj verovatnoći da vas napadne ajkula kod Nju Džersija i odgrize nogu, što se baš desilo tog leta jednom plivaču u vodama Atlantika kod Nju Džersija. Na isti način, objašnjava Honigsbaum, dolazi do različitih epidemija i pandemija, jer 2014. ni najveći eksperti za virusne infekcije nisu mogli da predvide širenje ebole, i put virusa koji je sa životinje prešao na dvogodišnjeg dečaka iz

18 Jedan nanometar je milioniti deo milimetra, ili milijarditi deo metra.

19 Primera radi, bakterije su otprilike 20 puta manje od ljudskih ćelija, dok su virusi manji oko 100 puta.

20 Prvi virus je zapravo otkriven na duvanu 1892, a virus žute groznice 1901. bio je prvi detektovani virus otkriven kod ljudi. Naravno, virusi su sve vreme bili „tu“, a od ovog vremena su samo detektovani naučno, zahvaljujući mikroskopima i razvoju nauke. Do razvoja virologije je došlo sa pronalaskom elektronskog mikroskopa tridesetih i istraživanjima vezanim za DNK pedesetih godina 20. veka.

21 Mark Woolhouse *et al.*, „Human viruses: discovery and emergence“, *Philosophical Transactions of The Royal Society*, (2012), 367, 2864.

22 David A. Koplow, *Smallpox. The Fight to Eradicate a Global Scourge*, Berkeley – Los Angeles – London: University of California Press, 2003, 32.

20 | sela u jugoistočnoj Gvineji i odatle krenuo dalje u Konakri i Monroviju, a potom, avionom, u Brisel, Madrid, Njujork i Dalas. Slično se desilo i 1997. sa virusom ptičjeg gripa (H5N1), sa SARS-om 2003. godine, svinjskim gripom (H1N1) 2009. godine, a onda i sa pandemijom virusa COVID-19.²³ Ova sposobnost virusa da menjaju svog „domaćina“, da se prebacuju s jedne vrste na drugu i da u novoj sredini postaju patogeni dovodi do većine novih infekcija kod ljudi, kada virus koji je hiljadama godina mirovao u malom broju i bez posledica u prvobitnom domaćinu, „eksplođira“ u novom domaćinu. Takve eksplozije dovode do zaraza većeg broja ljudi, do epidemija, ako se prošire na čitav grad ili zemlju, ili do pandemija, kada postanu globalni i zahvate ceo svet. Naročito „skloni“ izazivanju pandemija jesu koronavirusi,²⁴ zbog prirode svojih genoma i svoje sposobnosti da se menjaju i evoluiraju, kao što je bilo sa SARS-om (teški akutni respiratorni sindrom, 2002–2003), MERS-om (bliskoistočni respiratorni sindrom, 2012. i 2015) i sa SARS-CoV-2.²⁵ Situacija sa virusom COVID-19 pokazala nam je da epidemije i pandemije ne možemo tretirati kao oblasti „rezervisane“ samo za specijaliste iz oblasti medicine ili biologije, nego da moramo da ih sagledavamo šire zato što su one uvek deo „šire slike“ istorijskih promena i razvoja ljudskog društva.²⁶

Pretpostavlja se da su različiti sojevi virusa odgovorni za oko 60% infektivnih bolesti širom sveta. Virusi, kao izazivači bolesti, oduvek su sa ljudima, i pojavljivali su se tiho, nenajavljeno, izazivali strah, napadali telo, sejali smrt, širili se po gradovima, zemljama, kontinentima, često u talasima, da bi, kao i talasi, nestajali, često bez ikakvih, ljudima razumljivih, pravila. Taj strah da su tu, ili da uvek mogu da se jave isti, ili u nekoj još goroj formi, ušao je, kao deo ljudskog iskustva, i u umetnost, o čemu svedoče mnogobrojni romani, filmovi, slikarska dela. Reč virus ušla je i u kompjutersku terminologiju, za zlonamerne programe koji se umnožavaju i šire unutar jednog računara, a koji, kao i pravi virusi, često

23 Mark Honigsbaum, *The Pandemic Century. One Hundred Years of Panic, Hysteria, and Hubris*, New York – London: W. W. Norton & Company, 2019, 1–3.

