

Piotr Kotlarz

Człowiek wobec zarazy

„Ospa prawdziwa. Triumf nad
najstraszliwszą zarazą ludzkości”



Gdańsk 2026

© Piotr Kotlarz¹

Człowiek wobec zarazy

Ospa prawdziwa. Triumf nad najstraszliwszą zarazą ludzkości

Projekt okładki: ChatGTP

ISBN Nr 978-83-982064-0-2

Wydawca: Fundacja Kultury „WOBEC”

Gdańsk 2025

¹ [Książka „Człowiek wobec zarazy. Ospa prawdziwa. Triumf nad najstraszliwszą zarazą ludzkości”](#) jest dostępna na Licencji Creative Commons, Uznanie autorstwa_Bez utworów zależnych 3,0 [Polska](#)

Spis Treści

Od autora – str. 4.

Wstęp – str. 6.

Rozdział I – Ospa prawdziwa – poznanie niewidzialnego zabójcy – str. 9.

Rozdział II – Najdawniejsze świadectwa choroby — między historią, archeologią a genetyką – str. 23.

Rozdział III – Historia ospy prawdziwej – str. 45.

Rozdział IV – Wojny jako jeden z głównych czynników rozprzestrzeniania się ospy – str. 63.

Rozdział V – Od tajemniczej zarazy do poznanego wirusa – rozpoznawanie i zyskiwanie świadomości istoty ospy prawdziwej od starożytności do współczesności – str. 70.

Rozdział VI – Od zaklęć do obserwacji. Leczenie ospy przed narodzinami nowoczesnej medycyny – str. 81.

Rozdział VII – Wariolacja ze Wschodu do Europy. Pierwsza próba oswojenia ospy prawdziwej – str. 89.

Rozdział VIII – Od wariolacji do szczepionki – jak narodziła się nowoczesna profilaktyka chorób zakaźnych – str. 94.

Rozdział IX – Rozprzestrzenienie szczepień i początek nowoczesnej immunologii – str. 102.

Rozdział X – Ospa prawdziwa jako broń biologiczna – str. 107.

Rozdział XI – Oblicza zarazy. Ospa prawdziwa w sztuce, literaturze i kulturze wyobraźni – str. 115.

Zakończenie – str. 125.

Bibliografia

Od autora

Pomysł napisania książki o chorobach zakaźnych podsunęło mi samo życie. Ponad pięć lat temu, w marcu 2020 roku, w Polsce pojawiły się pierwsze przypadki zachorowań na nową chorobę zakaźną, której 11 lutego tego samego roku WHO nadała nazwę COVID-19, od angielskiego *coronavirus disease 2019*. Choroba ta szybko rozprzestrzeniała się po całym świecie, pochłaniając coraz więcej ofiar. Nikt nie wiedział wówczas, jaki będzie jej zasięg ani czy uda nam się jej skutecznie przeciwstawić. Słowo „wirus” budziło grozę, dodatkowo podsycaną przez media. Jak zwykle w takich przypadkach zaczęły pojawiać się rozmaite teorie: od czysto naukowych po wręcz fantastyczne, „spiskowe”.

Moje zainteresowanie chorobami zakaźnymi wzrosło tym bardziej, że zdałem sobie sprawę, iż jako historyk, a zwłaszcza historiozof, poświęcałem temu tematowi zbyt mało uwagi. Powoli, czytając coraz więcej artykułów dotyczących chorób zakaźnych, uświadamiałem sobie, jak ogromny wpływ na dzieje człowieka miały różne epidemie, a zwłaszcza pandemie. Pojawiło się też wiele pytań.

Jak człowiek zachowywał się wobec zarazy? Kiedy zaczęły pojawiać się pierwsze choroby zakaźne? Kiedy ludzie po raz pierwszy zyskali świadomość tego zagrożenia? Jak z tymi chorobami walczono? Pytań było wiele. Na niektóre z nich udzielono już odpowiedzi, wiele kwestii wciąż jednak pozostaje niewyjaśnionych. Na temat chorób zakaźnych powstała dość liczna literatura, ale — co naturalne — część z niej jest już dziś bardzo przestarzała. Nauka bowiem nieustannie dostarcza nam nowych odkryć.

Zbierałem materiały, porządkowałem je i rozpocząłem pracę nad książką *Człowiek wobec zarazy*. Przyjąłem porządek historyczny, później jednak zauważyłem, że chcąc zachować przejrzystość przekazu, muszę wprowadzić również porządek tematyczny. Wciąż pisałem, przesuwając z miesiąca na miesiąc termin ukończenia pracy. Ogrom informacji wręcz mnie przytłoczył. Wreszcie zdałem sobie sprawę, że materiał jest tak obszerny, iż nie sposób ująć go w jednej tylko książce.

Człowiek wobec zarazy? Zarazy — ale jakiej? Tej przenoszonej przez bakterie, pasożyty czy wirusy? Kiedy doszło do pojawienia się tych chorób i kiedy zostały one przeniesione na człowieka? Kiedy ludzie odkryli ich istotę i w jaki sposób próbowali z nimi walczyć?

Po dwóch latach zmagania z tą materią podjąłem wreszcie decyzję, że podzielę moją pracę na kilka odrębnych książek. Każdej z chorób zakaźnych poświęcę osobną monografię. Zachowuję jednak główną ideę moich badań: człowiek wobec zarazy. Piszę je jednocześnie — to znaczy zbieram materiały, porządkuję je, weryfikuję oraz staram się na ich podstawie tworzyć spójną narrację. Materiału jest tak wiele, że pracę nad pierwszą książką ukończyłem dopiero dziś, po pięciu latach. To książka o ospie, jednej z chorób zakaźnych, które dotykały naszych przodków. Ważnej, według mnie, głównie dlatego, że właśnie tę chorobę udało nam się pokonać. Chcę bowiem, by wymowa mojej pracy, całego cyklu, mimo ogromu

tragedii, które ukazuje, i mimo błędów, jakie popełnialiśmy w walce z różnymi chorobami, była ostatecznie optymistyczna.

Książka ta nie jest podręcznikiem medycznym ani pracą epidemiologiczną w ścisłym znaczeniu tego słowa. Jest próbą popularnonaukowego spojrzenia na dzieje chorób zakaźnych oraz na społeczne reakcje wywoływane przez epidemie. Interesuje mnie nie tylko sam patogen, lecz także człowiek postawiony wobec zarazy: jego lęk, bezradność, próby wyjaśnienia choroby, poszukiwanie winnych, działania państw, reakcje religii, medycyny, nauki i kultury.

Piszę z perspektywy historyka, a więc przede wszystkim jako badacz procesów społecznych, politycznych i kulturowych. Choroby zakaźne traktuję nie wyłącznie jako zjawiska biologiczne, lecz także jako wydarzenia historyczne, które wpływały na losy państw, wojen, migracji, gospodarki, religii i codziennego życia ludzi. Zarazy zmieniały demografię, naruszały porządek społeczny, podważały autorytet władzy, przyspieszały reformy, rodziły przesady, ale też prowadziły do rozwoju wiedzy medycznej i nowych form solidarności.

Podstawą tej opowieści są dostępne źródła historyczne oraz aktualna literatura medyczna, epidemiologiczna i historyczna. Tam, gdzie pozwalają na to badania, staram się oddzielać fakty dobrze udokumentowane od hipotez, domysłów i utrwalonych mitów. W przypadku dawnych epidemii pełna pewność bywa niemożliwa, ponieważ opisy pozostawione przez kronikarzy rzadko odpowiadają współczesnym kryteriom diagnostycznym. Dlatego w wielu miejscach konieczna jest ostrożność: choroba opisana w źródle jako „zaraza”, „gorączka” czy „wysypka” nie zawsze może być z całą pewnością utożsamiona z konkretnym patogenem.

Człowiek wobec zarazy jest więc historyczno-kulturową opowieścią o chorobach zakaźnych i reakcjach społeczeństw na epidemie. Jej celem nie jest zastąpienie wiedzy lekarzy, epidemiologów czy mikrobiologów, lecz pokazanie, że zarazy były jednym z ważnych czynników kształtujących dzieje ludzkości. To opowieść o chorobach, ale jeszcze bardziej o ludziach: o tym, jak rozumieli zagrożenie, jak próbowali się przed nim bronić i jak epidemie zmieniały świat, w którym żyli.

I jeszcze jedno. Piszę to już tutaj i powrócę do tej kwestii w zakończeniu: napisanie takiej książki przez jednego człowieka — dodatkowo stosunkowo słabo znającego się na medycynie — byłoby niemożliwe, gdyby nie to, że dziś dysponujemy wspaniałymi narzędziami sztucznej inteligencji. Książka ta powstała przy wydatnej pomocy ChatGPT.

Wstęp

Historia epidemii nie jest wyłącznie historią chorób. Jest także historią człowieka postawionego wobec zjawiska, którego przez długie stulecia nie rozumiał, którego się lękał, któremu próbował nadać sens i które usiłował powstrzymać wszelkimi dostępnymi środkami. Zaraza zawsze była czymś więcej niż wydarzeniem medycznym. Naruszała porządek społeczny, rozbijała więzi rodzinne, odsłaniała słabość państw, sprawdzała granice religii, nauki i ludzkiej solidarności. W czasie epidemii człowiek widział nie tylko chorobę, lecz także własną bezradność.

W dziejach ludzkości niewiele chorób budziło tak wielki strach jak oспа prawdziwa. Przez tysiąclecia towarzyszyła ludziom niemal wszędzie tam, gdzie powstawały większe skupiska osadnicze, miasta, państwa, armie i szlaki handlowe. Nie znała granic politycznych ani społecznych. Dotykała biednych i bogatych, dzieci i dorosłych, poddanych i monarchów. Wkraczała do wiejskich chat, miejskich zaułków, klasztorów, koszar i pałaców. Zabijała, oszpecała, pozbawiała wzroku, pozostawiała na twarzach ozdrowieńców trwałe ślady, które stawały się widoczną pamiątką przebytego cierpienia.

Ospa prawdziwa była chorobą szczególną również dlatego, że miała twarz. Nie ukrywała się wyłącznie we wnętrzu organizmu. Jej znaki pojawiały się na skórze, a więc na tej części ciała, przez którą człowiek najpełniej spotyka się ze światem. Blizny po ospie wpływały na samoocenę, pozycję społeczną, szanse małżeńskie, karierę dworską, pamięć rodzinną i sposób przedstawiania ludzi w sztuce. Choroba stawała się doświadczeniem biologicznym, społecznym i kulturowym zarazem.

A jednak ta sama oспа prawdziwa, przez wieki uważana za jedną z najstraszliwszych plag ludzkości, zajmuje dziś w historii medycyny miejsce wyjątkowe. Jest bowiem pierwszą — i jak dotąd jedną z nielicznych — wielkich chorób człowieka, którą udało się usunąć z naturalnego środowiska. W 1980 roku Światowa Organizacja Zdrowia ogłosiła eradykację ospy prawdziwej. Był to triumf nauki, medycyny, szczepień, organizacji zdrowia publicznego i międzynarodowej współpracy. Triumf tym bardziej niezwykły, że odniesiony nad przeciwnikiem, który przez wieki wydawał się niepokonany.

Książka ta opowiada o drodze od lęku do zrozumienia. Od czasu, gdy człowiek widział w ospie karę boską, zły los, działanie demonów lub tajemniczą zarazę, po epokę, w której poznano wirusy, mechanizmy zakażenia, odporność i zasady skutecznej profilaktyki. Nie była to droga prosta. Przez tysiące lat ludzie obserwowali objawy choroby, opisywali epidemie, szukali środków leczniczych, izolowali chorych, modlili się, stosowali praktyki magiczne, eksperymentowali, błędzili i uczyli się na doświadczeniu kolejnych pokoleń. Obok przesądów pojawiały się trafne spostrzeżenia. Obok bezradności — próby działania. Obok błędnych teorii — załączki nowoczesnej wiedzy.

Współczesna wirusologia pozwala nam opisać ospę prawdziwą językiem, którego dawni lekarze i kronikarze nie mogli znać. Wiemy dziś, że wywoływał ją wirus Variola, należący do ortopokswirusów. Wiemy, że był on patogenem wyjątkowo dobrze przystosowanym do człowieka, przenoszącym się z osoby na osobę i niewymagającym stałego rezerwuaru zwierzęcego. Wiemy także, że jego utrzymywanie się w populacji wymagało odpowiednio licznych i zagęszczonych społeczności oraz stałego napływu osób podatnych na zakażenie, zwłaszcza dzieci. To dlatego dzieje ospy tak silnie splatają się z dziejami rolnictwa, miast, migracji, handlu, wojen i imperiów.

Nie oznacza to jednak, że historia tej choroby jest już całkowicie zamknięta. Przeciwnie — wiele pytań pozostaje otwartych. Najdawniejsze ślady ospy prawdziwej wciąż są przedmiotem dyskusji historyków, archeologów, lekarzy i genetyków. Dawne opisy chorób bywają niejednoznaczne. Słowa takie jak „gorączka”, „wysypka”, „pęcherze”, „strupy” czy „oszpecenie” mogły oznaczać ospę, ale także inne choroby, których dziś nie sposób rozpoznać z pełną pewnością. Również badania paleogenetyczne pokazują, że dzieje wirusa były bardziej złożone, niż przypuszczano jeszcze niedawno. Istniały zapewne różne linie ewolucyjne, z których część zanikła, zanim nauka zdążyła je poznać.

Dlatego pisząc o ospie prawdziwej, trzeba zachować ostrożność. Nie piszę tej książki jako lekarz, lecz jako historyk świadomy, że dzieje chorób zakaźnych wymagają pokory wobec źródeł i stałego konfrontowania narracji historycznej z ustaleniami współczesnej nauki. Historia medycyny nie polega jedynie na układaniu dawnych wydarzeń w prosty ciąg prowadzący od niewiedzy do prawdy. Jest raczej opowieścią o stopniowym dochodzeniu do wiedzy, w którym uczestniczyli uczeni i lekarze, ale także podróżnicy, kupcy, kobiety praktykujące medycynę domową, duchowni, administratorzy, żołnierze, pacjenci i całe społeczności zmuszone do życia w cieniu zarazy.

Szczególne miejsce w tej opowieści zajmuje wariolacja — pierwsza szerzej stosowana próba świadomego uodparniania człowieka przeciw ospie. Z dzisiejszej perspektywy metoda ta może budzić grozę, ponieważ polegała na celowym wprowadzaniu do organizmu materiału zakaźnego pobranego od chorego. W epoce, która nie знаła wirusów, przeciwiała ani pamięci immunologicznej, była jednak próbą racjonalnego działania. Ludzie zauważyli, że kto przeżył ospę, zwykle nie chorował ponownie. Z tej obserwacji narodził się pomysł, aby wywołać chorobę w sposób kontrolowany, w nadziei na jej łagodniejszy przebieg i późniejszą odporność.

Wariolacja dotarła do Europy ze Wschodu, ale jej historia nie zaczęła się na europejskich uniwersytetach. Znano ją wcześniej między innymi w Chinach, Indiach, Afryce i Imperium Osmańskim. Do świata zachodniego przenikała przez kontakty handlowe, dyplomatyczne, podróżnicze i rodzinne. Była jednym z tych przykładów, gdy praktyczna wiedza wyprzedzała teorię, a doświadczenie ludzi stojących poza oficjalnymi instytucjami nauki okazywało się ważniejsze niż akademickie autorytety.

Kolejnym przełomem stały się prace Edwarda Jennera. Jego doświadczenie z 1796 roku, związane z wykorzystaniem ospy krowiej do ochrony przed ospą prawdziwą, zapoczątkowało nową epokę. Szczepienie nie było już tylko próbą

oswojenia choroby przez jej kontrolowane wywołanie. Stało się początkiem nowoczesnej profilaktyki chorób zakaźnych. Z dzisiejszego punktu widzenia eksperyment Jennera rodzi pytania etyczne, których w XVIII wieku nie stawiano w taki sposób jak obecnie. Nie zmienia to faktu, że otworzył on drogę do myślenia, które zrewolucjonizowało medycynę: chorobie można zapobiec, zanim zaatakuje.

Historia ospy prawdziwej to również historia przemocy. Wojny, podboje, migracje i kolonizacja sprzyjały rozprzestrzenianiu się choroby. Armie skupiały tysiące ludzi w trudnych warunkach sanitarnych, przenosiły zarazki na wielkie odległości, stykały ze sobą populacje o różnym stopniu odporności. Ospa maszerowała z żołnierzami, płynęła na statkach, wędrowała z jeńcami, kupcami i uchodźcami. W dziejach kolonizacji obu Ameryk stała się jednym z czynników katastrofy demograficznej ludności rdzennej. Bywała także świadomie wykorzystywana jako narzędzie walki — jako broń biologiczna, zanim jeszcze człowiek potrafił nazwać i zrozumieć wirusy.

Ale dzieje ospy to nie tylko historia śmierci. To także historia wytrwałości, obserwacji i współpracy. Ostateczne pokonanie choroby wymagało czegoś więcej niż odkrycia szczepionki. Wymagało organizacji, zaufania społecznego, systemów nadzoru epidemiologicznego, pracy lekarzy, pielęgniarek, epidemiologów, laboratoriów, administracji państwowych i instytucji międzynarodowych. Eradykacja ospy była jednym z największych wspólnych przedsięwzięć w historii zdrowia publicznego. Pokazała, że choroba, która przez tysiąclecia uchodziła za nieunikniony element ludzkiego losu, może zostać pokonana dzięki wiedzy, konsekwencji i solidarności.

Nie należy jednak czytać tej historii wyłącznie jako opowieści o zwycięstwie. Jest ona także przestrogą. Ospa prawdziwa została wyeliminowana, ale pamięć o niej pozostaje ważna. Przypomina, jak kruche bywa ludzkie poczucie bezpieczeństwa, jak łatwo choroba może stać się siłą zmieniającą bieg historii i jak wielkie znaczenie mają nauka, odpowiedzialność publiczna oraz zdolność społeczeństw do wspólnego działania. Przypomina również, że każda epoka ma swoje niewidzialne zagrożenia, wobec których człowiek musi uczyć się pokory.

Ta książka prowadzi czytelnika przez kolejne etapy tej historii: od prób rozpoznania niewidzialnego zabójcy, przez najdawniejsze świadectwa choroby, jej wpływ na dzieje państw, wojen i kolonizacji, dawne sposoby leczenia, narodziny wariolacji i szczepień, aż po kulturowe obrazy zarazy i współczesne pytania o biologiczne bezpieczeństwo. Jest to opowieść o chorobie, ale jeszcze bardziej o człowieku — o jego strachu, błędach, odwadze, ciekawości i zdolności do uczenia się.

Ospa prawdziwa należy dziś do przeszłości. Nie spotykamy jej na ulicach, w domach, szpitalach ani na twarzach dzieci. Pozostała w laboratoriach, archiwach, muzeach, wspomnieniach, dawnych portretach, traktatach medycznych i podręcznikach historii. To wielkie osiągnięcie, ale także zobowiązanie. Bo triumf nad ospą nie był darem losu. Był wynikiem długiej, często tragicznej drogi, którą ludzkość przebyła od bezradności wobec zarazy do jednego z największych zwycięstw w dziejach medycyny.

O tym właśnie jest ta książka.

Rozdział I.

Ospa prawdziwa – poznanie niewidzialnego zabójcy

Przez tysiące lat ludzkość żyła w cieniu niewidzialnego przeciwnika. Nie znał granic państw, nie respektował różnic społecznych ani majątkowych. Potrafił wkroczyć do najbiedniejszej chaty i królewskiego pałacu z jednakową bezwzględnością. W ciągu kilku tygodni całe miasta zamieniały się w miejsca żałoby, a tysiące ludzi umierały w męczarniach lub pozostawały na zawsze okaleczone.

Tym przeciwnikiem była ospa prawdziwa – jedna z najgroźniejszych chorób zakaźnych w dziejach człowieka. Przez stulecia budziła strach większy niż wojny i klęski żywiołowe. Historycy szacują, że tylko w XX wieku z jej powodu zmarło od 300 do 500 milionów ludzi. To liczba większa niż łączna liczba ofiar wielu największych konfliktów zbrojnych w historii.

Dziś ospa prawdziwa zajmuje jednak wyjątkowe miejsce w dziejach medycyny. Jest bowiem jedyną chorobą zakaźną człowieka, którą udało się całkowicie wyeliminować z naturalnego środowiska. To niezwykle zwycięstwo nauki, medycyny i międzynarodowej współpracy sprawiło, że współczesne pokolenia znają ją już tylko z podręczników historii.

Zanim jednak człowiek odniósł ten triumf, przez tysiące lat musiał zmagać się z jednym z najbardziej śmiertelnych wirusów, jakie kiedykolwiek zaatakowały nasz gatunek.

Skąd wzięła się nazwa ospy prawdziwej? Historia określeń dawnej choroby

Ospa prawdziwa przez stulecia była jedną z najbardziej budzących grozę chorób zakaźnych. Zanim poznano jej przyczynę i opracowano skuteczne metody zapobiegania, ludzie opisywali ją przede wszystkim na podstawie widocznych objawów oraz przebiegu. Dlatego w średniowieczu i w późniejszych epokach funkcjonowało wiele różnych nazw tej samej choroby, zależnych od regionu, języka i charakterystycznych cech klinicznych.

W źródłach średniowiecznych ospę określano m.in. jako „czarną ospę” – nazwa ta odnosiła się do najcięższej, krwotocznej postaci choroby, w której zmiany skórne przybierały ciemne zabarwienie, a przebieg często kończył się śmiercią. Stosowano również bardziej obrazowe określenia, takie jak „plamisty potwór” czy „czerwona

dżuma”, które podkreślały zarówno przerażający wygląd chorego, jak i ogromne zagrożenie, jakie ospa stanowiła dla całych społeczności.

W językach europejskich szczególne znaczenie zyskała łacińska nazwa *variola*. Termin ten wywodzi się od łacińskiego słowa *varius*, oznaczającego „różnobarwny”, „pstrokaty” lub „nakrapiany”. Nawiązywał on do charakterystycznych zmian skórnych pojawiających się u osób zakażonych – licznych grudek i pęcherzyków, które pokrywały ciało chorego, nadając skórze nierówny, plamisty wygląd.

Nazwa *variola* pojawia się po raz pierwszy około 570 roku w dziele „Historii Franków” autorstwa Grzegorz z Tours. Był to jeden z najwcześniejszych zapisów opisujących tę chorobę w Europie Zachodniej. Z czasem określenie to zostało przyjęte w łacińskiej terminologii medycznej, a pełna nazwa *variola vera* zaczęła oznaczać ospę prawdziwą, czyli klasyczną postać choroby wywoływanej przez wirusa ospy prawdziwej.

Również współczesne określenia mają swoje źródła w historii języka. W XVI wieku w Anglii zaczęto używać nazwy *smallpox* („mała ospa”), aby odróżnić tę chorobę od innych schorzeń określanych dawniej jako ospa, zwłaszcza od tzw. „wielkiej ospy”, czyli kiły. Określenie to nie odnosiło się do łagodniejszego przebiegu choroby, lecz do charakterystycznych, mniejszych zmian skórnych w porównaniu z innymi opisywanymi wówczas chorobami.

Historia nazw ospy prawdziwej pokazuje, jak dawniej ludzie rozumieli choroby poprzez ich widoczne objawy. Zanim rozwój mikrobiologii pozwolił odkryć wirus jako przyczynę zakażenia, język medycyny opierał się głównie na obserwacji – wyglądzie zmian na ciele, ciężkości przebiegu i wpływie choroby na całe społeczeństwa. Sama nazwa *variola* zachowała więc w sobie ślad najstarszych opisów tej jednej z najważniejszych chorób w dziejach ludzkości.

Czym była ospa prawdziwa?

Ospa prawdziwa (*Variola vera*), nazywana dawniej także **ospą naturalną** lub **czarną ospą**, była jedną z najgroźniejszych chorób zakaźnych w historii ludzkości. Wywoływał ją wirus ospy prawdziwej (*Variola virus*) należący do rodziny pokswirusów. Choroba przez tysiące lat pojawiała się w różnych częściach świata, powodując ogromne epidemie i dziesiątkując całe społeczności.

Przebieg ospy prawdziwej był zazwyczaj bardzo ciężki. Po okresie inkubacji, który trwał około kilkunastu dni, pojawiały się pierwsze objawy przypominające silną infekcję ogólnoustrojową: wysoka gorączka, dreszcze, bóle głowy, osłabienie oraz bóle mięśni. Po kilku dniach rozwijała się charakterystyczna wysypka – najpierw w postaci plam i grudek, a następnie pęcherzyków wypełnionych płynem oraz ropą. Zmiany skórne obejmowały całe ciało, w tym twarz, kończyny i błony śluzowe.

To właśnie wygląd chorego sprawiał, że ospa od wieków budziła ogromny lęk. Głębokie zmiany skórne często pozostawiały trwałe blizny, zwłaszcza na twarzy. Wielu ocalałych do końca życia nosiło widoczne ślady przebytej choroby, które stały się nie tylko pamiątką po ciężkim zakażeniu, ale niekiedy również źródłem społecznego wykluczenia.

Należy podkreślić, że **ospa prawdziwa nie była tym samym, co ospa wietrzna**, mimo podobieństwa nazw. Obie choroby wywołują wirusy należące do różnych grup i mają zupełnie inny przebieg. Ospa wietrzna, szczególnie u dzieci, zazwyczaj przebiega łagodnie i rzadko stanowi poważne zagrożenie dla życia. Ospa prawdziwa natomiast należała do najbardziej zabójczych chorób zakaźnych – w zależności od odmiany wirusa i warunków epidemii mogła powodować śmierć znacznej części zakażonych osób.

Dla dawnych społeczeństw zachorowanie na ospę prawdziwą oznaczało realne zagrożenie życia. Epidemie wywoływały strach, paraliżowały miasta i wpływały na losy całych państw. Choroba nie wybierała – dotykała zarówno zwykłych mieszkańców, jak i przedstawicieli elit, w tym władców oraz członków rodzin królewskich.

Przez wieki ospa prawdziwa była jednym z największych wyzwań dla medycyny. Dopiero rozwój szczepień pozwolił skutecznie ograniczyć jej występowanie, a następnie doprowadzić do całkowitego wyeliminowania choroby. W 1980 roku Światowa Organizacja Zdrowia oficjalnie ogłosiła eradykację ospy prawdziwej – był to pierwszy w historii przypadek całkowitego zwalczenia ludzkiej choroby zakaźnej na skalę globalną.

Historia ospy prawdziwej pokazuje, jak ogromny wpływ choroby zakaźne miały na rozwój społeczeństw oraz jak wielkie znaczenie w dziejach medycyny miało odkrycie i upowszechnienie szczepień.

Wirus – mikroskopijny zabójca

Sprawcą choroby był wirus ospy prawdziwej (*Variola virus*, VARV), należący do rodziny pokswirusów (*Poxviridae*) i rodzaju *Orthopoxvirus*. Był to jeden z największych wirusów zdolnych do zakażenia człowieka.



To zdjęcie z mikroskopu elektronowego transmisyjnego (TEM) przedstawia szereg wirionów wirusa ospy prawdziwej; powiększenie – około 370 000x. Struktura w kształcie „hantelki” wewnątrz wirionu ospy prawdziwej to rdzeń wirusa, który zawiera wirusowe DNA. Domena publiczna.

W przeciwieństwie do wielu innych wirusów posiadał materiał genetyczny w postaci dwuniciowego DNA. Jego duże rozmiary sprawiały, że już w pierwszej połowie XX wieku można było obserwować go za pomocą mikroskopów elektronowych.

Jedną z najgroźniejszych cech wirusa była jego wyjątkowa odporność na warunki środowiskowe. Podczas gdy wiele wirusów szybko traci zakaźność poza organizmem gospodarza, wirus ospy mógł przez długi czas przetrwać w zaschniętych strupach odpadających ze zmian skórnych chorych. Dzięki temu zakażenie mogło rozprzestrzeniać się nie tylko poprzez bezpośredni kontakt z osobą chorą, lecz także za pośrednictwem przedmiotów codziennego użytku.

Naukowcy wyróżniali dwa główne warianty wirusa: Variola major – ospa wielka, odpowiedzialna za większość ciężkich zachorowań i zgonów, Variola minor – ospa mała (alastrim), powodująca łagodniejszy przebieg choroby.

Choć oba warianty należały do tego samego gatunku wirusa, różniły się przede wszystkim śmiertelnością. W przypadku odmiany *major* śmierć ponosiło średnio około 30% niezaszczepionych chorych, natomiast *minor* zabijała mniej niż 1% zakażonych.

Szczególnie ważną cechą wirusa był fakt, że jego jedynym naturalnym gospodarzem był człowiek. Nie istniały zwierzęta mogące stanowić trwałe rezerwuar choroby. Ta pozornie niewielka cecha okazała się później kluczowa dla sukcesu globalnej kampanii zwalczania ospy.

Jak dochodziło do zakażenia ospą prawdziwą?

Ospa prawdziwa była chorobą wyjątkowo łatwo przenoszącą się między ludźmi. W przeciwieństwie do wielu innych infekcji nie miała zwierzęcych rezerwuarów – **jedynym źródłem zakażenia był człowiek chory na ospę lub osoba znajdująca się w okresie zakaźności**. Oznaczało to, że wirus mógł przetrwać i rozprzestrzeniać się wyłącznie dzięki kolejnym zakażeniom między ludźmi.

Najczęstszą drogą przenoszenia wirusa była **droga kropelkowa**. Do zakażenia dochodziło podczas bliskiego kontaktu z chorym – w czasie kaszlu, kichania, rozmowy, a nawet zwykłego przebywania w jego pobliżu. Szczególnie sprzyjające warunki dla rozprzestrzeniania się choroby panowały w zamkniętych, zatłoczonych i słabo wentylowanych pomieszczeniach. Dawne miasta, w których ludzie mieszkali bardzo blisko siebie, stanowiły więc idealne środowisko dla rozwoju epidemii.

Wirus ospy prawdziwej nie znajdował się jednak wyłącznie w wydzielinach dróg oddechowych. Duże znaczenie w zakażeniach miały również **zmiany skórne charakterystyczne dla tej choroby**. Płyn znajdujący się w pęcherzykach i krostach

zawierał ogromne ilości wirusa. Kontakt z nim mógł prowadzić do zakażenia, dlatego niebezpieczne były również przedmioty używane przez chorego – pościel, ubrania, koce, ręczniki czy inne tkaniny, na których mogły pozostać drobiny zakaźnego materiału.

Szczególną rolę w szerzeniu choroby odgrywał moment pojawienia się wysypki. Chory stawał się zakaźny już wtedy, gdy rozwijały się pierwsze objawy, jednak największe ryzyko transmisji przypadało na okres, w którym na skórze pojawiały się liczne pęcherze i krosty. W tym czasie organizm wydalał największe ilości wirusa. Zakaźność utrzymywała się aż do momentu, gdy wszystkie strupy po zmianach skórnych odpadły – dopiero wtedy ryzyko przekazania choroby znacząco ustępowało.

Tak skuteczny sposób przenoszenia sprawiał, że ospa prawdziwa regularnie powodowała epidemie. W czasach przed wprowadzeniem szczepień choroba powracała falami, często co kilka lub kilkanaście lat. W dużych miastach, gdzie panowało zagęszczenie ludności i ograniczone były możliwości izolowania chorych, epidemie mogły rozprzestrzeniać się bardzo szybko, obejmując tysiące osób.

Przed erą szczepień kontakt z wirusem był dla większości ludzi niemal nieunikniony. W wielu częściach świata ospa stała się chorobą powszechną – dotyczyła kolejnych pokoleń dzieci i dorosłych, pozostawiając po sobie nie tylko ofiary śmiertelne, ale również tysiące osób z trwałymi bliznami. Dla dawnych społeczeństw była więc nie jednorazowym zagrożeniem, lecz stałym elementem życia, obecnym w każdej kolejnej generacji.

Dlaczego ospa prawdziwa była tak groźna?

Ospa prawdziwa przez wiele stuleci należała do najbardziej przerażających chorób zakaźnych na świecie. Jej niebezpieczeństwo wynikało nie tylko z wysokiej śmiertelności, ale również z niezwyklej łatwości rozprzestrzeniania się, braku skutecznego leczenia oraz trwałych konsekwencji, jakie pozostawiała u osób, które przeżyły zakażenie.

Jednym z najważniejszych czynników decydujących o groźnym charakterze ospy był **ciężki przebieg choroby**. Początkowo zakażenie mogło wyglądać jak zwykła infekcja – pojawiały się gorączka, silne osłabienie, bóle głowy i mięśni. Jednak po kilku dniach stan chorego gwałtownie się pogarszał. Na skórze rozwijała się charakterystyczna wysypka, która obejmowała całe ciało. Zmiany przechodziły kolejne etapy – od plam i grudek, przez pęcherzyki, aż po ropne krosty wypełnione materiałem zawierającym wirusa.

Dla wielu chorych organizm nie był w stanie poradzić sobie z tak silnym zakażeniem. Szczególnie niebezpieczne były postaci ospy przebiegające z rozległymi krwawieniami i uszkodzeniem wielu narządów. Najcięższa odmiana, określana dawniej jako **czarna ospa**, często kończyła się śmiercią. Szacuje się, że klasyczna postać choroby mogła prowadzić do zgonu u znacznego odsetka zakażonych osób, a w niektórych odmianach śmiertelność była jeszcze wyższa.

Ospa prawdziwa była również wyjątkowo groźna dlatego, że **ludzie nie mieli naturalnej odporności na wirusa**. W czasach, gdy nie istniały szczepienia, każde pokolenie musiało mierzyć się z ryzykiem zakażenia. Choroba szczególnie często atakowała dzieci, które nie miały jeszcze kontaktu z wirusem. W wielu społecznościach epidemie zabierały znaczną część najmłodszych mieszkańców, wpływając na strukturę całych rodzin i społeczeństw.

Ogromne znaczenie miał również fakt, że ospa pozostawiała trwałe ślady nawet u osób, które ją przeżyły. Głębokie blizny po krostach często pokrywały twarz i ciało. Niektórzy chorzy tracili wzrok na skutek powikłań związanych z zajęciem oczu. Przebycie choroby mogło więc oznaczać nie tylko ocalenie życia, ale także wieloletnie konsekwencje zdrowotne i społeczne.

Kolejnym powodem, dla którego ospa stanowiła tak wielkie zagrożenie, był **brak skutecznego leczenia przyczynowego**. Dawna medycyna mogła jedynie łagodzić objawy i wspierać organizm chorego. Nie istniał lek, który mógłby zatrzymać rozwój wirusa. W czasie epidemii najważniejszymi metodami ograniczania choroby były izolacja zakażonych, ograniczanie kontaktów oraz później – szczepienia.

Ospa prawdziwa miała także ogromny wpływ na historię. Epidemie wpływały na rozwój miast, gospodarkę, działania wojenne i losy całych państw. Choroba nie omijała żadnej warstwy społecznej – umierali zarówno biedni mieszkańcy miast i wsi, jak również przedstawiciele elit, w tym królowie, książęta i członkowie rodzin panujących.

To połączenie wysokiej śmiertelności, łatwego przenoszenia, braku leczenia i trwałych następstw sprawiło, że ospa prawdziwa przez wieki była symbolem epidemicznego zagrożenia. Dopiero rozwój nauki, a przede wszystkim wynalezienie szczepionki, pozwoliły człowiekowi po raz pierwszy w historii skutecznie pokonać chorobę zakaźną na skalę całego świata.

Co działo się w organizmie po zakażeniu?

Zakażenie wirusem ospy prawdziwej nie oznaczało natychmiastowego pojawienia się objawów. Wręcz przeciwnie – przez pierwsze dni choroba rozwijała się całkowicie niezauważenie. Chociaż organizm został już zaatakowany przez wirusa, zakażona osoba czuła się zdrowa i nie miała żadnych dolegliwości. Był to tzw. **okres inkubacji**, podczas którego wirus prowadził „ukrytą ofensywę” przeciwko układowi odpornościowemu.

Do zakażenia dochodziło najczęściej drogą oddechową. Wdychane cząsteczki wirusa osiadały na błonie śluzowej nosa, gardła lub górnych dróg oddechowych. Tam rozpoczynał się pierwszy etap infekcji. Wirus wnikał do komórek gospodarza i wykorzystywał ich mechanizmy do produkcji swoich kolejnych kopii. Każda zakażona komórka stawała się swoistą „fabryką” nowych wirusów, które mogły infekować następne tkanki.

Z miejsca wnikięcia wirus przedostawał się do **najbliższych węzłów chłonnych** – ważnych elementów układu odpornościowego, odpowiedzialnych za rozpoznawanie i zwalczanie drobnoustrojów. Paradoksalnie to właśnie tam znajdował

doskonałe warunki do intensywnego namnażania się. Zanim organizm zdążył uruchomić skuteczną odpowiedź immunologiczną, liczba cząsteczek wirusa gwałtownie rosła.

Po kilku dniach dochodziło do tzw. **pierwotnej wiremii**, czyli przedostania się wirusa do krwiobiegu. Dzięki krążącej krwi wirus rozprzestrzeniał się po całym organizmie i docierał do narządów bogatych w komórki układu odpornościowego, takich jak śledziona, szpik kostny oraz kolejne grupy węzłów chłonnych. Tam ponownie intensywnie się namnażał, przygotowując się do kolejnego etapu zakażenia.

Dopiero gdy liczba wirusów osiągała bardzo wysoki poziom, następowała **wtórna wiremia**. Wówczas ogromne ilości wirusa ponownie trafiały do krwi i były rozprowadzane do wielu narządów, przede wszystkim do skóry i błon śluzowych. To właśnie ten moment zapoczątkowywał rozwój charakterystycznych objawów choroby. Organizm reagował gwałtowną odpowiedzią zapalną, czego pierwszym sygnałem była wysoka gorączka, silne bóle głowy, bóle mięśni oraz znaczne osłabienie.

Dopiero po kilku dniach od wystąpienia gorączki na skórze pojawiała się charakterystyczna wysypka. Zmiany rozwijały się etapami – od niewielkich czerwonych plam, przez twarde grudki i pęcherzyki, aż do ropnych krost. Co ciekawe, w przeciwieństwie do ospy wietrznej wszystkie wykwity na danym obszarze skóry znajdowały się zwykle **na tym samym etapie rozwoju**, co stanowiło jedną z najważniejszych cech ułatwiających rozpoznanie choroby.

Okres inkubacji ospy prawdziwej trwał zazwyczaj **od 7 do 17 dni**, najczęściej około **12–14 dni**. W tym czasie zakażony człowiek nie odczuwał żadnych objawów i zazwyczaj nie stanowił jeszcze źródła zakażenia dla innych. Dopiero pojawienie się pierwszych symptomów oznaczało, że wirus zakończył fazę ukrytego namnażania i rozpoczął pełnoobjawową infekcję.

Przebieg zakażenia pokazuje, jak skutecznie wirus ospy prawdziwej potrafił wykorzystać ludzki organizm. Zanim układ odpornościowy rozpoznał zagrożenie i rozpoczął intensywną walkę z patogenem, wirus zdążył namnożyć się do ogromnych ilości i rozprzestrześć po całym organizmie. To właśnie ta kilkunastodniowa, niewidoczna faza infekcji była jednym z powodów, dla których ospa prawdziwa przez stulecia tak skutecznie szerzyła się wśród ludzi.

Pierwsze objawy – początek choroby

Po zakończeniu okresu inkubacji ospa prawdziwa rozwijała się bardzo gwałtownie. U większości chorych pierwsze objawy pojawiały się nagle i były na tyle silne, że trudno było je zlekceważyć. Osoba, która jeszcze dzień wcześniej czuła się zdrowa, w krótkim czasie doświadczała wysokiej gorączki, silnego osłabienia oraz rozległych bólów głowy, mięśni i pleców. Do tego często dołączały dreszcze, nudności, wymioty, a niekiedy także ból gardła i światłowstręt.

Ten pierwszy etap choroby, określany jako **okres prodromalny**, trwał zazwyczaj od dwóch do czterech dni. Był to czas, w którym organizm rozpoczynał intensywną walkę z gwałtownie namnażającym się wirusem. Wysoka gorączka mogła

przekraczać 39–40°C, a ogólne złe samopoczucie sprawiało, że wielu chorych nie było w stanie wstać z łóżka. Dawni lekarze opisywali ten etap jako stan skrajnego wyczerpania, w którym pacjenci odczuwali „łamanie w kościach” i ból obejmujący niemal całe ciało.

Choć charakterystyczna wysypka nie była jeszcze widoczna, wirus osiągał właśnie jeden z najważniejszych momentów swojego cyklu życiowego. Po wcześniejszym namnożeniu się w narządach układu odpornościowego docierał do błon śluzowych jamy ustnej, gardła i języka. Tam tworzyły się drobne pęcherzyki, które bardzo szybko pękały, uwalniając ogromne ilości wirusa do śliny oraz wydzielin dróg oddechowych.

To właśnie dlatego osoba chora stawała się w tym okresie wyjątkowo niebezpieczna dla swojego otoczenia. Każdy kaszel, kichnięcie czy nawet rozmowa mogły rozprzestrzeniać wirusa na kolejne osoby. W czasach, gdy nie znano zasad izolacji ani nie dysponowano szczepieniami, pojedynczy chory mógł zapoczątkować epidemię obejmującą całą rodzinę, a następnie całą miejscowość.

Co ciekawe, w pierwszych dniach choroby rozpoznanie ospy nie było łatwe. Objawy przypominały wiele innych infekcji przebiegających z wysoką gorączką, dlatego dopiero pojawienie się charakterystycznej wysypki pozwalało z dużym prawdopodobieństwem postawić właściwą diagnozę.

Wysypka, która budziła grozę

Po dwóch–czterech dniach gorączki następował moment, którego najbardziej obawiali się zarówno chorzy, jak i lekarze – na skórze pojawiała się charakterystyczna wysypka. To właśnie ona stała się najbardziej rozpoznawalnym objawem ospy prawdziwej i przez stulecia była symbolem tej choroby.

Pierwsze zmiany miały postać niewielkich czerwonych plamek. W ciągu kolejnych godzin przekształcały się one w twarde, wyraźnie wyczuwalne grudki, następnie w pęcherzyki wypełnione przezroczystym płynem, a ostatecznie w napięte, ropne krosty. Każdy etap trwał kilka dni, a cały proces przebiegał według bardzo charakterystycznego i niemal niezmiennego schematu.

Wysypka początkowo rozwijała się na błonach śluzowych jamy ustnej i gardła, skąd szybko przenosiła się na skórę twarzy. Następnie obejmowała kończyny oraz tułów. Szczególnie liczne zmiany występowały na twarzy, przedramionach, dłoniach i stopach. W przeciwieństwie do wielu innych chorób wysypkowych, takich jak ospa wietrzna, zmiany były zwykle gęstsze na twarzy i kończynach niż na tułowie.