24 Koronavirusi pripadaju ozloglašenoj kategoriji virusa, jednolančanih RNK virusa, u koje, između ostalih, spadaju gripovi, ebola virusi, besnilo, boginje i retrovirusi. Opasni su zato što je jednolančani RNK genom sklon čestim mutacijama, i što takve mutacije omogućavaju obilje nasumičnih genetičkih varijacija na kojima počiva prirodna selekcija (Kvamen, „Kako virusi oblikuju naš svet“).

25 SARS-CoV-2 je naziv virusa koji izaziva bolest COVID-19.

26 Snowden, *Epidemics and Society*, 2.

moгу da budu i „smrtonosni“ za svog domaćina. Zbog svega lošeg što izazivaju, strah od virusa doveo je do toga da se oni najčešće tretiraju kao *neprijatelji* protiv kojih čovečanstvo vodi *rat*.

Od 5. veka p. n. e. do danas, različite epidemije²⁷ i pandemije²⁸ pogađale su čovečanstvo, ostavljale za sobom milione mrtvih i trajno menjale društva. Epidemija kuge u Atini (430–427. p. n. e.), antoninska kuga (165–180), Justinijanova kuga (541–542), epidemija velikih boginja u Japanu (735–737), pandemija kuge, poznatija kao „crna smrt“ (1347–1353),²⁹ kuga u Londonu 1665, pandemija kolere u 19. veku, velike boginje u Evropi (1870–1875), španska groznica (1918–1919) ili pandemija AIDS-a osamdesetih godina 20. veka, samo su neke od morija koje su se sporadično pojavljivale i za sobom ostavljale trajne posledice. Novi vek doneo je i nove viruse, od kojih je, do pojave COVID-19, najopasniji bio SARS, ali je tek pandemija izazvana virusom COVID-19 pokrenula dodatna preispitivanja dosadašnjih znanja i iskustava vezanih za viruse.³⁰

U knjizi *Epidemics and Pandemics: Their Impacts on Human History*, Džo N. Hejz je opisao 50 najvećih svetskih epidemija i pandemija od 5. veka p. n. e. do epidemija na prelasku iz 20. u 21. vek, konstatujući da se pola epidemija o kojima je pisao razvilo između 1850. i 1920, što je, rezultat razvoja medicine i dobre dokumentovanosti ovih epidemija, ali i pokazatelj da su virusi i bakterije koji izazivaju smrtonosne bolesti neprekidno sa nama i da stalno vrebaju kao *nevidljivi neprijatelji*.³¹ Sve do 20. veka, zarazne bolesti bile su glavni uzročnik svih patnji i smrti, na globalnom nivou.³² Uspon medicine, naročito posle šezdesetih godina 20. veka, doprineo je tome da se mnoge infektivne bolesti, od kojih su umirale generacije, stave pod kontrolu, i to prvenstveno uz pomoć vakcina.

27 Epidemija (grč. *epi* – na, *demos* – narod), pojava i širenje jedne bolesti u jednoj populaciji ili području, u broju koji jasno nadmašuje očekivanja. U bolesti koje su često izazivale epidemije spadaju zarazne bolesti poput kuge, kolere, tifusa, malarije, gripa, boginja itd. Nakon što se u određenom području proglasi epidemija, sprovode se brojne mere zaštite kako bi se ona što pre suzbila.

28 Pandemija (grč. *Pan* – sve, *demos* – narod), epidemija koja se javlja na vrlo širokom području i obično pogađa veliki deo populacije.

29 Pretpostavlja se da je samo u Evropi od „crne smrti“ umrlo oko 50 miliona ljudi, od celokupne populacije koja je iznosila 80 miliona ljudi.