Jedną z najbardziej charakterystycznych cech ospy prawdziwej było **jednoczesne dojrzewanie zmian skórnych**. Oznaczało to, że niemal wszystkie wykwyty znajdujące się na danym obszarze ciała przechodziły przez kolejne etapy rozwoju w tym samym czasie. Jeśli na twarzy pojawiały się pęcherzyki, większość zmian miała właśnie postać pęcherzyków; gdy przekształcały się w krosty, niemal wszystkie znajdowały się już na tym etapie. Ta pozornie drobna cecha miała ogromne

znaczenie diagnostyczne i do dziś jest jednym z klasycznych wyróżników ospy prawdziwej.

W okresie największego nasilenia choroby ciało chorego mogły pokrywać setki, a niekiedy nawet tysiące bolesnych zmian. Skóra stawała się napięta, obrzęknięta i bardzo wrażliwa na dotyk. Szczególnie dramatycznie wyglądały przypadki, w których krosty zlewały się ze sobą, tworząc rozległe ogniska zapalne obejmujące niemal całą powierzchnię twarzy lub kończyn. Z tego powodu osoby chore były często trudne do rozpoznania nawet dla najbliższych.

Po około dziesięciu dniach krosty zaczynały stopniowo wysychać. Na ich powierzchni tworzyły się grube, ciemnobrązowe strupy, które odpadały dopiero po kilku kolejnych tygodniach. Jeśli zakażenie przebiegało bez powikłań, organizm stopniowo odzyskiwał siły, jednak proces gojenia pozostawiał trwałe ślady.

Najbardziej charakterystycznym następstwem ospy były **głębokie, okrągłe blizny**, określane niekiedy mianem blizn ospowych. Powstawały one w wyniku uszkodzenia głębszych warstw skóry i pozostawały widoczne przez całe życie. W dawnych społeczeństwach były tak powszechne, że twarz pokryta drobnymi zagłębieniami stanowiła dla wielu osób oczywisty znak przebytej choroby. Dla ocalałych blizny były nie tylko trwałą pamiątką po walce z jedną z najgroźniejszych epidemii w dziejach, lecz także świadectwem tego, że udało im się przeżyć chorobę, która przez stulecia zbierała śmiertelne żniwo na całym świecie.

Różne oblicza ospy prawdziwej

Choć w powszechnej świadomości ospa prawdziwa kojarzy się przede wszystkim z wysoką gorączką i charakterystyczną wysypką pokrywającą całe ciało, w rzeczywistości choroba nie zawsze przebiegała w ten sam sposób. Lekarze już przed wiekami zauważyli, że u jednych pacjentów kończyła się stosunkowo łagodnie, podczas gdy u innych prowadziła do gwałtownego pogorszenia stanu zdrowia i śmierci w ciągu zaledwie kilku dni. Współczesna medycyna wyróżnia kilka postaci klinicznych ospy prawdziwej, różniących się przebiegiem i rokowaniem.

Najczęściej występowała **postać zwykła (ospa klasyczna)**, która odpowiadała za około 90% wszystkich zachorowań wywołanych wirusem *Variola major*. Choroba przebiegała zgodnie z charakterystycznym schematem – po okresie wysokiej gorączki pojawiała się wysypka przechodząca kolejne etapy rozwoju: od plam i grudek, przez pęcherzyki, aż po ropne krosty i strupy. Mimo że była to „typowa” postać ospy, wcale nie należała do łagodnych. Średnio około trzech na dziesięciu chorych nie przeżywało zakażenia, a wielu ocalałych przez resztę życia zmagало się z jego następstwami.

Znacznie łagodniejszy przebieg miała **ospa mała (*Variola minor*)**, wywoływana przez mniej zjadliwy wariant wirusa. Objawy przypominały klasyczną ospę, jednak były mniej nasilone, a liczba zmian skórnych zwykle była mniejsza. Śmiertelność tej postaci rzadko przekraczała 1%, dlatego większość pacjentów wracała do zdrowia. Nie oznaczało to jednak, że choroba była niegroźna z punktu widzenia zdrowia publicznego. Osoby zakażone nadal mogły skutecznie przenosić wirusa na innych, podtrzymując kolejne łańcuchy epidemii.

Jedną z najcięższych odmian była **ospa zlewająca się**. W tej postaci pojedyncze krosty nie pozostawały oddzielone od siebie, lecz stopniowo łączyły się w rozległe pola obejmujące znaczną część powierzchni skóry. Twarz, kończyny i tułów pokrywały się niemal jednolitą warstwą zmian zapalnych. Skóra stawała się silnie obrzęknięta, bolesna i podatna na uszkodzenia. Chorzy tracili duże ilości płynów, byli narażeni na ciężkie zakażenia bakteryjne oraz zaburzenia pracy wielu narządów. Śmiertelność tej postaci mogła przekraczać 60%, zwłaszcza w populacjach pozbawionych odpowiedniej opieki medycznej.

Jeszcze gorsze rokowanie wiązało się z **ospą złośliwą**, określaną również jako **postać płaska**. W przeciwieństwie do klasycznej choroby krosty nie rozwijały się prawidłowo – pozostawały miękkie, płaskie i rozlane, a skóra sprawiała wrażenie nasiąkniętej płynem. Zmiany świadczyły o tym, że organizm nie był w stanie wytworzyć skutecznej odpowiedzi immunologicznej. Choroba postępowała bardzo szybko, prowadząc do ciężkiego zatrucia organizmu, niewydolności narządów i zgonu. W większości przypadków postać ta kończyła się śmiercią.

Najbardziej przerażającą odmianą była jednak **ospa krwotoczna**. W jej przebiegu dochodziło do uszkodzenia naczyń krwionośnych i zaburzeń krzepnięcia krwi. Pojawiały się rozległe krwawienia do skóry, błon śluzowych oraz narządów wewnętrznych. Skóra przybierała ciemnoczerwone lub niemal czarne zabarwienie, od czego wywodzi się historyczne określenie „**czarna ospa**”. Chorzy krwawili z nosa, jamy ustnej i przewodu pokarmowego, a ich stan pogarszał się z godziny na godzinę. W większości przypadków śmierć następowała jeszcze przed pojawieniem się typowych krost. Śmiertelność tej postaci była bliska 100%, co czyniło ją jedną z najbardziej śmiertelnych postaci chorób zakaźnych znanych medycynie.

Różnorodność przebiegu ospy prawdziwej sprawiała, że epidemie były trudne do przewidzenia. W tym samym ognisku choroby jedni pacjenci przechodzili zakażenie stosunkowo łagodnie, podczas gdy inni umierali w ciągu kilku dni. O tym, jak rozwinie się infekcja, decydowały między innymi zjadliwość wirusa, wiek chorego, stan jego układu odpornościowego oraz wcześniejsze przebiecie choroby lub szczepienie.

Ci, którzy przeżyli

Przez stulecia przeżycie ospy prawdziwej było traktowane jako zwycięstwo nad jedną z najgroźniejszych chorób świata. Jednak dla wielu ozdowieńców zakończenie infekcji nie oznaczało powrotu do dawnego życia. Wirus pozostawiał po sobie trwałe ślady, które mogły towarzyszyć człowiekowi aż do śmierci.

Najbardziej charakterystycznym następstwem były **głębokie blizny ospowe**. Powstawały one dlatego, że krosty uszkadzały nie tylko powierzchowne warstwy skóry, ale również jej głębsze struktury. Po odpadnięciu strupów pozostawały liczne zagłębienia, szczególnie widoczne na twarzy. W XVIII wieku, zanim szczepienia stały się powszechne, twarz pokryta drobnymi bliznami była w Europie tak częstym widokiem, że dla wielu ludzi stanowiła niemal naturalny element wyglądu dorosłego człowieka.

Jednym z najcięższych powikłań była **utrata wzroku**. Jeśli wirus obejmował rogówkę i inne struktury oka, rozwijał się silny stan zapalny prowadzący do jej zmętnienia i powstawania blizn. W wielu przypadkach kończyło się to trwałą ślepotą. Szacuje się, że przed erą szczepień oспа prawdziwa należała do najczęstszych przyczyn ślepoty w wielu regionach świata.

Niebezpieczeństwo nie kończyło się również na samej infekcji wirusowej. Uszkodzona skóra stanowiła otwartą drogę dla bakterii, dlatego u wielu pacjentów rozwijały się wtórne zakażenia prowadzące do ropni, zapalenia tkanek miękkich czy sepsy. U części chorych dochodziło także do zapalenia mózgu, którego następstwem mogły być trwałe zaburzenia neurologiczne, problemy z pamięcią, napady padaczkowe lub niedowłady.

Nie można zapominać również o psychologicznych i społecznych konsekwencjach choroby. Widoczne blizny na twarzy często wpływały na sposób, w jaki postrzegano ozdrowieńców. W wielu kulturach zmieniony wygląd utrudniał zawarcie małżeństwa, znalezienie pracy czy pełne uczestnictwo w życiu społecznym. Dla wielu osób piętno po ospie było codziennym przypomnieniem przebytej choroby.

Ospa prawdziwa była więc czymś więcej niż tylko chorobą o wysokiej śmiertelności. Nawet wtedy, gdy nie odbierała życia, pozostawiała po sobie trwałe skutki zdrowotne, okaleczając ciała i zmieniając losy milionów ludzi. To właśnie dlatego przez wieki budziła tak ogromny lęk i stała się symbolem epidemii, z którą medycyna długo pozostawała bezradna.

Choroba, którą udało się pokonać

Przez tysiące lat oспа prawdziwa wydawała się nieodłącznym elementem ludzkiej historii. Regularnie powracające epidemie dziesiątkowały miasta i wsie, zmieniały losy państw, wpływały na przebieg wojen i pozostawiały po sobie miliony ofiar. Kolejne pokolenia nauczyły się żyć ze świadomością, że prędzej czy później niemal każdy zetknie się z wirusem. Przez większą część dziejów człowiek pozostawał wobec tej choroby niemal bezradny. Lekarze mogli jedynie łagodzić objawy, izolować chorych i liczyć na to, że organizm sam poradzi sobie z zakażeniem.

Przełom nastąpił dopiero pod koniec XVIII wieku. W 1796 roku angielski lekarz Edward Jenner wykazał, że zakażenie łagodną ospą krowią może chronić przed znacznie groźniejszą ospą prawdziwą. Jego doświadczenie zapoczątkowało rozwój nowoczesnych szczepień ochronnych i dało początek immunologii – dziedzinie medycyny zajmującej się funkcjonowaniem układu odpornościowego. W kolejnych dziesięcioleciach metoda Jennera była stopniowo udoskonalana i rozpowszechniana na całym świecie. Choć początkowo szczepienia budziły nieufność, z czasem stały się najskuteczniejszą bronią w walce z chorobą, która przez stulecia wydawała się niemożliwa do pokonania.

Mimo dostępności szczepionki oспа prawdziwa jeszcze długo pozostawała globalnym problemem. W pierwszej połowie XX wieku nadal powodowała miliony zachorowań i setki tysięcy zgonów rocznie, zwłaszcza w krajach o ograniczonym dostępie do opieki zdrowotnej. Stało się jasne, że pokonanie wirusa będzie możliwe jedynie dzięki skoordynowanym działaniom prowadzonym na całym świecie.

Tak narodził się jeden z najbardziej ambitnych programów zdrowia publicznego w historii. W 1967 roku Światowa Organizacja Zdrowia rozpoczęła zintensyfikowaną globalną kampanię eradykacji ospy prawdziwej. Jej celem nie było jedynie ograniczenie liczby zachorowań, lecz całkowite wyeliminowanie wirusa z ludzkiej populacji. Było to przedsięwzięcie bez precedensu, wymagające współpracy państw, organizacji międzynarodowych i tysięcy pracowników ochrony zdrowia.

Lekarze, pielęgniarki, epidemiolodzy i wolontariusze docierali do najbardziej odległych regionów Afryki, Azji i Ameryki Południowej. Przemierzali pustynie, dżungle i górskie doliny, aby szczepić mieszkańców miejscowości, do których wcześniej opieka medyczna niemal nie docierała. Równocześnie tworzone sprawny system wykrywania nowych przypadków. Każde podejrzenie zachorowania było natychmiast zgłaszane, a wokół chorego organizowano tzw. **szczepienia pierścieniowe** – szczepiono wszystkich, którzy mieli z nim kontakt, tworząc immunologiczną „barierę” uniemożliwiającą dalsze szerzenie się wirusa. Strategia ta okazała się niezwykle skuteczna, ponieważ ospa prawdziwa przenosiła się wyłącznie między ludźmi i nie posiadała zwierzęcego rezerwuaru.

Wysiłki przyniosły spektakularne rezultaty. Liczba zachorowań z roku na rok malała, a kolejne kraje ogłaszały wyeliminowanie choroby ze swojego terytorium. Ostatni naturalny przypadek ospy prawdziwej wywołanej przez *Variola major* odnotowano w 1975 roku w Bangladeszu, natomiast ostatnim człowiekiem, który zachorował na ospę prawdziwą w warunkach naturalnych, był somalijski kucharz Ali Maow Maalin. Zakażenie wywołane przez *Variola minor* rozpoznano u niego 26 października 1977 roku w Somalii. Jego wyzdrowienie symbolicznie zakończyło wielotysięczną historię naturalnego występowania tej choroby.

Wydawało się, że walka dobiegła końca, jednak rok później doszło do tragicznego przypomnienia o zagrożeniu. W 1978 roku w laboratorium w brytyjskim Birmingham doszło do przypadkowego zakażenia wirusem ospy prawdziwej. Zachorowała fotografka medyczna Janet Parker, która zmarła w wyniku infekcji. Wydarzenie to doprowadziło do zaostrzenia zasad bezpieczeństwa obowiązujących w laboratoriach pracujących z wyjątkowo niebezpiecznymi patogenami.

Po kilku latach szczegółowych analiz i potwierdzeniu, że wirus nie krąży już w ludzkiej populacji, 8 maja 1980 roku Światowe Zgromadzenie Zdrowia oficjalnie ogłosiło **całkowitą eradykację ospy prawdziwej**. Był to moment bezprecedensowy w dziejach medycyny. Po raz pierwszy ludzkości udało się całkowicie wyeliminować chorobę zakaźną z naturalnego środowiska. Sukces ten był efektem nie tylko odkrycia szczepionki, lecz także międzynarodowej współpracy, sprawnego nadzoru epidemiologicznego oraz determinacji tysięcy ludzi zaangażowanych w program zwalczania choroby.

Obecnie wirus ospy prawdziwej nie występuje już w naturze. Jego próbki przechowywane są wyłącznie w dwóch laboratoriach o najwyższym stopniu bezpieczeństwa biologicznego – w Centers for Disease Control and Prevention w Atlancie oraz w State Research Center of Virology and Biotechnology VECTOR. Ich istnienie pozostaje przedmiotem międzynarodowej debaty. Część naukowców uważa, że próbki powinny zostać zniszczone, aby wyeliminować ryzyko

przypadkowego uwolnienia wirusa, inni podkreślają znaczenie dalszych badań nad diagnostyką, lekami przeciwwirusowymi i przygotowaniem na ewentualne zagrożenia biologiczne.

Historia ospy prawdziwej jest jednocześnie opowieścią o dwóch obliczach ludzkości. Z jednej strony przypomina, jak ogromne spustoszenie potrafią wywołać choroby zakaźne i jak bezradny przez wieki pozostawał wobec nich człowiek. Z drugiej pokazuje, że dzięki rozwojowi nauki, odkryciu szczepień i międzynarodowej współpracy możliwe stało się osiągnięcie celu, który wcześniej wydawał się nieosiągalny.

To właśnie dlatego ospa prawdziwa zajmuje wyjątkowe miejsce w historii medycyny. Była jednym z najgroźniejszych przeciwników, z jakimi zmierzyła się ludzkość, ale stała się również symbolem jednego z jej największych zwycięstw. W kolejnych rozdziałach przyjrzymy się bliżej początkom tej choroby – jej pochodzeniu, najstarszym epidemiom oraz temu, jak przez stulecia wpływała na rozwój cywilizacji, losy państw i życie zwykłych ludzi.

Ospa prawdziwa w liczbach

Nazwa choroby: ospa prawdziwa (*Variola vera*)

Czynnik chorobotwórczy: wirus ospy prawdziwej (*Variola virus*, VARV)

Rodzina wirusa: *Poxviridae*

Naturalny rezerwuar: wyłącznie człowiek

Okres inkubacji: 7–17 dni (średnio 12–14 dni)

Czas zakaźności: od pojawienia się pierwszych objawów do odpadnięcia wszystkich strupów (około 3 tygodni)

Główna droga zakażenia: droga kropelkowa i bezpośredni kontakt z chorym

Liczba zachorowań przed eradykacją: jeszcze w latach 60. XX wieku około 10–15 milionów przypadków rocznie

Liczba zgonów w XX wieku: szacunkowo od 300 do 500 milionów osób

Śmiertelność ospy wielkiej (*Variola major*): przeciętnie około 30%

Śmiertelność ospy małej (*Variola minor*): poniżej 1%

Śmiertelność ospy zlewającej się: do 60–70%

Śmiertelność ospy krwotocznej: bliska 100%

Najczęstsze następstwa choroby:

- trwałe blizny skóry,
- uszkodzenie wzroku,
- ślepota,
- powikłania neurologiczne.

Ostatni naturalny przypadek choroby: Somalia, 1977 r.

Ostatni przypadek związany z laboratorium: Wielka Brytania, 1978 r.

Oficjalne ogłoszenie eradykacji: 8 maja 1980 r.

Status współczesny: jedyna choroba zakaźna człowieka całkowicie wyeliminowana z naturalnego środowiska.

Czy wiesz, że?

- W XVIII wieku ospa prawdziwa odpowiadała za około 10% wszystkich zgonów w Europie.
- Szacuje się, że w samym XX wieku choroba zabiła więcej ludzi niż wszystkie wojny tego stulecia łącznie.
- Blizny po ospie nosili liczni monarchowie, politycy i artyści, w tym cesarze Chin, carowie Rosji oraz europejscy władcy.
- Ospa prawdziwa była pierwszą chorobą, przeciwko której opracowano skuteczną metodę szczepienia.
- Sukces walki z ospą stał się wzorem dla późniejszych światowych programów zwalczania chorób zakaźnych.

Rozdział II

Skąd wziął się wirus ospy prawdziwej? Biologia i ewolucja jednego z najgroźniejszych patogenów człowieka

Ospa prawdziwa należy do tych chorób, które zniknęły z codziennego doświadczenia człowieka, ale nie z historii ani z nauki. Jej ostatni naturalny przypadek odnotowano w Somalii w 1977 roku, a w 1980 roku Światowa Organizacja Zdrowia ogłosiła eradykację choroby — było to pierwsze i jak dotąd najważniejsze zwycięstwo tego rodzaju nad ludzką chorobą zakaźną. Ospa prawdziwa nie występuje już naturalnie, lecz jej czynnik etiologiczny, wirus variola, pozostaje przedmiotem badań ze względu na znaczenie historyczne, ryzyko bioasekuracyjne oraz pytanie o pochodzenie dawnych ludzkich patogenów.

Przez długi czas odpowiedź na pytanie o genezę ospy prawdziwej opierała się głównie na źródłach pisanych, opisach epidemii i śladach chorób widocznych na szczątkach ludzkich. Wskazywano między innymi na starożytny Egipt, Indie i Chiny. Problem polegał jednak na tym, że dawne opisy chorób wysypkowych są trudne do jednoznacznej interpretacji. Ospa prawdziwa, odra, ospa wietrzna, dury wysypkowe czy inne zakażenia mogły być w tekstach historycznych opisywane podobnym językiem. Dopiero rozwój paleogenetyki, czyli badań DNA zachowanego w dawnych szczątkach, pozwolił zajrzeć bezpośrednio do genomów dawnych wirusów.

Przełom nastąpił w ostatnich latach. W 2016 roku odczytano genom wirusa ospy prawdziwej z mumii z XVII wieku, co zasugerowało, że współczesne linie wirusa są młodsze, niż wcześniej przypuszczano. W 2020 roku badania szczątków z północnej Europy wykazały obecność dawnych, dziś wymarłych linii variola u ludzi żyjących mniej więcej między VII a XI wiekiem, a więc w epoce wikingów. Oznaczało to, że ospa prawdziwa — albo blisko spokrewnione z nią formy wirusa — krążyła w populacjach ludzkich co najmniej od wczesnego średniowiecza.

Najnowsze analizy ewolucyjne próbują pogodzić dane genetyczne z dawnymi świadectwami historycznymi. Część badań wskazywała na stosunkowo młode pochodzenie ludzkiego wirusa ospy, około 1700 lat temu. Inne, uwzględniające zjawisko zmiennego tempa ewolucji wirusów w różnych skalach czasu, sugerują znacznie starszą genezę — być może ponad 3800 lat temu. Nie oznacza to, że spór został całkowicie zamknięty. Raczej pokazuje, że historia ospy prawdziwej była bardziej złożona: dawne linie wirusa mogły wymierać, ustępować miejsca nowym wariantom i pozostawiać po sobie tylko śladowe świadectwa w materiale genetycznym.

Wirus ospy prawdziwej — biologiczny olbrzym wśród wirusów

Ospę prawdziwą wywoływał wirus Variola virus, w skrócie VARV, należący do rodzaju Orthopoxvirus w rodzinie Poxviridae. Był to duży, złożony wirus DNA. Jego genom miał około 185–186 tysięcy par zasad i występował w postaci liniowej, dwuniciowej cząsteczki DNA. Dla porównania: wiele wirusów RNA ma genomy znacznie mniejsze. Variola kodował około 200 białek, z których część była potrzebna do budowy nowych cząstek wirusowych, część do kopiowania genomu, a część do manipulowania odpowiedzią odpornościową gospodarza.

Szczególną cechą pokswirusów jest to, że — mimo posiadania DNA — namnażają się głównie w cytoplazmie komórki, a nie w jądrze komórkowym. To rzadkość wśród wirusów DNA. Aby było to możliwe, wirus musi przynieść ze sobą lub zakodować wiele własnych enzymów potrzebnych do transkrypcji i replikacji. Można powiedzieć, że pokswirusy są pod tym względem wyjątkowo samowystarczalne: nie tylko wnikają do komórki, lecz także organizują w niej swoiste „fabryki wirusowe”.

Genom ortopokswirusów ma charakterystyczną organizację. Jego centralna część jest względnie konserwatywna, czyli podobna u różnych gatunków. Znajdują się tam geny odpowiedzialne za podstawowe funkcje: replikację DNA, ekspresję genów, tworzenie struktur wirusa i składanie nowych cząstek. Bardziej zmienne są regiony końcowe genomu. To właśnie one zawierają wiele genów wpływających na zakres gospodarzy, zjadliwość i zdolność unikania odporności. W tych końcowych odcinkach zapisane są białka, które mogą wiązać lub blokować cytokiny, interferony, składniki dopełniacza i inne elementy obrony przeciwwirusowej.

Rodzina ortopokswirusów

Variola nie był samotnym wyjątkiem w świecie wirusów. Należał do większej grupy ortopokswirusów, do której zalicza się między innymi wirus krowianki, wirus mpox, wirus ospy krowiej, wirus ospy wielbłądziej oraz Taterapox virus, wykrywany u afrykańskich gryzoni. Wiele z tych wirusów jest zoonozami, czyli patogenami krążącymi przede wszystkim wśród zwierząt, które mogą czasem zakażać ludzi. Przykładem jest wirus mpox, którego nazwa historycznie kojarzy się z małpami, choć za ważniejsze rezerwuary uważa się drobne ssaki, zwłaszcza gryzonie.

Na tym tle wirus ospy prawdziwej był wyjątkowy. Nie miał znanego naturalnego rezerwuaru zwierzęcego i w warunkach naturalnych zakażał wyłącznie ludzi. Ta cecha była tragiczna w dziejach ludzkości, ale paradoksalnie ułatwiła późniejszą eradykację. Choroby, które mają ukryty rezerwuár wśród zwierząt, znacznie trudniej całkowicie usunąć ze środowiska. W przypadku ospy prawdziwej przerwanie transmisji między ludźmi oznaczało przerwanie naturalnego cyklu wirusa. CDC podkreśla, że ospa prawdziwa mogła rozprzestrzeniać się tylko między ludźmi; nie ma dowodów na jej przenoszenie przez zwierzęta lub owady.

Bliskimi krewnymi variola są między innymi wirus ospy wielbłądziej i Taterapox virus. Nie należy jednak wyciągać z tego prostego wniosku, że ospa prawdziwa „przeskoczyła” bezpośrednio z wielbłąda na człowieka. Współczesne drzewa filogenetyczne pokazują raczej, że wirusy te miały wspólnego przodka,

najprawdopodobniej związanego ze zwierzętami, być może gryzoniami. W toku ewolucji jedna z linii mogła stopniowo zawężać zakres gospodarzy i przystosować się do człowieka.

Choroba człowieka i próg populacyjny

Ospa prawdziwa była chorobą ostrą, a nie przewlekłą. Po zakażeniu człowiek albo umierał, albo zdrowiał i uzyskiwał odporność. Wirus nie utrzymywał się stale w organizmie w formie utajonej, jak robią to niektóre herpeswirusy. To oznaczało, że aby ospa mogła krążyć nieprzerwanie, potrzebowała dużej populacji ludzi, w której stale pojawiały się nowe osoby podatne na zakażenie — przede wszystkim dzieci.

Z tego powodu ważne jest pojęcie progu populacyjnego. Szacuje się, że do endemicznego utrzymywania się ospy prawdziwej potrzebna była społeczność licząca co najmniej około 200 tysięcy osób podatnych na zakażenie². W mniejszych, izolowanych populacjach wirus mógł wywołać gwałtowną epidemię, ale po zakażeniu większości podatnych osób wygasał. Dlatego rozwój dużych osad, miast, szlaków handlowych i gęstych sieci kontaktów społecznych był dla takich patogenów przełomowy. Ospa prawdziwa była więc nie tylko zjawiskiem biologicznym, lecz także produktem historii społecznej człowieka: urbanizacji, migracji, wojen i handlu.

Variola major i Variola minor

Historycznie wyróżniano dwie główne postacie choroby związane z wirusem variola: Variola major i Variola minor. Variola major była postacią cięższą, klasyczną i bardziej śmiertelnością. Jej śmiertelność wynosiła przeciętnie około 30 procent, choć w zależności od populacji, wieku, wcześniejszego szczepienia i postaci klinicznej mogła być różna. Variola minor, zwana też alastrim, dawała łagodniejszy obraz choroby i miała śmiertelność zwykle poniżej 1 procenta.

Najczęstsza była zwykła postać ospy prawdziwej, przebiegająca z wysoką gorączką, bólem pleców, osłabieniem, a następnie charakterystyczną wysypką. Zmiany skórne pojawiały się najpierw na twarzy i kończynach, później obejmowały tułów. W przeciwieństwie do ospy wietrznej zmiany w ospie prawdziwej były zwykle na podobnym etapie rozwoju w danej części ciała. Pęcherzyki przechodziły w krosty, następnie zasychały w strupy, które odpadały, często pozostawiając głębokie blizny. Część ocalałych traciła wzrok.

² Liczba ta w epidemiologii nazywana jest **krytyczną wielkością populacji** (ang. *Critical Community Size* - CCS). Poniżej tego progu wirus wygasa gdyż osoby, które przeżyły ospę, uzyskują odporność na całe życie. Aby wirus mógł się rozprzestrzeniać, potrzebuje wciąż nowych, podatnych na zakażenie gospodarzy. W mniejszych społecznościach wirus szybko zakaża wszystkich podatnych, po czym nie ma kogo infekować i samoistnie zanika. W populacji liczącej od 200 do 300 tysięcy osób, przy naturalnym przyroście naturalnym i narodzinach dzieci, stale pojawia się wystarczająca liczba nowych, nieszczepionych osób, aby wirus mógł stale krążyć z jednego ogniska na kolejne.

Istniały też rzadkie, szczególnie groźne odmiany. Ospa płaska, zwana złośliwą, charakteryzowała się powolnym rozwojem zmian, silną toksemią i bardzo wysoką śmiertelnością. Ospa krwotoczna przebiegała z krwawieniami do skóry i błon śluzowych, często prowadząc do śmierci jeszcze zanim rozwinęły się klasyczne krosty. CDC wskazuje, że większość przypadków ospy płaskiej była śmiertelna, a w ospie krwotocznej zgon następował zwykle bardzo szybko, wskutek ciężkiego zatrucia organizmu i niewydolności wielonarządowej.

Szczepionka i odporność krzyżowa

Jedną z najważniejszych cech ortopokswirusów jest podobieństwo antygenowe. Zakażenie jednym wirusem z tej grupy albo szczepienie wirusem blisko spokrewnionym może chronić przed innym. Na tej zasadzie opierał się sukces szczepień przeciw ospie prawdziwej. Historycznie Edward Jenner wykorzystał obserwację, że osoby mające kontakt z łagodniejszą chorobą związaną z krowami rzadziej zapadały na ospę prawdziwą. Późniejsze szczepionki nie zawierały wirusa variola, lecz wirus krowianki — vaccinia virus — spokrewniony z variola, ale mniej groźny dla człowieka. CDC podkreśla, że szczepionka przeciw ospie prawdziwej nie zawiera wirusa ospy prawdziwej i nie może jej wywołać.

To podobieństwo antygenowe okazało się jednym z największych szczęśliwych zbiegów okoliczności w historii medycyny. Pozwoliło przygotować skuteczną szczepionkę przeciw chorobie, której śmiertelność była ogromna, bez używania samego śmiertelnego wirusa. W połączeniu z faktem, że człowiek był jedynym naturalnym gospodarzem variola, umożliwiło to globalną kampanię eradykacyjną.

Co mówi współczesna nauka o pochodzeniu wirusa?

Obecnie najbardziej prawdopodobny obraz jest następujący: przodek wirusa ospy prawdziwej należał do szerszej grupy ortopokswirusów krążących wśród zwierząt. W pewnym momencie jedna z linii przystosowała się do człowieka, stopniowo zawężając zakres gospodarzy. W procesie tym ważne mogły być zarówno mutacje punktowe, jak i utrata lub unieczynnienie niektórych genów. U wielu ortopokswirusów zmiany w genach końcowych regionów genomu wpływają na zdolność zakażenia różnych gospodarzy oraz na ucieczkę przed ich odpornością.

Nie wiemy jeszcze, gdzie dokładnie znajdowało się pierwotne ognisko ospy prawdziwej. Dawniej wskazywano Egipt, Indie, Chiny lub Afrykę. Dane genomowe nie pozwalają dziś jednoznacznie wskazać jednego miejsca. Możliwe, że pierwsze etapy adaptacji wirusa do człowieka zaszły w rejonach, z których nie mamy jeszcze odpowiednich próbek archeogenetycznych. Możliwe też, że różne, dawne linie variola krążyły szerzej, niż pokazują zachowane ślady.

Najważniejsza zmiana w stosunku do dawnych hipotez polega na tym, że nie wyobrażamy już sobie historii ospy jako prostej, jednej linii prowadzącej od „pierwszego wirusa” do wariantów XX wieku. Współczesny obraz przypomina raczej rozgałęzione drzewo: część gałęzi wymarła, część przetrwała dłużej, a linie znane z czasów nowożytnych były tylko ostatnim fragmentem znacznie dłuższej historii. Badania z epoki wikingów pokazały istnienie wymarłej siostrzanej linii wobec późniejszych wirusów variola, a analizy z 2023 roku sugerują, że geneza ludzkiego

patogenu może sięgać znacznie głębiej w przeszłość, niż wynikałoby z prostego zegara molekularnego.

Dlaczego ospa prawdziwa wciąż interesuje naukę?

Ospa prawdziwa została wyeliminowana jako choroba naturalna, ale jej historia pozostaje lekcją dla współczesnej epidemiologii. Pokazuje, jak patogen może przystosować się do jednego gatunku, jak urbanizacja sprzyja chorobom zakaźnym, jak odporność krzyżowa może zostać wykorzystana w szczepieniach oraz jak globalna współpraca potrafi doprowadzić do eradykacji choroby.

Badania nad variola mają również znaczenie dla zrozumienia innych ortopokswirusów, zwłaszcza tych, które nadal krążą wśród zwierząt i mogą zakażać ludzi. W świecie po eradykacji ospy prawdziwej szczególnego znaczenia nabrały wirusy takie jak mpox. Nie są one tym samym co ospa prawdziwa, ale należą do tej samej ewolucyjnej rodziny. Dlatego historia variola jest nie tylko opowieścią o pokonanym wrogu, lecz także ostrzeżeniem: nowe zagrożenia często rodzą się na styku świata ludzi, zwierząt i zmieniającego się środowiska.

Ospa prawdziwa zniknęła z natury, lecz jej wirus pozostaje jednym z najlepiej udokumentowanych przykładów długiej relacji człowieka z patogenem. Był biologicznie złożony, ewolucyjnie wyspecjalizowany i społecznie zależny od rozwoju dużych populacji ludzkich. Właśnie dlatego jego dzieje są tak ważne: łączą biologię molekularną, archeologię, historię medycyny i historię cywilizacji.

Rozdział II

Najdawniejsze świadectwa choroby — między historią, archeologią a genetyką

Ustalanie wieku ospy prawdziwej przypomina pracę detektywa, który dysponuje różnymi rodzajami śladów, ale nie wszystkie mają tę samą wartość dowodową. Najłatwiej dostępne są świadectwa pisane: kroniki, traktaty medyczne, teksty religijne, opisy epidemii. Są one bezcenne dla historyka, lecz dla biologa bywają niejednoznaczne. Dawni autorzy nie znali wirusów, nie rozróżniali chorób według kryteriów mikrobiologicznych i często opisywali objawy językiem obrazowym. „Gorączka”, „wysypka”, „pęcherze”, „strupy” czy „oszpecenie twarzy” mogły oznaczać ospę prawdziwą, ale także odrę, ospę wietrzną, dury wysypkowe, zakażenia bakteryjne skóry, reakcje alergiczne albo inne choroby, których dziś nie da się już pewnie rozpoznać na podstawie samego opisu.

Dlatego w badaniach nad początkiem ospy prawdziwej trzeba oddzielać trzy poziomy pewności. Pierwszy stanowią wzmianki historyczne o chorobach przypominających ospę. Drugi — ślady na szczątkach ludzkich, zwłaszcza na mumiach, gdzie zachowana skóra może nosić ślady dawnych zmian chorobowych. Trzeci, najpewniejszy, to wykrycie materiału genetycznego wirusa variola, czyli DNA czynnika wywołującego ospę prawdziwą. Dopiero ten ostatni typ dowodu pozwala powiedzieć z dużą pewnością: w tym organizmie rzeczywiście znajdował się wirus ospy prawdziwej.

Najbardziej znanym przykładem dawnego, ale nieostatecznego świadectwa jest mumia Ramzesa V, faraona XX dynastii, zmarłego około 1157 roku p.n.e. Na jego twarzy i górnych partiach ciała widoczne są zmiany skórne, które od dawna interpretowano jako blizny lub wykwity ospowe. Przez wiele dziesięcioleci przypadek ten przedstawiano jako niemal podręcznikowy dowód na obecność ospy prawdziwej w Egipcie późnej epoki brązu. Także współczesne opracowania popularne często powtarzają tę tezę, podkreślając, że „ospopodobne” ślady na egipskich mumiach sugerują istnienie choroby co najmniej od trzech tysięcy lat. CDC ujmuje to jednak ostrożnie: wysypki podobne do ospy na mumiach egipskich jedynie sugerują tak dawną obecność choroby, a samo pochodzenie ospy pozostaje nieznane.

W przypadku Ramzesa V problem polega na tym, że podobieństwo zmian skórnych nie jest jeszcze dowodem etiologicznym. Ospa prawdziwa miała wprowadzić charakterystyczny obraz kliniczny, ale po trzech tysiącach lat skóra mumii jest zmieniona przez wysuszenie, balsamowanie, działanie żywic, uszkodzenia mechaniczne i warunki przechowywania. To, co wygląda jak krosty lub blizny, mogło być śladem choroby zakaźnej, ale mogło też powstać lub zostać zniekształcone po śmierci. Paleopatologia uczy tu pokory: ciało z przeszłości jest dokumentem, lecz dokumentem częściowo zatartym.

Próbowano potwierdzić diagnozę różnymi metodami. Badacze analizowali rozmieszczenie zmian skórnych, pobierali próbki tkanek i szukali śladów wirusa pod mikroskopem elektronowym oraz metodami immunologicznymi. Wyniki nie przyniosły jednak rozstrzygnięcia. W przeglądzie opublikowanym w „Microbiology Spectrum” wskazano, że badania elektronowomikroskopowe i immunologiczne dotyczące Ramzesa V były niejednoznaczne: nie wykazano przekonująco cząstek wirusa w komórkach, reakcje immunologiczne były słabe lub ujemne, a zaobserwowana pojedyncza cząstka wirusopodobna miała nietypową morfologię. Autorzy podsumowali, że obecnie nie ma testów biologicznych pozwalających stwierdzić, iż Ramzes V rzeczywiście chorował na ospę prawdziwą.

Ostrożności wymaga również argument o domniemanej „epidemii w rodzinie królewskiej”. Niektórzy badacze zwracali uwagę na nietypowe okoliczności pochówku, szybkie i niezbyt staranne zabiegi mumifikacyjne oraz możliwość, że w otoczeniu władcy doszło do nagłych zgonów. Tego rodzaju przesłanki mogą pasować do hipotezy epidemii, ale nie są jej dowodem. Szybki pochówek mógł wynikać z przyczyn politycznych, rytualnych, logistycznych albo z zaburzeń w państwie egipskim pod koniec XX dynastii. Innymi słowy: kontekst archeologiczny może wzmacniać podejrzenie, ale nie zastępuje identyfikacji patogenu.

Warto też uważać na informacje o rzekomych urazach ciała Ramzesa V. W obiegu popularnym zdarza się mieszanie jego mumii z innymi słynnymi przypadkami egipskich władców, u których nowoczesne badania obrazowe wykazały ślady przemocy. W odniesieniu do Ramzesa V najważniejszy spór naukowy dotyczy przede wszystkim zmian skórnych i możliwej choroby zakaźnej, a nie jednoznacznie potwierdzonej śmiertelnej rany. Jeżeli w tekście pojawia się wzmianka o brutalnym ataku lub rozległej ranie głowy, należałoby ją ująć bardzo ostrożnie albo przenieść do przypisu jako hipotezę wymagającą osobnej weryfikacji.

Przypadek Ramzesa V jest zatem nie tyle „najstarszym dowodem” ospy prawdziwej, ile najślynniejszą starożytną poszlaką. Ma ogromną wartość jako punkt wyjścia do dyskusji, ale nie powinien być traktowany na równi z dowodem genetycznym. To rozróżnienie jest kluczowe, ponieważ przez wiele lat historia ospy była budowana właśnie na podobnych poszlakach: opisach wysypek, śladach na mumiach i późniejszych interpretacjach lekarzy oraz historyków.

Prawdziwy przełom przyniosła dopiero archeogenetyka. W 2016 roku zsekwencjonowano genom wirusa variola z mumii dziecka pochowanego w XVII wieku w Wilnie. Był to wówczas najstarszy pełniejszy materiał genetyczny wirusa ospy prawdziwej. Co istotne, analiza wykazała, że znane nowożytnie i współczesne linie wirusa mogły mieć stosunkowo niedawnego wspólnego przodka, a główne linie variola różnicowały się szczególnie w XVIII i XIX wieku. To odkrycie zachwiało prostym przekonaniem, że wirus znany z XX wieku był bezpośrednią kontynuacją niezmiennionej linii obecnej już w starożytności.

Jeszcze większą zmianę przyniosły badania opublikowane w 2020 roku. Naukowcy przebadali materiał genetyczny pochodzący z prawie 1900 dawnych szkieletów z Europy i Ameryki. W trzynastu przypadkach wykryli fragmenty DNA wirusa variola, a jedenaście osób żyło mniej więcej między 600 a 1050 rokiem n.e., czyli w okresie obejmującym epokę wikingów. Był to pierwszy bezpośredni

molekularny dowód, że wirus ospy prawdziwej lub jego bliski dawny wariant zakażał ludzi co najmniej 1400 lat temu.

Najciekawsze było jednak nie samo przesunięcie daty, ale obraz ewolucji wirusa. Genomy z epoki wikingów różniły się od szczepów XX-wiecznych i wykazywały pewne podobieństwa do pokswirusów znanych dziś u wielbłądów i myszokoczków. Badacze sugerowali, że dawne linie mogły mieć inny zestaw aktywnych i nieaktywnych genów, a być może także inny zakres gospodarzy. Nie można na tej podstawie powiedzieć, jak ciężką chorobę wywoływały u ludzi ani czy ich obraz kliniczny był identyczny z klasyczną ospą prawdziwą czasów nowożytnych. Można natomiast stwierdzić, że historia varioli była bardziej rozgałęziona, niż dawniej sądzono.

To odkrycie dobrze pokazuje, dlaczego starożytne świadectwa trzeba interpretować z ostrożnością. Jeżeli w przeszłości istniały wymarłe linie wirusa, mogły one powodować chorobę podobną do późniejszej ospy, ale niekoniecznie identyczną pod względem śmiertelności, zaraźliwości czy objawów. W konsekwencji pytanie „czy Ramzes V chorował na ospę?” okazuje się bardziej złożone. Możliwe odpowiedzi nie ograniczają się do prostego „tak” albo „nie”. Być może miał ospę prawdziwą w sensie zakażenia dawną linią varioli. Być może chorował na inną chorobę wysypkową. Być może zmiany skórne zostały zniekształcone przez proces mumifikacji. Bez DNA wirusa nie da się tego rozstrzygnąć.

Najnowsze analizy ewolucyjne ponownie otworzyły jednak możliwość bardzo dawnego pochodzenia ospy. W 2023 roku badacze zwrócili uwagę na tzw. zjawisko zależności tempa ewolucji od skali czasu. W uproszczeniu: gdy mierzymy zmiany wirusa na krótkich odcinkach czasu, wydaje się on ewoluować szybciej; gdy patrzymy na długie tysiąclecia, rzeczywiste tempo utrwalania zmian może okazać się wolniejsze. Po uwzględnieniu tego efektu autorzy oszacowali, że variola jako patogen człowieka mogła pojawić się wcześniej niż 3800 lat temu, a więc w okresie zgodnym z częścią starożytnych poszlak, w tym z egipskimi mumiami.

Nie oznacza to jednak, że przypadek Ramzesa V został ostatecznie potwierdzony. Raczej zmienił się kontekst interpretacji. Jeszcze po badaniu XVII-wiecznej mumii z Wilna można było sądzić, że ospa prawdziwa w znanej postaci jest stosunkowo młodą chorobą. Po badaniach genomów z epoki wikingów i nowszych modelach ewolucyjnych bardziej prawdopodobny wydaję się scenariusz pośredni: wirus varioli ma dawną historię, ale wiele jego linii wymarło, a szczepy odpowiedzialne za wielkie epidemie epoki nowożytnej były tylko późnym etapem tej ewolucji.

Najdawniejsze świadectwa choroby należy więc przedstawiać jako pole napięcia między trzema rodzajami wiedzy. Historia podsuwa możliwe opisy. Archeologia pokazuje ciała, blizny i ślady dawnych katastrof biologicznych. Genetyka pozwala natomiast sprawdzić, czy w tych śladach zachował się podpis konkretnego patogenu. W przypadku ospy prawdziwej wszystkie trzy dziedziny nie zawsze mówią jednym głosem. Źródła pisane i mumie sugerują bardzo dawną obecność choroby; dawne DNA potwierdza ją na razie najpewniej od wczesnego średniowiecza; modele ewolucyjne dopuszczają głębsze, nawet późnobrązowe korzenie wirusa.

Dlatego najbezpieczniej powiedzieć: oспа prawdziwa mogła być znana ludziom już w starożytności, być może nawet w Egipcie czasów Ramzesa V, ale najstarsze świadectwa sprzed epoki badań DNA pozostają poszlakowe. Nie osłabia to ich znaczenia. Przeciwnie — pokazuje, jak fascynująca jest historia chorób zakaźnych. Między blizną na twarzy mumii a sekwencją genomu wirusa rozciąga się cała droga, jaką nauka przeszła od oglądania śladów do odczytywania molekularnej pamięci przeszłości.

Hipoteza odzwierzęcego pochodzenia i afrykańska kolebka wirusa

Wirus ospy prawdziwej był w czasach historycznych patogenem skrajnie wyspecjalizowanym. Zakażał ludzi i tylko ludzi. Nie znamy naturalnego rezerwuaru zwierzęcego, w którym mógłby przetrwać po przerwaniu transmisji między ludźmi. Właśnie ta cecha — tragiczna przez stulecia, lecz korzystna z punktu widzenia eradykacji — pozwoliła ostatecznie usunąć ospę prawdziwą z natury. CDC przypomina, że oспа prawdziwa nie występuje już naturalnie, a ostatni naturalny przypadek choroby odnotowano w 1977 roku.

Nie oznacza to jednak, że wirus variola powstał od razu jako „ludzki” patogen. Wręcz przeciwnie: współczesna wirusologia najczęściej zakłada, że jego przodek krążył pierwotnie w świecie zwierząt. Był to zapewne dawny ortopokswirus, należący do tej samej większej grupy co wirusy ospy krowiej, mpox, ospy wielbłądziej czy taterapox. W pewnym momencie jedna z takich linii przekroczyła barierę gatunkową, zaczęła zakażać ludzi, a następnie — po długim procesie adaptacji — utraciła lub ograniczyła zdolność skutecznego krążenia w innych gospodarzach. National Academies podkreślało już w klasycznym opracowaniu, że pochodzenie wirusa variola nie jest dokładnie znane, ale bardziej prawdopodobne wydaje się nabycie wirusa przez człowieka od zwierzęcego gospodarza niż pierwotne, odwieczne istnienie ludzkiego wirusa variola w małych grupach łowiecko-zbierackich.

Najważniejszymi wskazówkami są tu pokrewieństwa genomowe. Variola virus należy do rodzaju Orthopoxvirus, którego przedstawiciele zakażają różne ssaki. W tabelach porównawczych ortopokswirusów variola występuje jako wirus o bardzo wąskim zakresie gospodarzy — człowiek — podczas gdy inne gatunki, takie jak cowpox czy mpox, wiąże się przede wszystkim z gryzoniami i innymi ssakami, a camelpox z wielbłędami. Taterapox virus opisano u afrykańskich gerbili, czyli gryzoni.

Bliskość genetyczna wirusa ospy prawdziwej, wirusa ospy wielbłądziej i wirusa taterapox jest jednym z najważniejszych argumentów na rzecz odzwierzęcego pochodzenia. Nie należy jednak rozumieć tego zbyt dosłownie. To, że camelpox jest krewnym variola, nie znaczy, że oспа prawdziwa „wzięła się z wielbłędów”. Bardziej prawdopodobne jest, że oba wirusy — oraz taterapox — wywodzą się od wspólnego, starszego przodka. Analizy porównawcze genomów wskazują na ścisłe pokrewieństwo camelpox, taterapox i variola, a część rekonstrukcji sugeruje, że ich linie rozdzieliły się mniej więcej równolegle z jednej starszej puli ortopokswirusów.

W tej historii najczęściej pojawiają się gryzonie. Nie jest to przypadek. Gryzonie są jedną z najliczniejszych i najbardziej zróżnicowanych grup ssaków. Żyją blisko

człowieka, łatwo korzystają z ludzkich zapasów żywności, przemieszczają się wraz z towarami i często stanowią rezerwuár różnych patogenów. Wiele ortopokswirusów ma właśnie związek z drobnymi ssakami. Dlatego hipoteza, że przodek wirusa ospy prawdziwej był wirusem gryzoni, jest biologicznie bardzo prawdopodobna. Wpływowa analiza opublikowana w „PNAS” sugerowała, że główne kłady wirusa variola mogły wywodzić się od afrykańskiego, przenoszonego przez gryzonie wirusa podobnego do variola.

Samo przekroczenie bariery gatunkowej nie wystarcza jednak do powstania wielkiej choroby ludzkiej. Wiele wirusów zwierzęcych może sporadycznie zakażać człowieka, lecz nie potrafi potem skutecznie przenosić się z człowieka na człowieka. Aby narodził się patogen taki jak ospa prawdziwa, musiało dojść do kilku etapów. Najpierw wirus musiał uzyskać zdolność namnażania się w ludzkich komórkach. Następnie musiał nauczyć się omijać ludzką odpowiedź odpornościową. Wreszcie musiał znaleźć taki sposób transmisji, który pozwalał mu krążyć w populacji przez długi czas. Dopiero połączenie tych cech czyni ze zwierzęcego wirusa trwały patogen człowieka.

W przypadku variola szczególnie ważne mogły być zmiany w końcowych regionach genomu. U ortopokswirusów centralna część genomu zawiera geny potrzebne do podstawowych funkcji życiowych wirusa, natomiast regiony końcowe są bardziej zmienne i często odpowiadają za zakres gospodarzy, zjadliwość oraz zdolność modulowania odporności. Innymi słowy: ewolucja mogła działać nie tylko przez powolne gromadzenie drobnych mutacji, ale również przez utratę, wyciszanie lub przekształcanie genów decydujących o tym, w jakim organizmie wirus czuje się „u siebie”.

To prowadzi do pozornego paradoksu. Wiele wirusów zwierzęcych ma szeroki zakres gospodarzy, natomiast wirus ospy prawdziwej stał się skrajnym specjalistą. W ewolucji nie zawsze zwycięża wszechstronność. Czasem korzystniejsza okazuje się specjalizacja. Przodek variola mógł początkowo zakażać różne ssaki, ale linia, która utrwaliła się w człowieku, stopniowo traciła potrzebę utrzymywania się w dawnym rezerwuarze. Z perspektywy wirusa człowiek stał się całym światem — pod warunkiem, że ludzi było wystarczająco dużo i że żyli w wystarczająco gęstych sieciach kontaktów.

Dlatego w dyskusji o pochodzeniu ospy prawdziwej tak często pojawia się rewolucja neolityczna. Przejście od życia łowiecko-zbierackiego do osiadłego rolnictwa zmieniło relacje człowieka ze środowiskiem. Ludzie zaczęli żyć w większych skupiskach, przechowywać zboże, hodować zwierzęta, gromadzić odpady i przyciągać gryzonie. Powstały nowe nisze ekologiczne: spichlerze, zagrody, kanały irygacyjne, targowiska, osady, a później miasta. Dla patogenów było to jak otwarcie nowych dróg. Współczesne przeglądy dotyczące chorób zakaźnych podkreślają, że urbanizacja, wzrost liczby ludności, migracje, handel i zmiany środowiskowe należą do czynników sprzyjających pojawianiu się i rozprzestrzenianiu chorób odzwierzęcych.

Ospa prawdziwa wymagała jednak czegoś jeszcze: odpowiednio dużej populacji. Była chorobą ostrą. Człowiek po zakażeniu umierał albo zdrowiał i uzyskiwał odporność. Wirus nie mógł więc trwać bez końca w małej grupie, w której po jednej

epidemii zabrakłoby osób podatnych. Szacowano, że do stałego utrzymywania się choroby potrzebna była populacja rzędu około 200 tysięcy podatnych osób. National Academies łączyło możliwość takiego trwałego krążenia z rozwojem rolnictwa irygacyjnego i pierwszymi wielkimi wzrostami demograficznymi.

W tym sensie oспа prawdziwa mogła być dzieckiem dwóch ewolucji naraz: biologicznej i cywilizacyjnej. Biologiczna polegała na przystosowaniu zwierzęcego ortopokswirusa do ludzkiego organizmu. Cywilizacyjna — na stworzeniu środowiska, w którym taki wirus mógł się utrzymać. Bez dużych osad, wysokiej diety, regularnych kontaktów między społecznościami i szlaków wymiany nawet dobrze przystosowany wirus mógłby wywołać lokalny epizod, po czym zniknąć.

Najbardziej sugestywna jest hipoteza afrykańska. Według niej kolebką wirusa variola mogła być Afryka, zwłaszcza jej wschodnia lub północno-wschodnia część. Argumenty są przede wszystkim filogenetyczne i ekologiczne. Taterapox, jeden z bliskich krewnych variola, wiązany jest z afrykańskimi gryzoniami. Camelpox występuje u wielbłądów w Afryce i Azji. Inne ortopokswirusy Starego Świata również mają związki z fauną Afryki lub Eurazji. Rekonstrukcje Babkina i Babkiny sugerowały, że variola mógł wyłonić się około 3000–4000 lat temu we wschodniej Afryce, a jednym z czynników sprzyjających rozdzieleniu się linii variola, camelpox i taterapox mogły być zmiany klimatyczne oraz przemieszczenia ludzi i zwierząt.

Nie jest to jednak jedyny model. Wcześniejsze analizy, zależnie od przyjętego sposobu kalibracji zegara molekularnego, dawały znacznie starsze daty: około 16 tysięcy albo nawet 68 tysięcy lat przed teraźniejszością dla rozdzielenia głównych kładów variola od afrykańskiego wirusa podobnego do variola. Z kolei nowsza praca z 2023 roku, uwzględniająca zjawisko zmiennego tempa ewolucji wirusów w różnych skalach czasu, wskazała, że variola jako patogen człowieka mógł pojawić się wcześniej niż 3800 lat temu.

Te rozbieżności nie oznaczają, że badacze „nie wiedzą nic”. Oznaczają raczej, że różne metody odpowiadają na nieco inne pytania. Czym innym jest data rozdzielenia się linii wirusów od wspólnego przodka, czym innym czas powstania wariantu zdolnego do trwałego krążenia wśród ludzi, a czym innym pojawienie się klinicznej choroby znanej z czasów historycznych jako oспа prawdziwa. W ewolucji wirusów nie ma zwykle jednego punktu narodzin. Jest raczej ciąg przejść: od zwierzęcego rezerwuaru, przez sporadyczne zakażenia ludzi, po pełną adaptację i utrwalenie w populacji człowieka.

Jeżeli przyjmimy scenariusz afrykański, dalsze rozprzestrzenianie się wirusa można sobie wyobrazić jako proces stopniowy. Z północno-wschodniej Afryki wirus mógł przenikać do doliny Nilu, Egiptu, Arabii, Lewantu, a później dalej do Azji. Nie musiała to być jedna wielka epidemia. Raczej seria kontaktów: migracje, handel zwierzętami, karawany, porty, wojny, przesiedlenia, rozwój miast. Każdy taki kanał zwiększał szansę, że wirus spotka nową populację podatnych ludzi.

Warto przy tym zaznaczyć, że hipoteza afrykańska nie musi konkurować z dawnymi tradycjami wskazującymi Indie, Chiny czy Egipt jako wczesne obszary występowania choroby. Te regiony mogły być nie miejscem biologicznych narodzin wirusa, lecz miejscami, w których oспа prawdziwa stała się widoczna historycznie:

opisana, zapamiętana, włączona do medycyny, religii i kultury. Afrykańskie pochodzenie przodka wirusa, egipskie ślady archeologiczne i azjatyckie świadectwa medyczne mogą więc dotyczyć różnych etapów tej samej długiej historii.

Najbezpieczniej ująć to następująco: wirus ospy prawdziwej był w czasach historycznych patogenem wyłącznie ludzkim, ale jego głębokie korzenie najprawdopodobniej tkwią w świecie zwierząt. Najbliższe tropy prowadzą do ortopokswirusów ssaków Starego Świata, zwłaszcza tych związanych z gryzoniami oraz z liniami pokrewnymi camelpox i taterapox. Afryka — szczególnie jej wschodnia lub północno-wschodnia część — pozostaje jednym z najbardziej prawdopodobnych obszarów, w których mogło dojść do wczesnych etapów tej ewolucji. Nie mamy jednak jeszcze takiego materiału paleogenetycznego, który pozwoliłby wskazać dokładne miejsce i datę narodzin wirusa.

Historia ospy prawdziwej zaczyna się więc prawdopodobnie nie od człowieka, lecz od krajobrazu: od gryzoni, stad zwierząt, zmian klimatu, pierwszych osad, spichlerzy i dróg wymiany. Dopiero w tym środowisku dawny zwierzęcy wirus mógł znaleźć nowego gospodarza, a następnie stać się jednym z najbardziej wyspecjalizowanych i najgroźniejszych patogenów człowieka.

Rozwój badań nad wirusem

Przez tysiące lat ospa prawdziwa była chorobą doskonale rozpoznawalną, ale jej sprawca pozostawał tajemnicą. Lekarze widzieli gorączkę, charakterystyczną wysypkę, blizny i ogromną śmiertelność, lecz nie mogli zobaczyć czynnika, który chorobę wywoływał. Ospa należała więc długo do świata „niewidzialnych przyczyn”: była realna, masowa i przerażająca, ale jej biologiczny mechanizm wymykał się narzędziom ówczesnej nauki.

Pierwszy wyłom nastąpił dopiero pod koniec XIX wieku. W 1886 roku szkocki lekarz John Buist, badając zabarwione preparaty z materiału ospowego i szczepionkowego, zaobserwował drobne cząstki, które dziś uznalibyśmy za wiriony pokswirusów. Sam Buist interpretował je jeszcze ostrożnie, w kategoriach epoki — jako coś podobnego do zarodników — ale jego obserwacje były przełomowe: po raz pierwszy choroba, znana od starożytności, zaczęła nabierać widzialnego, materialnego kształtu. Rok później Buist opublikował pracę *Vaccinia and Variola: a Study of their Life-History*.

Na początku XX wieku kolejne badania potwierdzały, że w materiale zakaźnym występują charakterystyczne „ciała elementarne”. Prowazek w 1905 roku wykazał, że można je uwidocznić metodą Giemsy, a Paschen w 1906 roku zastosował zmodyfikowane barwienie i mocno bronił poglądu, że widoczne pod mikroskopem drobiny są rzeczywistymi cząstkami zakaźnymi. Od jego nazwiska zaczęto je nazywać także „ciałkami Paschena”. Nie był to jeszcze obraz wirusa w dzisiejszym sensie — raczej cień rzucony przez wirusa na granicy możliwości mikroskopu świetlnego.

To właśnie ospa miała pod tym względem szczególne znaczenie. Pokswirusy należą do największych wirusów zwierzęcych, dlatego jako jedne z pierwszych mogły zostać dostrzeżone przy użyciu mikroskopii. Współcześnie wiemy, że wiriony z

rodziny Poxviridae mają zwykle kształt owalny lub cegiełkowaty, osiągają około 220–450 nm długości i zawierają duży genom DNA. Dla porównania: wiele innych wirusów jest tak małych, że dla mikroskopu świetlnego pozostają całkowicie poza zasięgiem.

Prawdziwa rewolucja przyszła jednak dopiero wraz z mikroskopią elektronową. W 1931 roku Ernst Ruska i Max Knoll skonstruowali pierwszy prototyp mikroskopu elektronowego, wykorzystujący nie światło, lecz wiązkę elektronów. Ponieważ elektrony pozwalają uzyskać znacznie większą rozdzielczość niż fale światła widzialnego, naukowcy zyskali narzędzie do oglądania obiektów, które wcześniej istniały jedynie jako hipoteza. W końcu można było nie tylko domyślać się obecności wirusa, ale naprawdę zobaczyć jego kształt.

Dla badań nad ospą mikroskopia elektronowa okazała się narzędziem niemal idealnym. Wirus ospy i jego bliscy krewni są stosunkowo duzi, mają złożoną budowę i wyraźną morfologię. Transmisyjna mikroskopia elektronowa pozwoliła opisać ich cegiełkowaty kształt, zewnętrzną osłonkę, struktury boczne oraz rdzeń zawierający materiał genetyczny. Od lat 40. XX wieku badacze zaczęli stopniowo rozkładać wirion na części: najpierw widzieli jego ogólny zarys, później wyróżniali błonę zewnętrzną, ciała boczne i centralny rdzeń.

Mikroskop elektronowy nie odpowiadał jednak na wszystkie pytania. Pokazywał architekturę wirusa, lecz nie odczytywał jego „tekstu genetycznego”. Do tego potrzebne były metody biochemii i biologii molekularnej. Już w latach 40. wykazano, że wiriony pokswirusów zawierają DNA, a nie RNA; później ustalono, że jest to dwuniciowe DNA. W przypadku wirusa ospy była to informacja fundamentalna: pokazywała, że mamy do czynienia z dużym, złożonym wirusem DNA, odmiennym od wielu prostszych modeli wirusów badanych wcześniej.

To odkrycie miało jeszcze jedną konsekwencję. Pokswirusy okazały się nietypowe nawet wśród wirusów DNA, ponieważ namnażają się głównie w cytoplazmie komórki, a nie w jądrze. Muszą więc przynosić ze sobą własny zestaw enzymów, które pozwalają im uruchomić produkcję wirusowych cząsteczek. Innymi słowy, wirion ospy nie jest bierną „kapsułką” z materiałem genetycznym. To skomplikowany pakiet biologiczny, wyposażony w narzędzia potrzebne do rozpoczęcia infekcji.

W latach 50., 60. i 70. badania stawały się coraz bardziej szczegółowe. Mikroskopia elektronowa pozwalała śledzić, jak wirus dojrzewa w zakażonej komórce, a metody biochemiczne i genetyczne umożliwiały porównywanie różnych pokswirusów. Pod koniec lat 70. analiza DNA przy użyciu enzymów restrykcyjnych zaczęła dostarczać nowych kryteriów klasyfikacji ortopokswirusów. Odtąd wirusy nie były już porządkowane wyłącznie według objawów choroby, gospodarza czy wyglądu zmian skórnych, ale także według struktury ich genomu.

Historia badań nad wirusem ospy jest więc opowieścią o stopniowym wyostrażaniu obrazu. Najpierw była choroba — widoczna na ciele człowieka. Potem pojawiły się „ciała elementarne”, drobne punkty w zabarwionych preparatach. Następnie mikroskop elektronowy ukazał cegiełkowaty wirion, a biologia molekularna odsłoniła jego DNA. Każde nowe narzędzie przesunęło granicę niewidzialnego. Dzięki temu ospa przestała być jedynie dawną plagą ludzkości, a stała się także jednym z najważniejszych modeli w historii wirusologii.

Sekwencjonowanie genomu i nowe spojrzenie na historię wirusa

Kolejny wielki przełom w badaniach nad ospą nastąpił wtedy, gdy naukowcy przestali jedynie oglądać wirusa pod mikroskopem, a zaczęli czytać jego zapis genetyczny. Była to zmiana porównywalna z przejściem od oglądania okładki książki do odczytania jej tekstu. Mikroskopia elektronowa pokazywała kształt wirionu, jego zewnętrzną architekturę i złożoną budowę. Sekwencjonowanie DNA pozwoliło natomiast zobaczyć, jak wirus jest „napisany” — z jakich genów się składa, które fragmenty zachował, które utracił i jak różniły się od siebie szczepy krążące w różnych częściach świata.

Pierwsze pełne sekwencje genomów wirusa ospy prawdziwej pojawiły się na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku. Według przeglądu WHO pełne sekwencjonowanie szczepu India-1967 ukończono w 1992 roku, a w 1994 roku opublikowano analizę całego genomu bardzo zjadliwego szczepu Bangladesh-1975, obejmującego około 186 tysięcy par zasad DNA. Była to epoka, w której genomika dopiero zaczynała zmieniać mikrobiologię: wirus, który przez stulecia był rozpoznawany po krostach na skórze, stał się nagle ciągiem liter A, T, G i C.

Znaczenie tego odkrycia było ogromne. Wirus ospy prawdziwej okazał się dużym wirusem DNA, zawierającym około 200 przewidywanych genów lub pozostałości genów. Wiele z nich odpowiadało nie tylko za samo namnażanie wirusa, lecz także za subtelny walkę z układem odpornościowym gospodarza. Innymi słowy, genom wirusa nie był prostą instrukcją „skopiuuj mnie”, ale raczej zestawem narzędzi pozwalających wirusowi przetrwać w ludzkim organizmie, unikać obrony immunologicznej i rozprzestrzeniać się między ludźmi. WHO zwracało uwagę, że porównanie kilku szczepów pokazało ich duże podobieństwo w regionach kodujących, ale zarazem dostarczyło danych ważnych dla diagnostyki, leków przeciwwirusowych i zrozumienia patogenez.

Dzięki sekwencjonowaniu można było zacząć porównywać szczepy pochodzące z różnych regionów świata tak, jak porównuje się rękopisy tego samego tekstu. Jeśli w dwóch genomach występowała ta sama zmiana, można było podejrzewać wspólnego przodka. Jeśli różnice układały się w regularny wzór, można było odtwarzać drzewo pokrewieństwa. Tak narodziła się filogenetyczna historia wirusa ospy: historia niepisana w kronikach, lecz zapisana w mutacjach.

Badania porównawcze wykazały, że szczepy wirusa ospy prawdziwej były do siebie zaskakująco podobne. Analiza 45 izolowanych szczepów, pochodzących z ostatnich dekad istnienia ospy, wskazywała na niewielką różnorodność sekwencji. Jednocześnie szczepy grupowały się w kłady związane z pochodzeniem geograficznym i śmiertelnością choroby. W uproszczeniu można mówić o linii obejmującej cięższe szczepy Variola major oraz o grupach obejmujących łagodniejsze warianty, związane między innymi z Afryką Zachodnią i Ameryką Południową.

Ten podział był ważny, ponieważ odpowiadał temu, co lekarze i epidemiolodzy obserwowali od dawna. Ospa nie zawsze przebiegała tak samo. Klasyczna Variola major była jedną z najbardziej śmiertelnych chorób zakaźnych człowieka. W wielu epidemiach zabijała znaczną część zakażonych, a u ocalałych pozostawiała blizny lub ślepotę. Variola minor, znana także jako alastrim, miała zwykle łagodniejszy przebieg i znacznie niższą śmiertelność. Genomika pokazała, że ta różnica nie była jedynie kwestią warunków życia, odporności populacji czy jakości opieki medycznej. Miała także podłoże biologiczne — była wpisana w historię ewolucyjną samych szczepów.

Wraz z porównywaniem kolejnych genomów pojawiło się jednak pytanie kłopotliwe. Skoro ospa jest opisywana w źródłach historycznych jako choroba bardzo dawna, to dlaczego analizy molekularne wskazywały na stosunkowo młodego wspólnego przodka znanych szczepów? Badania dawnego DNA z XVII-wiecznej mumii litewskiego dziecka sugerowały, że dostępne wówczas szczepy wirusa mogły mieć wspólnego przodka żyjącego między końcem XVI a połową XVII wieku. Na pierwszy rzut oka brzmiało to jak zaprzeczenie całej tradycyjnej historii ospy.

W rzeczywistości sprzeczność była pozorna. „Wspólny przodek znanych szczepów” nie oznacza „pierwszego wirusa ospy w dziejach”. Oznacza jedynie najbliższego wspólnego przodka tych linii, które udało się pobrać, zsekwencjonować i porównać. To trochę tak, jakby próbować odtworzyć historię wielkiego rodu wyłącznie na podstawie kilku zachowanych gałęzi drzewa genealogicznego. Jeśli wiele dawnych gałęzi wymarło, obecne drzewo może wyglądać znacznie młodziej niż cały ród.

Ten problem stał się jeszcze wyraźniejszy, gdy do badań włączono paleogenomikę, czyli analizę DNA zachowanego w dawnych szczątkach ludzkich. W 2020 roku opublikowano wyniki badań materiału z północnej Europy, w tym z okresu wikingów. Naukowcy odzyskali sekwencje wirusa ospy od 13 osób, z których 11 datowano na około 600–1050 rok n.e., a dla czterech zrekonstruowano niemal pełne genomy. Te dawne wirusy należały do wymarłej siostrzanej linii wobec wirusów znanych z XX wieku.

To odkrycie zmieniło sposób myślenia o historii ospy. Pokazało, że w średniowiecznej Europie krążyły wirusy spokrewnione z późniejszą ospą prawdziwą, lecz niekoniecznie będące bezpośrednimi przodkami szczepów, które dotrwały do czasu eradykacji. Możliwe więc, że historia wirusa była bardziej rozgałęziona, niż wcześniej sądzono. Część dawnych linii mogła wyginać, inne mogły zostać zastąpione przez bardziej skuteczne warianty, a jeszcze inne mogły krążyć lokalnie, nie pozostawiając po sobie potomków wśród szczepów z XX wieku.

Sekwencjonowanie genomu wprowadziło zatem do historii ospy nowy rodzaj źródła. Dawniej badacze opierali się na opisach objawów, kronikach, raportach medycznych i śladach na z mumifikowanych ciałach. Teraz mogli korzystać także z molekularnych „archiwów” ukrytych w tkankach, kościach i muzealnych preparatach. Każdy dawny genom stawał się czymś w rodzaju listu z przeszłości — uszkodzonego, fragmentarycznego, ale czasem wystarczającego, by dopisać brakujący rozdział.

Najważniejsza lekcja płynąca z tych badań brzmi więc ostrożnie: oспа jako choroba mogła mieć długą i złożoną historię, ale szczepy, które znamy z ostatnich stuleci, reprezentują tylko końcowy fragment tej historii. Genetyka nie unieważnia dawnych świadectw, lecz każe je czytać bardziej krytycznie. Nie każda dawna wzmianka o chorobie podobnej do ospy musi oznaczać dokładnie tego samego wirusa, który znamy z XX wieku. I odwrotnie: młody wspólny przodek zachowanych szczepów nie dowodzi, że wcześniej ospy nie było. Pokazuje raczej, że wiele dawnych linii wirusa mogło zniknąć, zanim nauka zdążyła je zobaczyć.

W ten sposób genomika nie tylko pozwoliła lepiej zrozumieć budowę wirusa, lecz także odmieniła historię medycyny. Ospa przestała być wyłącznie chorobą znaną z kronik, epidemii i szczepień. Stała się obiektem badań ewolucyjnych, w których każda mutacja jest śladem dawnej wędrówki, każdego wymarłego kladu i każdego spotkania wirusa z ludzką populacją. Historia ospy okazała się nie prostą linią prowadzącą od starożytności do eradykacji, lecz gęstym, rozgałęzionym drzewem, którego wiele konarów od dawna już nie istnieje.

Paleogenetyka i odkrycie wirusa epoki wikingów

Prawdziwa rewolucja w badaniach nad historią ospy przyszła dopiero w XXI wieku, wraz z rozwojem paleogenetyki i paleogenomiki. Dotąd naukowcy mogli badać głównie wirusy zachowane w laboratoriach, izolowane od chorych w XX wieku, czyli z samego końca dziejów ospy prawdziwej. Było to trochę tak, jakby próbować napisać historię całego gatunku na podstawie jego ostatnich przedstawicieli. Dopiero DNA wydobyte ze szczątków archeologicznych pozwoliło zajrzeć głębiej — do epok, z których nie zachowały się próbki medyczne, karty chorób ani fotografie pacjentów.

Badania dawnego DNA są jednak wyjątkowo trudne. Po śmierci organizmu materiał genetyczny zaczyna się rozpadać: pęka na krótkie fragmenty, ulega chemicznym uszkodzeniom i miesza się z DNA bakterii, grzybów, gleby, zwierząt oraz ludzi, którzy mieli kontakt ze szczątkami. Dlatego paleogenetyk nie znajduje w kości czy zębie „czystego genomu”, lecz chaotyczną mieszaninę milionów drobnych cząstek. Trzeba w niej odróżnić ślady dawnego człowieka, mikroorganizmów żyjących po śmierci oraz prawdziwych patogenów, które mogły krążyć we krwi w chwili zgonu.

W przypadku wirusów zadanie jest jeszcze trudniejsze. Wirusy nie zostawiają skamieniałości, nie mają kości ani muszli, a ich ślady są niemal zawsze molekularne. Archeowirusologia — czyli badanie dawnych wirusów na podstawie materiału genetycznego — opiera się więc na drobnych fragmentach DNA lub RNA, które przetrwały w zębach, kościach, zmumifikowanych tkankach albo muzealnych preparatach. W ostatnich latach ta dziedzina zaczęła gwałtownie zmieniać historię chorób zakaźnych, bo pozwala porównywać nie tylko współczesne patogeny, lecz także ich wymarłych krewnych.

Przełomowe wyniki dotyczące ospy opublikowano w 2020 roku. Zespół Barbary Mühlemann, Lassego Vinnera, Eske Willersleva, Terry’ego Jonesa, Martina Sikory i współpracowników wykrył sekwencje wirusa ospy prawdziwej u trzynastu osób z północnej Europy; jedenaście z nich datowano na około 600–1050 rok n.e., a więc na okres pokrywający się z epoką wikingów. U czterech osób udało się odtworzyć

niemal kompletne genomy wirusa. Było to odkrycie o ogromnym znaczeniu, ponieważ przesunęło najstarsze pewne genetyczne świadectwa zakażenia wirusem ospy o około tysiąc lat wstecz.

Samo sformułowanie „wirus epoki wikingów” działa na wyobraźnię, ale wymaga ostrożności. Nie oznacza ono, że ospa była wyłącznie chorobą wikingów ani że roznieśli ją po Europie właśnie oni. Oznacza raczej, że w szczątkach ludzi żyjących w północnej Europie w czasie ekspansji skandynawskiej znaleziono DNA wirusa z rodzaju Variola. Możliwe, że wirus krążył szerzej w populacjach średniowiecznej Europy, a ruchliwość ludzi — handel, wyprawy, wojny, migracje i kontakty osadnicze — sprzyjała jego rozprzestrzenianiu. Genom nie wskazuje jednak prostego winowajcy. Pokazuje obecność wirusa w konkretnym czasie i miejscu, nie całą mapę jego wędrówek.

Najbardziej zaskakujące okazało się nie samo znalezienie wirusa, lecz jego odmienność. Dawne szczepy z epoki wikingów nie były bezpośrednimi przodkami wirusów znanych z XX wieku. Tworzyły wymarłą, siostrzaną linię wobec późniejszych szczepów ospy prawdziwej. Innymi słowy, należały do tej samej wielkiej historii ewolucyjnej, ale reprezentowały gałąź, która nie dotrwała do czasów nowożytnych. Autorzy badania stwierdzili, że sekwencje te ujawniają wymarły kład siostrzany wobec nowoczesnych wirusów variola, krążących przed eradykacją ospy.

To odkrycie zmieniło sposób patrzenia na historię choroby. Wcześniej badacze porównywali głównie szczepy zachowane z XX wieku i próbowali cofnąć się od nich w przeszłość za pomocą zegara molekularnego. Wyniki sugerowały stosunkowo młodego wspólnego przodka znanych szczepów. Po odkryciu wirusów średniowiecznych stało się jasne, że obraz był niepełny. Współczesne, a właściwie XX-wieczne, szczepy ospy prawdziwej nie były całym drzewem, lecz tylko jego ostatnimi gałęziami.

Można to porównać do sytuacji, w której znamy historię lasu wyłącznie z kilku drzew rosnących na jego skraju tuż przed wycinką. Jeśli wcześniej istniały inne drzewa, które spłonęły, uschły albo zostały wyparte przez bardziej ekspansywne gatunki, nie zobaczymy ich, patrząc wyłącznie na współczesny krajobraz. Tak samo było z ospą: znane z XX wieku szczepy były pozostałością po długiej, rozgałęzionej historii, z której wiele linii zniknęło bezpotomnie.

Odkrycie z 2020 roku podważyło także prosty obraz ospy jako choroby niezmiennej od starożytności do XX wieku. Dawne wirusy miały inny zestaw aktywnych i nieaktywnych genów niż szczepy nowożytne. Badacze wskazali, że różne wzory inaktywacji genów mogły świadczyć o odmiennych drogach adaptacji do człowieka. Nie wiemy jednak, czy choroba wywoływana przez te średniowieczne warianty wyglądała dokładnie tak samo jak klasyczna ospa prawdziwa opisywana w czasach nowożytnych. Mogła być podobna, ale jej zjadliwość, sposób szerzenia się i obraz kliniczny pozostają przedmiotem ostrożnych interpretacji.

Najważniejszy wniosek był więc podwójny. Po pierwsze, wirus ospy prawdziwej — lub bardzo blisko z nim spokrewnione linie — krążył wśród ludzi znacznie wcześniej, niż potwierdzały to wcześniejsze dane genetyczne. Po drugie, historia wirusa była bardziej złożona, niż sugerowały szczepy znane z ostatnich dekad istnienia choroby.

Ospa nie była jedną prostą linią ewolucyjną, ale drzewem, którego wiele gałęzi wymarło, zanim nauka nauczyła się je odczytywać.

Syberyjskie odkrycia i narodziny archeowirusologii

Osobne miejsce w tej historii zajmują odkrycia syberyjskie. Syberia jest dla paleogenetyków środowiskiem szczególnym: niskie temperatury, zmarzlina i naturalna mumifikacja mogą sprzyjać zachowaniu materiału biologicznego przez setki lat. Nie oznacza to, że wirusy pozostają tam żywe i gotowe do zakażenia. Znacznie częściej zachowują się tylko ich molekularne resztki — krótkie, uszkodzone fragmenty DNA, które można odczytać i porównać z genomami znanych patogenów.

W 2012 roku opublikowano w „New England Journal of Medicine” doniesienie o wykryciu DNA wirusa variola w około 300-letniej mumii z syberyjskiej zmarzliny. Praca Philippe’a Biaginiego i współpracowników opisywała odległą linię wirusa ospy prawdziwej rozpoznaną w szczątkach zachowanych w warunkach permafrostu. W literaturze odkrycie to bywa łączone z okresem późnego XVII lub wczesnego XVIII wieku; dlatego bezpieczniej mówić o przełomie tych stuleci niż o jednej pewnej dacie.

Syberyjski przypadek był ważny z kilku powodów. Po pierwsze, pokazał, że nawet krótkie fragmenty wirusowego DNA mogą mieć wartość historyczną. Nie udało się tam odtworzyć pełnego genomu, jak w późniejszych badaniach z epoki wikingów, ale fragmenty wystarczyły, by wskazać, że wirus nie pasował dokładnie do znanych szczepów XX-wiecznych. Po drugie, badanie unaocznilo, jak cenne mogą być szczątki zachowane w zimnym środowisku. Po trzecie, zwróciło uwagę na to, że historia epidemii może być zapisana nie tylko w kronikach i dokumentach, ale także w tkankach ludzi, którzy zmarli setki lat temu.

W tym sensie syberyjskie odkrycie było jednym z kamieni milowych archeowirusologii. Nowa dyscyplina zaczęła łączyć archeologię, antropologię fizyczną, historię medycyny, genetykę, bioinformatykę i epidemiologię. Badacz dawnego wirusa musi rozumieć zarówno kontekst pochówku, jak i mechanizmy degradacji DNA; musi wiedzieć, jak unikać zanieczyszczeń, jak rozpoznawać typowe uszkodzenia starożytnego materiału genetycznego i jak budować drzewa filogenetyczne. W efekcie dawne szczątki przestały być jedynie źródłem wiedzy o diecie, pokrewieństwie czy migracjach ludzi. Stały się także archiwum dawnych epidemii.

Archeowirusologia ma jednak swoje ograniczenia. Brak DNA wirusa w szczątkach nie oznacza, że dana osoba na pewno nie chorowała. Materiał mógł się nie zachować, mógł być obecny w tkankach, których nie pobrano, albo mógł ulec całkowitemu rozpadowi. Z kolei znalezienie krótkich fragmentów DNA wymaga szczególnej ostrożności, aby wykluczyć zanieczyszczenie współczesnym materiałem. Dlatego w tej dziedzinie wielką wagę przywiązuje się do niezależnych laboratoriów, kontroli negatywnych, charakterystycznych wzorów uszkodzeń DNA i zgodności wyników z kontekstem archeologicznym.

Właśnie dzięki takim rygorom archeowirusologia stała się czymś więcej niż ciekawostką. Zaczęła realnie zmieniać modele ewolucji wirusów. W przypadku ospy pokazała, że dawne linie mogły powstawać, krążyć przez jakiś czas, a potem zniknąć.

To bardzo ważne, bo przypomina, że historia patogenu nie musi prowadzić prostą drogą od „pierwszego wirusa” do „ostatniego szczepu”. Może przypominać sieć rozgałęzień, ślepych uliczek i zastąpień jednych wariantów przez inne.

Aktualny stan wiedzy

Obecny stan wiedzy o pochodzeniu wirusa ospy prawdziwej można streścić w kilku ostrożnych wnioskach. Po pierwsze, variola należy do ortopokswirusów — grupy dużych wirusów DNA obejmującej także wirusa krowianki, wirusa krowianki szczepionkowej, wirusa ospy małpiej, czyli mpox, oraz inne wirusy zakażające ludzi i zwierzęta. WHO opisuje mpox jako chorobę wywoływaną przez wirusa z rodzaju Orthopoxvirus, do którego należą również variola, cowpox i vaccinia.

Po drugie, najbardziej prawdopodobny scenariusz zakłada, że przodek wirusa ospy prawdziwej był wirusem zwierzęcym lub pochodził z grupy wirusów o szerszym zakresie gospodarzy. W toku ewolucji variola stała się patogenem silnie wyspecjalizowanym w zakażaniu człowieka. To zawężenie gospodarza mogło wiązać się nie tyle z „dodawaniem” nowych możliwości, ile z utratą części genów pomocniczych. Analizy porównawcze ortopokswirusów wskazują, że szczepy variola, także bardzo zjadliwe, utraciły wiele genów akcesoryjnych, co koreluje z ich wąskim, praktycznie ludzkim zakresem gospodarzy.

Po trzecie, datowanie pochodzenia wirusa pozostaje sporne. Badanie z 2020 roku, uwzględniające szczepy z epoki wikingów, szacowało najnowszego wspólnego przodka wirusa variola na około 1700 lat temu. Inne analizy, zależnie od przyjętego modelu zegara molekularnego, wskazują jednak starsze daty. Praca Forniego i współpracowników z 2023 roku zwraca uwagę, że wcześniejsze wyniki sugerujące około 1700 lat kontrastują z historycznymi śladami choroby sprzed około 3500 lat, a po uwzględnieniu zjawiska zmiennego tempa ewolucji autorzy oszacowali możliwość wcześniejszego pochodzenia variola, nawet ponad 3800 lat temu.

Nie oznacza to, że badacze są w całkowitym sporze co do wszystkiego. Raczej próbują rozwiązać trudny problem: jak połączyć genetykę, historię i archeologię. Genomy mówią o pokrewieństwie wirusów, ale ich interpretacja zależy od modelu tempa mutacji. Źródła historyczne opisują objawy, ale dawne opisy chorób bywają nieprecyzyjne. Ślady na mumiach mogą przypominać ospę, ale podobne zmiany skórne mogły mieć różne przyczyny. Dlatego pytanie „kiedy dokładnie ospa przeszła na człowieka?” nadal nie ma jednej, ostatecznej odpowiedzi.

Najbezpieczniej powiedzieć, że historia ospy ma kilka poziomów. Najstarszy poziom to ewolucja ortopokswirusów jako grupy wirusów zwierzęcych. Drugi to wyłonienie się linii prowadzącej do variola. Trzeci to adaptacja do człowieka i powstanie choroby rozpoznawalnej jako ospa prawdziwa. Czwarty to historia szczepów nowożytnych, które dotrwały do XX wieku i zostały zbadane po eradykacji. Każdy z tych poziomów może mieć inną datę początkową, dlatego pozornie sprzeczne liczby — 1700, 3000, 4000 lat czy więcej — nie zawsze mówią o tym samym wydarzeniu.

Współczesne szczepy ospy prawdziwej, znane z ostatniego okresu istnienia choroby, należy więc traktować jako końcowy rozdział długiej historii. Odkrycia

paleogenetyczne pokazały, że wcześniej istniały linie, które wygasły i nie pozostawiły potomków wśród wirusów XX-wiecznych. To tłumaczy, dlaczego obraz wyprowadzony wyłącznie z nowoczesnych próbek mógł być zbyt uproszczony. Naukowcy nie tyle „odkryli, że historia była błędna”, ile zrozumieli, że brakowało w niej wielu zaginionych gałęzi.

Znaczenie badań nad pochodzeniem ospy

Można zapytać: po co badać wirusa choroby, której już nie ma? Odpowiedź jest prosta: ospa została wyeliminowana, ale mechanizmy, które doprowadziły do jej powstania, nadal działają w przyrodzie. Wirusy wciąż krążą wśród zwierząt, przekraczają bariery gatunkowe, adaptują się do nowych gospodarzy i czasem wywołują epidemie. Historia ospy jest więc nie tylko rozdziałem medycyny dawnej, ale także lekcją o przyszłych zagrożeniach.

Badania nad pochodzeniem variola pomagają zrozumieć, jak wirus zwierzęcy może stopniowo stać się patogenem ludzkim. Adaptacja do człowieka nie musi być jednorazowym skokiem. Może obejmować serię drobnych zmian: utratę niepotrzebnych genów, modyfikację białek wpływających na odporność, zmianę sposobu transmisji i dostosowanie do nowego środowiska biologicznego. To szczególnie ważne w badaniach nad chorobami odzwierzęcymi, bo większość nowych zagrożeń epidemicznych pojawia się właśnie na styku człowieka, zwierząt i środowiska.

Ospa jest także punktem odniesienia dla współczesnych ortopokswirusów. Najważniejszym przykładem jest mpox. WHO podkreśla, że mpox pozostaje zagrożeniem, może przenosić się przez bliski kontakt z osobą chorą, skażonymi materiałami lub zakażonymi zwierzętami, a jego naturalny rezerwuuar nie jest jeszcze ostatecznie ustalony. Światowa Organizacja Zdrowia Zwierząt wskazuje natomiast, że w obszarach endemicznych wirus mpox jest prawdopodobnie utrzymywany w przyrodzie przez różne małe ssaki, zwłaszcza gryzonie, z okazjonalnym przenoszeniem na naczelne i ludzi.

Porównywanie variola z mpox, cowpox, vaccinia i innymi ortopokswirusami pozwala lepiej rozumieć, które cechy wirusa odpowiadają za zakres gospodarzy, zjadliwość i zdolność rozprzestrzeniania się. To wiedza praktyczna, nie tylko akademicka. Pomaga rozwijać diagnostykę, nadzór epidemiologiczny, szczepionki i leki przeciwwirusowe. Pokazuje też, dlaczego nie można patrzeć na zdrowie ludzi w oderwaniu od zdrowia zwierząt i ekosystemów.