30 Gorbalenya, „Could We Live in Peace with Viruses?“

31 Jo N. Hays, *Epidemics and Pandemics: Their Impacts on Human History*, Santa Barbara: ABC Clio, 2005, x.

32 Snowden, *Epidemics and Society*, 2.

22 | To je dovelo do smanjivanja smrtnosti od tuberkuloze, zapaljenja pluća, meningitisa, gripa, velikog kašlja, difterije, dečije paralize, malih boginja i mnogih drugih zaraznih bolesti. Zahvaljujući pesticidima, smanjivan je broj obolelih od malarije, a tehnologija prečišćavanja vode uticala je na smanjenje broja obolelih od kolere. Šezdesete su donele i program za eradikaciju (iskorenjivanje) velikih boginja, i prvo iskorenjivanje jedne smrtonosne bolesti na svetu. Taj entuzijazam počeo je da bleedi sa pojavom novih bolesti, poput AIDS-a, lajmske i legionarske bolesti, a neke bolesti, poput groznice Zapadnog Nila, postale su nova globalna opasnost.³³ Opasnosti od virusa i infektivnih bolest stalna su pretnja, i s obzirom na prvu petinu 21. veka, deluje da ovo može biti vek pandemija.

VARIOLA VERA

U najsmrtonosnije bolesti izazvane virusima spada i variola. Smatra se da je po užasima koje je izazivala, i po broju žrtava, odmah uz kugu.³⁴ Variola (variola vera, velike boginje, crne boginje, crne kozice, arapske boginje, kraste, kozice, ospe) jeste veoma teška, akutna, zarazna bolest, koju izaziva virus variole, a koja se manifestuje vezikuloznim osipom, visokom febrilnošću, izraženom intoksikacijom i visokim mortalitetom. Osip izbija u talasima, a težina bolesti je proporcionalna gustini osipa. Zarazna je za sve uzraste, a prenosi se najčešće kapljičnim putem, mada može i putem direktnog dodira sa obolelim. Virus variole je izuzetno postojan i može da se održi u spoljnoj sredini u sasušenom stanju mesecima, čuvajući svoju infektivnost, a njegova otpornost prema fizičkim i hemijskim sredstvima izuzetno je velika. Ono što je karakteristično jeste to da se bolest sa zaraženog pojedinca na čitavu zajednicu širi neverovatnom brzinom i da je fatalna za oko trećinu zaraženih (oko 30%), mada se dešavalo da procenat bude i mnogo viši (oko 50%), u zavisnosti od virulentnosti soja variole i od imuniteta bolesnika. Zbog ovoliko visoke smrtnosti, jedini „takmac“ variole, po procentu smrtnog ishoda, bila je kuga, jer je smrtnost kod kuge bila i do 80%. Klinički se razlikuju dva oblika: *variola major* (klasična variola), koja je ubijala skoro svakog trećeg zaraženog, i *variola minor*, koja je bila mnogo

33 Kim R. Finer, *Smallpox. Deadly Diseases and Epidemics*, Philadelphia: Chelsea House Publishers, 2004, 6.

34 Snowden, *Epidemics and Society*, 83.

benignija, izazivajući blaži osip, i imala smrtnost od oko 0,5–1%.³⁵

Uzročnik variole *Poxvirus variolae* spada u DNK viruse, u grupu tzv. pox-virusa, koji se izdvajaju svojom veličinom (250–300 milimikrona). Ovi virusi izazivaju boginje (*pox*) kod ljudi i životinja, tako da se reč *pox* dugo koristila za opis svih osipa na koži. Sam termin *variola* vezuje se za 570. godinu i švajcarskog biskupa Marijusa iz Avenša, a potiče od latinske reči *varius*, što je značilo pegav, „istačkan“, ili možda od još jednog latinskog izraza *varus*, koji je označavao bubuljicu. Od latinske reči *varius* nastale su i francuska reč