Historia ospy ma jeszcze jedno znaczenie: jest największym dowodem na skuteczność skoordynowanej walki z chorobą zakaźną. WHO przypomina, że zintensyfikowany program eradykacji rozpoczął się w 1967 roku, ostatni naturalny przypadek ospy odnotowano w Somalii w 1977 roku, a w 1980 roku ogłoszono eradykację choroby — jedyny taki sukces w historii chorób zakaźnych człowieka. Było to możliwe dzięki szczepieniom, aktywnemu wyszukiwaniu przypadków, izolacji chorych, szybkiej reakcji lokalnych zespołów i współpracy międzynarodowej.

W tym sensie ospa jest jednocześnie przestrogą i źródłem nadziei. Przestrogą, bo pokazuje, jak niszczycielski może być patogen dobrze przystosowany do człowieka.

Źródłem nadziei, bo dowodzi, że nawet jedna z najgroźniejszych chorób w dziejach może zostać pokonana, jeśli nauka, medycyna i organizacja społeczna działają razem. Dzisiejsze badania paleogenetyczne dopisują do tej historii nowy wymiar: pokazują, że zanim człowiek zdołał ospę wyeliminować, wirus przeszedł długą, złożoną i częściowo wymarłą drogę ewolucyjną.

Ostatecznie badania nad pochodzeniem ospy nie są więc tylko próbą odpowiedzi na pytanie, „skąd przyszła dawna plaga”. Są sposobem rozumienia, jak rodzą się choroby zakaźne, jak patogeny przystosowują się do człowieka i jak wiele możemy stracić, gdy patrzymy wyłącznie na współczesne próbki, ignorując molekularne archiwa przeszłości. Paleogenetyka pokazała, że historia wirusa nie kończy się w laboratorium ani nie zaczyna w kronice. Czasem jej najważniejsze rozdziały są zapisane w zębie, kości lub zmumifikowanej tkance człowieka, który zmarł setki albo tysiące lat temu.

Podsumowanie

Pochodzenie wirusa ospy prawdziwej (*Variola virus*) pozostaje jednym z najbardziej interesujących i nadal nie w pełni wyjaśnionych zagadnień wirusologii ewolucyjnej. Wirus ten należy do rodzaju *Orthopoxvirus* i jest blisko spokrewniony z innymi pokswirusami, między innymi z wirusami ospy krowiej oraz mpox, dawniej określanej jako ospa mała. Przyjmuje się, że ortopokswirusy wywodzą się od wspólnego odzwierzęcego przodka, którego naturalnymi gospodarzami mogły być afrykańskie gryzonie lub inne niewielkie ssaki. W wyniku skoku międzygatunkowego oraz długotrwałej adaptacji jedna z linii wirusa przystosowała się do zakażenia człowieka, stając się patogenem ściśle związanym z ludzką populacją.

Najnowsze badania paleogenomiczne podważają jednak wcześniejsze hipotezy, zgodnie z którymi ospa prawdziwa miała krążyć wśród ludzi w niemal niezmienniej postaci przez wiele tysięcy lat. Analizy filogenetyczne oraz datowanie molekularne wskazują, że wspólny przodek wszystkich znanych dotychczas szczepów wirusa ospy prawdziwej mógł pojawić się około 3000–4000 lat temu. Nie oznacza to, że choroba na pewno występowała już wówczas w swojej późniejszej, historycznie znanej postaci. Wyniki te sugerują raczej, że intensywne różnicowanie się linii wirusa nastąpiło stosunkowo późno, w okresie rozwoju większych skupisk ludzkich, rozbudowy sieci handlowych oraz wzrostu mobilności między regionami.

Szczególne znaczenie miało odtworzenie genomów wirusa pochodzących z okresu wikingów. Materiał genetyczny pozyskany ze szczątków osób żyjących we wczesnym średniowieczu ujawnił istnienie odrębnej, obecnie wymarłej linii rodowej wirusa ospy prawdziwej. Linia ta różniła się genetycznie od szczepów, które dominowały w czasach nowożytnych i w XX wieku. Odkrycie to dowodzi, że dawna różnorodność wirusa była znacznie większa, niż można było wnioskować na podstawie materiału pochodzącego z ostatnich stuleci. Możliwe jest również, że podróże, wyprawy handlowe i migracje społeczności skandynawskich przyczyniły się do rozprzestrzeniania tej odmiany wirusa w różnych częściach Europy, choć nie oznacza to, że wikingowie byli jedynym źródłem jej transmisji.

Badania dawnych genomów wskazują ponadto, że historia ospy prawdziwej nie przebiegała jako prosty, nieprzerwany rozwój jednej linii wirusa. W przeszłości mogło istnieć wiele jego odmian, które pojawiały się, rozprzestrzeniały, a następnie zanikały. Szczepy znane z epidemii czasów nowożytnych stanowiły więc jedynie niewielką część dawnej różnorodności genetycznej *Variola virus*. Niektóre starsze linie mogły różnić się od późniejszych szczepów również pod względem zakaźności, sposobu rozprzestrzeniania się i zdolności do wywoływania ciężkiej choroby, choć ustalenie ich rzeczywistej zjadliwości wyłącznie na podstawie zachowanego DNA jest bardzo trudne.

Odkrycia paleogenomiczne zmieniają zatem sposób postrzegania historii ospy prawdziwej. Choroba ta nie musi być bezpośrednio utożsamiana ze wszystkimi dawnymi opisami zmian skórnych przypominających ospę, ponieważ podobne objawy mogły być wywoływane także przez inne infekcje. Dane genetyczne wskazują, że znane historycznie postacie wirusa były rezultatem stosunkowo późnych procesów ewolucyjnych, selekcji i adaptacji do człowieka.

Dalsze badania archeologiczne i genomiczne mogą doprowadzić do odkrycia jeszcze starszych szczepów oraz umożliwić dokładniejsze określenie czasu i miejsca pojawienia się wirusa. Szczególnie cenne będą analizy materiału biologicznego pochodzącego z różnych regionów Afryki, Azji i Europy oraz z okresów poprzedzających epokę wikingów. Mogą one pomóc ustalić, kiedy doszło do skoku międzygatunkowego, jak przebiegało przystosowanie wirusa do człowieka oraz dlaczego jedne jego linie wymarły, podczas gdy inne dały początek szczepom odpowiedzialnym za późniejsze epidemie.

Historia ospy prawdziwej pozostaje więc otwartym rozdziałem nauki. Jej rekonstrukcja pokazuje, że ewolucja chorób zakaźnych jest procesem dynamicznym, obejmującym powstawanie nowych linii, ich migrację, adaptację i wymieranie. Badania nad dawnymi odmianami *Variola virus* dostarczają nie tylko wiedzy o jednej z najgroźniejszych chorób w dziejach ludzkości, lecz także pomagają lepiej zrozumieć relacje między człowiekiem, zwierzętami i światem drobnoustrojów.

Rozdział III

Historia ospy prawdziwej

Ospa prawdziwa należała do najbardziej niszczycielskich chorób zakaźnych w dziejach ludzkości. Przez tysiąclecia towarzyszyła rozwojowi cywilizacji, wpływając na przebieg wojen, migracji, przemian społecznych oraz losy całych państw. Szacuje się, że tylko w XX wieku z jej powodu zmarło co najmniej 300 milionów ludzi. Choroba powodowała nie tylko wysoką śmiertelność, sięgającą w klasycznej postaci nawet około 30% zakażonych, lecz także trwałe osłabienia, blizny i utratę wzroku u części ozdrowieńców. Przez stulecia budziła powszechny lęk i była postrzegana jako jedna z największych plag nękających ludzkość. Jest zarazem jedyną chorobą zakaźną człowieka, którą udało się całkowicie wyeliminować w skali świata — Światowa Organizacja Zdrowia ogłosiła jej eradykację w 1980 roku.

Początki choroby

Dokładne pochodzenie ospy prawdziwej pozostaje nieznane. Chorobę wywoływał wirus ospy prawdziwej — *Variola virus* — należący do rodzaju *Orthopoxvirus*. Był to patogen przystosowany do człowieka: przenosił się z osoby na osobę i nie potrzebował stałego rezerwuaru zwierzęcego. Właśnie dlatego jego trwałe utrzymywanie się w populacji wymagało odpowiednio dużych, zagęszczonych skupisk ludzkich oraz stałego dopływu osób podatnych na zakażenie, przede wszystkim dzieci. Rozwój rolnictwa, miast, szlaków handlowych i dalekosiężnych kontaktów stworzył warunki, w których taka choroba mogła krążyć przez pokolenia.

Naukowcy nie są zgodni co do miejsca, w którym ospa prawdziwa pojawiła się po raz pierwszy. Wśród najczęściej wskazywanych obszarów wymienia się Dolinę Nilu, Bliski Wschód, Dolinę Indusu oraz szerzej rozumiane obszary północno-wschodniej i wschodniej Afryki. Były to regiony, w których już w starożytności istniały liczne, powiązane ze sobą społeczności rolnicze. Starsza literatura ostrożnie zakładała, że ospa mogła stać się chorobą człowieka kilka tysięcy lat temu, gdy populacje osiągnęły skalę pozwalającą na stałe podtrzymywanie zakażeń. Nowsze analizy molekularne również nie rozstrzygają sprawy ostatecznie, ale wzmacniają pogląd, że historia wirusa może sięgać co najmniej kilku tysięcy lat.

Interesującą hipotezę przedstawili rosyjscy badacze Igor Babkin i Irina Babkina. Na podstawie porównań genomów ortopokswirusów oraz danych historyczno-epidemiologicznych wskazali oni wschodnią Afrykę jako prawdopodobny obszar wyłonienia się wirusa ospy prawdziwej około 3000–4000 lat temu. Według tej koncepcji znaczenie mogły mieć zmiany klimatu, rozwój kontaktów handlowych oraz pojawienie się udomowionych wielbłądów, które mogły sprzyjać wymianie wirusów między gatunkami. Należy jednak podkreślić, że jest to hipoteza ewolucyjna, a nie pewnie ustalony fakt historyczny.

Niezależnie od miejsca pochodzenia, ospa prawdziwa stopniowo rozprzestrzeniała się wraz z ludźmi: kupcami, żołnierzami, migrantami i pielgrzymami. Źródła historyczne sugerują, że choroby przypominające ospę mogły występować w Afryce, Azji i basenie Morza Śródziemnego już w starożytności, choć im starszy przekaz, tym większa ostrożność jest konieczna. Opisy dawnych epidemii rzadko pozwalają na pewną diagnozę, ponieważ wiele chorób gorączkowych przebiegało z wysypką. Za wyraźniejsze i powszechniej akceptowane opisy ospy uznaje się dopiero przekazy z Chin z IV wieku n.e., z Indii z VII wieku oraz z południowo-zachodniej Azji z X wieku.

Najstarsze materialne ślady choroby zwykle łączy się ze starożytnym Egiptem. Już na początku XX wieku badacze mumii egipskich zwracali uwagę na zmiany skórne przypominające ospę. Szczególne znaczenie ma mumia faraona Ramzesa V, zmarłego około 1157 r. p.n.e., na której twarzy, szyi i ramionach widoczne są ślady interpretowane jako możliwe krosty ospowe. Dlatego Ramzes V bywa przedstawiany jako jedna z najstarszych znanych ofiar tej choroby. Trzeba jednak zachować ostrożność: zmiany na mumii są silną przesłanką paleopatologiczną, ale nie stanowią jednoznacznego dowodu laboratoryjnego na zakażenie wirusem *Variola*.

W ostatnich latach do dyskusji o początkach ospy włączono również dane genetyczne. Przez długi czas najstarsze potwierdzone genetycznie ślady wirusa pochodziły dopiero z czasów nowożytnych. Badania szczątków z epoki wikingów przesunęły jednak bezpośrednie dowody obecności wirusa w Europie na okres około VII–XI wieku n.e. Z kolei analizy opublikowane w 2023 roku sugerują, że wspólny przodek dawnych i późniejszych linii wirusa mógł być starszy niż 3800 lat. Dane te dobrze współgrają z tradycją łączenia ospy z Egiptem farańskim, choć nadal nie pozwalają z całą pewnością wskazać pierwszego ogniska choroby.

Ślady obecności choroby pojawiają się także w dawnych cywilizacjach Azji. Tradycja chińska wiązała ospę z bardzo odległą przeszłością, jednak najstarszy szerzej akceptowany opis choroby przypominającej ospę pochodzi z IV wieku n.e. W Indiach wzmianki o chorobie krostowej odnajduje się w dawnych tekstach medycznych, lecz bardziej szczegółowe i pewniejsze opisy pojawiły się około VII wieku. W kulturze hinduskiej ospę wiązano z boginią Sitalą, czczoną zarazem jako sprawczyni epidemii i opiekunka chroniąca przed ich skutkami. Takie religijne wyobrażenia dobrze pokazują, jak głęboko choroba była wpisana w życie społeczne: nie była tylko problemem medycznym, lecz także doświadczeniem zbiorowego lęku, rytuału i pamięci.

Również w świecie śródziemnomorskim i bliskowschodnim zachowały się opisy epidemii, które późniejsi badacze próbowali łączyć z ospą prawdziwą. Najśłynniejszym przykładem jest zaraza ateńska opisana przez Tukidydesa w czasie wojny peloponeskiej w 430 r. p.n.e. Dawniej często uznawano ją za możliwą ospę, ale współczesna historiografia i epidemiologia są ostrożniejsze: wśród proponowanych rozpoznań pojawiały się także dur, tyfus, odra i inne choroby. Podobnie niepewne pozostają niektóre wzmianki rzymskie, w tym dyskusje wokół tzw. zarazy Antoninów z II wieku n.e. Można więc mówić o chorobach oспopodobnych, lecz nie zawsze o pewnej ospie prawdziwej.

Więcej pewności przynoszą dopiero teksty medyczne późnej starożytności i wczesnego średniowiecza. Szczególne miejsce zajmuje tu perski lekarz Abu Bakr

Muhammad ibn Zakariya ar-Razi, znany w Europie jako Rhazes. Około 910 roku napisał traktat poświęcony ospie i odrze, w którym starał się odróżnić obie choroby na podstawie obserwacji klinicznych. Było to osiągnięcie niezwykle ważne: Rhazes nie opierał się wyłącznie na spekulacji, lecz porównywał objawy, przebieg gorączki, wysypkę oraz wiek pacjentów. Jego dzieło, tłumaczone później na łacinę i grekę, wywarło wpływ na medycynę europejską aż do czasów nowożytnych.

W kolejnych stuleciach wiedza o ospie była rozwijana przez lekarzy arabskich, perskich i europejskich, w tym Awicennę oraz późniejszych autorów nowożytnych, takich jak Thomas Sydenham. Stopniowo coraz lepiej odróżniano ospę od innych chorób wysypkowych, choć do pełnego zrozumienia jej przyczyny brakowało jeszcze wiedzy o wirusach. Dla dawnych społeczeństw najważniejsze było jednak praktyczne doświadczenie: kto raz przeżył ospę, zwykle zyskiwał trwałą odporność. Ta obserwacja stała się później podstawą wariolizacji, a następnie szczepień, które ostatecznie doprowadziły do jednego z największych zwycięstw medycyny — usunięcia ospy prawdziwej z naturalnego obiegu wśród ludzi.

Rozprzestrzenianie się ospy w Eurazji

Rozwój handlu, migracji, wypraw wojennych i pielgrzymek sprawił, że ospa prawdziwa stopniowo wydostawała się poza swoje pierwotne ogniska. Nie wiemy dziś z całą pewnością, gdzie po raz pierwszy przystosowała się do człowieka, ale wiadomo, że do trwałego krążenia potrzebowała dużych i gęsto zaludnionych społeczności. W małych, odizolowanych grupach wirus szybko wyczerpywał liczbę osób podatnych na zakażenie. W wielkich dolinach rzecznych, miastach, portach i przy szlakach karawanowych znajdował natomiast warunki znacznie korzystniejsze.

Jedna z dawnych hipotez zakłada, że choroba mogła rozprzestrzeniać się na Wschód za pośrednictwem kupców egipskich, podróżujących karawanami lub drogą morską. Nie można tego jednak uznać za fakt dowiedziony. Źródła historyczne pozwalają raczej mówić o prawdopodobnych kierunkach i etapach wędrówki choroby niż o jednej, pewnej trasie. Ospa mogła przesuwać się z Afryki północno-wschodniej i Bliskiego Wschodu ku Persji, Indiom, Chinom, Korei i Japonii, korzystając z tych samych dróg, którymi przemieszczały się towary, armie, idee religijne i lekarze.

W Chinach ospa była znana najpóźniej w pierwszych wiekach naszej ery, choć dokładny moment jej pojawienia się pozostaje przedmiotem dyskusji. Szczegółne znaczenie ma opis przypisywany Ge Hongowi, znanemu również jako Ko Hung, lekarzowi, alchemikowi i taoistycznemu uczonemu z przełomu III i IV wieku. W dziele *Zhou hou bei ji fang*, znanym jako podręcznik nagłych recept, pojawia się opis choroby przebiegającej z gwałtowną gorączką oraz wysypką obejmującą głowę, twarz i tułów. Krosty wysychały, odpadały i pozostawiały blizny, tak charakterystyczne dla osób, które przeżyły ospę³.

Chińska tradycja medyczna określała tę chorobę mianem *lu chuang* lub *lu chuan*, co bywa tłumaczone jako „wrzód jeniecki” albo „wrzód jeńców”. Sama nazwa sugeruje przekonanie, że choroba przybyła z zewnątrz — wraz z wojną, żołnierzami,

3 Opis Ge Hongu jest bardzo ważny dla historii medycyny chińskiej, jednak datowanie pojawienia się ospy w Chinach pozostaje dyskusyjne.

jeńcami lub ludami pogranicza. Tego typu nazwy nie są ścisłym dowodem epidemiologicznym, ale są cenną wskazówką kulturową: dawni Chińczycy widzieli w ospie chorobę obcą, gwałtowną i wyjątkowo groźną. W późniejszych stuleciach właśnie w Chinach rozwinęły się również jedne z najwcześniejszych praktyk wariolizacji, czyli celowego zakażenia łagodniejszym materiałem ospowym w celu wywołania odporności. Ten temat należy jednak do późniejszego etapu historii walki z chorobą.

Równie ważnym obszarem w dziejach ospy był Półwysep Indyjski. Część badaczy uważa, że choroby przypominające ospę mogły być wspominane w dawnych tekstach sanskryckich i ajurwedyjskich, ale identyfikacja tych opisów nie zawsze jest pewna. W starożytnych i wczesnośredniowiecznych źródłach wiele chorób gorączkowych przebiegających z wysypką mogło wyglądać podobnie: ospa, odra, ospa wietrzna czy inne zakażenia skórne. Dlatego ostrożniej jest pisać, że w Indiach istniały wczesne opisy chorób ospopodobnych, natomiast bardziej precyzyjny opis ospy, znanej jako *masurika*, pojawił się dopiero około VII wieku i wiązany jest z lekarzem Vagbhata.

Indie były jednak czymś więcej niż tylko jednym z obszarów występowania choroby. Ospa głęboko odcisnęła się na tamtejszej kulturze religijnej. W wielu regionach wiązano ją z boginią Śitalą, której imię kojarzy się z chłodem, ukojeniem i obniżeniem gorączki. Śitala mogła zsyłać chorobę, ale mogła też przed nią chronić. Modlono się do niej, składano ofiary, organizowano rytuały i proszono o ocalenie dzieci, które szczególnie często padały ofiarą epidemii. W tym sensie ospa była w Indiach nie tylko problemem medycznym, lecz także doświadczeniem religijnym i społecznym. Choroba, której przyczyn nie rozumiano w kategoriach biologicznych, była objaśniana językiem gniewu, łaski, oczyszczenia i prześlągania.

Z Indii, Chin i Korei choroba mogła rozprzestrzeniać się dalej dzięki tym samym sieciom, które łączyły Azję Wschodnią z resztą kontynentu. Szlaki handlowe nie przenosiły wyłącznie jedwabiu, przypraw, metali czy tekstów religijnych. Przenosiły również patogeny. Kupcy, pielgrzymi, mnisi buddyjscy, poselstwa dyplomatyczne, żołnierze i marynarze stanowili ruchome ogniwa wielkiej sieci epidemiologicznej. W ten sposób ospa dotarła również do Korei i Japonii.

Do Japonii ospa najpewniej docierała falami, przez Półwysep Koreański, wraz z handlem, misjami buddyjskimi i kontaktami politycznymi. Część opracowań wskazuje, że pierwsze wprowadzenie choroby na wyspy mogło nastąpić już w VI wieku, za pośrednictwem kupców i misjonarzy z koreańskiego królestwa Paekche. Inne ujęcia mówią szerzej o okresie VI–VII wieku i o kontaktach z Chinami oraz Koreą. Najpewniejszy historycznie pozostaje jednak VIII wiek, ponieważ wtedy źródła japońskie odnotowały jedną z największych katastrof epidemiologicznych w dziejach kraju.

Epidemia z lat 735–737 rozpoczęła się na Kiusiu, w rejonie portu Dazaifu. Według przekazów chorobę miał zawlec japoński rybak, który zetknął się z obcym statkiem, prawdopodobnie pochodzącym z koreańskiego królestwa Silla. W sierpniu 735 roku wieści o chorobie dotarły do dworu w Narze. Władze prowincjonalne prosiły o pomoc i zwolnienia podatkowe, opisując ludność jako masowo obłożnie chorą. W ciągu dwóch lat epidemia objęła niemal cały kraj. Była to prawdopodobnie klasyczna

epidemia „dziewiczej populacji”, czyli społeczności, która nie miała jeszcze wcześniejszej odporności na dany patogen.

Skutki były dramatyczne. Szacuje się, że mogła umrzeć około jedna trzecia mieszkańców Japonii, choć liczby te należy traktować jako przybliżone. Katastrofa uderzyła zarówno w ludność wiejską, jak i w elity. Zmarli członkowie możnych rodów, urzędnicy oraz przedstawiciele potężnego klanu Fujiwara. W niektórych regionach zabrakło ludzi do uprawy pól, spadły plony, zmniejszyły się wpływy podatkowe, a migracje i ucieczki ludności pogłębiały chaos. Władza musiała reagować nie tylko na chorobę, lecz także na rozpad lokalnej gospodarki.

Dwór cesarski próbował odpowiadać na epidemię środkami praktycznymi i religijnymi. Konsultowano urzędników medycznych, zalecano rozmaite zabiegi i lekarstwa, ale skuteczność tych metod była ograniczona. Gdy choroba szerzyła się dalej, coraz większe znaczenie zyskiwały rytuały buddyjskie. Mnisi i mniszki odczytywali sutry, modlono się także do bóstw kami, interpretowanych wówczas w duchu buddyjskim. Cesarz Shōmu uznał nieszczęście za sprawę nie tylko zdrowia publicznego, ale również moralnego i religijnego porządku państwa.

Po epidemii działania państwa przybrały niespotykaną skalę. Przyznawano zwolnienia podatkowe, próbowano przeciwdziałać porzucaniu pól i pobudzać produkcję rolną. Kilka lat później władze podjęły także reformy mające zachęcić do zagospodarowywania ziemi. Epidemia odśloniła bowiem zależność państwa od pracy chłopów: jeśli wieś pustoszała, załamywał się cały system podatkowy i administracyjny. Ospa stała się więc czynnikiem, który wpłynął nie tylko na zdrowie, lecz także na politykę ziemską i strukturę władzy.

Najbardziej widocznym skutkiem duchowym i politycznym epidemii był wzrost oficjalnego patronatu nad buddyzmem. W 741 roku cesarz Shōmu polecił tworzenie sieci świątyń prowincjonalnych, zwanych *kokubunji*. Miały one służyć modlitwie o bezpieczeństwo kraju, ale zarazem wzmacniały kontrolę dworu nad prowincjami. W 743 roku cesarz wezwał do budowy ogromnego posągu Buddy Wajroczały w świątyni Tōdai-ji w Narze. Wielki Budda, znany jako Daibutsu, miał być symbolem odnowy kraju po katastrofie i znakiem opieki buddyjskiego porządku nad całym państwem. Przedsięwzięcie było niezwykle kosztowne: pochłonęło ogromne ilości miedzi, pracy i zasobów, a według późniejszych ocen niemal doprowadziło dwór do finansowego wyczerpania.

Japonia doświadczała kolejnych epidemii ospy jeszcze przez stulecia. Z czasem jednak choroba traciła część swojej niszczycielskiej siły. Nie dlatego, że stała się łagodna, lecz dlatego, że coraz większa część populacji przechodziła ją w dzieciństwie i zyskiwała odporność. Źródła japońskie odnotowują liczne nawroty ospy do 1206 roku, a odstępy między kolejnymi epidemiami stopniowo się skracaly. Do okresu wczesnonowożytnego ospa stała się w Japonii chorobą endemiczną: stale obecną, groźną przede wszystkim dla dzieci, ale już rzadziej niszczącą całe społeczeństwo w takim stopniu jak w latach 735–737.

W świecie islamu ospa była znana już w pierwszych wiekach po narodzinach tej religii. Do jej dalszego rozprzestrzeniania przyczyniła się ekspansja arabska w VII i VIII wieku, obejmująca Bliski Wschód, Afrykę Północną oraz Półwysep Iberyjski.

Wraz z wojskami, kupcami i uczonymi przemieszczały się także choroby. W tym przypadku szczególnie ważne okazało się jednak nie tylko samo rozprzestrzenienie się ospy, lecz także rozwój wiedzy medycznej na jej temat.

Okolo 910 roku perski lekarz Abu Bakr Muhammad ibn Zakariya ar-Razi, znany w Europie jako Rhazes, napisał traktat poświęcony ospie i odrze. Jego znaczenie polegało na tym, że wyraźnie odróżnił obie choroby na podstawie obserwacji klinicznych. Opisywał objawy, przebieg wysypki, gorączkę oraz rokowania, a także zauważył, że przechorowanie ospy chroni zwykle przed ponownym zachorowaniem. Był to jeden z najważniejszych kroków w historii rozumienia chorób zakaźnych przed narodzinami nowoczesnej mikrobiologii. Traktat Rhazesa był później tłumaczony na łacinę i przez stulecia wpływał na medycynę europejską.

Rozprzestrzenianie się ospy w Eurazji pokazuje, że dzieje chorób zakaźnych są nierozdzielnie związane z dziejami cywilizacji. Im większe były miasta, im intensywniejszy handel i im częstsze kontakty między odległymi regionami, tym łatwiej wirus przekraczał granice polityczne, językowe i religijne. Ospa podróżowała razem z ludźmi — niewidoczna, lecz zdolna zmieniać losy całych społeczeństw. W Chinach pozostawiła ślad w medycynie, w Indiach w kulcie Śitali, w Japonii w polityce państwowej i buddyjskim patronacie cesarza Shōmu, a w świecie islamu w klasycznych traktatach medycznych. Była więc nie tylko chorobą ciała, lecz także jednym z czynników kształtujących kulturę, religię i organizację dawnych państw.

Ospa w Europie

Moment pojawienia się ospy prawdziwej w Europie nie jest całkowicie pewny. Problem polega na tym, że dawni kronikarze nie posługiwali się współczesnym językiem medycznym. Opisywali gorączkę, wysypkę, krosty, śmierć i lęk, ale rzadko zostawiali informacje pozwalające bez wątpliwości odróżnić ospę od odrzy, tyfusu plamistego, dżumy, szkarlatyny czy innych chorób zakaźnych. Dlatego w odniesieniu do starożytności należy mówić ostrożnie raczej o „chorobach ospopodobnych” niż o pewnie rozpoznanej ospie prawdziwej.

Niektórzy historycy łączyli ospę z tzw. zarazą Antoninów, która nawiedziła Cesarstwo Rzymskie w II wieku n.e., zwłaszcza od około 165 roku. Epidemia ta mogła zostać przyniesiona przez żołnierzy wracających z kampanii na Wschodzie, a jej skutki były bardzo poważne: osłabiła armię, miasta i gospodarkę imperium. Opisy Galena, który obserwował chorobę, zawierają elementy pasujące do ospy, między innymi gorączkę i wysypkę. Nie jest to jednak rozpoznanie pewne. Współcześni badacze podkreślają, że choć ospa pozostaje jedną z najbardziej prawdopodobnych hipotez, brakuje bezpośredniego potwierdzenia w postaci materiału biologicznego lub jednoznacznych śladów paleopatologicznych.

Bardziej wiarygodne przekazy dotyczące obecności ospy w Europie pojawiają się dopiero w późnej starożytności i wczesnym średniowieczu. Źródła z V i VI wieku sugerują występowanie choroby w Europie Zachodniej oraz w zachodniej Afryce. Wspomina się między innymi o możliwej obecności ospy w Galii w czasie najazdów Hunów w połowie V wieku. Nadal jednak należy zachować ostrożność, ponieważ większość przekazów z tego okresu jest fragmentaryczna. Z punktu widzenia historii chorób zakaźnych ważne jest raczej to, że Europa późnego antyku stawała się coraz

silniej połączona z obszarami, gdzie ospa mogła krążyć już wcześniej: z Afryką Północną, Bliskim Wschodem, Azją Mniejszą i szlakami handlowymi prowadzącymi dalej ku Persji, Indiom i Chinom.

W ostatnich latach obraz ten uzupełniły badania paleogenetyczne. Analizy szczątków z epoki wikińskiej wykazały obecność DNA wirusa ospy prawdziwej w materiałach pochodzących z Europy Północnej, datowanych mniej więcej na lata 600–1050 n.e. Znaleźiska obejmowały między innymi próbki z Danii, Norwegii, Szwecji, Rosji i Anglii. To bardzo ważna korekta wcześniejszych poglądów: ospa nie musiała czekać na wyprawy krzyżowe, aby pojawić się na północy kontynentu. Najpóźniej w epoce wikińskiej wirus krążył już w szerokiej części Europy, choć jego dawne linie genetyczne różniły się od późniejszego wirusa znanego z czasów nowożytnych.

W średniowieczu rozprzestrzenianiu się ospy sprzyjały te same zjawiska, które napędzały rozwój Europy: handel, wojny, pielgrzymki, migracje i wzrost miast. Choroba potrzebowała ludzi — wielu ludzi — ponieważ przenosiła się głównie z człowieka na człowieka. W małych, rozproszonych społecznościach mogła wygasać, gdy zabrakło osób podatnych na zakażenie. W miastach, portach, obozach wojskowych i na szlakach handlowych znajdowała natomiast idealne warunki do dalszego trwania.

Znaczenie miały również podboje i kontakty międzykulturowe. Ekspansja arabska w VII i VIII wieku przyczyniła się do rozprzestrzenienia ospy w Afryce Północnej, Hiszpanii i Portugalii. Następnie, od XI do XIII wieku, wyprawy krzyżowe wzmacniały wymianę ludzi i chorób między Europą a Bliskim Wschodem. Krzyżowcy, kupcy, pielgrzymi i żołnierze przemieszczali się przez porty śródziemnomorskie, Anatolię, Syrię i Palestynę. Wraz z nimi podróżowały także patogeny. W odniesieniu do Konstantynopola badacze wskazują na przypadki opisane w źródłach bizantyjskich, które z dużym prawdopodobieństwem odpowiadały ospie prawdziwej.

Z czasem ospa stawała się chorobą coraz bardziej „europejską”, to znaczy stała się obecną w życiu mieszkańców kontynentu. Do XIII wieku, wraz z rozwojem osadnictwa, wzrostem liczby ludności i częstszymi podróżami, docierała do regionów wcześniej mniej dotkniętych, w tym do Europy Środkowej i Północnej. Źródła mówią o ciężkich epidemiach nawet na Islandii. W XVI wieku ospa była już uznawana za endemiczną w większości krajów europejskich — od Islandii po Hiszpanię. Oznaczało to, że nie była już tylko katastrofą przychodzącą z zewnątrz, lecz stałym elementem krajobrazu demograficznego.

Endemiczność nie oznaczała jednak łagodności. Przeciwnie: ospa powracała falami i szczególnie mocno uderzała w dzieci. Dorośli, którzy przeżyli chorobę w młodości, zwykle zyskiwali odporność, ale każde nowe pokolenie dostarczało wirusowi kolejnych podatnych ofiar. Dlatego w społeczeństwach, w których ospa krążyła stale, była przede wszystkim chorobą dzieciństwa. W regionach, gdzie pojawiała się po dłuższej przerwie albo w społecznościach wcześniej z nią niezetkniętych, mogła zabijać także dorosłych i powodować prawdziwe załamania demograficzne.

W XVI i XVII wieku ospa była już jednym z najgroźniejszych stałych zagrożeń Europy. W miastach, gdzie ludzie żyli blisko siebie, a higiena była ograniczona, choroba szerzyła się łatwo. Wystarczyło pojawienie się jednego chorego w rodzinie, gospodarstwie, klasztorze, koszarach czy na dworze, aby uruchomić łańcuch zakażeń. Przebieg choroby był gwałtowny: po gorączce, bólach głowy i osłabieniu pojawiała się wysypka, która zmieniała się w krosty. U tych, którzy przeżyli, często zostawały głębokie blizny, zwane potocznie dziobami. Część ozdrowieńców traciła wzrok.

Ospa zadomowiła się również w Rosji. W źródłach wskazuje się, że choroba była tam obecna co najmniej od pierwszej połowy XVII wieku. Wraz z rosyjską ekspansją na wschód przenosiła się dalej, ku Syberii. Dla ludów syberyjskich, które wcześniej nie miały regularnego kontaktu z wirusem, epidemie bywały wyjątkowo niszczycielskie. Podobnie jak w innych populacjach pozbawionych wcześniejszej odporności, ospa mogła tam powodować bardzo wysoką śmiertelność i rozpad lokalnych wspólnot.

Choroba nie omijała także domów panujących. W tym właśnie tkwiła jedna z jej najbardziej przerażających cech: ospa przekraczała granice stanowe. Dotykała ubogich mieszkańców miast i wsi, ale również arystokratów, książęt, królów i cesarzy. Pałac nie chronił przed wirusem. Dworskie ceremonie, gęsta sieć kontaktów, służba, lekarze, posłańcy i goście sprawiali, że rezydencje władców mogły stać się miejscami szczególnie podatnymi na szerzenie choroby.

Słynnym przykładem była królowa Anglii Elżbieta I, która zachorowała na ospę w 1562 roku, przebywając w Hampton Court. Jej choroba wywołała panikę polityczną, ponieważ monarchini była młoda, niezamężna i nie miała następcy. Gdy jej stan się pogarszał, kwestia sukcesji stała się nagle sprawą życia i śmierci państwa. Elżbieta przeżyła, choć relacje na temat stopnia oszpecenia jej twarzy są niejednoznaczne: jedni świadkowie sugerowali, że wyszła z choroby niemal bez śladów, inni pisali o widocznym zniekształceniu twarzy. Późniejsza tradycja łączyła jej ciężki, biały makijaż z próbą ukrywania blizn, choć historycy podkreślają, że był on także elementem politycznej kreacji wizerunku królowej.

W XVII wieku ospa coraz wyraźniej zajmowała miejsce dżumy jako najbardziej powszechnego i najbardziej obawianego zagrożenia epidemicznego w Europie. Dżuma uderzała spektakularnie, ale falami; ospa była bardziej uporczywa. Powracała co kilka lat, zabierała dzieci, oszpecała twarze, zostawiała ślepotę i blizny. W ten sposób stawała się chorobą codziennego lęku. Rodziny wiedziały, że jeśli dziecko nie przeszło jeszcze ospy, prędzej czy później może się z nią zetknąć.

Symbolicznym momentem była śmierć królowej Anglii Marii II w 1694 roku. Miała zaledwie 32 lata i od pięciu lat panowała wspólnie z Wilhelmem III. Zmarła na krwotoczną postać ospy, jedną z najcięższych i zwykle śmiertelnych odmian choroby. Jej śmierć przypominała Europie, że nawet najwyższy status społeczny nie dawał bezpieczeństwa. Ospa mogła nagle zmienić bieg polityki, przerwać linię sukcesji i zachwiać stabilnością monarchii.

W XVIII wieku ospa była już jednym z największych postrachów kontynentu. Szacuje się, że zabijała około 400 tysięcy Europejczyków rocznie, przy populacji Europy wynoszącej około 160 milionów mieszkańców w połowie stulecia. Była

chorobą wszystkich warstw społecznych. Umierali biedni i bogaci, chłopci i mieszczaństwo, żołnierze i duchowni, dzieci z ubogich rodzin i następcy tronów. U części ocalałych pozostawiała trwałe blizny, a u wielu prowadziła do utraty wzroku.

Skala zagrożenia była dobrze widoczna w statystykach miejskich. W Londynie, gdzie prowadzono szczegółowe rejestry zgonów, ospa należała do stałych przyczyn śmierci. W czasach przed szczepieniami mogła odpowiadać za znaczną część wszystkich zgonów w mieście. Podobne zjawiska obserwowano w innych krajach europejskich. Dane ze Szwecji z XVIII wieku pokazują, że w latach szczególnie ciężkich na ospę umierało nawet kilka osób na tysiąc mieszkańców rocznie. Choroba miała charakter endemiczny, ale jej nasilenie było zmienne: raz przygasła, by po kilku latach wrócić z nową siłą.

Ospa wpływała również na politykę dynastyczną. W 1711 roku zmarł na nią cesarz Józef I Habsburg. W 1730 roku choroba zabrała młodego cara Rosji Piotra II. W 1774 roku na ospę zmarł król Francji Ludwik XV, co przyspieszyło objęcie tronu przez Ludwika XVI i Marię Antoninę w czasie, gdy monarchia francuska była już poważnie osłabiona finansowo i politycznie. Wśród ofiar wymieniana się także innych europejskich monarchów, między innymi króla Hiszpanii Ludwika I oraz królową Szwecji Ulrykę Eleonorę.

Śmierć władcy na ospę miała znaczenie większe niż zwykła tragedia rodzinna. W monarchiach dynastycznych zdrowie ciała monarchy było częścią bezpieczeństwa państwa. Choroba mogła zmienić kolejność dziedziczenia, wynieść na tron nieprzygotowanego następcę albo doprowadzić do sporów między rodami. W tym sensie ospa należała do chorób, które wpływały nie tylko na demografię, lecz także na historię polityczną Europy.

Lęk przed ospą był tym większy, że przez długi czas nie istniało skuteczne leczenie. Lekarze mogli łagodzić objawy, izolować chorych, zalecać odpoczynek, napary, upusty krwi lub inne środki zgodne z ówczesną medycyną, ale nie potrafili zatrzymać wirusa. Najważniejszą obserwacją było to, że osoba, która przeżyła ospę, zwykle nie chorowała ponownie. Ta wiedza stała się podstawą wariolizacji — celowego zakażenia materiałem ospowym w nadziei na wywołanie łagodniejszej postaci choroby i uzyskanie odporności.

Do Europy praktyka wariolizacji dotarła szerzej w XVIII wieku, szczególnie za sprawą kontaktów z Imperium Osmańskim. W Anglii wielką rolę odegrała Lady Mary Wortley Montagu, żona brytyjskiego ambasadora w Konstantynopolu, która sama przeżyła ospę i знаła jej skutki. Po obserwacji osmańskich praktyk doprowadziła do wariolizacji swoich dzieci i przyczyniła się do rozpowszechnienia tej metody wśród elit brytyjskich. Zabieg był jednak ryzykowny: osoba poddana wariolizacji mogła ciężko zachorować, umrzeć albo zarazić innych. Mimo to dla wielu rodzin wybór między kontrolowanym ryzykiem a groźbą naturalnej ospy wydawał się oczywisty.

Dopiero końcówka XVIII wieku przyniosła przełom. W 1796 roku Edward Jenner wykazał, że zakażenie krowianką może chronić przed ospą prawdziwą. Był to początek szczepień ochronnych, które w XIX wieku zaczęły stopniowo ograniczać chorobę w Europie. Nie oznaczało to natychmiastowego zwycięstwa: ospa powracała jeszcze długo, a pod koniec XIX wieku pozostawała endemiczna w każdym kraju

europejskim. Jednak od czasów Jennera kierunek zmian był już wyraźny. Choroba, która przez stulecia wydawała się nieuniknionym losem człowieka, po raz pierwszy napotkała metodę zdolną trwale ograniczyć jej panowanie.

Historia ospy w Europie jest więc opowieścią o chorobie, która dojrzewała razem z cywilizacją miejską. W starożytności jej obecność pozostaje przedmiotem hipotez. W średniowieczu coraz wyraźniej widać ją w źródłach i śladach genetycznych. W epoce nowożytnej stała się jednym z najgroźniejszych stałych elementów życia społecznego. W XVIII wieku była już „plamistym potworem” Europy — chorobą zabijającą setki tysięcy ludzi rocznie, wpływającą na sukcesję tronów, wojny, rodziny i wyobraźnię zbiorową. A jednocześnie to właśnie walka z ospą otworzyła drogę do nowoczesnej profilaktyki, szczepień i późniejszej idei całkowitego zwalczania choroby zakaźnej.

Ospa a „odkrycie” Nowego Świata

Jednym z najważniejszych wydarzeń w historii ospy prawdziwej było jej przeniesienie do obu Ameryk po przybyciu Europejczyków. Z europejskiej perspektywy mówiono o „odkryciu” Nowego Świata, lecz dla rdzennych mieszkańców Ameryk był to początek katastrofalnego zderzenia biologicznego, militarnego i społecznego. Ospa nie przybyła sama. Wraz z ludźmi, zwierzętami, okrętami, handlem i przemocą kolonialną dotarli także odra, grypa, tyfus, błonica i inne choroby, z którymi populacje amerykańskie wcześniej nie miały kontaktu. Historycy określają ten proces mianem wymiany kolumbijskiej — obejmującej zarówno rośliny, zwierzęta i towary, jak i choroby, wojny, podbój oraz niewolnictwo.

Rdzenna ludność Ameryk nie posiadała odporności nabytej wobec wirusa ospy prawdziwej. Nie znaczy to, że była „biologicznie słabsza”, jak czasem błędnie sugerowano w dawnej literaturze. Chodzi o coś prostszego i bardziej tragicznego: przez tysiące lat żyła poza obiegiem patogenów typowych dla gęsto zaludnionej Eurazji i Afryki. Europejczycy, Afrykanie i Azjaci od pokoleń stykali się z ospą, a ci, którzy przeżyli chorobę, uzyskiwali zwykle trwałą odporność. W społeczeństwach amerykańskich takiej pamięci immunologicznej nie było. Gdy wirus pojawił się po raz pierwszy, mógł szerzyć się gwałtownie, atakując dzieci, dorosłych, elity polityczne, kapłanów, wojowników i ludność wiejską jednocześnie.

Pierwsze wielkie epidemie ospy w Amerykach pojawiły się na początku XVI wieku. Już pod koniec 1518 roku choroba dotarła prawdopodobnie na Hiszpanię, czyli wyspę obejmującą dzisiejsze Haiti i Dominikanę. Stamtąd rozprzestrzeniła się na inne wyspy Karaibów, a następnie na kontynent. Warto podkreślić, że przed pojawieniem się ospy ludność karaibska była już dramatycznie osłabiona przez przemoc, niewolniczą pracę, eksploatację i wcześniejsze choroby. Ospa uderzyła więc nie w spokojne, stabilne społeczeństwa, lecz w populację już poddane ogromnej presji kolonialnej.

Do Meksyku ospa dotarła około 1520 roku, w kluczowym momencie konfrontacji między Hiszpanami a imperium Meksyków, zwanych potocznie Aztekami. Według tradycji kronikarskiej wirus miał zostać zawleczony przez człowieka związanego z wyprawą Pánfila de Narváeza, wysłaną z Kuby przeciw Hernánowi Cortésowi. W niektórych przekazach pojawia się postać zniewolonego Afrykanina, czasem

nazywanego Francisco lub Juanem Eguía, chorego na ospę. Należy jednak zachować ostrożność: sama rola tej konkretnej osoby jest częścią późniejszej tradycji i nie wszystkie szczegóły można uznać za pewne. Bardziej wiarygodny jest ogólny obraz: choroba przybyła wraz z hiszpańsko-atlantyckim systemem podboju, żeglugi, wojny i pracy przymusowej.

W Tenochtitlán ospa pojawiła się w 1520 roku, po tzw. Noche Triste, kiedy Hiszpanie zostali zmuszeni do opuszczenia miasta, ale przed ostatecznym oblężeniem i upadkiem stolicy w 1521 roku. Choroba przyszła w chwili, gdy imperium było już w stanie wojny i politycznego napięcia. Opisy z kręgu nahuaskiego, utrwalone później między innymi w *Kodeksie florenckim*, mówią o ludziach pokrytych bolesnymi krostami, niezdolnych do poruszania się, jedzenia i opieki nad chorymi. Epidemia uderzyła w samo serce społeczeństwa: rozbijała rodziny, paraliżowała pracę, osłabiała obronę miasta i pogłębiała głód. CDC wskazuje w swojej osi czasu, że wprowadzenie ospy do Meksyku około 1520 roku było jednym z czynników prowadzących do upadku imperium Azteków, a Bernardino de Sahagún utrwalił ten dramat w swoich relacjach o dziejach Nowej Hiszpanii.

Nie należy jednak przedstawiać upadku Tenochtitlán jako prostego zwycięstwa wirusa nad imperium. Ospa była czynnikiem ogromnie ważnym, lecz działała razem z innymi siłami: wojną, oblężeniem, głodem, przewagą technologiczną Hiszpanów w niektórych dziedzinach, walkami wewnętrznymi oraz sojuszami zawieranymi przez Cortésa z przeciwnikami Meksyków, zwłaszcza Tlaxcalanami. Choroba pozbawiła obrońców części przywódców i wojowników, a zarazem wzmocniła psychologiczny wymiar katastrofy. Dla ludzi, którzy nigdy wcześniej nie widzieli takiej epidemii, musiała wyglądać jak znak załamania porządku świata.

Podobnie złożona była sytuacja w Andach. Często pisze się, że ospa dotarła do państwa Inków jeszcze przed wyprawą Francisco Pizarra i zabiła władcę Huaynę Capaca oraz jego następcę, wywołując kryzys sukcesyjny i wojnę domową między Huáscarem a Atahualpą. Jest to hipoteza szeroko rozpowszechniona i prawdopodobna, ale nie tak dobrze udokumentowana jak epidemia w Meksyku. Część badaczy zwraca uwagę, że źródła andyjskie i hiszpańskie są późne, niejednoznaczne i nie zawsze pozwalają z całą pewnością odróżnić ospę od innych chorób zakaźnych. Bezpieczniej pisać, że Huayna Capac zmarł najpewniej na chorobę epidemiczną, często identyfikowaną jako ospa, a jej skutki mogły znacząco osłabić państwo Inków jeszcze przed bezpośrednim najazdem Hiszpanów.

Nawet przy tej ostrożności nie ulega wątpliwości, że epidemie odegrały w podboju Ameryk rolę przełomową. W społeczeństwach, w których władza miała charakter sakralny, śmierć monarchy lub następcy tronu mogła wywołać kryzys o skutkach politycznych porównywalnych z przegraną wojną. W Andach choroba i walka o sukcesję stworzyły sytuację, którą Pizarro wykorzystał z bezwzględą skutecznością. W Meksyku ospa osłabiła Tenochtitlán przed decydującym oblężeniem. W obu przypadkach wirus nie „podbił” imperiów samodzielnie, ale stał się niewidzialnym sojusznikiem przemocy kolonialnej.

Skala strat demograficznych w Amerykach należy do najtrudniejszych problemów w historii demografii. Szacunki są różne, ponieważ nie dysponujemy pełnymi spisami ludności sprzed 1492 roku, a źródła kolonialne są fragmentaryczne i obciążone

politycznie. Our World in Data przytacza oszacowanie, według którego ludność rdzennych Ameryk mogła zmniejszyć się z około 54 milionów przed przybyciem Kolumba do około 5,6 miliona w 1600 roku, co oznaczałoby spadek rzędu 90%. Trzeba jednak wyraźnie zaznaczyć: jest to redukcja całkowita, obejmująca wszystkie skutki podboju, chorób, przemocy, pracy przymusowej, głodu i rozpadu dawnych struktur społecznych, a nie liczba ofiar samej ospy.

W literaturze pojawia się również szacunek, że w wyniku wypraw konkwistadorów i wojen przeciw imperiom Azteków i Inków sama ospa mogła zabić około 3–4 milionów mieszkańców. To liczba przydatna jako orientacyjny punkt odniesienia, ale zbyt wąska, by opisać całą katastrofę demograficzną obu Ameryk. Późniejsze epidemie — ospy, odry, grypy, tyfusu, a w Meksyku także tajemniczych epidemii określanych jako *cocoliztli* — powodowały kolejne fale śmierci. Jedna z największych epidemii *cocoliztli* w latach 1545–1548 mogła zabić od 5 do 15 milionów ludzi w Meksyku, co pokazuje, że ospa była częścią znacznie szerszego kryzysu epidemiologicznego.

Do dalszego szerzenia ospy przyczyniał się również atlantycki handel niewolnikami. Wielu zniewolonych Afrykanów pochodziło z regionów, w których ospa występowała endemicznie, a statki, porty i plantacje tworzyły warunki sprzyjające przenoszeniu chorób. Nie oznacza to, że należy obciążać winą ofiary handlu ludźmi. To system kolonialny — przemoc, transport w nieludzkich warunkach, zatłoczone statki, przymusowa praca i wielokontynentalny handel — tworzył sieć epidemiologiczną. Badania historyczne i genetyczne wskazują, że powiązania między Afryką Zachodnią, handlem atlantyckim i rozprzestrzenianiem ospy w Amerykach były istotne, zwłaszcza w Ameryce Środkowej i Południowej.

W kolejnych dekadach XVI wieku epidemie objęły coraz większą część Ameryki Południowej. Źródła historyczne wskazują na spustoszenia w Peru około 1524 roku oraz w Brazylii około 1555 roku. Na początku XVII wieku ogniska ospy były już identyfikowane w wielu regionach kontynentu południowoamerykańskiego. Choroba przemieszczała się wzdłuż wybrzeży, rzek, szlaków handlowych, dróg wojskowych i kolonialnych centrów administracyjnych. Często wyprzedzała samych Europejczyków: docierała do społeczności, które nie widziały jeszcze konkwistadora, ale zdążyły już zetknąć się z ludźmi, towarami lub uchodźcami niosącymi zakażenie.

W Ameryce Północnej obraz jest bardziej złożony. Dawniej pierwszą wielką epidemię w Nowej Anglii z lat 1616–1619 często uznawano za ospę, lecz obecnie jej przyczyna pozostaje dyskusyjna. Badacze proponowali różne rozpoznania, w tym ospę, żółtą febrę, dżumę, tyfus, ospę wietrzną, a nawet leptospirozę z zespołem Weila. Artykuł w czasopiśmie CDC *Emerging Infectious Diseases* podkreśla, że choroba ta doprowadziła do ogromnej śmiertelności na południowo-wschodnim wybrzeżu dzisiejszego Massachusetts, ale jej etiologia nie jest pewna. Dlatego w rozdziale lepiej nie pisać, że były to „pierwsze udokumentowane ogniska ospy”, lecz że była to epidemia dawniej często łączona z ospą, dziś uznawana za nierozstrzygniętą.

Pewniejsze informacje o ospie w Nowej Anglii pochodzą z lat 30. XVII wieku. W 1633 roku choroba dotknęła Massachusetts i pobliskie społeczności rdzenne, a później wracała w kolejnych falach. Boston, Nowy Jork i inne porty kolonialne wielokrotnie doświadczały epidemii, ponieważ były miejscami intensywnego ruchu

statków, towarów i ludzi. W XVIII wieku Boston stał się jednym z najważniejszych miejsc sporu o wariolizację, czyli celowe zakażanie łagodniejszym materiałem ospowym w celu uzyskania odporności. Szczególną rolę odegrał tu Onesimus, zniewolony Afrykanin należący do Cottona Mathera, który przekazał wiedzę o praktyce znanej w Afryce. Podczas epidemii bostońskiej w 1721 roku Mather i lekarz Zabdiel Boylston próbowali wykorzystać tę metodę, wywołując jedną z pierwszych wielkich debat medycznych w koloniach angielskich.

Ospa była także czynnikiem wojskowym. Armie, obozy i oblężone miasta sprzyjały epidemii, bo gromadziły ludzi w ciasnych przestrzeniach. Podczas wojny o niepodległość Stanów Zjednoczonych ospa była poważnym problemem dla wojsk kolonialnych, a w XVIII wieku pojawiały się również oskarżenia o celowe wykorzystywanie choroby przeciw rdzennym mieszkańcom. Najbardziej znany jest przypadek Fort Pitt z 1763 roku, w czasie powstania Pontiac, już po głównej fazie wojny francusko-indiańskiej. W forcie panowała ospa, a z dziennika kupca Williama Trenta wynika, że dwóm przedstawicielom Delawarów przekazano koce i chustkę pochodzące ze szpitala ospowego, z nadzieją, że wywołają zakażenie.

Wątek generała Jeffreya Amhersta wymaga ostrożnego sformułowania. Amherst rzeczywiście w korespondencji popierał pomysł szerzenia ospy wśród rdzennych społeczności, ale sam epizod przekazania zakażonych przedmiotów w Fort Pitt wydaje się poprzedzać jego korespondencję i został prawdopodobnie zainicjowany lokalnie. Historycy spierają się także o skuteczność tego działania, ponieważ ospa krążyła już w regionie. Nie zmienia to faktu, że źródła pokazują istnienie intencji wykorzystania choroby jako narzędzia walki. Warto więc pisać nie tyle o „pewnym skutecznym ataku biologicznym Amhersta”, ile o jednym z najlepiej znanych i najczęściej analizowanych przykładów prób lub planów użycia ospy jako broni biologicznej w XVIII-wiecznej Ameryce Północnej.

Z biologicznego punktu widzenia taka praktyka była możliwa, choć jej skuteczność w konkretnych przypadkach jest trudna do udowodnienia. CDC podaje, że ospa szerzyła się przede wszystkim przez dłuższy, bliski kontakt twarzą w twarz z chorym, ale wirus mógł być także przenoszony przez materiał skażony płynem z krost lub strupami, na przykład odzież i pościel. Właśnie ta cecha sprawiała, że koce, ubrania czy chusty budziły tak wielki lęk. Jednak w warunkach wojny, migracji i wcześniejszego krążenia choroby niemal niemożliwe jest po stuleciach ustalenie, czy konkretna epidemia zaczęła się od skażonego przedmiotu, kontaktu z chorym, czy wielu równoległych dróg zakażenia.

Historia ospy w obu Amerykach pokazuje, że choroba zakaźna może stać się siłą historyczną nie dlatego, że działa w oderwaniu od ludzi, lecz dlatego, że wnika w istniejące relacje władzy. Wirus podróżował na statkach, z armiami, przez porty, plantacje i misje. Zabijał bez rozróżnienia, ale jego skutki nie były społecznie „równe”: najbardziej niszczył tych, którzy zostali pozbawieni bezpieczeństwa, ziemi, żywności, opieki i możliwości obrony. Dlatego ospa w Nowym Świecie była zarazem katastrofą medyczną i częścią historii kolonializmu.

Ospa jako choroba globalna

Od XVI do XVIII wieku ospa prawdziwa stała się chorobą o niemal światowym zasięgu. Nie była już tylko lokalnym lub regionalnym zagrożeniem, lecz jednym z najbardziej rozpoznawalnych i budzących lęk elementów codziennego życia w Europie, Azji, Afryce i obu Amerykach. Jej ekspansji sprzyjał rozwój żeglugi oceanicznej, kolonializm, wojny, migracje oraz coraz gęstsza sieć kontaktów handlowych. Wirus nie potrzebował do podróży niczego nadzwyczajnego — wystarczył zakażony człowiek, statek, wojsko, targowisko albo rzeczy mające kontakt z chorym, zwłaszcza odzież i pościel.

W 1713 roku ospa pojawiła się w Kapsztadzie, w ówczesnej holenderskiej Kolonii Przylądkowej. Epidemia uderzyła zarówno w europejskich osadników, jak i w miejscowe społeczności Khoikhoi, dla których była szczególnie niszcząca. Podobne wydarzenia powtarzały się później w innych portach i osadach kolonialnych. Ospa podążała za ludźmi, ale jej skutki nie rozkładały się równo: społeczności, które wcześniej nie miały z nią kontaktu, ponosiły najcięższe straty.

Najbardziej dramatyczne następstwa choroba przyniosła wśród ludności rdzennej obu Ameryk. Ospa była jedną z chorób przeniesionych przez Europejczyków po 1492 roku i jedną z tych, które najdotkliwiej zmieniły historię kontynentu. Epidemie osłabiały wspólnoty, paraliżowały rolnictwo, przerywały przekaz władzy i wiedzy, rozбивały więzi rodzinne oraz religijne. W Meksyku ospa odegrała istotną rolę w katastrofie demograficznej, która dotknęła społeczeństwo Azteków, a w Andach przyczyniła się do kryzysu państwa Inków. Nie należy jednak sprowadzać upadku tych cywilizacji wyłącznie do jednej choroby. Na ogromny spadek liczby ludnościłożyły się także inne epidemie, wojny, przymusowa praca, głód, przesiedlenia i przemoc kolonialna. W wielu regionach Ameryki łączny ubytek ludności rdzennej był jednak ogromny — miejscami sięgał kilkudziesięciu, a nawet ponad dziewięćdziesięciu procent.

Również w Europie ospa pozostawała jednym z największych problemów zdrowotnych epoki nowożytnej. W XVIII wieku należała do najczęstszych przyczyn śmierci zakaźnej; według często przytaczanych szacunków mogła powodować około kilkuset tysięcy zgonów rocznie. Szczególnie zagrożone były dzieci, ponieważ w społeczeństwach, w których ospa występowała stale, większość dorosłych miała już za sobą zakażenie i pewien stopień odporności. Choroba była więc ponurym rytuałem dzieciństwa: kto przeżył, pozostawał odporny, ale często płacił za to wysoką cenę.

Ślady po ospie były widoczne na twarzach całych pokoleń. Charakterystyczne blizny, tzw. dzioby ospowe, należały do powszechnego obrazu ulicy, dworu i wsi. Część ozdowieńców traciła wzrok wskutek powikłań ocznych. Inni przez całe życie nosili fizyczne i psychiczne skutki choroby. Ospa nie oszczędzała także elit. Umierali na nią monarchowie i członkowie rodzin panujących, między innymi król Hiszpanii Ludwik I, cesarz Józef I Habsburg, car Piotr II Romanow oraz król Francji Ludwik XV. W świecie, w którym władza dynastyczna opierała się na ciągłości rodu, choroba zakaźna mogła stawać się również czynnikiem politycznym.

Pod koniec XVIII wieku ospa była już chorobą globalną w pełnym znaczeniu tego słowa. W wielu wielkich miastach Europy, Azji i Afryki występowała endemicznie, to znaczy stale krążyła w populacji, co pewien czas wywołując większe fale

zachorowań. W Amerykach miała za sobą kilka stuleci niszczącej obecności. W Australii duża epidemia pojawiła się w 1789 roku w rejonie Sydney, niedługo po przybyciu Pierwszej Floty. W tym przypadku historycy ostrożnie formułują wnioski: wiadomo, że epidemia dotknęła przede wszystkim miejscowe społeczności aborygeńskie, ale dokładny mechanizm pojawienia się choroby pozostaje przedmiotem sporu. Tym bardziej należy unikać zbyt prostego stwierdzenia, że wirus został po prostu „zawleczony” w jeden, dobrze udokumentowany sposób.

Zanim pojawiły się nowoczesne szczepienia, próbowano ograniczać śmiertelność za pomocą wariolizacji. Polegała ona na celowym wprowadzeniu do organizmu materiału pobranego od chorego na ospę, zwykle od osoby przechodzącej łagodniejszą postać choroby. Zabieg ten mógł zmniejszać ryzyko śmierci w porównaniu z naturalnym zakażeniem, ale sam był niebezpieczny. Zaszczepiony w ten sposób człowiek mógł ciężko zachorować, umrzeć lub stać się źródłem kolejnej epidemii. Wariolizacja była więc krokiem ku profilaktyce, lecz jeszcze nie rozwiązaniem problemu.

Przełom nastąpił w 1796 roku, gdy Edward Jenner zastosował szczepienie z użyciem materiału związanego z krowianką. Metoda ta okazała się znacznie bezpieczniejsza niż wariolizacja i otworzyła nowy rozdział w dziejach medycyny. Od łacińskiego słowa *vacca*, czyli krowa, pochodzi zresztą samo określenie „wakcynacja”. Mimo tego zwycięstwo nad ospą nie przyszło szybko. Przez wiele dziesięcioleci szczepienia były nierównomiernie dostępne, budziły opór, a w wielu krajach brakowało skutecznej organizacji zdrowia publicznego. Wirus nadal krążył, zwłaszcza tam, gdzie wojna, bieda, kolonialna eksploatacja lub słaba administracja utrudniały systematyczną ochronę ludności.

Dobrym przykładem znaczenia szczepień była wojna francusko-pruska z lat 1870–1871. W armii francuskiej ospa spowodowała tysiące, a według części zestawień nawet dziesiątki tysięcy zgonów. W znacznie lepiej zaszczepionej armii pruskiej straty były nieporównanie mniejsze i liczone raczej w setkach. Był to jeden z najwcześniejszych tak wyrazistych przykładów pokazujących, że szczepienia nie są wyłącznie sprawą prywatną ani nawet tylko medyczną. Mogą decydować o sprawności państwa, sile armii, funkcjonowaniu gospodarki i bezpieczeństwie całych społeczeństw.

W XX wieku ospa wciąż pozostawała chorobą masową. W wielu regionach Azji, Afryki i Ameryki Południowej powodowała miliony zachorowań i wielkie straty ludzkie. Dopiero globalny program eradykacji, zintensyfikowany przez Światową Organizację Zdrowia w 1967 roku, doprowadził do przełomu. Kluczowe okazało się połączenie szczepień, nadzoru epidemiologicznego, szybkiego wykrywania ognisk choroby oraz tzw. szczepień pierścieniowych, czyli ochrony osób z otoczenia chorego.

Ostatni naturalny przypadek ospy prawdziwej odnotowano w 1977 roku w Somalii. W 1980 roku Światowa Organizacja Zdrowia oficjalnie ogłosiła eradykację choroby. Było to jedno z największych zwycięstw w historii medycyny: ospa, przez stulecia symbol nieuchronnej zarazy, została usunięta z naturalnego obiegu. Pozostaje do dziś jedyną chorobą zakaźną człowieka całkowicie wyeliminowaną na świecie dzięki skoordynowanym działaniom zdrowia publicznego. Jej historia pokazuje zarazem, że

choroby zakaźne są częścią historii społecznej, gospodarczej i politycznej — a nie tylko historii medycyny.

Początek końca

Przełom w walce z ospą prawdziwą nastąpił pod koniec XVIII wieku, choć jego znaczenie w pełni zrozumiano dopiero po wielu dziesięcioleciach. Kluczową postacią był Edward Jenner, angielski lekarz z Berkeley w hrabstwie Gloucestershire. Jenner nie działał w próżni. Wśród ludności wiejskiej od dawna krążyło przekonanie, że osoby, które przeszły krowiankę — chorobę zwykle łagodną u ludzi — rzadziej chorują później na ospę prawdziwą. Szczególnie często wspomniano o dojarkach, mających kontakt z zakażonym bydłem. Jenner potraktował tę obserwację nie jako ciekawostkę, lecz jako punkt wyjścia do eksperymentu medycznego.

W 1796 roku zaszczepił ośmioletniego Jamesa Phippsa materiałem pobranym ze zmian skórnych kobiety chorej na krowiankę. Po pewnym czasie próbował wykazać odporność chłopca na ospę prawdziwą. Według dzisiejszych standardów etycznych takie doświadczenie byłoby niedopuszczalne, ale w realiach XVIII wieku stało się jednym z najważniejszych momentów w dziejach medycyny. Jenner pokazał, że można wywołać ochronę przed śmiertelną chorobą bez stosowania znacznie bardziej ryzykownej wariolizacji, czyli celowego zakażenia człowieka materiałem pobranym od chorego na ospę.

Od łacińskiego słowa *vacca*, czyli „krowa”, pochodzi termin „wakcynacja”. Z czasem zaczął on oznaczać już nie tylko szczepienie przeciw ospie, lecz szczepienia w ogóle. Odkrycie Jennera nie było więc wyłącznie nową techniką medyczną. Zapoczątkowało zmianę sposobu myślenia: chorobie zakaźnej można było zapobiegać, zanim się pojawi, a odporność jednostki mogła stać się elementem bezpieczeństwa całej wspólnoty.

Droga do zwycięstwa była jednak długa i nierówna. W XIX wieku szczepienia stopniowo rozpowszechniały się w Europie i Ameryce Północnej, ale ich skuteczność zależała od organizacji państwa, dostępności lekarzy, jakości materiału szczepionkowego oraz zaufania społecznego. W wielu regionach szczepiono nieregularnie, bez jednolitej kontroli i bez pewności, że używany preparat zachował skuteczność. Zdarzały się też protesty przeciw obowiązkowym szczepieniom, podsycane lękiem, religijnymi zastrzeżeniami, nieufnością wobec władz albo złymi doświadczeniami z niewłaściwie prowadzonymi zabiegami.

Ospa nadal więc powracała. Jedną z największych fal zachorowań w XIX-wiecznej Europie była epidemia z lat 1870–1875, związana między innymi z wojną francusko-pruską i przemieszczeniami wielkich mas żołnierzy oraz ludności cywilnej. W samej armii francuskiej choroba spowodowała ogromne straty, podczas gdy lepiej zaszczepiona armia pruska ucierpiała znacznie mniej. Była to bolesna lekcja: szczepienie nie było już tylko sprawą indywidualnej ochrony, lecz narzędziem organizacji państwa, wojska i zdrowia publicznego.

Mimo postępów medycyny ospa pozostała poważnym problemem także w XX wieku. W wielu krajach Europy i Ameryki Północnej udało się ją ograniczyć lub

wyeliminować jako chorobę endemiczną, ale w Azji, Afryce i Ameryce Południowej nadal powodowała wielkie epidemie. Szacunki dotyczące liczby ofiar są różne, lecz najczęściej przyjmuje się, że w XX stuleciu oспа zabiła co najmniej 300 milionów ludzi, a według części opracowań nawet 300–500 milionów. Jeszcze na początku lat 50. XX wieku mogło dochodzić do około 50 milionów zachorowań rocznie. W przypadku klasycznej postaci choroby, wywoływanej przez *Variola major*, śmiertelność często sięgała około 30%, a wśród dzieci oraz osób niedożywionych bywała jeszcze wyższa.

Po II wojnie światowej pojawiły się warunki, których wcześniej brakowało: silniejsze instytucje międzynarodowe, większe możliwości produkcji szczepionek, rozwój transportu lotniczego, lepsza diagnostyka i coraz sprawniejsza administracja zdrowia publicznego. W 1958 roku Światowe Zgromadzenie Zdrowia wezwało do globalnego wyeliminowania ospy, a rok później Światowa Organizacja Zdrowia uruchomiła pierwszy program eradykacyjny. Początkowo jego efekty były jednak ograniczone. Brakowało pieniędzy, personelu, dobrej jakości szczepionek i wiary, że tak ambitny cel jest w ogóle możliwy.

Prawdziwy przełom nastąpił dopiero w drugiej połowie lat 60. W 1967 roku WHO rozpoczęła Intensywny Program Eradykacji Ospy. Wbrew późniejszym uproszczeniom nie polegał on wyłącznie na masowym szczepieniu całych populacji. Tam, gdzie było to możliwe, szczepiono szeroko, ale najważniejszą bronią stał się nadzór epidemiologiczny: aktywne poszukiwanie chorych, szybkie potwierdzanie przypadków, izolacja zakażonych i natychmiastowe szczepienie osób z ich otoczenia.

Ta strategia nosiła nazwę szczepień pierścieniowych. Wokół każdego chorego tworzono krąg ochronny: szczepiono rodzinę, sąsiadów, współpracowników, osoby obecne na targu, w szkole, w świątyni lub w podróży — wszystkich, którzy mogli zetknąć się z zakażonym. Następnie obserwowano ich i sprawdzano, czy choroba nie przedostała się dalej. Była to metoda przypominająca dochodzenie detektywistyczne. Zamiast gonić za abstrakcyjną statystyką, zespoły terenowe tropiły konkretne ogniska choroby i odcinały wirusowi kolejne drogi ucieczki.

Ogromne znaczenie miały też rozwiązania techniczne. Liofilizowana szczepionka lepiej znosiła transport i wysokie temperatury, co było kluczowe w krajach o słabej infrastrukturze chłodniczej. Dwuzębna igła pozwalała szybko szczepić dużą liczbę osób, zużywając przy tym niewielką ilość preparatu. Pracownicy programu docierali do miejsc, które wcześniej pozostawały poza zasięgiem regularnej opieki medycznej: do wiosek w dżungli, osad na pustyniach, górskich dolin i zatłoczonych dzielnic wielkich miast. Podróżowali samochodami, łodziami, pieszo, na motocyklach, czasem na wielbłądach. W wielu miejscach sukces zależał nie tylko od szczepionki, lecz także od rozmowy z lokalnymi przywódcami, nauczycielami, duchownymi i rodzinami chorych.

Efekty przyszły szybciej, niż wielu ekspertów początkowo uważało za możliwe. W 1967 roku na świecie występowało jeszcze około 10–15 milionów zachorowań rocznie i 1,5–2 miliony zgonów. Dekadę później naturalna transmisja wirusa była już niemal zatrzymana. Ostatni naturalny przypadek cięższej postaci choroby, wywołanej przez *Variola major*, odnotowano w 1975 roku w Bangladeszu. Chorą była kilkuletnia Rahima Banu, która przeżyła zakażenie. Ostatni naturalny przypadek ospy

prawdziwej wywołanej przez łagodniejszy wariant, *Variola minor*, stwierdzono w 1977 roku w Somalii u Alego Maowa Maalina, pracownika szpitala w mieście Merca.

Trzeba przy tym zachować precyzję: Ali Maow Maalin był ostatnim znanym człowiekiem, który zakażył się ospą prawdziwą w sposób naturalny. Nie był natomiast ostatnią osobą, która zachorowała na ospę w ogóle. W 1978 roku w Birmingham w Wielkiej Brytanii doszło do zakażenia laboratoryjnego; zmarła wówczas Janet Parker, fotografka medyczna pracująca w budynku, w którym prowadzono badania nad wirusem. Ten tragiczny epizod przypomniawszy, że po zatrzymaniu choroby w naturze pozostaje jeszcze problem bezpieczeństwa laboratoriów.

Po ostatnich naturalnych przypadkach rozpoczął się okres intensywnych kontroli. Zespoły WHO i lokalne służby zdrowia sprawdzały, czy w żadnym regionie świata wirus nie krąży już w ukryciu. Ospa miała cechy, które ułatwiały eradykację: zakażała wyłącznie ludzi, nie miała trwałego rezerwuaru zwierzęcego, a chorzy zwykle mieli widoczne, charakterystyczne objawy. Dzięki temu można było ich odnaleźć, izolować i przerywać łańcuch transmisji. Nie oznacza to jednak, że sukces był łatwy. Wymagał współpracy państw o różnych systemach politycznych, pracy w warunkach wojny i biedy, przełamywania nieufności oraz nieustannego sprawdzania danych z terenu.

8 maja 1980 roku Światowe Zgromadzenie Zdrowia oficjalnie ogłosiło eradykację ospy prawdziwej. Było to wydarzenie bez precedensu: po raz pierwszy człowiek doprowadził do całkowitego wyeliminowania choroby zakaźnej z naturalnego krążenia. Zwycięstwo nad ospą nie było triumfem jednego odkrywcy, jednego państwa ani jednej technologii. Było wynikiem połączenia nauki, szczepień, organizacji, logistyki, lokalnej wiedzy i międzynarodowej współpracy. Dlatego historia ospy kończy się nie tylko opowieścią o wirusie, który zniknął, lecz także o tym, jak wiele potrafi osiągnąć zdrowie publiczne, kiedy wiedza medyczna zostaje przekuta w konsekwentne działanie.

Rozdział IV

Wojny jako jeden z głównych czynników rozprzestrzeniania się ospy

Zaraza maszeruje z armią

Ospa prawdziwa przez większą część historii nie podróżowała sama. Potrzebowała ludzi: kupców, pielgrzymów, osadników, niewolników, jeńców, marynarzy i żołnierzy. Wirus nie miał skrzydeł, ale miał do dyspozycji ludzkie drogi, statki, karawany i armie. W tym sensie historia ospy jest również historią ludzkiej mobilności. Tam, gdzie ludzie ruszali masowo i gwałtownie, tam choroba zyskiwała nowe możliwości.

Wojna była dla niej szczególnie sprzyjającym środowiskiem. Armie skupiały tysiące ludzi w jednym miejscu, często w fatalnych warunkach higienicznych. Żołnierze spali w zatłoczonych obozach, korzystali z tych samych źródeł wody, przemieszczali się na duże odległości, kontaktowali z ludnością cywilną, brali jeńców i sami trafiali do niewoli. Do tego dochodził stres, głód, wyczerpanie i rany, które osłabiały organizmy. W takich warunkach choroby zakaźne bywały groźniejsze niż przeciwnik na polu bitwy.

Ospa prawdziwa szczególnie dobrze wpisywała się w ten mechanizm. Przenosiła się przede wszystkim drogą oddechową, ale także przez kontakt z materiałem zakaźnym, na przykład pościelą lub odzieżą chorego. Jej okres wylegania wynosił zwykle kilkanaście dni, co oznaczało, że człowiek mógł przemieścić się bardzo daleko, zanim pojawiły się widoczne objawy. Kiedy zaś wybuchała epidemia, choroba uderzała z ogromną siłą: gorączką, wysypką, bólem, bliznami, ślepotą i wysoką śmiertelnością. W populacjach, które wcześniej nie miały kontaktu z wirusem, skutki mogły być katastrofalne.

Nie należy jednak upraszczać tej historii. Wojny nie były jedynym czynnikiem szerzenia się ospy. Ogromną rolę odgrywały handel, urbanizacja, pielgrzymki, kolonizacja i przymusowe migracje. Wojna była jednak jednym z najgwałtowniejszych przyspieszaczy. Zmuszała ludzi do ruchu, niszczyła lokalne zabezpieczenia, rozbijała rodziny i wspólnoty, a jednocześnie łączyła ze sobą populacje, które wcześniej rzadko się stykały. Właśnie dlatego ospa tak często pojawia się w cieniu kampanii wojennych.

Starożytność i pierwsze ślady: ostrożność historyka

W przypadku starożytnych epidemii trzeba zachować ostrożność. Dawni autorzy opisywali choroby językiem własnej epoki, nie znali wirusów i nie rozróżniali wielu

infekcji, które dziś wydają nam się oczywiste. W opisach „zarazy” mogły kryć się oспа, odra, dżuma, tyfus, gorączki krwotoczne albo kilka chorób naraz. Współczesne badania przypominają, że bez dowodów paleogenomicznych, czyli materiału DNA dawnego patogenu, nie da się z pełną pewnością rozpoznać wielu antycznych epidemii. Dotyczy to zwłaszcza słynnej zarazy antonińskiej w Imperium Rzymskim, którą przez lata często utożsamiano z ospą, ale dziś część badaczy podchodzi do tego rozpoznania znacznie ostrożniej.

Mimo tej ostrożności sam mechanizm pozostaje jasny: armie były jednym z najważniejszych kanałów przenoszenia chorób. Zaraza antonińska, niezależnie od tego, czy była ospą, czy inną chorobą, miała według tradycyjnych interpretacji związek z ruchem wojsk rzymskich powracających z kampanii na Wschodzie. To klasyczny przykład sytuacji, w której wojna otwiera drogę epidemii: żołnierze maszerują, zwyciężają, wracają — i niosą ze sobą coś, czego nie widać.

Interesujący wątek pojawia się również w tradycji chińskiej. W dawnych chińskich opisach choroby podobnej do ospy wspomniano, że miała ona przyjść z Zachodu, a jedna z relacji wiązała ją nawet z jeńcami wojennymi przyprowadzonymi z Nan-yang. Z tego powodu jednym z jej określeń miała być „ospa jeńców”. Autorzy monumentalnej pracy *Smallpox and Its Eradication* przytaczają tę tradycję z zastrzeżeniem, że dokładne datowanie jest trudne, ale sam przekaz dobrze pokazuje, jak dawno ludzie łączyli zarazę z wojną, jeńcami i przymusowym przemieszczaniem ludności.

Dzięki badaniom DNA wiemy dziś, że wirus variola lub jego dawne linie krążyły w północnej Europie co najmniej w epoce wikingów. Analizy szkieletów z okresu około 600–1050 roku dostarczyły najstarszych jak dotąd bezpośrednich dowodów molekularnych na obecność wirusa ospy u ludzi. To nie znaczy, że umiemy odtworzyć każdą trasę jego wędrówki, ale potwierdza, że choroba miała znacznie dłuższą i bardziej złożoną historię, niż wynikało dawniej wyłącznie z tekstów kronikarskich.

Podboje arabskie, krucjaty i średniowieczna Europa

W średniowieczu ruchy wojskowe i religijne coraz silniej łączyły Eurazję i Afrykę Północną. W VII i VIII wieku ekspansja arabska stworzyła rozległą przestrzeń komunikacyjną od Bliskiego Wschodu przez Afrykę Północną po Półwysep Iberyjski. Według zestawień CDC arabskie podboje przyczyniły się do rozprzestrzenienia ospy w Afryce Północnej, Hiszpanii i Portugalii.

Nie znaczy to, że każda epidemia w tych regionach była bezpośrednio skutkiem bitwy. Ważniejsze było to, że wojna stworzyła trwałe szlaki przemieszczania ludzi. Żołnierze, administratorzy, kupcy, uczeni, niewolnicy i pielgrzymi zaczęli krążyć w obrębie świata islamu z intensywnością wcześniej niespotykaną. Choroba korzystała z tych samych dróg, z których korzystała kultura, handel i religia.

Kilka stuleci później podobną rolę odegrały krucjaty. Wyprawy krzyżowe nie były tylko serią bitew o Jerozolimę i inne miasta Bliskiego Wschodu. Były także wielkim ruchem ludzi między Europą a wschodnim Śródziemnomorzem. CDC wskazuje, że krucjaty przyczyniały się do dalszego szerzenia ospy w Europie, a opracowania

historyczno-medyczne podkreślają, że między XI a XIII wiekiem choroba stawała się coraz bardziej obecna na kontynencie.

Ważny był tu nie tylko sam kontakt ze Wschodem. Europa rosła demograficznie, rozwijały się miasta, zwiększała się gęstość zaludnienia i częstotliwość podróży. Ospa mogła wreszcie utrzymywać się w większych skupiskach ludzkich jako choroba endemiczna, szczególnie atakująca dzieci. Wojna nie tyle „wynałaża” europejską ospę, ile pomogła jej wejść w świat gęstszych kontaktów, w którym mogła pozostać na stałe.

Ameryka: wirus, który wyprzedził zdobywców

Najbardziej dramatyczny rozdział w dziejach ospy i wojny rozpoczął się po 1492 roku. Dla mieszkańców obu Ameryk ospa była chorobą zupełnie nową. Rdzenne populacje nie miały wcześniejszego kontaktu z wirusem, a więc nie posiadały odporności nabytej przez wcześniejsze pokolenia. To, co w Europie było straszną, ale znaną chorobą dzieciństwa i młodości, w Ameryce stało się kataklizmem cywilizacyjnym.

Ospa pojawiła się na Hiszpanii w 1507 roku, a na kontynencie amerykańskim, w Meksyku, około 1520 roku. *Smallpox and Its Eradication* podkreśla, że choroba uderzyła w rdzennych mieszkańców z ogromną siłą i stała się jednym z ważnych czynników ułatwiających hiszpański podbój państw Azteków i Inków.

W przypadku imperium Azteków ospa wkroczyła w moment skrajnego napięcia politycznego i militarnego. Hernán Cortés dysponował niewielką liczbą Hiszpanów, ale korzystał z lokalnych sojuszy, konfliktów wewnętrznych i przewagi technologicznej. To jednak nie wystarcza do wyjaśnienia skali klęski Tenochtitlánu. Epidemia, która dotarła do miasta w 1520 roku, zabiła wielu mieszkańców, sparaliżowała obronę, przerwała opiekę nad chorymi, osłabiła produkcję żywności i uderzyła w elity polityczne. PBS, przywołując współczesne ujęcia historyczne, zwraca uwagę, że sama epidemia mogła w ciągu roku zmniejszyć populację Tenochtitlánu o ogromną część, a rdzenni mieszkańcy byli szczególnie podatni, ponieważ nie mieli wcześniejszej odporności.

Wojna i ospa działały tu razem. Hiszpanie nie musieli rozumieć mechanizmu zakażenia, aby korzystać z jego skutków. Wirus przemieszczał się szlakami kontaktów szybciej niż wojska europejskie. Zanim oddział zdobywców docierał do kolejnego regionu, choroba mogła już osłabić lokalne struktury władzy, zabić przywódców, przerwać rytuały i handel, wywołać głód oraz panikę. Dlatego niektórzy historycy nazywali ospę „najsukuteczniejszym sojusznikiem” konkwistadorów. Trzeba jednak dodać, że była to metafora. Ospa nie miała intencji, ale jej skutki w świecie bez odporności były równie niszczące jak armia.

Ten sam mechanizm powtarzał się w innych częściach kontynentu. W Peru epidemia dotarła prawdopodobnie jeszcze przed bezpośrednim pojawieniem się głównych sił hiszpańskich. W Ameryce Północnej kolejne fale ospy towarzyszyły kolonizacji, wojnom, przesiedleniom i handlowi futrami. Tam, gdzie Europejczycy widzieli „opustoszałą ziemię”, często wcześniej przeszła fala chorób, które zniszczyły całe społeczności.

Ospa jako broń i pokusa wojny biologicznej

Wojna nie tylko sprzyjała przypadkowemu szerzeniu ospy. W niektórych sytuacjach pojawiała się pokusa, aby wykorzystać ją celowo. Najczęściej przywoływanym przykładem jest Fort Pitt w 1763 roku, w czasie konfliktu znanego jako powstanie Pontiac. Źródła z epoki wskazują, że Brytyjczycy przekazali przedstawicielom Delawarów koce i chustkę pochodzące ze szpitala ospowego, licząc, że choroba rozprzestrzeni się wśród rdzennych mieszkańców. American Society for Microbiology omawia ten epizod jako jeden z najlepiej udokumentowanych przypadków intencji użycia ospy przeciw ludności indiańskiej, choć skuteczność samego działania pozostaje przedmiotem dyskusji.

Ten przykład jest ważny nie dlatego, że wyjaśnia całą historię epidemii wśród rdzennych ludów Ameryki — nie wyjaśnia. Większość fal ospy rozprzestrzeniała się przez zwykłe kontakty, handel, migracje i przemoc kolonialną, nie przez zaplanowane akty biologicznej agresji. Fort Pitt pokazuje jednak coś mroczniejszego: że ludzie bardzo wcześnie rozumieli praktycznie, choć bez znajomości wirusologii, iż kontakt z rzeczami chorego może być niebezpieczny. I że w logice wojny nawet choroba mogła zostać potraktowana jako narzędzie.

W tym miejscu hasło „Człowiek wobec zarazy” nabiera szczególnego znaczenia. Człowiek wobec zarazy bywał ofiarą, lekarzem, uciekinierem, administratorem kwarantanny — ale czasem także kimś, kto próbował użyć zarazy przeciw innym.

XVIII wiek: choroba groźniejsza niż bitwa

W XVIII wieku ospa była jednym z najważniejszych czynników wpływających na zdolność bojową armii. W Europie choroba była endemiczna, ale nie wszyscy żołnierze byli odporni. Rekruci ze wsi, którzy wcześniej uniknęli zakażenia, trafiali do koszar i obozów, gdzie ryzyko zachorowania gwałtownie rosło. Armia była więc miejscem, w którym mieszały się różne poziomy odporności: jedni przeszli ospę w dzieciństwie, inni byli całkowicie podatni.

Szczególnie dobrze widać to podczas wojny o niepodległość Stanów Zjednoczonych. Ospa była dla Armii Kontynentalnej zagrożeniem strategicznym. National Park Service podaje, że choroba tak silnie uderzyła w wojska amerykańskie, iż George Washington w 1777 roku nakazał inokulację wszystkich żołnierzy Armii Kontynentalnej. Była to decyzja kontrowersyjna, ale wielu historyków uważa ją za jeden z najważniejszych medycznych kroków w czasie wojny.

Kampania kanadyjska z lat 1775–1776 pokazała, jak choroba może zniszczyć plan militarny. Ospa szerzyła się wśród oddziałów, żołnierze chorowali, dezertowali albo bali się ponownego zaciągu. Według opracowania w *Military Medicine* choroba ograniczała możliwości strategiczne Waszyngtona podczas oblężenia Bostonu i przyczyniła się do klęski wyprawy na Kanadę; autorzy wskazują, że z pierwotnych sił liczących około 10 tysięcy ludzi Amerykanie mieli stracić z powodu ospy około 5,5 tysiąca żołnierzy.

Waszyngton znalazł się w sytuacji dramatycznej. Inokulacja, czyli wariolacja, mogła uratować armię, ale sama była niebezpieczna. Wywoływała łagodniejszą postać choroby, lecz przez pewien czas osoba poddana zabiegowi mogła zakażać innych. Wymagała izolacji, opieki i kilku tygodni wyłączenia żołnierza ze służby. Jeżeli przeciwnik zaatakowałby w momencie, gdy duża część armii przechodziła inokulację, skutki mogły być katastrofalne. Mimo to Waszyngton uznał, że większym ryzykiem jest beczyność.