Virus variole

variole i španska *viruela*. Ovo je dovelo do toga da je s vremenom latiniziran naziv *variola* postao naučni naziv za virus koji uzrokuje velike boginje. Engleski izraz za velike boginje *smallpox* nastao je u kasnom 15. veku, da bi se ova bolest razlikovala od sifilisa, koji je tada bio poznat kao *great pox*, zbog razlike u osipu kod ova dva oboljenja. I Nemci su reč za velike boginje izvlačili iz istog korena kao Englezi – *die Pocken*. U mandarinskom kineskom reč za velike boginje, *dou chouang*, bila je opis za erupciju čireva veličine pasulja. I mnogi opisni nazivi ove bolesti ukazivali su na užas i posledice koje je izazivala, poput indijanskog naziva „trulo lice“, ili izraza „bubuljičavo čudovište“. Velike boginje su imale i figurativne nazive koji su odražavali strah i očaj koje su one izazivale kod ljudi, poput „anđeo smrti“ i „anđeo uništenja“.³⁶ U pojedinim kulturama,

35 „Variola“, *Medicinska enciklopedija*, Zagreb: Jugoslavenski leksikografski zavod, 1970, 529; Milena Božić et al., *Infektivne bolesti (udžbenik za studente medicine)*, Beograd: Medicinski fakultet (CIBID), 2007, 225–227; V. Šuvaković, „Variola major (Velike boginje)“, u: Kosta Todorović, *Akutne infektivne bolesti*, Beograd–Zagreb: Medicinska knjiga, 1981, 267; Zoran Radovanović, *Variola vera. Virus, epidemija, ljudi*, Smederevo: Heliks, 2017, 45–50; Bogoljub Arsić, „Epidemiologija i profilaksa variole“, u: *Velike boginje*, Beograd: Institut za vojnomedicinsku dokumentaciju, 1972, 7; Williams, *The Angel of Death*, 14; Koplow, *Smallpox*, 9.

36 Koplow, *Smallpox*, 10; Williams, *The Angel of Death*, 2; Radovanović, *Variola vera*, 23–24, 42–43.

24 | variola je dovođena i u vezu sa bogovima i natprirodnim silama, pa je kod Joruba naroda u Zapadnoj Africi postojao bog variole *Shapona*, dok su pripadnici hindu religije imali boginju variole *Shitala Mata*. I u srpskom jeziku se koren reči vezuje za boga (*boginje*).³⁷

Klinička slika variole razlikuje se od slučaja do slučaja, najčešće u zavisnosti od imuniteta stečenog vakcinisanjem, i može biti blaga s neznatno izraženim osipom, a može biti i teška, kada je u pitanju hipertoksično oboljenje s purpurom koje se završava smrću za samo nekoliko dana. Inkubacija traje 8–15 dana (najčešće 12–13, a može i 7–19 dana).³⁸ Bolest se javlja naglo s groznicom i visokom temperaturom, glavoboljom, bolom u leđima, povraćanjem i velikom slabošću, što traje oko dva do tri dana, posle čega se stanje popravlja, i tada se javlja osip, koji se, u teškim slučajevima, širi po celom telu, a mogu se javiti i krvarenja u koži i iz sluznice. Osip počinje u ustima, lagano pokriva trup, a potom se najviše širi na ekstremitetima, prvo ravan i crven, a potom ispunjen tečnošću, kao gnojni plikovi.³⁹ Posle nekog vremena, kraste bi prekrivale gnojne plikove i na kraju bolesti bi počele da otpadaju. Iako je najočiglednija meta variole koža, obdukcije su pokazale da je ona napadala skoro sve organe. Mnogi od onih koji su preživeli, imali su teške dve do tri nedelje borbe sa virusom, s trajnim posledicama na koži, a često i na očima.⁴⁰

Sve što je pratilo variolu, izazivalo je odvratnost i strah, za razliku, na primer, od tuberkuloze, koju je pratio „oreol“ gotovo romantične bolesti i kod koje su, naročito u umetničkim delima, pacijenti opisivani kao inteligentni, romantični i seksualno poželjni.⁴¹ U varioli nije bilo ničeg romantičnog. Pored toga što je u visokom procentu bila smrtonosna i što je ostavljala ožiljke na licu, izazivala slepilo, ponekad i ćelavost, bila je praćena agonijom obolelog. Strašno je bilo već i to što je inkubacija mogla da traje oko 12 dana, bez simptoma. Bolest koja je počinjala naglom

37 Williams, *The Angel of Death*, 2; Koplow, *Smallpox*, 10; Radovanović, *Variola vera*, 22–23.

38 Tokom epidemije variole u Jugoslaviji 1972. godine, prosečna inkubacija trajala je 11,3 dana, najkraća je bila 7, a najduža 16 dana.