Decyzja o systematycznej inokulacji armii była momentem przełomowym. Ospa przestała być tylko dopustem losu, a stała się czynnikiem, którym dowództwo próbowało zarządzać. To jeden z najważniejszych przykładów przejścia od medycyny reaktywnej — leczenia tego, co już się wydarzyło — do medycyny prewencyjnej, podporządkowanej planowaniu państwa i wojska.

Wojna jako hamulec i motor medycyny

Czy wojny opóźniały badania nad ospą? Odpowiedź musi być niejednoznaczna. Z jednej strony wojny niszczyły warunki do spokojnego rozwoju nauki. Burzyły miasta, przerywały handel, powodowały głód, zmuszały lekarzy do doraźnej pomocy rannym, rozpraszały uczonych i ograniczały wymianę informacji. W czasie epidemii ludzie często szukali prostych wyjaśnień: winy obcych, kary Bożej, trucizny, złych gwiazd. Strach nie zawsze sprzyjał rozumowi.

Z drugiej strony wojny wymuszały praktyczne rozwiązania. Dowódcy nie musieli znać teorii odporności, aby rozumieć, że chory żołnierz nie maszeruje, nie strzela i nie utrzymuje linii obrony. Armia potrzebowała ludzi zdolnych do walki, a państwo potrzebowało rekrutów. Dlatego wojny przyspieszały rozwój kwarantanny, szpitalnictwa wojskowego, rejestrów zachorowań, procedur izolacji i masowego stosowania wariolacji, a później szczepień.

W tym sensie wojna była brutalnym nauczycielem zdrowia publicznego. Nie tworzyła nauki z altruizmu, lecz z konieczności. Ale właśnie konieczność bywała potężnym motorem zmiany.

Napoleon, szczepienia i państwo mobilizacji

Odkrycie Jennera przypadło na epokę rewolucji francuskiej i wojen napoleońskich. Można by przypuszczać, że wojna zahamuje rozprzestrzenianie się szczepień. Stało się jednak coś bardziej złożonego. Konflikty utrudniały komunikację między państwami, ale zarazem wzmacniały aparat administracyjny, który mógł organizować akcje szczepienne.

We Francji szczepionka Jennera została wprowadzona już około 1800 roku, a działania szczepienne uzyskały wsparcie Napoleona Bonaparte. W 1804 roku powstała instytucja zajmująca się szerzeniem szczepień przeciw ospie, a francuska administracja zaczęła traktować profilaktykę jako zadanie państwowe. Artykuł w czasopiśmie *Vaccine* podkreśla, że wprowadzenie szczepień we Francji było przykładem współpracy nauki i polityki, potrzebnej do szybkiego upowszechnienia nowej metody.

Cambridge University Press, omawiając rozdział książki Michaela Bennetta *War Against Smallpox*, zwraca uwagę, że reżim napoleoński udzielił szczepieniom silnego wsparcia, a w kontekście wielkiej mobilizacji wojskowej przed 1815 rokiem zaszczepiono kilka milionów obywateli. System francuski rozciągano także na państwa zależne i terytoria anektowane.

To paradoks epoki: wojny napoleońskie niosły śmierć i zniszczenie, ale administracja państwa wojennego potrafiła również przenosić szczepionkę. Ta sama logika mobilizacji, która powoływała mężczyzn pod broń, mogła organizować lekarzy, prefektów, komitety szczepień i przepływ materiału szczepionkowego.

Wojna francusko-pruska: ostatnia wielka lekcja Europy

Jednym z najbardziej wymownych przykładów związku wojny, ospy i szczepień była wojna francusko-pruska z lat 1870–1871. W Europie szczepienie było już znane od ponad siedemdziesięciu lat, ale jego stosowanie było nierówne. Jedne armie i społeczeństwa traktowały szczepienia oraz rewakcyzację poważnie, inne zaniedbywały je lub prowadziły nieskutecznie.

Różnica między armią pruską a francuską była uderzająca. Według *Smallpox and Its Eradication* armia pruska, licząca około 800 tysięcy ludzi i poddawana rewakcytacji co siedem lat, odnotowała 8463 przypadki ospy, ze śmiertelnością 5,4%. W armii francuskiej, opisanej tam jako niewystarczająco zaszczepiona, miało dojść do 125 tysięcy przypadków, ze śmiertelnością 18,7%. Pandemia wywołana w związku z wojną francusko-pruską miała zabić co najmniej pół miliona Europejczyków.

Wojna pokazała też, jak obozy jenieckie mogą stać się węzłami epidemii. Badanie Matthew Smallmana-Raynora i Andrew D. Cliffa dotyczące geograficznego szerzenia się ospy w Prusach wykazało, że system obozów dla francuskich jeńców wojennych nie tylko wzmacniał ogniska choroby, ale także kształtował jej rozprzestrzenianie się wśród ludności cywilnej. Autorzy podkreślają, że powiązana sieć obozów i instytucji wojskowych działała jak mechanizm zasiewania epidemii w przestrzeni państwa.

To była jedna z ostatnich wielkich europejskich lekcji ospy. Wniosek był prosty i trudny do zignorowania: armia chroniona szczepieniami mogła utrzymać zdolność bojową, armia zaniedbująca profilaktykę stawała się podatna nie tylko na przeciwnika, ale i na własną epidemię. Po tej katastrofie wiele państw europejskich zastrykło przepisy dotyczące szczepień i rewakcytacji.

Ospa zmieniała wojny, wojny zmieniały medycynę

W dziejach ospy wojny pełniły podwójną rolę. Były jednym z głównych czynników rozprzestrzeniania choroby, ale jednocześnie zmuszały ludzi do szukania skuteczniejszych metod ochrony. W starożytności i średniowieczu armie przenosiły zarazę między regionami. W epoce kolonialnej wojna i podbój otworzyły ospie drogę do populacji całkowicie nieprzygotowanych immunologicznie. W XVIII wieku choroba paraliżowała armie i wpływała na decyzje dowódców. W XIX wieku różnice w poziomie szczepień decydowały o skali strat i przyspieszały rozwój obowiązkowej profilaktyki.

Nie można powiedzieć, że wojny „odkryły” szczepienia. Odkrycie Jennera wyrastało z obserwacji wiejskich społeczności, praktyki wariolacji i empirycznego ducha XVIII wieku. Można jednak powiedzieć, że wojny nadały profilaktyce szczególną wagę. W warunkach pokoju oспа była tragedią rodzin i miast. W warunkach wojny stawała się problemem strategicznym, zdolnym rozstrzygać kampanie, osłabiać państwa i zmieniać bieg historii.

Dlatego historia ospy nie jest wyłącznie historią medycyny. Jest także historią przemocy, migracji, państwa, kolonializmu i wojskowej logistyki. Człowiek wobec zarazy występował tu w wielu rolach: jako ofiara epidemii, jako żołnierz niosący wirusa, jako zdobywca korzystający nieświadomie z biologicznej przewagi, jako dowódca próbujący ocalić armię przez inokulację, jako administrator organizujący szczepienia, a czasem także jako sprawca, który chciał użyć choroby przeciw innym.

Ospa prawdziwa została ostatecznie pokonana przez szczepienia, nadzór epidemiologiczny i międzynarodową współpracę. Ale przez większość dziejów jej najwierniejszym sprzymierzeńcem była ludzka ruchliwość — a wojna była jedną z jej najbardziej gwałtownych form. Gdy maszerowały armie, bardzo często maszerowała z nimi zaraza.

Rozdział V.

Od tajemniczej zarazy do poznanego wirusa – rozpoznawanie i zyskiwanie świadomości istoty ospy prawdziwej od starożytności do współczesności

Ospa prawdziwa jako zagadka starożytnego świata

Ospa prawdziwa (łac. *variola vera*) przez tysiąclecia należała do najbardziej niszczycielskich chorób zakaźnych ludzkości. Powodowała ogromną śmiertelność, pozostawiała trwałe oszpecenia, a niejednokrotnie wpływała na losy całych państw i cywilizacji. Droga do poznania jej prawdziwej natury była jednak długa i skomplikowana. Zanim odkryto wirusy, mikroskopię elektronową i genetykę molekularną, lekarze mogli opierać się wyłącznie na obserwacji objawów oraz przebiegu epidemii.

Najstarsze przypuszczalne ślady ospy prawdziwej pochodzą ze starożytnego Egiptu. U mumii faraona Ramzesa V, zmarłego około 1157 roku p.n.e., stwierdzono zmiany skórne przypominające blizny pozostawiane przez tę chorobę. Nie jest to dowód ostateczny, jednak stanowi jeden z najczęściej przywoływanych argumentów wskazujących na bardzo dawne występowanie ospy w populacji ludzkiej. Współczesne analizy historyczne sugerują, że choroba mogła pojawić się już ponad trzy tysiące lat temu, prawdopodobnie na obszarach o dużym zagęszczeniu ludności, takich jak dolina Indusu, Egipt czy Bliski Wschód.

Pierwsze dokładniejsze opisy choroby pojawiły się w źródłach chińskich i indyjskich między IV a VII wiekiem n.e. Lekarze tych cywilizacji zauważyli, że choroba przebiega w charakterystyczny sposób, a osoby, które ją przeżyły, nie zapadają na nią ponownie. Było to jedno z najwcześniejszych rozpoznań zjawiska odporności nabytej, choć jego biologiczne podstawy pozostawały całkowicie nieznane.

W społeczeństwach starożytnych i średniowiecznych istotę choroby tłumaczono zgodnie z dominującymi poglądami epoki. Ospę uznawano za przejaw gniewu bogów, karę za grzechy, efekt zatrucia organizmu lub zaburzenia równowagi humoralnej. Nie istniało jeszcze pojęcie czynnika zakaźnego ani świadomość istnienia mikroorganizmów.

Kliniczne rozpoznawanie ospy przed erą mikrobiologii

Przez większą część historii rozpoznanie ospy prawdziwej opierało się niemal wyłącznie na obserwacji objawów klinicznych. Zanim poznano naturę wirusów i zanim rozwinęła się diagnostyka laboratoryjna, doświadczeni lekarze kierowali się przebiegiem gorączki, wyglądem wysypki, rozmieszczeniem zmian skórnych oraz następstwami choroby. Nie zawsze było to rozpoznanie bezbłędne, zwłaszcza w zestawieniu z odrą czy ospą wietrzną, ale ospa prawdziwa miała kilka cech tak charakterystycznych, że uważny obserwator mógł ją stosunkowo dobrze odróżnić od wielu innych chorób wysypkowych. WHO podkreśla, że nawet współcześnie ospę prawdziwą może rozpoznać przeszkolony personel na podstawie obrazu klinicznego, bez natychmiastowego wsparcia laboratoryjnego.

Najważniejszym elementem diagnostycznym była wysypka. Choroba rozpoczynała się zwykle nagle: wysoką gorączką, silnym bólem głowy, bólem pleców, dreszczami i ogólnym wyczerpaniem. Po dwóch–czterech dniach pojawiały się zmiany na błonach śluzowych jamy ustnej i gardła, a następnie wysypka skórna. Zmiany przechodziły kolejne stadia: od plamek i grudek, przez pęcherzyki, aż do głęboko osadzonych, twardych krost wypełnionych mętną treścią. W końcowej fazie krosty zasychały, tworząc strupy, po których często pozostawały trwałe, zagłębione blizny.

Szczególnie istotne było rozmieszczenie zmian. W ospie prawdziwej wysypka najczęściej zaczynała się na twarzy i kończynach, a dopiero potem obejmowała tułów; wyraźnie zaznaczała się także na dłoniach i stopach. Miała więc charakter bardziej „odśrodkowy” — silniej zajmowała twarz i kończyny niż tułów. Co ważne, zmiany skórne w danej okolicy ciała rozwijały się zwykle równomiernie, czyli znajdowały się na podobnym etapie rozwoju. To odróżniało ospę prawdziwą między innymi od ospy wietrznej, w której zmiany częściej dominują na tułowie i występują rzutami, przez co obok siebie mogą znajdować się świeże grudki, pęcherzyki i strupy.

Lekarze zwracali uwagę również na dwufazowy przebieg gorączki. Po początkowym okresie wysokiej temperatury, gdy pojawiała się wysypka, gorączka często słabła, a chory mógł przez krótki czas czuć się nieco lepiej. Gdy jednak zmiany skórne wypełniały się płynem i przechodziły w krosty, temperatura mogła ponownie wzrosnąć i utrzymywać się aż do czasu tworzenia się strupów. Charakterystyczne były także silne bóle krzyżowo-lędźwiowe, często poprzedzające wystąpienie wysypki.

Dużą wartość diagnostyczną miały także następstwa choroby. Twarze osób, które przeżyły ospę, bywały pokryte głębokimi bliznami, dawniej określanymi potocznie mianem „dziobów”. U części chorych dochodziło również do uszkodzenia narządu wzroku, a niekiedy do ślepoty. Tak wyraźne, trwałe skutki sprawiały, że ospa prawdziwa pozostawała rozpoznawalna nie tylko w czasie ostrej choroby, lecz także długo po jej przebiegu.

Przełomowe znaczenie miały prace perskiego lekarza Abu Bakra Muhammada ibn Zakarijji ar-Raziego, znanego w Europie jako Rhazes. Około 910 roku opisał on ospę i odrę w osobnym traktacie, wskazując podobieństwa i różnice między tymi chorobami. Był to jeden z najważniejszych kroków w kierunku klinicznego rozpoznawania ospy prawdziwej jako odrębnej jednostki chorobowej. Jego opis,

oparty na obserwacji chorych, stał się ważnym punktem odniesienia dla późniejszej medycyny arabskiej i europejskiej.

Narodziny świadomości zakaźności i odporności

Jednym z najciekawszych osiągnięć dawnych medyków i praktyków leczniczych było dostrzeżenie związku między przebyciem ospy prawdziwej a późniejszą odpornością na tę chorobę. Nie znano jeszcze wirusów ani mechanizmów immunologicznych, ale obserwacja była wyraźna: człowiek, który przeżył ospę, zazwyczaj nie zapadał na nią ponownie. Z tej praktycznej wiedzy narodziła się wariolizacja — jedna z najwcześniejszych świadomych metod zapobiegania chorobie zakaźnej.

Wariolizacja polegała na celowym wprowadzeniu do organizmu zdrowej osoby materiału zakaźnego pochodzącego od chorego lub rekonwalescenta. Najczęściej używano sproszkowanych strupów ospowych albo wydzieliny z krost. Celem było wywołanie łagodniejszej postaci choroby, a następnie uzyskanie odporności. Była to więc metoda ryzykowna, ale oparta na trafnym spostrzeżeniu: kontrolowany kontakt z chorobą mógł chronić przed jej późniejszą, znacznie groźniejszą postacią.

Pochodzenie wariolizacji nie jest całkowicie jasne. Praktyka ta rozwinęła się w Azji, a najpewniejsze pisemne świadectwa dotyczą Chin, gdzie od połowy XVI wieku opisywano metodę donosowego wdmuchiwania sproszkowanych strupów ospowych. WHO podaje, że w Chinach znano technikę insuflacji, polegającą na suszeniu, rozcieraniu i wdmuchiwaniu materiału ospowego do nozdrzy za pomocą rurki. W przypadku Indii źródła europejskie z XVIII wieku opisują praktykę skórnej inokulacji jako zwyczaj znany od dawna; materiał zakaźny wprowadzano tam przez nakłucie lub nacięcie skóry, często w ramach lokalnych, rytualizowanych procedur leczniczych.

Metody te świadczą o rozwiniętej, choć jeszcze przednaukowej, świadomości zakaźności ospy oraz odporności nabywanej po jej przebyciu. W Chinach dominowała technika donosowa, natomiast w Indiach i później w świecie osmańskim częściej stosowano metodę skórną: nacinano lub nakłuwano skórę i wcierano w ranę materiał ospowy. Procedury te wymagały doświadczenia, ponieważ wybór materiału, stan chorego dawcy i sposób podania mogły decydować o przebiegu zakażenia.

Wariolizacja zmniejszała ryzyko śmierci w porównaniu z naturalnym zakażeniem, ale nigdy nie była bezpieczna. Według National Library of Medicine śmiertelność po wariolizacji szacowano na około 1–2%, podczas gdy w przypadku naturalnej ospy prawdziwej mogła ona sięgać około 30%. Zabieg mógł jednak wywołać pełnoobjawową ospę, doprowadzić do zgonu albo stać się źródłem dalszego szerzenia choroby, ponieważ osoba poddana wariolizacji przez pewien czas sama mogła zakażać innych.

W XVII wieku wariolizacja była już szerzej stosowana między innymi w Imperium Osmańskim i Afryce Północnej. Do Europy Zachodniej trafiła na początku XVIII wieku, przede wszystkim za pośrednictwem kontaktów z Konstantynopolem. Szczególną rolę odegrała Lady Mary Wortley Montagu, żona brytyjskiego

ambasadora w Turcji, która poznała tę praktykę w Imperium Osmańskim, poddała jej własne dzieci, a następnie przyczyniła się do jej rozpowszechnienia w Anglii w 1721 roku.

Znaczenie wariolizacji było ogromne. Nie była jeszcze szczepieniem w nowoczesnym sensie i niosła realne niebezpieczeństwo, ale stanowiła ważny etap w historii profilaktyki chorób zakaźnych. Pokazała, że odporność można wywołać celowo, zanim człowiek zetknie się z naturalnym, często śmiertelnym zakażeniem. W tym sensie przygotowała grunt pod późniejsze doświadczenia Edwarda Jennera, który w 1796 roku wykorzystał znacznie bezpieczniejszą ochronę związaną z ospą krowią i zapoczątkował rozwój nowoczesnych szczepień ochronnych.

Ospa prawdziwa jako odrębna jednostka chorobowa

Przez wiele stuleci ospa prawdziwa bywała mylona z innymi chorobami przebiegającymi z gorączką i wysypką. Dotyczyło to zwłaszcza odry, ospy wietrznej, płonicy i różnych gorączek wysypkowych. Nie znaczy to jednak, że dawni lekarze byli całkowicie bezradni diagnostycznie. Już ar-Razi na przełomie IX i X wieku przedstawił klasyczne rozróżnienie między ospą a odrą, a późniejsza medycyna kliniczna stopniowo doprecyzowywała te obserwacje. W Europie szczególne znaczenie miał rozwój medycyny nowożytnej, która coraz mocniej opierała rozpoznanie chorób na regularnej obserwacji ich objawów, przebiegu i następstw.



Thomas Sydenham, portret pędzla Mary Beale. Domena publiczna.

W tym procesie ważną rolę odegrał angielski lekarz Thomas Sydenham (1624–1689), nazywany później „angielskim Hipokratesem”. Przydomek ten wiązał się z jego naciskiem na obserwację chorego przy łóżku, opis naturalnego przebiegu choroby i unikanie zbyt pochopnego podporządkowywania faktów gotowym teoriom. W czasach, gdy wielu lekarzy nadal silnie odwoływało się do autorytetu dawnych autorów, Sydenham uważał, że wiedza medyczna powinna wyrastać przede wszystkim z doświadczenia klinicznego.

Sydenham pozostawił precyzyjne opisy wielu chorób, zwłaszcza gorączek epidemicznych. Istotne miejsce zajmowała wśród nich ospa prawdziwa. W tradycji historii medycyny podkreśla się, że jego uwagi o ospie wynikały z własnych obserwacji klinicznych, co w XVII wieku nadal nie było oczywistością. Sydenham starał się opisywać chorobę jako proces mający własny, rozpoznawalny przebieg: początek, okres gorączkowy, pojawienie się wysypki, rozwój zmian skórnych oraz możliwe powikłania. Późniejsze opracowania kliniczne zwracały uwagę, że w Europie od czasów Sydenhama rozpoznawano już różne typy kliniczne ospy prawdziwej, różniące się przebiegiem klinicznym i rokowaniem.

Znaczenie Sydenhama wykraczało jednak poza samą ospę. Przyczynił się on do wyraźniejszego odróżniania chorób wysypkowych, zwłaszcza płonicy od odry. Było to ważne, ponieważ choroby te mogły początkowo wyglądać podobnie: przebiegały z gorączką, złym samopoczuciem i zmianami skórnymi. Dopiero uważne śledzenie kolejności objawów, charakteru wysypki, czasu jej trwania, towarzyszących dolegliwości oraz następstw choroby pozwalało budować bardziej precyzyjne rozpoznania.

Działalność Sydenhama wpisuje się więc w narodziny nowoczesnego podejścia klinicznego. Choroby zaczęto coraz częściej traktować jako odrębne jednostki mające własną „historię naturalną”, a nie jedynie jako przejawy ogólnej nierównowagi organizmu czy potwierdzenie wcześniejszych teorii filozoficznych. W tym sensie Sydenham pomógł przesunąć medycynę od spekulacji ku systematycznej obserwacji pacjenta. Był to ważny etap na drodze do późniejszej diagnostyki różnicowej chorób zakaźnych, w tym ospy prawdziwej, odry, płonicy i ospy wietrznej.

Od teorii miazmatów do odkrycia wirusa

Przez znaczną część XIX wieku w europejskiej medycynie i zdrowiu publicznym wciąż bardzo wpływała pozostawała teoria miazmatyczna. Zakładano, że choroby epidemiczne szerzą się za pośrednictwem „zepsutego powietrza”, związanego z gniciem materii organicznej, brudem, ściekami i nieprzyjemnymi wyziewami. Pogląd ten nie był całkowicie pozbawiony praktycznego znaczenia, ponieważ sprzyjał działaniom sanitarnym: oczyszczaniu miast, kanalizacji i poprawie warunków życia. Nie wyjaśniał jednak właściwego mechanizmu zakażenia. Dopiero rozwój teorii drobnoustrojowej, związany zwłaszcza z pracami Louisa Pasteura i Roberta Kocha, stopniowo podważył przekonanie, że choroby zakaźne wynikają przede wszystkim z oddziaływania skażonego powietrza. Przełom bakteriologiczny nie rozwiązał jednak wszystkich zagadek. W wielu chorobach nie udało się znaleźć bakterii, które można by zobaczyć pod mikroskopem świetlnym, wyhodować na pożywce albo zatrzymać za pomocą filtrów bakteriologicznych. Właśnie te niepowodzenia doprowadziły do narodzin wirusologii. Pod koniec XIX wieku badacze odkryli istnienie

czynników zakaźnych zdolnych do przechodzenia przez filtry zatrzymujące bakterie. Kluczowe były tu doświadczenia Dymitra Iwanowskiego nad chorobą mozaikową tytoniu w 1892 roku oraz Martina Beijerincka w 1898 roku; w tym samym czasie Friedrich Loeffler i Paul Frosch wykazali przesączalny charakter czynnika wywołującego pryszczycę u zwierząt. Tak narodziła się koncepcja wirusów jako odrębnej grupy czynników chorobotwórczych.

W przypadku ospy prawdziwej przełom następował stopniowo i w dużej mierze dzięki badaniom nad pokrewnym wirusem krowianki, używanym w szczepieniach. Ortopokswirusy należą do największych wirusów, dlatego ich cząstki — inaczej niż wiele innych wirusów — mogły być dostrzegane już przy użyciu mikroskopu świetlnego, choć początkowo nie rozumiano ich natury. W 1886 roku John Buist opisał drobne struktury widoczne w barwionych preparatach; najprawdopodobniej były to wiriony krowianki, ale Buist interpretował je jeszcze jako „spory”. Kolejni badacze, między innymi Prowazek i Paschen, udoskonalali metody barwienia i obserwacji tych tzw. ciałek elementarnych. Paschen szczególnie mocno bronił poglądu, że widoczne pod mikroskopem drobinny są rzeczywistymi cząstkami zakaźnymi. Ostateczne potwierdzenie przyszło dopiero w 1931 roku, gdy Ledingham wykazał związek między aglutynacją tych cząstek przez swoiste surowice a neutralizacją zakaźności wirusa.

Równolegle rozwijała się wiedza o budowie wirusa. Po II wojnie światowej mikroskopia elektronowa umożliwiła znacznie dokładniejsze poznanie struktury pokswirusów: ich cegiełkowatego kształtu, osłony, rdzenia i tzw. ciał bocznych. W 1948 roku Dawson i McFarlane wykazali istnienie wewnętrznej podstruktury wirionów, a klasyczne prace Petersa z 1956 roku opisały główne elementy ich budowy. Późniejsze techniki, zwłaszcza barwienie negatywowe, stały się ważnym narzędziem laboratoryjnego potwierdzania ospy w czasie programu jej eradykacji.

Kolejnym krokiem było poznanie materiału genetycznego wirusa. Badania nad wirusem krowianki wykazały, że wiriony zawierają DNA, a nie RNA; później ustalono, że jest to pojedyncza liniowa cząsteczka dwuniciowego DNA. Genom pokswirusów okazał się wyjątkowo duży jak na wirusy: u wirusa ospy prawdziwej obejmuje około 186 tysięcy par zasad. To tłumaczy, dlaczego pokswirusy mają złożoną budowę i są zdolne do względnie samodzielnej replikacji w cytoplazmie komórki.

W latach dziewięćdziesiątych XX wieku rozpoczął się etap badań genomowych. W 1993 roku opublikowano analizę końcowych regionów genomu wirusa ospy prawdziwej, wskazującą potencjalne determinanty wirulencji, a w 1994 roku przedstawiono analizę pełnego genomu szczepu Variola major izolowanego w Bangladeszu w 1975 roku. Sekwencjonowanie genomów wirusa ospy prawdziwej otworzyło nowy rozdział badań nad jego zmiennością, pokrewieństwem z innymi ortopokswirusami oraz historią ewolucyjną choroby.

Szczepienia ochronne i narodziny immunologii

Największym przełomem w walce z ospą prawdziwą było wprowadzenie szczepienia związanego z nazwiskiem Edwarda Jennera. Angielski lekarz nie działał w całkowitej próżni: wśród ludności wiejskiej od dawna krążyło przekonanie, że dojarki, które przeszły krowiankę, rzadziej chorują na ospę prawdziwą. Podobne

próby podejmowano już przed Jennerem, między innymi w Anglii w XVIII wieku. Zaslugą Jennera było jednak to, że obserwację tę poddał świadomej próbie klinicznej, opisał ją i doprowadził do rozpowszechnienia nowej metody ochrony przed ospą. WHO wskazuje, że Jenner stworzył pierwszą skuteczną szczepionkę, opartą właśnie na ochronnym działaniu zakażenia krowianką.



John Raphael Smith, *Edward Jenner*. Domena publiczna.

W maju 1796 roku Jenner wykorzystał materiał pobrany ze zmian krowianki na ręce dojarki Sarah Nelmes i wprowadził go do organizmu ośmioletniego Jamesa Phippsa. Chłopiec przeszedł łagodną reakcję, po czym wyzdrowiał. Kilka tygodni później Jenner poddał go próbie z materiałem pochodzącym z ospy prawdziwej, podobnie jak przy wariolizacji. Phipps nie zachorował, co Jenner uznał za potwierdzenie ochronnego działania krowianki. Z dzisiejszej perspektywy eksperyment ten budzi oczywiste zastrzeżenia etyczne, ale w historii medycyny stał się momentem przełomowym.

Metoda Jennera była znacznie bezpieczniejsza od wariolizacji. Wariolizacja polegała na celowym zakażeniu człowieka materiałem pochodzącym z ospy prawdziwej, a więc z tej samej groźnej choroby, przed którą miała chronić.

Szczepienie Jennerowskie wykorzystywało natomiast krowiankę, chorobę znacznie łagodniejszą dla człowieka, ale dającą odporność krzyżową wobec ospy prawdziwej. To właśnie od łacińskiego słowa *vacca*, oznaczającego krowę, pochodzi termin „wakcynacja”, czyli szczepienie ochronne.



Edward Jenner szczepi Jamesa Phippsa. Litografia Gastona Mélingue z końca XIX wieku. Domena publiczna,

Odkrycie Jennera stało się jednym z fundamentów nowoczesnej profilaktyki chorób zakaźnych. Nie oznaczało jeszcze pełnego zrozumienia mechanizmów odporności — immunologia jako nauka rozwinęła się dopiero później — ale pokazało, że można celowo wywołać ochronę przed śmiertelną chorobą bez narażania człowieka na pełne ryzyko naturalnego zakażenia ospą. Była to zasadnicza różnica między szczepieniem a wcześniejszą wariolizacją.

W XIX wieku szczepienia stopniowo zastępowały wariolizację. Proces ten nie był natychmiastowy ani wolny od oporu społecznego, ale z czasem kolejne państwa wprowadzały regulacje sprzyjające szczepieniom lub czyniące je obowiązkowymi. W Wielkiej Brytanii szczególnie ważna była ustawa z 1853 roku, która nakazywała szczepienie przeciw ospie dzieci urodzonych po 1 sierpnia tego roku. Upowszechnienie szczepień doprowadziło do wyraźnego ograniczenia zachorowań i śmiertelności, a w dalszej perspektywie stworzyło podstawy dla globalnej kampanii, która w XX wieku zakończyła się eradykacją ospy prawdziwej.

Współczesne poznanie natury wirusa ospy prawdziwej

Obecnie wiadomo, że ospa prawdziwa była wywoływana przez wirusa *Variola virus* (VARV), należącego do rodzaju *Orthopoxvirus*. W przeciwieństwie do wielu innych chorób zakaźnych wirus ten nie posiada naturalnego rezerwuaru zwierzęcego. Jedynym gospodarzem pozostaje człowiek. Ta cecha miała fundamentalne znaczenie dla późniejszej eradykacji choroby.

Współczesna diagnostyka opiera się przede wszystkim na metodach biologii molekularnej. Reakcja łańcuchowa polimerazy (PCR) pozwala wykrywać specyficzne

fragmenty DNA wirusa i odróżniać go od innych ortopokswirusów. Mikroskopia elektronowa umożliwia obserwację charakterystycznych wirionów o kształcie przypominającym cegiełki, jednak sama nie pozwala na jednoznaczne określenie gatunku wirusa.

Rozwój sekwencjonowania genomów dostarczył nowych informacji na temat ewolucji ospy. Analizy filogenetyczne wskazują, że historia wirusa jest znacznie bardziej złożona, niż wcześniej sądzono. Badania paleogenetyczne prowadzone między innymi na Syberii wykazały obecność fragmentów DNA wirusa w szczątkach ludzkich sprzed około trzystu lat, a uzyskane sekwencje różniły się od szczepów znanych z XX wieku.

Paleogenetyka i rekonstrukcja ewolucji wirusa ospy prawdziwej

Przez długi czas wiedza o pochodzeniu i ewolucji wirusa ospy prawdziwej opierała się niemal wyłącznie na źródłach historycznych oraz analizie współczesnych szczepów wirusa. Rozwój paleogenetyki i paleomikrobiologii stworzył jednak możliwość bezpośredniego badania materiału genetycznego patogenów obecnych w organizmach ludzi żyjących przed setkami, a nawet tysiącami lat.

Paleomikrobiologia zajmuje się wykrywaniem śladów dawnych chorób zakaźnych w szczątkach ludzkich. W przypadku wirusów poszukuje się fragmentów ich DNA lub RNA w tkankach, kościach i zębach osób zmarłych podczas historycznych epidemii. Badania takie są szczególnie trudne, ponieważ materiał genetyczny wirusów ulega stopniowej degradacji pod wpływem czasu, temperatury i czynników środowiskowych.

Jednym z najważniejszych osiągnięć w badaniach nad dawną ospą prawdziwą było odkrycie dokonane podczas ekspedycji archeologicznej w środkowej Jakucji na Syberii. W 2004 roku naukowcy przebadali zbiorowy pochówek datowany na lata 1730–1740. Doskonałe warunki zachowania ciał w wiecznej zmarzlinie umożliwiły analizę tkanek miękkich. Początkowo poszukiwano śladów zakażeń bakteryjnych, jednak nie wykryto żadnego znanego patogenu. Dopiero zastosowanie metod biologii molekularnej pozwoliło zidentyfikować trzy fragmenty DNA wirusa ospy prawdziwej.

Odkrycie to miało ogromne znaczenie. Po raz pierwszy udało się bowiem uzyskać bezpośredni materiał genetyczny wirusa pochodzący od osoby zmarłej przed około trzystu laty. Analiza filogenetyczna wykazała, że starożytny szczep różnił się od szczepów krążących w XX wieku. Sugeruje to, że ewolucja wirusa była bardziej złożona, niż wcześniej przypuszczano, a część historycznych linii genetycznych wygasła jeszcze przed rozpoczęciem globalnego programu eradykacji.

W ostatnich latach rozwój technik sekwencjonowania nowej generacji umożliwił badanie coraz starszych próbek. Analizy genomów uzyskanych z historycznych szczątków ludzkich wskazują, że współczesne szczepy ospy prawdziwej prawdopodobnie stanowiły jedynie niewielką część dawnej różnorodności genetycznej wirusa. Wyniki te podważyły wcześniejsze przekonanie, że współczesne linie wirusa są bezpośrednimi reprezentantami form krążących od starożytności.

Badania filogenetyczne genomów ospy prawdziwej doprowadziły również do rewizji poglądów dotyczących wieku wirusa. Analizy oparte wyłącznie na współczesnych szczepach sugerowały, że wspólny przodek znanych linii wirusa żył stosunkowo niedawno – między XIII a XVII wiekiem. Wynik ten pozostawał jednak w sprzeczności z licznymi opisami historycznymi oraz dowodami archeologicznymi wskazującymi na obecność choroby już w starożytności. Dopiero uwzględnienie materiału paleogenetycznego pozwoliło stwierdzić, że współczesne szczepy reprezentują jedynie końcowy etap znacznie dłuższej historii ewolucyjnej.

Paleogenetyka dostarczyła również nowych informacji na temat geograficznego pochodzenia ospy prawdziwej. Chociaż nadal nie udało się jednoznacznie ustalić miejsca narodzin wirusa, wyniki badań wspierają hipotezę, że jego ewolucja była związana z rozwojem dużych skupisk ludzkich liczących dziesiątki tysięcy mieszkańców. Dopiero takie populacje mogły zapewnić wirusowi ciągłość transmisji niezbędną do utrzymania się choroby przez wiele pokoleń.

Znaczenie badań paleogenetycznych wykracza daleko poza historię ospy prawdziwej. Stanowią one model pozwalający analizować współewolucję człowieka i patogenów oraz badać zmiany zjadliwości wirusów w długich skalach czasowych. Dzięki nim możliwe stało się odtworzenie nie tylko historii samej choroby, ale również biologicznych skutków epidemii dla dawnych populacji ludzkich.

Współczesne badania paleogenetyczne pokazują, że historia ospy prawdziwej nie zakończyła się wraz z jej eradykacją. Choć choroba została wyeliminowana z natury, jej materiał genetyczny zachowany w szczątkach archeologicznych nadal dostarcza nowych informacji o ewolucji jednego z najgroźniejszych patogenów w dziejach ludzkości.

Eradykacja ospy – triumf nauki i zdrowia publicznego

W drugiej połowie XX wieku ospa prawdziwa stała się celem największego programu zwalczania chorób zakaźnych w historii. W 1967 roku Światowa Organizacja Zdrowia rozpoczęła intensywny program globalnej eradykacji. Wykorzystano masowe szczepienia, aktywne poszukiwanie przypadków oraz strategię szczepień pierścieniowych wokół ognisk zakażenia.

Ostatni naturalny przypadek choroby odnotowano w Somalii w 1977 roku. Po kilku latach globalnego nadzoru epidemiologicznego Światowa Organizacja Zdrowia ogłosiła w 1980 roku całkowitą eradykację ospy prawdziwej. Była to pierwsza i dotychczas jedyna choroba zakaźna człowieka całkowicie wyeliminowana na świecie.

Obecnie żywe szczepy wirusa przechowywane są wyłącznie w dwóch wyspecjalizowanych ośrodkach o najwyższym stopniu zabezpieczeń biologicznych: w Centers for Disease Control and Prevention w Atlancie oraz w Państwowym Centrum Wirusologii i Biotechnologii VECTOR w Rosji. Prowadzone tam badania dotyczą diagnostyki, leków przeciwwirusowych, biologii wirusa oraz przygotowania na ewentualne sytuacje kryzysowe.

Podsumowanie

Historia poznawania ospy prawdziwej stanowi wyjątkowy przykład rozwoju wiedzy medycznej. Od starożytnych obserwacji wysypki i blizn, przez intuicyjne stosowanie wariolizacji, nowożytne opisy kliniczne Sydenhama, odkrycie szczepień przez Jennera, aż po współczesną genetykę i wirusologię – każdy etap przybliżał ludzkość do zrozumienia prawdziwej natury choroby.

Proces ten pokazuje, że świadomość istoty choroby nie pojawia się nagle. Jest wynikiem wielowiekowego gromadzenia obserwacji, krytycznej analizy i postępu naukowego. Ospa prawdziwa, niegdyś symbol bezradności człowieka wobec epidemii, stała się ostatecznie dowodem na to, że wiedza naukowa, współpraca międzynarodowa i skuteczna profilaktyka mogą doprowadzić do całkowitego pokonania nawet najgroźniejszych chorób zakaźnych.

Rozdział VI

Od zaklęć do obserwacji. Leczenie ospy przed narodzinami nowoczesnej medycyny

Choroba, która była czymś więcej niż chorobą

Przez większą część dziejów ospa prawdziwa należała do najbardziej przerażających chorób, jakie znał człowiek. Pojawiała się nagle, szerzyła się wśród rodzin, wsi i miast, a tych, którzy przeżyli, często pozostawiała z trwałymi śladami na twarzy i ciele. W cięższej, częstszej postaci choroby, zwanej *variola major*, śmiertelność wynosiła około 30 procent, a u wielu ozdowieńców pozostawały głębokie blizny; część chorych traciła także wzrok.

Dziś wiemy, że ospę wywoływał wirus Variola, przenoszony przede wszystkim między ludźmi, zwłaszcza przy bliskim kontakcie. Dawne społeczeństwa nie znały jednak ani wirusów, ani bakterii, ani mechanizmów odporności. Widziały natomiast gorączkę, ból, wysypkę, krosty, śmierć i oszpecenie. Z tego doświadczenia rodziły się wyjaśnienia religijne, magiczne, ludowe i medyczne. Ospa nie była więc tylko chorobą. Była znakiem, karą, próbą, nawiedzeniem, działaniem demona, gniewem bogini, zaburzeniem równowagi organizmu, a czasem także sprawdzianem dla całej wspólnoty.

Historia leczenia ospy przed epoką szczepień nie jest prostą opowieścią o ciemnocie zastępowanej przez naukę. Jest raczej historią powolnego gromadzenia doświadczeń. Obok rytuałów i przesądów pojawiały się obserwacje trafne: że chorych warto odosobnić, że przegrzanie może szkodzić, że ozdowieńcy rzadko chorują ponownie, że opieka, nawodnienie i higiena skóry mogą decydować o przeżyciu. Przez stulecia wszystkie te porządki — religijny, magiczny, ludowy i medyczny — istniały obok siebie.

Gdy ospa miała twarz bogini

W wielu kulturach ospa otrzymała własną osobowość. Była tak groźna i tak charakterystyczna, że łatwo stawała się istotą nadprzyrodzoną: kapryśną, gniewną, ale niekiedy także możliwą do przebłagania.

W Indiach szczególne miejsce zajmowała bogini Śītalā, „Chłodna”, opiekunka i zarazem sprawczyni chorób objawiających się gorączką, wysypką i krostami. Jej kult był szczególnie silny w północnych Indiach i Bengalu. Chorego traktowano nieraz tak, jakby sama bogini była obecna w jego ciele. Stąd wzięły się praktyki „chłodzenia”: podawanie chłodnych pokarmów i napojów, unikanie potraw rozgrzewających, używanie wody, liści miodli indyjskiej, czyli neem, oraz składanie ofiar z kwiatów, ryżu, mleka lub słodczy. W świecie tych wierzeń leczenie i kult religijny nie były od siebie oddzielone. Opieka nad chorym była jednocześnie próbą ukojenia gniewu bogini.



The Hindu goddess Shitala was worshipped to prevent or cure smallpox. Domena publiczna.

Podobne wyobrażenia istniały w Chinach, gdzie czczono bóstwa związane z ospą, między innymi T'ou-Shen Niang-Niang, czyli boginię ospy. Samą chorobę określano eufemistycznie jako „niebiańskie kwiaty”, aby nie drażnić sił nadprzyrodzonych i nie nazywać nieszczęścia zbyt wprost. W domach chorych ustawiano czasem tymczasowe kapliczki, składano ofiary i modlono się o łagodny przebieg choroby. Ozdrowienie oznaczało, że bóstwo dało się przebłagać; śmierć wymagała innych rytuałów, mających usunąć złowrogą obecność z domu.

W Japonii ospę łączono z postaciami demonów choroby, znanych jako *hōsōgami*. Szczególne znaczenie zyskały drzeworyty i obrazy ochronne, *hōsō-e*, które wieszano

przy chorych dzieciach. Często pojawiał się na nich legendarny wojownik Tametomo, mający odpędzać demona ospy. W 735–737 roku Japonię nawiedziła jedna z najcięższych znanych epidemii ospy w jej wczesnych dziejach. Późniejsze działania cesarza Shōmu — zwłaszcza wspieranie buddyzmu, budowa świątyń prowincjonalnych oraz projekt Wielkiego Buddy w Narze — były odpowiedzią na szerszy kryzys państwa: epidemie, głód, niepokoje polityczne i załamanie porządku społecznego.

W Afryce Zachodniej, wśród Jorubów, ospę wiązano z bóstwem Šòpòna, znanym też jako Shapona lub Sopona. Uważano je za istotę zdolną zarówno karać, jak i leczyć. Według wierzeń choroba była znakiem boskiego niezadowolenia, a kapłani kultu mieli szczególną władzę nad jej pojawianiem się. Brytyjskie władze kolonialne zakazały oficjalnego kultu Shapony w 1907 roku, podejrzewając kapłanów o celowe szerzenie ospy, choć sam kult przetrwał mimo zakazu.

Czerwony kolor, amulety i logika magii

Jednym z najbardziej niezwykłych sposobów „leczenia” ospy była wiara w ochronną moc koloru czerwonego. Chorych przykrywano czerwonymi tkaninami, ubierano w czerwone szaty, zasłanianio okna czerwonym materiałem, a niekiedy podawano im czerwone napoje lub otaczano czerwonymi przedmiotami. Wierzono, że kolor ten odstrasza demona choroby albo pomaga krostom prawidłowo „dojrzeć” i zejść ze skóry.

Była to logika magii sympatycznej: podobne miało oddziaływać na podobne. Skoro krosty były czerwone, czerwień miała wpływać na ich przebieg. Zwyczaj ten był znany w średniowiecznej i wczesnonowożytnej Europie, ale podobne wyobrażenia spotykano także w Japonii, gdzie czerwony kolor pojawiał się w grafikach ochronnych związanych z ospą. W XIX wieku duński lekarz Niels Ryberg Finsen próbował nadać „czerwonemu leczeniu” interpretację medyczną, badając wpływ czerwonego światła na bliznowacenie po ospie. Nie oznaczało to oczywiście potwierdzenia dawnych wyobrażeń magicznych, lecz pokazuje, jak długo stare praktyki mogły funkcjonować na pograniczu przesądu, obserwacji i rodzącej się nauki.

W Europie wielką rolę odgrywały także amulety, relikwie, modlitwy i święci patroni. W czasie epidemii organizowano procesje pokutne, nabożeństwa błagalne i pielgrzymki. Szczególną czcią otaczano św. Rocha i św. Sebastiana, patronów chroniących przed zarazą. Na ziemiach polskich modlono się również do Matki Bożej, Chrystusa i lokalnie czczonych świętych. Stawiano kaplice, krzyże i karawaki, noszono medaliki, wykonywano śluby religijne, składano wota. Choroba była doświadczeniem wspólnotowym, więc odpowiedź na nią także miała charakter wspólnotowy.

Lekarz przy łóżku chorego: teoria czterech humorów

Religia i magia nie wyczerpywały jednak dawnych sposobów myślenia o ospie. Od starożytności ogromny wpływ na europejską i bliskowschodnią medycynę miała

teoria humoralna, wywodzona z tradycji Hipokratesa i rozwijana później przez Galena. Według niej ciało człowieka zawierało cztery podstawowe płyny, czyli humory: krew, flegmę, żółć żółtą i żółć czarną. Zdrowie oznaczało ich równowagę, choroba zaś — nadmiar, niedobór lub zepsucie któregoś z nich.

Dla lekarza myślącego humoralnie ospa nie była infekcją wirusową, lecz zaburzeniem całego organizmu. Gorączka, poty, wymioty, biegunka i wysypka wydawały się znakami, że ciało próbuje wyrzucić z siebie szkodliwą materię. Leczenie polegało więc na „pomaganiu naturze”: upuszczaniu krwi, podawaniu środków przeczyszczających, wywoływaniu wymiotów, stosowaniu lewatyw, leków napotnych, moczopędnych, przypieczek, kąpiei, specjalnych diet i wygrzewania.

Z dzisiejszej perspektywy wiele z tych zabiegów było nie tylko nieskutecznych, ale wręcz szkodliwych. Chory na ospę tracił siły, gorączkował, cierpiał z powodu odwodnienia i zmian skórnych. Upuszczanie krwi czy gwałtowne środki przeczyszczające mogły dodatkowo osłabiać organizm. Mimo to lekarze przez stulecia stosowali te metody, ponieważ pasowały do obowiązującego obrazu ciała i choroby.

Rytuał leczenia i opieka domowa

W praktyce granica między lekarzem, zielarzem, kapłanem, znachorem i opiekunem rodzinnym była płynna. Zwalczaniem ospy mógł zajmować się medyk miejski, zakonnik, wiejska znachorka, akuszerka, zielarz, szaman, kapłan lub po prostu najbliżsi chorego. Leczenie było często rytuałem. Liczyły się słowa, gesty, modlitwy, zakazy, nakazy, zapachy, kolory, dieta, dotyk i izolacja.

Niektóre praktyki wynikały z przesądu, ale przypadkowo mogły mieć sens praktyczny. Owinięcie chorego tkaniną nie leczyło ospy dlatego, że materiał był czerwony czy purpurowy, lecz mogło ograniczać bezpośredni kontakt ze strupami i wydzielinami. Nie usuwało to głównego zagrożenia, jakim był bliski kontakt z chorym, ale pokazuje, że nawet w przesądzie mogły kryć się elementy nieświadomej profilaktyki.

W słowiańskich wierzeniach ludowych chorobę próbowano „ugościć” albo „przebłagać”. Wypiekano specjalne placki, podawano miód, stosowano czosnek, cebulę, ocet, alkohol, nalewki, napary i wonne zioła. Ospa bywała określana nazwami ludowymi odnoszącymi się do koloru, słodczy lub wyglądu zmian skórnych. Przykładanie placków czy składanie symbolicznych ofiar miało skłonić chorobę do odejścia. W tym świecie choroba była niemal gościem — strasznym, nieproszonym, ale takim, z którym należało się obchodzić według określonych reguł.

Zioła, zapachy i chłód

Ludzie próbowali także łagodzić objawy ospy tym, co mieli pod ręką. W Europie stosowano rumianek, szalwię, miętę, czarny bez, jałowiec, bylicę, lawendę i rozmaryn. Przygotowywano napary do picia, okłady, kąpiele oraz płukanki. Niektóre środki miały „wypędzać” chorobę przez pot, inne „oczyszczać” powietrze lub skórę.

W świecie, w którym popularna była teoria morowego, „zepsutego” powietrza, silny zapach ziół, octu, dymu, siarki lub żywicy wydawał się bronią przeciw zaradzie.

W krajach śródziemnomorskich, świecie arabskim i osmańskim ceniono wodę różaną, chłodne obmywania, aloes, olejki i maści. W Indiach ważne były liście neem, chłodne pokarmy i woda. W Chinach stosowano mieszanki roślinne, ale też środki mineralne, w tym siarkę, alun, cynober i preparaty zawierające rtęć lub arsen. Część takich substancji mogła działać odkażająco na powierzchni skóry, lecz wiele z nich było toksycznych. Rtg i arsen częściej szkodziły, niż pomagały.

Nie należy jednak wszystkich dawnych terapii wrzucać do jednego worka. Żadne zioło nie zatrzymywało namnażania wirusa ospy, ale chłodne okłady mogły przynosić ulgę, kąpiele pomagały w utrzymaniu higieny, a łagodna pielęgnacja skóry zmniejszała cierpienie. W chorobie, na którą nie znano skutecznego leku, dobra opieka mogła decydować o tym, czy pacjent przeżyje najgorszy okres gorączki, bólu i wyczerpania. Współczesna medycyna również podkreśla, że leczenie rozwiniętej ospy miało przede wszystkim charakter podtrzymujący: izolacja, nawodnienie, pielęgnacja skóry, zapobieganie powikłaniom i opieka nad chorym.

Kwarantanna, czyli praktyka wyprzedzająca teorię

Zanim ktokolwiek zobaczył drobnoustroje pod mikroskopem, ludzie zauważyli, że niektóre choroby przechodzą z człowieka na człowieka. Ta obserwacja prowadziła do izolowania chorych. W przypadku ospy było to łatwiejsze niż przy wielu innych chorobach, ponieważ wysypka i krosty czyniły chorego rozpoznawalnym.

W czasie epidemii odosabniano zakażonych w domach, szopach, lazaretach, leprozoriach, szpitalach i prowizorycznych izolatoriach poza miastem. Domy oznaczano krzyżami, płótnem lub napisami. Ograniczano przemieszczanie się, zamykano bramy, zakazywano zgromadzeń, zamykano karczmy i targi. Przybysze musieli niekiedy okazywać świadectwa zdrowia. Władze miejskie organizowały straże, posłańców, grabarzy, wozy do wywożenia zmarłych oraz miejsca pochówku poza murami.

Europejska kwarantanna w ścisłym sensie rozwinęła się szczególnie w miastach portowych w związku z dżumą. Za jeden z najważniejszych momentów uznaje się decyzję władz Raguzie, dzisiejszego Dubrownika, z 1377 roku, gdy przybyszów z terenów podejrzanych o zaradę kierowano na trzydziestodniową izolację. Później w Wenecji i innych miastach okres ten wydłużano do czterdziestu dni, skąd pochodzi sama nazwa „kwarantanna”.

Choć przepisy te tworzone były bez wiedzy o wirusach i bakteriach, były jednym z najważniejszych osiągnięć przednowoczesnej walki z epidemiami. Ich skuteczność bywała nierówna, zależała od dyscypliny, warunków sanitarnych i sprawności władz, ale sama zasada była trafna: ograniczyć kontakty między chorymi, podejrzanymi o zakażenie i zdrowymi.

Miasto w czasie zarazy

Epidemia zmieniała życie miasta. Informacje o zagrożeniu przekazywano przez posłańców, listy, ogłoszenia, tablice, ambony, a w późniejszych stuleciach także przez ulotki i prasę. Władca lub lokalne władze nakazywały zgłaszanie zachorowań i zgonów, ograniczały handel, ruch ludności i zgromadzenia. Czyszczono rynsztoki, usuwano padlinę, wywożono nieczystości, kontrolowano wodę pitną. Zmarłych chowano szybko, często nocą, poza miastem, nieraz w grobach zbiorowych.

Lęk przed zarazą rodził także przemoc. Społeczności szukały winnych. Podejrzewano obcych, ubogich, żebraków, włóczęgów, prostytutki, mniejszości religijne i etniczne. W Europie szczególnie często ofiarami oskarżeń padali Żydzi, którym przypisywano zatrucie studni lub celowe szerzenie choroby. Epidemia odsłaniała więc nie tylko słabość medycyny, ale także napięcia społeczne. Choroba uderzała w ciało, lecz strach uderzał w więzi między ludźmi.

W tym sensie walka z ospą była zawsze czymś więcej niż sprawą lekarzy. Wymagała organizacji, komunikacji, zaufania, opieki nad chorymi, ochrony zdrowych i powstrzymywania paniki. Tam, gdzie brakowało wiedzy, łatwo pojawiały się plotki. Tam, gdzie brakowało zaufania, izolacja mogła zamienić się w przemoc.

Spór o ciepło, chłód i świeże powietrze

Przez długi czas lekarze nie zgadzali się nawet co do tego, w jakich warunkach powinien przebywać chory na ospę. Jedni uważali, że należy go rozgrzewać, szczelnie okrywać i trzymać w ciepłym pomieszczeniu, aby choroba „wyszła” przez skórę. Inni zaczęli podejrzewać, że przegrzewanie tylko pogarsza stan pacjenta.

Jednym z najbardziej znanych zwolenników łagodniejszego postępowania był angielski lekarz Thomas Sydenham. Nadal funkcjonował on w świecie medycyny humoralnej, ale większe znaczenie niż wielu jego poprzedników nadawał obserwacji chorego. Przy ospie zalecał m.in. unikanie ognia w pokoju, otwarte okna, niezbyt ciężkie przykrywanie pacjenta oraz podawanie lekkiego piwa. W opisach jego metody często przywoływano zalecenie, by pościel nie sięgała wyżej niż do pasa chorego.

Nie była to jeszcze medycyna wirusologiczna. Sydenham nie znał przyczyny ospy. Mimo to jego podejście mogło ograniczać przegrzewanie, duszność i odwodnienie. Najważniejsze było jednak coś innego: przesunięcie uwagi z teorii na obserwację. Zamiast wyłącznie pytać, który humor jest zaburzony, lekarz zaczynał uważniej patrzeć, co rzeczywiście dzieje się z pacjentem.

Pierwsze przebliski myślenia o odporności

Najważniejsza obserwacja dotycząca ospy była prosta: kto przeżył, zwykle nie chorował drugi raz. Dziś wyjaśniamy to pamięcią immunologiczną. Dawniej nie znano

przeciwciał, limfocytów ani wirusów, ale powtarzalność zjawiska była zbyt wyraźna, by ją ignorować.

Już Tukidydes, opisując zarazę ateńską w V wieku p.n.e., zauważył, że ozdrowieńcy mogli opiekować się chorymi z mniejszą obawą o własne życie. Nie wiemy, jaka choroba wywołała tamtą epidemię — badacze wskazywali różne możliwości, od duru brzuszego po ospę, odrę lub inne infekcje — dlatego nie należy utożsamiać jej wprost z ospą prawdziwą. Sama obserwacja była jednak przełomowa: przechorowanie mogło dawać ochronę przed ponownym, śmiertelnym zachorowaniem.

W przypadku ospy prawdziwej doświadczenie wielu pokoleń potwierdzało tę prawidłowość. ozdrowieńcy opiekowali się chorymi, pracowali przy izolatoriach, pomagali przy dzieciach, organizowali pochówki. Ich twarze, często znaczone bliznami, stawały się zarazem świadectwem cierpienia i znakiem względnego bezpieczeństwa.

Ogromne znaczenie dla rozwoju wiedzy medycznej miały także obserwacje lekarzy świata islamu. Muhammad ibn Zakariya al-Razi, znany w Europie jako Rhazes, już na przełomie IX i X wieku opisał ospę i odrę jako odrębne choroby. Był to ważny krok: aby skuteczniej rozumieć epidemię, trzeba było najpierw odróżniać jedną chorobę od drugiej.

Próg nowej epoki: wariolacja

Z obserwacji, że ospę zazwyczaj przechodzi się tylko raz, wynikało niepokojące, ale logiczne pytanie: czy można wywołać łagodniejszą postać choroby celowo, aby uchronić człowieka przed śmiertelną epidemią? Z tego pytania narodziła się wariolacja, nazywana też inokulacją ospową.

Była to praktyka znana w różnych częściach Azji i Afryki, a później przeniesiona do świata osmańskiego i Europy. Polegała na wprowadzeniu do organizmu materiału pobranego od osoby chorej na ospę — na przykład przez nacięcie skóry albo kontakt z wysuszonymi strupami. Nie było to jeszcze szczepienie w późniejszym sensie Jennerowskim, ponieważ używano samego wirusa ospy prawdziwej, a więc metody ryzykownej. Mogła ona chronić przed ciężką chorobą, ale mogła też wywołać ospę i doprowadzić do dalszych zakażeń.

W tym rozdziale warto zatrzymać się właśnie na tym progu. Wariolacja i szczepienia należą już do następnego etapu historii: etapu, w którym doświadczenie zaczęło przekształcać się w świadomą profilaktykę. Przed nim rozciągał się długi świat rytuałów, teorii humoralnych, ziół, izolacji, modlitw, amuletów i obserwacji prowadzonych przy łóżku chorego.

Od magii do doświadczenia

Historia leczenia ospy przed epoką szczepień pokazuje, że wiedza medyczna nie rodziła się nagle. Przez stulecia ludzie błędzili, ale także patrzyli, porównywali i

zapamiętywali. Mylili przyczynę choroby, lecz dostrzegali jej zaraźliwość. Wierzyli w boginie i demony, lecz izolowali chorych. Stosowali amulety i zaklęcia, lecz zauważali, że ozdowieńcy są bezpieczniejszymi opiekunami. Upuszczali krew, ale jednocześnie uczyli się, że świeże powietrze, chłód, spokój, czysta skóra i nawodnienie mogą przynieść ulgę.

Ospa prawdziwa była nauczycielką okrutną. Uczyła przez śmierć, blizny i powracające epidemie. Zmuszała społeczności do organizacji, lekarzy do obserwacji, a rodziny do opieki. Zanim pojawiły się szczepienia, ludzkość nie była wobec niej całkowicie bierna. Jej odpowiedzi były często błędne, czasem okrutne, niekiedy zabobonne, ale wśród nich znajdowały się załóżki późniejszej nauki: izolacja, doświadczenie kliniczne, rozpoznawanie chorób i intuicja odporności.

Na tych niepewnych fundamentach powstał kolejny rozdział historii — wariolacja, a po niej szczepienie. To już jednak opowieść o chwili, w której człowiek po raz pierwszy spróbował nie tylko leczyć ospę, lecz także świadomie wyprzedzić jej atak

Rozdział VII

Wariolacja ze Wschodu do Europy. Pierwsza próba oswojenia ospy prawdziwej

Ospa prawdziwa przez stulecia należała do najbardziej przerażających chorób zakaźnych. Pojawiała się nagle, szerzyła się szybko, zabijała dzieci i dorosłych, a tym, którzy przeżyli, często pozostawiała trwałe blizny, ślepotę lub oszpecenie twarzy. Według współczesnych szacunków umierało średnio około trzech na dziesięciu chorych, a w czasie niektórych epidemii odsetek zgonów mógł być jeszcze wyższy. Nic więc dziwnego, że ludzie szukali sposobu, by chorobę przejść „pod kontrolą”, zanim dopadnie ich w pełnej sile.

Tak narodziła się praktyka, którą dziś nazywamy wariolacją. Nazwa pochodzi od łacińskiego określenia ospy prawdziwej — *variola*. Istota metody była prosta, choć ryzykowna: zdrowej osobie podawano niewielką ilość materiału zakaźnego pobranego od chorego na ospę, najczęściej ze strupów lub krost. Celem nie było wywołanie ciężkiej choroby, lecz jej łagodniejszej postaci, po której organizm zyskiwał odporność. Była to więc pierwsza szerzej stosowana forma celowego uodparniania człowieka na chorobę zakaźną — jeszcze nie szczepionka w nowoczesnym znaczeniu, ale ważny krok w jej stronę.

Azjatycka sztuka kontrolowanego zakażenia

Najstarsze dobrze udokumentowane opisy wariolacji wiążą się z Chinami. Już w XVI wieku stosowano tam metodę donosową, zwaną insuflacją. Wysuszone strupy ospowe rozcierano na proszek, a następnie za pomocą rurki wdmuchiowano go do nozdrza osoby, którą chciano uodpornić. Wybierano zwykle materiał pochodzący od chorych przechodzących ospę łagodniej, a wysuszenie strupów prawdopodobnie zmniejszało siłę zakaźną wirusa, choć ówcześni praktycy nie znali jeszcze pojęcia wirusa ani mechanizmów odporności.

Podobne praktyki rozwijały się w Indiach. Tam częściej stosowano technikę skórną: materiał z krost ospowych wprowadzano przez nakłucie lub niewielkie nacięcie skóry, zwykle na ramieniu. Niektóre relacje z XVIII wieku sugerują, że praktyka ta mogła być znana w Indiach od dawna, choć jej najwcześniejsze dzieje są

trudniejsze do odtworzenia niż w przypadku Chin. Pewne jest natomiast, że w Azji idea kontrolowanego kontaktu z chorobą była obecna na długo przed jej przyjęciem przez europejską medycynę.

Wariolacja była metodą empiryczną. Nie wynikała z teorii immunologicznej, bo ta miała powstać dopiero wiele pokoleń później. Opierała się na obserwacji: kto raz przeżył ospę, zwykle nie chorował ponownie. Wariolatorzy próbowali więc wykorzystać tę prawidłowość, zmniejszając dawkę i wybierając drogę zakażenia, która dawała większą szansę na łagodny przebieg choroby.

Przez Kaukaz i świat islamu

Z Azji praktyka ta rozprzestrzeniała się różnymi drogami: przez handel, migracje, kontakty dworskie i lokalne tradycje uzdrowicielskie. Na przełomie XVII i XVIII wieku wariolacja była już znana w Imperium Osmańskim, a zwłaszcza w Konstantynopolu, dzisiejszym Stambule. Europejscy obserwatorzy wiązali jej obecność na dworze osmańskim między innymi z Czerkiesami, Gruzinami i innymi ludami Kaukazu. Relacje z początku XVIII wieku sugerowały, że praktyka była tam stosowana od co najmniej kilkudziesięciu lat.

W Imperium Osmańskim wariolacja nie uchodziła za uczony eksperyment, lecz raczej za sprawdzoną praktykę ludową. Wykonywały ją często kobiety — doświadczone praktyczki, które znały odpowiedni moment, sposób nacięcia skóry i rodzaj materiału, jaki należało pobrać. W przeciwieństwie do chińskiej metody donosowej, w świecie osmańskim najczęściej stosowano wariolację skórną: wykonywano drobne nakłucia lub nacięcia i wprowadzano w nie niewielką ilość zakaźnej materii.

Zabieg miał również wymiar społeczny. Ospa prawdziwa nie tylko zabijała, ale także oszpecała. W świecie, w którym wygląd mógł decydować o pozycji kobiety na dworze, blizny po ospie były czymś więcej niż śladem choroby — mogły oznaczać utratę szans życiowych. Dlatego dziewczęta z Kaukazu, cenione na dworze osmańskim za urodę, miały być poddawane wariolacji w miejscach niewidocznych pod ubraniem. W ten sposób próbowano ochronić twarz przed bliznami po naturalnym zachorowaniu.

Listy, które otworzyły Europie oczy

Zanim wariolacja stała się głośna w Anglii, informacje o niej trafiały już do europejskich uczonych. W 1714 roku w „Philosophical Transactions”, czasopiśmie Royal Society, opublikowano relację Emanuela Timoniego, lekarza działającego w Konstantynopolu. Opisywał on metodę „wywoływania ospy przez nacięcie lub inokulację”, praktykowaną w mieście od pewnego czasu. Niedługo później podobne doniesienia przekazał Giacomo, czyli Jacob, Pylarini, lekarz związany między innymi ze Smyrną i Konstantynopolem.

Te teksty były ważne, ale początkowo nie wystarczyły, by przekonać europejskich lekarzy. Wariolacja budziła opór z kilku powodów. Po pierwsze, pochodziła z medycyny ludowej i była wykonywana przez kobiety, a więc przez osoby spoza akademickiej hierarchii medycznej. Po drugie, wymagała celowego zakażenia

zdrówego człowieka ospą, co wielu lekarzom i duchownym wydawało się sprzeczne z rozsądkiem, etyką lub religią. Po trzecie, metoda była zbyt prosta, by łatwo wpisać ją w ówczesną medycynę europejską, która chętnie dodawała do zabiegów upusty krwi, środki przeczyszczające i długie „przygotowania” pacjenta.

Dopiero osoba spoza świata zawodowych lekarzy nadała wariolacji rozgłos, którego nie miały łacińskie rozprawy.

Lady Mary Wortley Montagu — świadek, matka i propagatorka

Tą osobą była Lady Mary Wortley Montagu, angielska arystokratka, pisarka i żona brytyjskiego ambasadora przy Wysokiej Porcie. Jej biografia sprawiła, że nie traktowała ospy jako abstrakcyjnego problemu medycznego. Sama przechorowała ospę w 1715 roku i pozostały jej po niej ślady na twarzy. Choroba zabiła też jej brata. Gdy więc w 1716 roku przybyła z mężem do Imperium Osmańskiego, była szczególnie wyczulona na wszystko, co mogło chronić przed tym zagrożeniem.



Mary Wortley Montagu z synem Edwardem, autor: Jean-Baptiste van Mour.
Domena publiczna.

W Konstantynopolu zobaczyła praktykę, która w oczach miejscowych nie była sensacją, lecz sezonowym zabiegiem ochronnym. W listach do Anglii opisywała kobiety wykonujące wariolację jesienią, gdy warunki sprzyjały łagodniejszemu przebiegowi choroby. Pisała z podziwem, że tysiące osób poddaje się temu zabiegowi i że miejscowi traktują go niemal jak zwyczajowy element troski o dzieci. Dla Lady Mary nie był to egzotyczny przesąd, lecz skuteczna odpowiedź na chorobę, która w Europie siała spustoszenie.

W 1718 roku zdecydowała się na krok odważny nawet jak na dzisiejsze wyobrażenia: poleciła poddać wariolacji swojego kilkunastletniego syna Edwarda. Zabieg nadzorował chirurg ambasady Charles Maitland, ale według relacji ważną rolę odegrała miejscowa praktyczka. Chłopiec przeszedł procedurę pomyślnie. Po powrocie do Anglii Lady Mary postanowiła powtórzyć zabieg u swojej córki. W kwietniu 1721 roku, podczas epidemii ospy w Londynie, Maitland przeprowadził wariolację dziewczynki w obecności lekarzy królewskich.

Ten gest miał ogromne znaczenie. Lady Mary nie tylko opisywała metodę — zastosowała ją u własnych dzieci. W społeczeństwie arystokratycznym, w którym przykład dworu i elit miał wielką siłę, był to argument trudny do zignorowania.

Próby w Londynie i narodziny medycznej statystyki

Mimo sukcesu w rodzinie Montagu wielu lekarzy nadal żądało dowodów. W 1721 roku zdecydowano się więc na eksperyment, który z dzisiejszego punktu widzenia budzi poważne wątpliwości etyczne. Skazańcom z więzienia Newgate zaoferowano ułaskawienie w zamian za poddanie się wariolacji. Sześciu więźniów przyjęło propozycję. Zabieg przeprowadził Charles Maitland, a obserwowali go przedstawiciele środowiska lekarskiego i Royal Society. Wszyscy więźniowie przeżyli, a u większości rozwinęła się łagodna postać ospy.

Następnie wariolację przeprowadzono u dzieci z przytułków, a po kolejnych pomyślnych próbach także u córek księcia Walii. Gdy metoda uzyskała akceptację rodziny królewskiej, zaczęła szybko zdobywać prestiż. Nie oznaczało to jednak końca sporów. Część lekarzy, duchownych i publicystów nadal uważała wariolację za niebezpieczną ingerencję w porządek natury. Inni widzieli w niej przełom i zaczęli gromadzić dane, by porównać ryzyko zabiegu z ryzykiem naturalnego zachorowania.

To właśnie dyskusja nad wariolacją przyczyniła się do rozwoju jednego z najważniejszych narzędzi nowoczesnej medycyny: porównywania wyników leczenia za pomocą liczb. Lekarze i uczeni, tacy jak James Jurin czy Thomas Nettleton, zaczęli zestawiać śmiertelność po naturalnej ospie ze śmiertelnością po inokulacji. Dane były jeszcze niedoskonałe, ale zmieniały sposób myślenia: o skuteczności zabiegu zaczęto rozmawiać nie tylko językiem autorytetu i przekonań, lecz także językiem obserwacji, tabel i prawdopodobieństwa.

Skuteczna, ale niebezpieczna

Wariolacja była skuteczniejsza niż bierne czekanie na epidemię, ale nie była bezpieczna w dzisiejszym sensie. Używano przecież żywego wirusa ospy prawdziwej. Pacjent po zabiegu zwykle chorował łagodniej, ale mógł zachorować ciężko, umrzeć albo zarazić innych. Właśnie dlatego wariolacja, choć ratowała wiele istnień, mogła też stać się źródłem nowych ognisk choroby.

Współczesne opracowania podają, że po wariolacji umierało przeciętnie około 1–2 procent osób, podczas gdy przy naturalnym zakażeniu ospą śmiertelność sięgała około 30 procent. Różnica była więc ogromna, ale ryzyko nadal pozostawało realne.

W XVIII wieku próbowano to ryzyko ograniczać. Udoskonalano sposób pobierania materiału, wybierano dawców przechodzących chorobę łagodnie i starano się wykonywać coraz płytsze nacięcia. Szczególną sławę zdobyła w Anglii rodzina Suttonów. Robert Sutton i jego synowie rozwinęli tzw. metodę suttonowską, która polegała między innymi na bardzo powierzchownym nakłuciu, ostrożnym doborze materiału i unikaniu wyniszczających praktyk, takich jak agresywne upusty krwi czy skrajne „oczyszczanie” organizmu. Daniel Sutton miał w latach 1763–1766 przeprowadzić tysiące inokulacji z wyjątkowo małą liczbą zgonów, co przyczyniło się do ponownego wzrostu popularności metody.

Wiedza wędrująca wieloma drogami

Historia wariolacji nie jest prostą opowieścią o tym, jak Europa „odkryła” wschodni wynalazek. To raczej historia krążenia wiedzy między kulturami. Chińscy praktycy, indyjscy inokulatorzy, kobiety wykonujące zabiegi w Imperium Osmańskim, lekarze greccy i włoscy w Konstantynopolu, angielska arystokratka, londyńscy chirurdzy, uczeni Royal Society, a także Afrykanie przymusowo przewiezieni do Ameryki — wszyscy oni byli częścią większej sieci doświadczeń.

W koloniach amerykańskich wiedza o wariolacji również pojawiła się na początku XVIII wieku. Cotton Mather, duchowny z Bostonu, dowiedział się o niej od Onesimusa, zniewolonego Afrykanina, który znał tę praktykę z własnego doświadczenia. Podczas epidemii ospy w Bostonie w 1721 roku metoda została tam zastosowana, niezależnie od londyńskiej debaty. Pokazuje to, że wariolacja nie miała jednego centrum. Była praktyką globalną, przekazywaną przez kupców, lekarzy, kobiety, niewolników, dyplomatów i podróżników.

Ostatni krok przed szczepionką

Pod koniec XVIII wieku wariolacja była już dobrze znana w Europie i Ameryce Północnej. Nadal jednak pozostawała metodą niebezpieczną, ponieważ opierała się na prawdziwym wirusie ospy. Potrzebny był sposób, który dawałby odporność bez wywoływania tej samej groźnej choroby.

Tym krokiem miało być odkrycie Edwarda Jennera. W 1796 roku angielski lekarz wykorzystał obserwację, że osoby, które przeszły łagodniejszą ospę krowią, wydają się odporne na ospę prawdziwą. Zamiast materiału z krost chorego na ospę

prawdziwą użył materiału z krowianki. Była to zasadnicza różnica: podobna idea ochrony przez wcześniejszy kontakt z czynnikiem chorobotwórczym, ale znacznie bezpieczniejsze źródło.

Wariolacja nie była więc ślepą uliczką. Była etapem przejściowym — ryzykownym, niedoskonałym, lecz przełomowym. To ona nauczyła lekarzy i społeczeństwa, że chorobie zakaźnej można próbować zapobiegać, zanim się pojawi. To ona zmusiła medycynę do liczenia ryzyka, porównywania wyników i myślenia o odporności jako o zjawisku, które można wywołać celowo. Dopiero na tym fundamencie mogła narodzić się nowoczesna profilaktyka chorób zakaźnych — od wariolacji do szczepionki.

Rozdział VIII

Od wariolacji do szczepionki. Jak narodziła się nowoczesna profilaktyka chorób zakaźnych

Przez stulecia ospa prawdziwa była jedną z najgroźniejszych chorób, z jakimi mierzył się człowiek. Zabijała masowo, nie oszczędzała dzieci ani dorosłych, a tym, którzy przeżyli, często pozostawiała blizny, ślepotę i trwałe oszpecenie twarzy. W epoce przed nowoczesną mikrobiologią lekarze potrafili rozpoznać jej objawy, ale nie rozumieli jeszcze, czym naprawdę jest zakażenie. Nie znano wirusów, nie istniała teoria drobnoustrojów, a choroby tłumaczono zaburzeniem równowagi humorów, „zepsutym powietrzem”, wpływem gwiazd, karą boską albo działaniem sił nadprzyrodzonych.

Na tym tle wariolacja była rozwiązaniem zarazem śmiałym i niepokojącym. Polegała na celowym wprowadzeniu do organizmu zdrowej osoby materiału pobranego od chorego na ospę prawdziwą — najczęściej ropy z krost lub fragmentu strupa. Celem było wywołanie łagodniejszej postaci choroby, po której człowiek miał uzyskać odporność. Zabieg wykonywano przez nacięcie skóry albo, w niektórych tradycjach azjatyckich, przez wprowadzenie sproszkowanych strupów do nosa. Była to więc pierwsza szerzej stosowana metoda świadomego uodparniania człowieka na chorobę zakaźną, choć jeszcze daleka od bezpieczeństwa późniejszych szczepień. CDC opisuje wariolację właśnie jako jedną z pierwszych metod kontroli ospy, polegającą na ekspozycji na materiał z ospowych zmian skórnych przez skaryfikację skóry lub drogę donosową.

Wariolacja dawała wyraźnie większe szanse przeżycia niż naturalne zachorowanie, ale była metodą ryzykowną. Osoba poddana zabiegowi mogła rozwinąć pełnoobjawową ospę, umrzeć albo przez pewien czas zakażać innych. Współczesne opracowania zwykle podają, że śmiertelność po wariolacji była znacznie niższa niż po naturalnym zakażeniu, ale nadal realna. Naturalna ospa

prawdziwa zabijała około 30 procent chorych, podczas gdy wariolacja wiązała się z kilkuprocentowym lub niższym ryzykiem zgonu, zależnie od miejsca, techniki i warunków wykonania zabiegu.

Skuteczna metoda w świecie, który nie znał wirusów

Trudno zrozumieć znaczenie wariolacji, jeśli patrzy się na nią wyłącznie z perspektywy dzisiejszej medycyny. Dla nas celowe zakażenie zdrowego człowieka wirusem ospy prawdziwej wydaje się skrajnie niebezpieczne. Dla ludzi XVIII wieku była to jednak próba racjonalnego działania w świecie, w którym ospa i tak prędzej czy później dopadała większość nieuodpornionych osób.

Wariolacja opierała się na obserwacji, że kto przeżył ospę, zwykle nie chorował ponownie. Nie znano przeciwciał ani pamięci immunologicznej, ale dostrzegano fakt praktyczny: jednorazowe przejście choroby dawało ochronę. Stąd pomysł, aby wywołać chorobę w sposób kontrolowany — z mniejszą ilością materiału zakaźnego, w wybranym czasie, często poza okresem największych epidemii i pod opieką osoby mającej doświadczenie w zabiegu.

Metoda była znana w Chinach, Indiach, Afryce i Imperium Osmańskim, zanim została zaakceptowana przez europejską medycynę. Do Europy docierała nie przez uniwersytety, lecz przez kupców, podróżników, dyplomatów, kobiety praktykujące medycynę ludową i ludzi, których wiedzę długo lekceważono. To ważny rys tej historii: przełomowa praktyka nie narodziła się w akademii, ale na pograniczu doświadczenia, obserwacji i tradycji.

Wiedza przywieziona ze Wschodu i pierwsza fala nieufności

W Europie informacje o wariolacji pojawiły się na początku XVIII wieku. Lekarze związani z Konstantynopolem, Emanuel Timoni i Giacomo Pylarini, przekazywali do środowisk uczonych opisy miejscowych praktyk ochrony przed ospą. Royal Society w Londynie znało te doniesienia, ale przez długi czas nie przełożyły się one na zmianę praktyki lekarskiej.

Niechęć była zrozumiała, choć z dzisiejszej perspektywy często krótkowzroczna. Wariolacja pochodziła z obcych kulturowo obszarów, była wykonywana często przez kobiety, nie pasowała do europejskich teorii medycznych, a przede wszystkim wymagała świadomego zakażenia zdrowego człowieka. Dla wielu lekarzy brzmiało to jak zaprzeczenie ich misji. Dla części duchownych — jak zuchwała ingerencja w wolę Boga. Dla zwykłych ludzi — jak eksperyment, który mógł spowodować nieszczęście na całą rodzinę.

Tak ujawnił się mechanizm, który będzie powracał w dziejach medycyny wielokrotnie: nowa metoda mogła działać, ale zanim została uznana, musiała pokonać nie tylko chorobę, lecz także autorytety, przyzwyczajenia, lęki i interesy.

Lady Mary Wortley Montagu: arystokratka przeciw ospie

Jedną z najważniejszych postaci w europejskiej historii wariolacji była Lady Mary Wortley Montagu, żona brytyjskiego ambasadora przy dworze osmańskim. Nie była lekarzem, ale знаła ospę z własnego doświadczenia. Zachorowała w 1715 roku i pozostały jej blizny; choroba zabiła również jej brata. Gdy więc w Konstantynopolu zobaczyła praktykę, która mogła chronić przed ospą, potraktowała ją poważnie.

W 1718 roku poleciła poddać wariolacji swojego syna. Po powrocie do Anglii, w 1721 roku, podczas epidemii ospy w Londynie, zdecydowała się na zabieg u swojej córki. Przeprowadzono go w obecności lekarzy królewskich, co nadało sprawie rozgłos i prestiż. Dla wielu przedstawicieli elit argument był prosty: jeśli kobieta z arystokracji ryzykowała zdrowiem własnych dzieci, to nie mogła traktować tej metody lekkoomyślnie.

Nie oznaczało to jednak powszechnej akceptacji. Część lekarzy nadal uważała wariolację za praktykę niegodną medycyny naukowej. Inni obawiali się, że pacjenci po zabiegu będą roznosić ospę. Jeszcze inni widzieli w całej sprawie zagrożenie dla własnej pozycji, bo skuteczna metoda pochodząca z medycyny ludowej podważała autorytet zawodowych medyków.

Eksperymenty, które dziś budzą niepokój

Aby przekonać sceptyków, w 1721 roku przeprowadzono w Anglii próby na więźniach z londyńskiego Newgate. Skazanym zaoferowano ułaskawienie w zamian za poddanie się wariolacji. Z dzisiejszego punktu widzenia był to eksperyment głęboko problematyczny etycznie: trudno mówić o dobrowolnej zgodzie, gdy alternatywą jest kara śmierci. W XVIII wieku uznano jednak taki dowód za ważny. Więźniowie przeżyli, a metoda zyskała kolejny argument na swoją obronę.

Później zabieg zastosowano u dzieci z przytułków, a następnie u córek księcia Walii. Dopiero ten ciąg prób — od więzienia, przez sieroty, po rodzinę królewską — przekonał znaczną część brytyjskich elit. Historia ta pokazuje zarówno rozwój myślenia eksperymentalnego, jak i ciemną stronę wczesnej medycyny: zanim nową metodę zastosowano u uprzywilejowanych, testowano ją na tych, którzy mieli najmniejszą możliwość odmowy.

Boston 1721: wiedza zniewolonego Afrykanina i gniew opinii publicznej

Podobny konflikt rozegrał się w koloniach amerykańskich. Podczas epidemii ospy w Bostonie w 1721 roku pastor Cotton Mather przypomniał sobie rozmowę z Onesimusem, zniewolonym Afrykaninem, który opowiedział mu o znanej w Afryce praktyce uodparniania przez kontakt z materiałem ospowym. Mather przekonał lekarza Zabdiela Boylstona, aby zastosował wariolację.

Opór był gwałtowny. Część mieszkańców Bostonu uważała, że Mather i Boylston sprowadzają na miasto jeszcze większe niebezpieczeństwo. Przeciwnicy wariolacji oskarżali ich o lekkoomyślność, bezbożność i narażanie ludzi na śmierć. Wrogość była tak silna, że Boylston musiał przez pewien czas ukrywać się przed tłumem, a w stronę domu Mathera wrzucono ładunek wybuchowy z pogrózką.

A jednak wyniki przemawiały za metodą. Boylston poddał wariolacji kilkaset osób; śmiertelność w tej grupie była znacznie niższa niż wśród tych, którzy zachorowali naturalnie. Według opracowań dotyczących epidemii bostońskiej z 1721 roku Boylston inokulował 282 osoby, z których zmarło 6, podczas gdy wśród tysięcy naturalnie zakażonych zmarło 844 mieszkańców miasta. Był to jeden z wczesnych przykładów wykorzystania danych liczbowych do oceny procedury medycznej.

Ten epizod ma jeszcze jeden wymiar. Wiedza, która pomogła ratować mieszkańców Bostonu, pochodziła od człowieka zniewolonego, a więc od osoby stojącej najniżej w hierarchii społecznej kolonialnej Nowej Anglii. Mimo to właśnie jego doświadczenie okazało się cenniejsze niż uprzedzenia ludzi wykształconych.

Wojna jako sprzymierzeniec choroby

Ospa była nie tylko problemem medycznym. Wpływała na losy wojen, migracji i państw. Armie tworzyły idealne warunki dla epidemii: zatłoczone obozy, przemarsze, niedożywienie, brud, stres i ciągły kontakt ludzi z różnych regionów. Choroba mogła osłabić wojsko skuteczniej niż przeciwnik.

Przekonał się o tym Jerzy Waszyngton podczas wojny o niepodległość Stanów Zjednoczonych. Ospa stanowiła poważne zagrożenie dla Armii Kontynentalnej, zwłaszcza że część żołnierzy brytyjskich była już odporna dzięki wcześniejszemu kontaktowi z chorobą lub wariolacji. Po bolesnych doświadczeniach pierwszych lat wojny Waszyngton uznał, że dalsze zwlekanie jest groźniejsze niż ryzyko samego zabiegu.

W 1777 roku nakazał systematyczną wariolację rekrutów Armii Kontynentalnej. Była to decyzja wojskowa, ale zarazem jedna z najważniejszych wczesnych akcji profilaktyki zdrowotnej organizowanych na dużą skalę przez państwo. Źródła Mount Vernon podkreślają, że Washington stworzył obowiązkowy system inokulacji żołnierzy, aby choroba nie paraliżowała armii.

Także tutaj widać napięcie charakterystyczne dla historii nowych metod medycznych. Wariolacja budziła lęk, wymagała izolacji żołnierzy i chwilowo osłabiała gotowość bojową. Jednak brak odporności groził katastrofą całej armii. W warunkach wojny innowacja, której wcześniej się obawiano, stała się koniecznością strategiczną.

Dlaczego postęp trwał tak długo?

Historia wariolacji pokazuje, że postęp w medycynie rzadko jest prostą drogą od odkrycia do powszechnego zastosowania. Skuteczna metoda może istnieć przez pokolenia, zanim zostanie uznana przez dominujące instytucje.

Przyczyn było kilka. Po pierwsze, wiedza krążyła powoli. To, co znano w Chinach, Indiach, Afryce czy Imperium Osmańskim, w Europie mogło przez lata uchodzić za ciekawostkę bez większego znaczenia. Po drugie, autorytet akademickiej medycyny często działał zachowawczo. Lekarze przywiązani do tradycyjnych teorii niechętnie akceptowali praktyki, których nie potrafili wyjaśnić. Po trzecie, nowe metody naruszały granice moralne i religijne. Celowe zakażenie zdrowego człowieka wydawało się wielu osobom czymś niebezpiecznym, a nawet grzesznym.

Nie bez znaczenia były też interesy zawodowe. Wariolacja była procedurą stosunkowo prostą i wywodziła się z praktyki ludowej. Zawodowi lekarze mogli obawiać się, że akceptacja takiej metody osłabi ich autorytet. Z kolei pacjenci bali się, że lekarze eksperymentują na ich dzieciach. Obie strony miały więc swoje lęki — i nie wszystkie były irracjonalne.

Jenner i obserwacja z mleczarni

Pod koniec XVIII wieku wariolacja była już znana i stosowana w wielu krajach, ale jej niebezpieczeństwa pozostawały oczywiste. Prawdziwy przełom przyniosła dopiero metoda Edwarda Jennera, angielskiego lekarza z Gloucestershire.

Jenner znał wariolację z własnego doświadczenia, ponieważ jako dziecko został jej poddany. Wiedział też, jak ciężki i ryzykowny może być ten zabieg. Jako lekarz zetknął się z rozpowszechnionym wśród mieszkańców wsi przekonaniem, że dojarki i osoby pracujące przy bydło, które przeszły łagodną ospę krowią, nie chorują później na ospę prawdziwą. Ospa krowia powodowała zwykle miejscowe zmiany skórne i łagodne objawy, ale miała dawać ochronę przed chorobą śmiertelną.

14 maja 1796 roku Jenner pobrał materiał z pęcherza na dłoni mleczarki Sarah Nelmes, zakażonej ospą krowią, i wprowadził go do organizmu ośmioletniego Jamesa Phippsa, syna swojego ogrodnika. Chłopiec przeszedł łagodne objawy. Po pewnym czasie Jenner wystawił go na kontakt z materiałem ospy prawdziwej. James Phipps nie zachorował. WHO opisuje ten eksperyment jako moment narodzin szczepienia przeciw ospie, choć z dzisiejszej perspektywy jego etyczny wymiar byłby nie do zaakceptowania.

Metoda Jennera różniła się od wariolacji zasadniczo. Nie wykorzystywała materiału z ospy prawdziwej, lecz z ospy krowiej. Dzięki temu nie wywoływała ognisk ludzkiej ospy prawdziwej i była znacznie bezpieczniejsza. Sam termin „vaccination” pochodził od łacińskiego *vacca*, czyli krowa.