39 U prvoj fazi (2–4. dana), pre izbijanja ospi, bolest podseća na grip; 3–5. dana javlja se osip prvo u vidu makule (liče na makule posle ujeda buve), koje se 6–7. dana pretvaraju u papule, 8–9. dana u vezikule, 10–11. dana u pustule, posle čega 12–13. dana počinju da se stvaraju kraste, koje otpadaju krajem treće ili četvrte nedelje.

40 „Variola“, 529; Božić *et al.*, *Infektivne bolesti*, 225–227; Radovanović, *Variola vera*, 45–48; Šuvaković, „Variola major (Velike boginje)“, 268–271; Williams, *The Angel of Death*, 23.

41 Snowden, *Epidemics and Society*, 85.

temperaturom i malaksalošću bila je samo početak patnje koja je trajala oko mesec dana, ako bi pacijent imao sreću da preživi. Infekcija je mogla da bude toliko snažna da bi smrt nastupila posle samo 36 sati, zbog krvarenja u respiratornom ili probavnom traktu, ili zbog oštećenja srčanog mišića. Ko bi preživeo dane do izbijanja osipa, tek tada je ulazio u pravu agoniju. Naizgled ne tako strašne ružičaste ospe, *makule*, pojavljivale su se na jeziku i nepcu, odakle su se u roku od 24 sata širile po celom telu, uključujući i dlanove i tabane. Obrazi i čelo su izgledali kao da su pod ozbiljnim opekotinama od sunca, a takav je bio i osećaj koji su pacijenti imali. Sledećeg dana, središta makula su postajala tvrda i postepeno su se menjala u strukture nazvane *papule*, sa spljoštenim ili ponekad uvučenim vrhom. Potom su ospe dobijale novi oblik, boju i strukturu i postajale *vezikule*, koje su poprimale ljubičastu boju, i više nisu bile čvrste već ispunjene bistrom tečnošću. U ovoj fazi, možda i vizuelno najkarakterističnijoj za velike boginje, pacijenti su imali sve veće poteškoće u gutanju i govoru zbog bolnih vezikula u sluznici nepca i grla. Šestog dana, vezikule bi počele da se pune žutim gnojem i da sazrevaju. Tada je nastupalo naglo pogoršanje stanja pacijenta – ponovo je rasla temperatura, nos i jezik su bili sve otečeniji, gutanje je bilo skoro onemogućeno i često je nastupao delirijum, ne samo zbog temperature, nego što je bolest napadala i centralni nervni sistem. Još jedan neprijatan aspekt velikih boginja bio je jak smrad koji se širio oko bolesnika. U ovoj fazi, od desetog dana, pacijentima je bilo nemoguće da bilo šta piju, nastupao je skoro potpuni gubitak mišićnog tonusa, a lice pacijenta je izgledalo više mrtvo nego živo. Boginje ispod noktiju na rukama i nogama bile su izvor posebne patnje, kao i boginje na očima, što je kasnije moglo da dovede do slepila obolelog. U periodu između 10. i 14. dana posle prve pojave osipa, pojavljivale su se kraste. Iako je moglo da deluje da se bolest tako završava, pacijenti su zapravo tada bili visoko infektivni jer su kraste zadržale živi virus velikih boginja. Otpadanje krasta je takođe bilo bolno, pacijenti su sablasno izgledali, a smrt se najčešće javljala u ovoj fazi bolesti, pošto je skidanje epitela moglo da dovede do opšte toksemije i do sekundarnih infekcija. To je i faza jezivog svraba koji su pacijenti osećali, a ožiljci su delom nastajali i zbog grebanja pacijenta po krastama. Kada bi se kraste osušile i otpale, počinjala je faza opravka.⁴² Kroz ovu agoniju prolazili su oboleli od velikih boginja kroz vekove, sve do kraja sedamdesetih godina 20. veka.

42 Snowden, *Epidemics and Society*, 92–95.