Odkrycie odrzucone przez uczonych

Dziś Jenner bywa przedstawiany jako triumfujący odkrywca, który otworzył nową epokę medycyny. W rzeczywistości jego droga była trudniejsza. W 1797 roku przesłał swoje obserwacje do Royal Society w Londynie. Praca została odrzucona. Uczeni uznali zapewne, że materiał jest zbyt skromny, a wnioski zbyt śmiałe. Źródła historyczne potwierdzają, że pierwsze doniesienie Jennera do Royal Society nie zostało przyjęte, a lekarz dopiero w 1798 roku opublikował swoje wyniki samodzielnie w pracy *An Inquiry into the Causes and Effects of the Variolae Vaccinae*.

To odrzucenie jest jednym z najciekawszych momentów w historii szczepień. Pokazuje, że nawet instytucje powołane do wspierania nauki mogą reagować ostrożnie lub nieufnie, gdy nowa obserwacja nie mieści się w przyjętych schematach. Jenner nie miał jeszcze teorii immunologicznej, która wyjaśniałaby jego wynik. Miał obserwacje, przypadki i powtarzające się doświadczenie praktyków wiejskich. Dla wielu uczonych to było za mało.

„Krowie” lęki i satyra Gillraya

Opór wobec szczepień Jennera miał wiele postaci. Niektórzy lekarze krytykowali metodę z powodów naukowych lub zawodowych. Obawiali się zanieczyszczenia materiału szczepiennego, błędów w technice albo utraty kontroli nad praktyką inokulacji. Część duchownych sprzeciwiała się wprowadzaniu do ludzkiego ciała materiału pochodzącego od zwierząt. Wśród zwykłych ludzi krążyły plotki, że zaszczepieni mogą nabrać cech bydłych.

Najbardziej znanym obrazem tych lęków jest karykatura Jamesa Gillraya z 1802 roku: *The Cow-Pock — or — the Wonderful Effects of the New Inoculation!*. Przedstawia ona przestraszonych pacjentów, którym po szczepieniu wyrastają z ciała małe krowy. Wellcome Collection opisuje grafikę jako satyryczną reakcję na publikacje przeciwników szczepień, a Morgan Library zwraca uwagę, że spór o szczepienia towarzyszył tej metodzie od samego początku.



James Gillray, *The Cow-Pock — or — The Wonderful Effects of the New Inoculation!*
Domena publiczna.

W tej karykaturze z 1802 roku brytyjski satyryk James Gillray przedstawił karykaturę sceny w szpitalu Smallpox and Inoculation Hospital w St. Pancras, pokazując przestraszonym młodym kobietom podawanie szczepionki przeciwko ospie krowiej oraz krowy wyłaniające się z różnych części ciał ludzi. Karykatura została zainspirowana kontrowersjami wokół szczepienia przeciwko strasznej chorobie, ospie. Przeciwnicy szczepień przedstawiali przypadki osób zaszczepionych, u których rozwijały się cechy bydłce, co zostało podchwyczone i wyolbrzymione przez Gillraya. Chociaż często zakłada się, że centralną postacią jest Edward Jenner, poszlaki sugerują, że może to nie być prawdą. Chociaż dyrektor szpitala Smallpox Hospital William Woodville początkowo popierał Jennera, on i jego kolega George Pearson byli w konflikcie z Jennerem do czasu opublikowania karykatury. Jest mało prawdopodobne, aby spotkali Jennera i sugerowano, że

centralna postać reprezentuje Pearsona. Gillray często zamieszczał wskazówki pozwalające zidentyfikować osoby, których niełatwo było rozpoznać, ale w tym przypadku jedyną wskazówką jest odznaka na ramieniu chłopca, wskazująca na jego związek ze szpitalem w Woodville. Chłopiec trzyma pojemnik z napisem „SZCZEPIONKA KIESZONKOWA gorąca od krowy”, a papiery w kieszeni chłopca są oznaczone napisem „Korzyści ze szczepionki”. Pojemnik na biurku ma napis „MIESZANKA OTWIERAJĄCA”. Butelka obok pojemnika ma napis „WYMIOTY”. Obraz na ścianie przedstawia czcicieli Złotego Cielca⁴.

Karykatura bawi, ale zarazem pokazuje coś poważnego. Ludzie bali się tego, czego nie rozumieli. W świecie bez wiedzy o wirusach, odporności krzyżowej i mechanizmach immunologicznych pomysł wprowadzenia do organizmu materiału z choroby krów mógł wydawać się nie tylko dziwny, lecz także odrażający. Przeciwnicy szczepień wykorzystywali ten lęk, przedstawiając nową metodę jako naruszenie granicy między człowiekiem a zwierzęciem.

Jenner nie był sam — i nie był pierwszy

Warto podkreślić, że Jenner nie był pierwszym człowiekiem, który zauważył ochronne działanie ospy krowiej. W hrabstwach mleczarskich Anglii podobne obserwacje krążyły od dawna wśród dojarek, rolników i wiejskich lekarzy. Szczególnie często przywołuje się Benjamina Jesty’ego, farmera z Dorset, który w 1774 roku miał użyć materiału z ospy krowiej, aby ochronić swoją żonę i dzieci przed ospą prawdziwą. Opracowania historyczne wskazują, że Jesty wyprzedził Jennera o ponad dwie dekady, ale nie opublikował wyników i nie stworzył programu badań.

Znaczenie Jennera polegało więc nie na tym, że jako jedyny wpadł na pomysł użycia ospy krowiej. Jego zasługą było coś innego: połączył ludową obserwację z eksperymentem, opisał procedurę, nadał jej nazwę, próbował ją powtarzać i przekonać do niej innych lekarzy. To właśnie dzięki tej uporczywej pracy praktyka znana lokalnie mogła stać się podstawą nowej epoki medycyny.

Strach, który nie był tylko zabobonem

Łatwo wyśmiewać przeciwników wariolacji i pierwszych szczepień jako ludzi zacofanych. Byłoby to jednak uproszczenie. Część ich obaw miała racjonalne podstawy. Wariolacja naprawdę mogła zabić i naprawdę mogła szerzyć ospę. Wczesne szczepienia były wykonywane niestarannie, a materiał szczepienny mógł być źle przechowywany lub zanieczyszczony. Nie istniały jeszcze standardy kontroli jakości, laboratoria wirusologiczne ani regulacje, które dziś uznajemy za oczywiste.

Problem polegał na tym, że uzasadnione pytania mieszały się z uprzedzeniami i fantazjami. Obok troski o bezpieczeństwo pojawiały się oskarżenia o bezbożność, lęk przed „zezwierzeniem”, niechęć wobec wiedzy pochodzącej od kobiet, cudzoziemców, ludzi zniewolonych lub wiejskich praktyków. Historia ospy uczy więc, że opór wobec nowych metod medycznych rzadko ma jedno źródło. Składają się na

⁴ Stefan Ridel, *Edward Jenner i historia ospy prawdziwej i szczepień*, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1200696/>

niego realne ryzyka, brak zaufania, spory o autorytet, interesy zawodowe, religia, polityka i wyobrażenia społeczna.

Przełom, który nie był nieuchronny

Droga od wariolacji do szczepienia nie była prostym marszem ku postępowi. Przez długi czas ludzkość żyła z chorobą, której nie rozumiała. Stosowano terapie nieskuteczne, a niekiedy szkodliwe: upuszczanie krwi, silne środki przeczyszczające, wywoływanie wymiotów. Gdy pojawiła się metoda rzeczywiście zmniejszająca ryzyko śmierci, natrafiła na opór, bo nie mieściła się w ówczesnym obrazie świata.

Wariolacja była ryzykowna, ale nauczyła lekarzy i społeczeństwa, że chorobie zakaźnej można próbować zapobiegać. Szczepienie Jennera było bezpieczniejsze, ale również musiało zostać obronione przed sceptycyzmem, drwiną i lękiem. Dopiero z czasem doświadczenie, statystyka i praktyczny sukces zaczęły przeważać nad obawami.

W tym sensie narodziny szczepień były nie tylko wydarzeniem medycznym, ale także społecznym. Oznaczały zmianę sposobu myślenia: od leczenia choroby, która już wybuchła, do zapobiegania jej przed wystąpieniem; od wiary w autorytet do porównywania wyników; od lokalnej obserwacji do metody, którą można powtarzać i rozpowszechniać.

Na początku XIX wieku szczepienie przeciw ospie zaczęło stopniowo wypierać wariolację. Proces ten nie był natychmiastowy i nie przebiegał bez sporów. Właśnie te spory, a także rosnąca skala szczepień, pierwsze programy publiczne i próby zrozumienia odporności, otworzyły kolejny rozdział historii medycyny: rozprzestrzenienie szczepień i początek nowoczesnej immunologii.

Rozdział IX

Rozprzestrzenienie szczepień i początek nowoczesnej immunologii

Od odkrycia Jennera do idei zdrowia publicznego

Eksperyment Edwarda Jennera z 1796 roku był czymś więcej niż udaną próbą ochrony jednego dziecka przed ospą prawdziwą. Stał się początkiem nowego sposobu myślenia o chorobach zakaźnych: skoro organizm można wcześniej „nauczyć” rozpoznawania groźnego zarazka, to chorobie można zapobiec, zanim pojawią się jej objawy. Jenner wykorzystał materiał pobrany ze zmian skórnych dojarki Sarah Nelms, chorej na ospę krowią, i zaszczepił nim ośmioletniego Jamesa Phippsa. Chłopiec przeszedł jedynie łagodną reakcję, a później okazał się odporny na ospę prawdziwą. W tym prostym, choć z dzisiejszego punktu widzenia etycznie problematycznym doświadczeniu, zawierała się zasada odporności krzyżowej: kontakt z mniej groźnym, spokrewnionym czynnikiem zakaźnym może chronić przed chorobą znacznie cięższą.

Nowa metoda miała ogromną przewagę nad wariolacją. Nie polegała na podaniu materiału pochodzącego od chorego na ospę prawdziwą, a więc nie stwarzała tak dużego ryzyka wywołania pełnoobjawowej choroby i dalszego szerzenia epidemii. W praktyce Jenner nie znał jeszcze wirusów ani mechanizmów odporności, ale jego obserwacja była trafna: zakażenie łagodniejszym ortopokswirusem mogło uruchomić ochronę przed wirusem ospy prawdziwej. Współczesne szczepionki przeciw ospie nie zawierają wirusa Variola, lecz wirusa krowianki — vaccinia — podobnego do wirusa ospy prawdziwej, ale znacznie mniej niebezpiecznego.

Szczepienie szybko przestało być ciekawostką lekarską. Już w pierwszych latach XIX wieku zaczęło rozchodzić się po Europie i poza nią, a wraz z nim rodziło się coś, co dziś nazwalibyśmy medycyną populacyjną. Nie chodziło już tylko o leczenie pojedynczego pacjenta, lecz o przerwanie krążeń choroby w całych społecznościach. Szczepienia zaczęto organizować, dokumentować, kontrolować i

łączyć z administracją państwową. W Wielkiej Brytanii ustawa z 1840 roku zakazała wariolacji i zapewniła bezpłatne szczepienia ubogim, uznając tym samym szczepienie za bezpieczniejszą drogę ochrony przed ospą.

„Łańcuch żywej szczepionki”

Największym problemem w pierwszych dekadach nie była sama idea szczepienia, lecz technika jego utrzymania. Nie istniały lodówki, sterylne fabryki szczepionek ani nowoczesne metody kontroli jakości. Materiał szczepionkowy musiał pozostawać „żywy”, a więc zdolny do wywołania miejscowej reakcji na skórze. Dlatego szczepionkę przenoszono często „od ramienia do ramienia”: pobierano płyn ze zmiany skórnej osoby świeżo zaszczepionej i używano go do zaszczepienia kolejnej.

Ta metoda pozwoliła utrzymać szczepionkę w obiegu, ale miała poważne ograniczenia. Wymagała stałego łańcucha ludzi, na których skórze rozwijały się zmiany poszczepienne, a przy braku aseptyki mogła przenosić inne choroby. W XIX wieku odnotowywano przypadki zakażeń związanych z takim sposobem szczepienia, zwłaszcza kiły, a także innych chorób przenoszonych wraz z materiałem biologicznym.

Mimo tych zagrożeń właśnie „żywy łańcuch” umożliwił pierwsze wielkie akcje szczepienne. Najsłynniejszą była hiszpańska Królewska Filantropijna Ekspedycja Szczepionki, zorganizowana w 1803 roku pod kierunkiem Francisca Javiera de Balmisa. Jej celem było dostarczenie szczepionki do hiszpańskich posiadłości w Ameryce i Azji. Ponieważ nie potrafiono jeszcze przewozić materiału szczepionkowego na duże odległości w sposób trwały, ekspedycja utrzymywała go przez kolejne szczepienia dzieci. Z dzisiejszej perspektywy budzi to oczywiste pytania etyczne, ale historycznie była to jedna z pierwszych prób międzynarodowej kampanii szczepień.

W drugiej połowie XIX wieku zaczęto odchodzić od szczepień „od ramienia do ramienia” na rzecz tzw. szczepionki zwierzęcej, uzyskiwanej głównie z zakażonych cieląt. Rozwiązanie to ograniczało ryzyko przenoszenia chorób ludzkich i pozwalało produkować większe ilości materiału szczepionkowego. W 1864 roku we Francji zaczęto szerzej rozwijać produkcję szczepionki cielęcej, a w kolejnych dekadach podobne rozwiązania przyjmowały następne kraje. Był to ważny krok od praktyki rzemieślniczej do przemysłowej produkcji szczepionek.

Szczepionka jako narzędzie państwa

Upowszechnienie szczepień zmieniło relację między medycyną a państwem. Wariolacja była często praktyką lokalną, zależną od tradycji, lekarza lub rodziny. Szczepienie wymagało już sieci: lekarzy, urzędników, rejestrów, dostaw materiału szczepionkowego, a z czasem także świadectw szczepienia. W XIX wieku pojawiły się pierwsze obowiązki szczepienne, pierwsze systemy kontroli i pierwsze ruchy sprzeciwu wobec przymusu medycznego. Spór o szczepienia nie jest więc wynalazkiem naszych czasów; narodził się właściwie razem z samą ideą masowej profilaktyki.

Sukces szczepionki przeciw ospie miał jednak mocny argument po swojej stronie: widoczne zmniejszenie liczby zachorowań i zgonów. Ospa prawdziwa była chorobą przerażającą. Zabijała, oszpecała, prowadziła do ślepoty, a jej epidemie mogły paraliżować całe miasta. Szczepienie nie usuwało wszystkich problemów od razu, ale dawało społeczeństwu narzędzie, którego wcześniej nie miały: możliwość planowego zmniejszania ryzyka choroby zakaźnej. WHO uznaje późniejszą eradykację ospy za jeden z najważniejszych sukcesów zdrowia publicznego w historii.

Od szczepienia do nauki o odporności

Jenner dowiódł, że odporność można wywołać sztucznie, ale nie potrafił wyjaśnić, co właściwie dzieje się w organizmie. Na odpowiedź trzeba było czekać do drugiej połowy XIX wieku, gdy rozwijała się teoria drobnoustrojów. Dopiero prace Louisa Pasteura, Roberta Kocha, Josepha Listera i ich następców sprawiły, że choroby zakaźne zaczęto rozumieć jako skutek działania konkretnych mikroorganizmów, a nie „złego powietrza”, zaburzeń humorów czy bliżej nieokreślonego skażenia.

Pasteur nadał szczepieniom nowy wymiar. Zamiast korzystać z przypadkowo dostępnego, naturalnie łagodniejszego zarazka, zaczął poszukiwać sposobów celowego osłabiania drobnoustrojów. Opracował szczepionki przeciw cholerze kur, wąglikowi i wściekliźnie, pokazując, że można laboratoryjnie zmniejszyć zjadliwość czynnika chorobotwórczego i wykorzystać go do ochrony przed chorobą. Instytut Pasteura podkreśla, że właśnie te badania nad osłabianiem drobnoustrojów i profilaktyką zakażeń stały się jednym z fundamentów immunologii.

W tym samym czasie naukowcy zaczęli spierać się o to, czym właściwie jest odporność. Ilja Miecznikow, obserwując komórki zdolne do pochłaniania obcych cząstek, sformułował teorię fagocytozy. Według niej organizm broni się między innymi dzięki komórkom, które „pożerają” drobnoustroje. Był to początek komórkowego rozumienia odporności.

Inny kierunek badań prowadził do odkrycia odporności humoralnej, związanej z substancjami obecnymi w surowicy krwi. Emil von Behring i Shibasaburo Kitasato wykazali, że surowica zwierząt uodpornionych przeciw błonicy lub tężcowi może chronić inne zwierzęta przed toksynami tych chorób. W praktyce oznaczało to narodziny seroterapii i biernego uodporniania — ochrony nie przez pobudzenie własnej odporności, lecz przez podanie gotowych czynników ochronnych.

Tak z praktycznego sukcesu szczepienia przeciw ospie wyrosła nowoczesna immunologia. Najpierw odkryto, że można zapobiegać chorobie. Dopiero później nauka zaczęła rozumieć, dlaczego to działa: że organizm ma pamięć immunologiczną, że rozpoznaje obce struktury, że potrafi uruchamiać zarówno odpowiedź komórkową, jak i przeciwciała. Szczepionka Jennera była więc nie tylko pierwszym wielkim narzędziem profilaktyki, lecz także pytaniem, które uruchomiło całe nowe pole badań.

Ospa jako pierwsza choroba wykorzeniona przez człowieka

Mimo sukcesów szczepień oспа prawdziwa długo utrzymywała się w wielu regionach świata. Dopiero XX wiek przyniósł warunki pozwalające myśleć o jej całkowitym usunięciu: lepszą organizację państw, rozwój epidemiologii, stabilniejsze szczepionki, transport lotniczy, międzynarodową współpracę oraz systematyczne gromadzenie danych.

W 1967 roku Światowa Organizacja Zdrowia rozpoczęła intensywny program eradykacji ospy. Nie opierał się on wyłącznie na masowych szczepieniach. Kluczowe było aktywne wyszukiwanie przypadków, szybkie rozpoznawanie ognisk, izolowanie chorych i szczepienie osób z ich otoczenia. Ta strategia, zwana szczepieniem pierścieniowym, pozwalała otaczać ognisko choroby „pierścieniem” osób odpornych.

Ostatni naturalny przypadek ospy prawdziwej odnotowano w Somalii w 1977 roku. Po dwuletniej weryfikacji, 8 maja 1980 roku, 33. Światowe Zgromadzenie Zdrowia oficjalnie ogłosiło, że świat jest wolny od ospy. Była to pierwsza — i jak dotąd jedyna — choroba zakaźna człowieka całkowicie wykorzeniona dzięki działaniom zdrowia publicznego.

Warto jednak odróżnić ostatni naturalny przypadek choroby od ostatniego zgonu. W 1978 roku, już po zakończeniu naturalnej transmisji, doszło do tragicznego zakażenia laboratoryjnego w Birmingham. Medyczna fotografka Janet Parker zachorowała na ospę prawdziwą i zmarła 11 września 1978 roku. Źródłem zakażenia był wirus ospy prawdziwej używany w laboratorium, choć dokładna droga transmisji pozostała przedmiotem dyskusji. Ten przypadek pokazał, że nawet po zwycięstwie epidemiologicznym wirus pozostawał zagrożeniem tam, gdzie był przechowywany i badany.

Wirus po eradykacji: zwycięstwo i niepokój

Po ogłoszeniu eradykacji pojawiło się pytanie, co zrobić z pozostałymi zapasami wirusa Variola. Ostatecznie znane oficjalne zasoby zdeponowano w dwóch ośrodkach zatwierdzonych przez WHO: w Centers for Disease Control and Prevention w Atlancie oraz w rosyjskim Państwowym Centrum Wirusologii i Biotechnologii VECTOR w Kolcowie. Badania z użyciem wirusa pozostają pod nadzorem WHO.

Od lat trwa spór, czy ostatnie próbki wirusa należy zniszczyć, czy zachować dla ściśle kontrolowanych badań nad diagnostyką, szczepionkami i lekami przeciwwirusowymi. WHO już w latach 80. zaczęła rozważać zniszczenie zapasów, później przesuwano terminy, a w 2002 roku dopuszczono ich czasowe przechowywanie do określonych celów badawczych. Zwolennicy zniszczenia wskazują na ryzyko wypadku lub nadużycia, przeciwnicy — na potrzebę gotowości wobec ewentualnego bioterroryzmu albo nieujawnionych zapasów wirusa.

Ten spór ma znaczenie symboliczne. Ospa jest chorobą, którą człowiek pokonał w naturze, ale nie całkowicie wymazał z historii biologicznej. Pozostała w zamrażarkach, dokumentach, protokołach bezpieczeństwa i planach reagowania kryzysowego. Eradykacja nie zakończyła więc opowieści o ospie; przeniosła ją z ulic, wiosek i szpitali do laboratoriów wysokiego bezpieczeństwa.

Leczenie choroby, której już nie ma

Przez całe stulecia leczenie ospy prawdziwej było przede wszystkim wspomagające: łagodzenie gorączki, pielęgnacja skóry, zapobieganie nadkażeniom, uzupełnianie płynów, a w najcięższych postaciach walka ze wstrząsem i niewydolnością narządów. Nie istniał lek, który celowałby bezpośrednio w wirusa. Paradoksalnie pierwsze nowoczesne leki przeciw ospie zatwierdzono dopiero wtedy, gdy choroba była już od dawna wykorzeniona.

W 2018 roku amerykańska FDA zatwierdziła tekowirimat, znany także jako TPOXX lub ST-246, do leczenia ospy prawdziwej. Lek hamuje białko VP37 ortopokswirusów, utrudniając powstawanie otoczonych form wirusa i jego rozprzestrzenianie się z zakażonych komórek. Ponieważ nie można było prowadzić badań skuteczności u ludzi chorych na ospę, zatwierdzenie oparto na tzw. Animal Rule, czyli wynikach badań w odpowiednich modelach zwierzęcych oraz danych bezpieczeństwa u ludzi.

W 2021 roku FDA zatwierdziła drugi lek — bryncydofowir, czyli Tembexa. Jest to prolek cydofowiru, który po przekształceniu w komórkach hamuje wirusową polimerazę DNA i w ten sposób ogranicza namnażanie ortopokswirusów. Podobnie jak tekowirimat, został opracowany głównie jako element gotowości na sytuację nadzwyczajną, a nie jako lek do codziennego stosowania klinicznego.

Historia ospy kończy się więc w nietypowy sposób. Najpierw ludzkość nauczyła się zapobiegać chorobie, zanim potrafiła ją skutecznie leczyć. Potem dzięki szczepieniom usunęła ją z naturalnego środowiska. Dopiero na końcu, z obawy przed jej możliwym powrotem w wyniku wypadku laboratoryjnego lub użycia jako broni biologicznej, opracowała leki przeciwwirusowe. To odwrócenie typowej kolejności pokazuje, jak wyjątkowym przypadkiem w dziejach medycyny była ospa prawdziwa.

Dziedzictwo szczepionki przeciw ospie

Historia walki z ospą prawdziwą jest historią narodzin nowoczesnej medycyny zapobiegawczej. Rozpoczęła się od ludowych obserwacji i praktyk szamańskich, przeszła przez chińską wariolację i osmańskie doświadczenia, a następnie doprowadziła do odkrycia szczepień przez Edwarda Jennera.

Po raz pierwszy w dziejach człowiek nie tylko nauczył się skutecznie chronić przed śmiertelną chorobą, ale także całkowicie ją wyeliminował. Sukces ten stworzył fundament pod rozwój immunologii, epidemiologii i współczesnych programów szczepień. W tym sensie ospa prawdziwa, choć przez stulecia była symbolem cierpienia i śmierci, stała się również chorobą, która otworzyła drogę do jednej z największych rewolucji w historii medycyny.

Szczepionka przeciw ospie była pierwszą powszechnie stosowaną szczepionką w historii. Jej znaczenie wykracza daleko poza jedną chorobę. Dzięki niej medycyna zyskała dowód, że można zapobiegać zakażeniom przez celowe wywołanie odporności. Dzięki niej państwa nauczyły się organizować programy szczepień, prowadzić rejestry, kontrolować ogniska chorób i myśleć o zdrowiu w skali populacji.

Dzięki niej powstały też pytania, z których narodziła się immunologia: czym jest odporność, jak długo trwa, dlaczego czasem chroni całe życie, a czasem wymaga wzmocnienia?

Od Jennera do Pasteura, od szczepień „od ramienia do ramienia” do szczepionek produkowanych przemysłowo, od obserwacji dojarek do teorii fagocytozy i przeciwciał — historia szczepień przeciw ospie jest historią przejścia od empirycznej praktyki do nowoczesnej nauki. Ospa prawdziwa, jedna z najbardziej śmiertelnych chorób w dziejach, stała się zarazem pierwszym wielkim dowodem, że człowiek potrafi nie tylko leczyć choroby zakaźne, lecz także planowo usuwać je ze świata.

Rozdział X

Ospa prawdziwa jako broń biologiczna

Historia ospy prawdziwej jako broni biologicznej ma dwa oblicza. Pierwsze należy do czasów dawnych: do epok, w których ludzie nie znali jeszcze wirusów, nie rozumieli mechanizmów zakażenia, lecz potrafili obserwować skutki epidemii i wykorzystywać je przeciw wrogom. O takich przypadkach była już mowa wcześniej: o kolonizacji obu Ameryk, o katastrofalnym wpływie ospy na ludność rdzenną, o incydencie z Fort Pitt w 1763 roku, kiedy Brytyjczycy przekazali Indianom przedmioty pochodzące ze szpitala dla chorych na ospę. W tamtym świecie choroba była często sprzymierzeńcem przemocy kolonialnej — czasem niezamierzonym, czasem świadomie przywoływanym.

W tym rozdziale ważniejsza będzie jednak druga historia: nowoczesna. Nie chodzi już o koce, obleżone forty i niejasne granice między epidemią a podstępem wojennym, lecz o XX i XXI wiek — czas laboratoriów, programów wojskowych, zimnowojennej rywalizacji, tajnych arsenałów, a później również strachu przed bioterroryzmem. Dawne przykłady użycia ospy jako narzędzia podboju pokazują, że sama idea nie była nowa. Nowe stało się coś innego: możliwość planowania wojny biologicznej w sposób przemysłowy, państwowy i strategiczny.

Dlaczego właśnie ospa?

Ospa prawdziwa, wywoływana przez wirusa Variola virus, przez stulecia należała do najbardziej przerażających chorób zakaźnych. Nie była chorobą symboliczną wyłącznie dlatego, że zabijała. Budziła grozę także dlatego, że oszpecała, pozostawiała blizny, prowadziła do ślepoty, niszczyła rodziny i całe społeczności. Według CDC średnio umierały około trzy osoby na dziesięć zakażonych, a wielu ocalałych nosiło trwałe ślady choroby.

Dla strategów wojskowych ta choroba miała kilka cech, które czyniły ją szczególnie niebezpieczną. Przenosiła się między ludźmi, mogła szerzyć się w skupiskach ludności, a jej pierwsze objawy nie od razu pozwalały rozpoznać zagrożenie. Co więcej, po zwycięstwie medycyny nad ospą pojawił się paradoks: skoro choroba została wyeliminowana, powszechne szczepienia stopniowo wygaszano, a kolejne pokolenia traciły odporność. To właśnie zwycięstwo nad ospą sprawiło, że jej ewentualny powrót — naturalny, przypadkowy lub celowo wywołany — zaczął być traktowany jako scenariusz szczególnie alarmujący.

Ospa była więc dla wojskowych planistów czymś więcej niż chorobą. Była narzędziem wyobraźni strategicznej. Pozwalała myśleć o ataku, który nie musi niszczyć mostów, fabryk ani lotnisk, lecz może sparaliżować państwo przez strach, kwarantannę, przeciążenie szpitali, zamknięcie granic i rozpad zaufania społecznego. W tym sensie broń biologiczna zawsze była bronią podwójną: atakowała ciało, ale jej skutki polityczne i psychologiczne mogły być równie ważne jak liczba ofiar.

Od zakazu do tajnych programów

Po doświadczeniach I wojny światowej społeczność międzynarodowa zaczęła dostrzegać, że niektóre środki prowadzenia wojny przekraczają granice nawet brutalnej logiki militarnej. Protokół genewski z 1925 roku zakazywał użycia broni chemicznej i bakteriologicznej w wojnie, ale nie rozwiązywał problemu badań, produkcji i magazynowania. Państwo mogło formalnie potępiać użycie takiej broni, a jednocześnie rozwijać zaplecze naukowe, które w razie potrzeby można było wykorzystać ofensywnie.

Dopiero Konwencja o zakazie broni biologicznej i toksycznej, otwarta do podpisu w 1972 roku i obowiązująca od 1975 roku, miała zakazać całej kategorii takich środków. Zakazywała opracowywania, produkowania, nabywania, przekazywania i magazynowania czynników biologicznych oraz toksyn przeznaczonych do celów wrogich. Był to pierwszy wielostronny traktat rozbrojeniowy eliminujący całą kategorię broni masowego rażenia.

Problem polegał jednak na tym, że biologia jest dziedziną podwójnego zastosowania. To samo laboratorium, które bada szczepionki, diagnostykę lub leki, może — przy zmianie celu i nadzoru — zostać włączone w program wojskowy. Ten sam bioreaktor może służyć produkcji leków, ale może też budzić podejrzenia. Ta sama wiedza o wirusach może chronić życie albo stać się częścią planu zniszczenia. Konwencja miała także słabość polityczną: nie stworzono w niej silnego, stałego systemu weryfikacji podobnego do tego, jaki później powstał w odniesieniu do broni chemicznej. Źródła prawnomiędzynarodowe podkreślają, że BTWC/BWC nie przewidziały pełnego reżimu weryfikacyjnego monitorującego przestrzeganie traktatu.

To otworzyło przestrzeń dla dwuznaczności. W czasach zimnej wojny państwa mogły mówić o badaniach obronnych, o szczepionkach, o ochronie żołnierzy i ludności cywilnej, a jednocześnie ukrywać projekty ofensywne. Broń biologiczna stała

się więc bronią tajemnicy. Jej istnienie nie musiało być demonstrowane na paradach wojskowych. Wystarczyło, że funkcjonowała jako możliwość.

Amerykański program i decyzja Nixona

Stany Zjednoczone prowadziły program badań nad bronią biologiczną od czasów II wojny światowej. Jego centrum stał się Camp Detrick, późniejszy Fort Detrick, w stanie Maryland. Badano tam różne patogeny, sposoby ochrony przed nimi i potencjalne znaczenie wojskowe chorób zakaźnych. W logice zimnej wojny takie programy uzasadniano koniecznością odstraszenia i przygotowania odpowiedzi na podobne działania przeciwnika.

Przełom nastąpił w 1969 roku. Prezydent Richard Nixon ogłosił wówczas, że Stany Zjednoczone rezygnują z używania śmiertelnych czynników biologicznych i z ofensywnych metod wojny biologicznej, a badania mają zostać ograniczone do celów obronnych, takich jak szczepienia i bezpieczeństwo. Była to decyzja ważna nie tylko militarnie, lecz także symbolicznie. Pokazywała, że broń biologiczna jest środkiem niepewnym, moralnie odrażającym i potencjalnie niekontrolowalnym.

Nie oznaczało to końca amerykańskich badań nad zagrożeniami biologicznymi. Zmienił się jednak ich deklarowany charakter. Państwo nie przestało interesować się ospą, wąglikiem czy innymi patogenami; zaczęło natomiast przedstawiać tę aktywność jako obronę: tworzenie szczepionek, testów diagnostycznych, procedur reagowania i systemów bezpieczeństwa. Ten podział — ofensywne kontra defensywne — do dziś pozostaje jednym z najtrudniejszych problemów w ocenie programów biologicznych. W przypadku broni nuklearnej łatwiej odróżnić elektrownię od głowicy. W biologii granica bywa znacznie bardziej rozmyta.

Radziecki cień: Biopreparat

Najbardziej niepokojący rozdział nowoczesnej historii ospy jako broni biologicznej wiąże się jednak ze Związkiem Radzieckim. To tam powstał największy znany program broni biologicznej XX wieku. Jego skala wyszła na jaw dopiero po latach, między innymi dzięki relacjom uciekinierów z radzieckiego systemu badań wojskowych, takich jak Władimir Pasecznik i Ken Alibek, dawniej Kanatjan Alibekow.

Szczególne miejsce zajmowała organizacja Biopreparat — formalnie cywilna sieć instytutów biotechnologicznych, w praktyce powiązana z tajnym programem wojskowym. Według opracowań poświęconych temu programowi Związek Radziecki, mimo podpisania Konwencji o zakazie broni biologicznej, rozwijał ogromną sieć badań, produkcji i testowania czynników biologicznych. Wśród nich znajdowała się także ospa prawdziwa. Źródła opisujące Biopreparat wskazują, że radziecki program obejmował rozwijanie szczególnie zjadliwych szczepów wirusa ospy i jego produkcję na potrzeby wojskowe.

Ken Alibek pisał w publikacji National Academies, że w późnych latach osiemdziesiątych i na początku dziewięćdziesiątych w radziecki program biologiczny zaangażowanych było ponad 60 tysięcy osób, a w arsenałach znajdowały się między

innymi duże ilości preparatów związanych z węglikiem, dżumą i ospą. Jeśli nawet część tych relacji była później dyskutowana, zasadniczy obraz pozostaje porażający: mocarstwo, które formalnie uczestniczyło w systemie zakazu broni biologicznej, równocześnie rozwijało jeden z największych programów jej produkcji.

W tym miejscu najwyraźniej widać różnicę między dawnym a nowoczesnym użyciem choroby jako broni. W XVIII wieku ospa mogła być narzędziem kolonialnego podstęp. W XX wieku stała się przedmiotem planowania strategicznego. Nie chodziło już o zakażenie małej grupy przeciwników, lecz o możliwość uderzenia w wielkie miasta, systemy państwowe i społeczeństwa przeciwnika. To była logika imperialna w najczystszej postaci: życie cywilów stawało się elementem kalkulacji geopolitycznej.

Ospa szczególnie pasowała do takiego myślenia, bo nie była bronią pola bitwy. Trudno sobie wyobrazić jej „kontrolowane” użycie w pobliżu własnych oddziałów. Właśnie dlatego w planowaniu strategicznym patogeny zakaźne traktowano raczej jako broń dalekiego zasięgu, środek uderzenia w zaplecze przeciwnika, a nie narzędzie taktyczne. Broń biologiczna odsłaniała tym samym prawdziwą naturę wojny totalnej: celem przestawała być armia, a stawało się społeczeństwo.

Eradykacja i paradoks zwycięstwa

W 1980 roku Światowa Organizacja Zdrowia ogłosiła eradykację ospy prawdziwej. Był to jeden z największych sukcesów w historii medycyny. Ostatni naturalny przypadek ospy wywołanej Variola minor odnotowano w Somalii w 1977 roku, a 8 maja 1980 roku Światowe Zgromadzenie Zdrowia ogłosiło świat wolny od tej choroby.

To zwycięstwo było możliwe dzięki szczepieniom, nadzorowi epidemiologicznemu, szybkiemu wykrywaniu ognisk choroby i strategii szczepień pierścieniowych wokół przypadków zakażeń. Ospa miała też cechę, która ułatwiła jej pokonanie: jej naturalnym rezerwuarem był człowiek. Nie ukrywała się w zwierzętach tak jak wiele innych patogenów. Gdy przerwano transmisję między ludźmi, wirus zniknął z natury.

Ale właśnie wtedy narodził się nowy problem. Skoro choroby już nie było, powszechne szczepienia przestały być potrzebne. Kolejne roczniki ludzi dorastały bez odporności. Dawna plaga zamieniła się więc w potencjalną broń przeciw światu, który sam odzwyczaił się od jej istnienia. CDC podkreśla, że od 1977 roku nie było naturalnego przypadku ospy, ale nawet jeden potwierdzony przypadek dzisiaj byłby traktowany jako stan nadzwyczajny.

Po eradykacji postanowiono ograniczyć liczbę laboratoriów przechowujących wirusa. Obecnie oficjalnie uznane zapasy Variola virus znajdują się tylko w dwóch miejscach: w Centers for Disease Control and Prevention w Atlancie oraz w rosyjskim ośrodku VECTOR w Kolcowie pod Nowosybirskiem. Badania z użyciem tego wirusa podlegają nadzorowi WHO. WHO informuje także, że oba autoryzowane repozytoria są okresowo kontrolowane pod kątem bezpieczeństwa biologicznego i ochrony fizycznej.

Spór o to, czy ostatnie próbki wirusa należy zniszczyć, czy zachować do badań, trwa od dekad. Zwolennicy zniszczenia wskazują, że dopóki wirus istnieje, istnieje także ryzyko jego przypadkowego lub celowego uwolnienia. Zwolennicy przechowywania odpowiadają, że próbki są potrzebne do opracowywania lepszych szczepionek, leków i testów diagnostycznych. Ten spór nie jest wyłącznie naukowy. Dotyka podstawowego pytania epoki nowoczesnej: czy bezpieczeństwo osiąga się przez całkowite usunięcie zagrożenia, czy przez zachowanie kontrolowanej wiedzy o nim?

Po 2001 roku: ospa w wyobraźni bioterroru

Zamachy z 11 września 2001 roku zmieniły sposób, w jaki społeczeństwa zachodnie myślały o terroryzmie. Kilka tygodni później w Stanach Zjednoczonych doszło do ataków z użyciem przetrwalników węgliką przesyłanych listami. Zginęło pięć osób, a siedemnaście zachorowało; FBI określiło te wydarzenia jako najpoważniejsze ataki biologiczne w historii USA.

Nie była to ospa, ale właśnie wtedy ospa wróciła do debaty publicznej jako widmo. Skoro ktoś potrafił użyć patogenu do wywołania strachu w państwie dysponującym rozwiniętą medycyną i służbami bezpieczeństwa, zaczęto pytać, co stałoby się w razie użycia choroby bardziej zaraźliwej, bardziej rozpoznawalnej i głębiej zakorzenionej w pamięci historycznej. W tym sensie węglik z 2001 roku otworzył drzwi dla nowego lęku przed ospą.

CDC stwierdza jasno: nie ma obecnie bezpośredniego, natychmiastowego zagrożenia atakiem bioterrorystycznym z użyciem ospy, a w czasach współczesnych nie doszło do takiego ataku. Jednocześnie instytucja ta zaznacza, że teoretyczne użycie Variola virus w ataku biologicznym jest możliwe i dlatego służby zdrowia publicznego utrzymują plany reagowania. To ważne rozróżnienie. Ospa jako broń XXI wieku jest bardziej scenariuszem bezpieczeństwa niż potwierdzoną praktyką terrorystyczną.

Organizacje terrorystyczne interesowały się bronią biologiczną, ale między zainteresowaniem a skutecznym użyciem istnieje ogromna przepaść. Przykład japońskiej sekty Aum Shinrikyo pokazuje, że nawet grupa dysponująca pieniędzmi, zapleczem technicznym i fanatyczną motywacją może ponieść porażkę w próbach użycia czynników biologicznych. Analizy NTI i RAND podkreślają, że Aum nie zdołała skutecznie przeprowadzić śmiertelnośnego ataku biologicznego, mimo znacznych zasobów; problemem były między innymi brak odpowiednich szczepów, wiedzy praktycznej i skutecznych metod rozprzestrzenienia patogenu.

To nie znaczy, że zagrożenie należy lekceważyć. Znaczy raczej, że trzeba je rozumieć bez sensacji. Bioterroryzm jest trudniejszy, niż sugerują katastroficzne filmy, ale bardziej realny, niż chcieliby wierzyć optymiści. W przypadku ospy największą barierą dla terrorystów pozostaje dostęp do samego wirusa. Nie ma go w środowisku naturalnym. Oficjalnie przechowują go tylko dwa ośrodki. Jednak historia tajnych programów państwowych, niepełna przejrzystość niektórych laboratoriów oraz rozwój biologii syntetycznej sprawiają, że pytanie o bezpieczeństwo nie może zostać uznane za zamknięte.

Laboratoria, zapomniane fiolki i bezpieczeństwo biologiczne

Współczesne zagrożenie nie musi przybierać wyłącznie postaci zamierzonego ataku. Może wynikać także z błędu, zaniedbania albo złej kontroli nad materiałem biologicznym. W 2014 roku w budynku zajmowanym przez FDA na kampusie National Institutes of Health w Bethesda odnaleziono fiolki oznaczone jako „Variola”. FDA przeprowadziła później wewnętrzny przegląd tego zdarzenia i opisała działania naprawcze dotyczące bezpieczeństwa laboratoryjnego.

Ten incydent nie był atakiem terrorystycznym. Nie oznaczał też epidemii. Miał jednak ogromne znaczenie symboliczne. Pokazał, że nawet po dekadach międzynarodowych wysiłków, po eradykacji choroby i po ograniczeniu oficjalnych zapasów wirusa, wciąż możliwe jest odkrycie materiału, który nie powinien znajdować się poza ścisłą kontrolą. To przypomnienie, że bezpieczeństwo biologiczne nie jest jednorazową decyzją, lecz procesem: inwentaryzacją, nadzorem, szkoleniem personelu, kulturą odpowiedzialności i przejrzystości instytucji.

W XXI wieku rośnie również znaczenie problemu „dual use”, czyli podwójnego zastosowania nauki. Biotechnologia, genetyka, automatyzacja laboratoriów i narzędzia informatyczne przynoszą medycynie ogromne korzyści. Dzięki nim można szybciej rozpoznawać choroby, projektować szczepionki, opracowywać leki i reagować na epidemie. Ale ta sama wiedza może zostać użyta w złym celu. Już na początku XXI wieku eksperci National Academies ostrzegali, że biotechnologia i technologie informacyjne będą coraz silniej wpływać na przyszłość broni biologicznej, dlatego potrzebne są przejrzystość, silniejsze porozumienia międzynarodowe i nowe środki medyczne czyniące taką broń bezużyteczną.

Ospa jest w tym kontekście przypadkiem szczególnym. Nie krąży naturalnie, ale jej obraz jest obecny w archiwach, podręcznikach, bazach danych i pamięci instytucji. Nie jest codziennym zagrożeniem epidemiologicznym, lecz pozostaje testem dla systemów bezpieczeństwa. Pytanie nie brzmi już tylko: czy ktoś posiada wirusa? Brzmi także: czy świat ma dość zaufania, procedur i współpracy, by zapobiec jego powrotowi?

Broń biologiczna jako narzędzie imperialnej wyobraźni

Wykorzystywanie ospy w planach mocarstw XX wieku pokazuje, że broń biologiczna nie była marginesem nowoczesnej wojskowości. Przeciwnie, pojawiała się tam, gdzie państwa myślały o wojnie totalnej, długim konflikcie i możliwości uderzenia w przeciwnika poza klasycznym polem bitwy. Była bronią imperialnej wyobraźni, bo wymagała myślenia o całych populacjach jako o celach strategicznych.

W tym sensie różnica między dawnym kolonialnym użyciem choroby a zimnowojennym programem biologicznym jest różnicą skali, nie moralnej istoty. W

obu przypadkach życie ludności cywilnej zostaje podporządkowane interesowi władzy. Dawniej mogło to oznaczać wykorzystanie epidemii w czasie podboju. W XX wieku — pracę tysięcy naukowców, tajne instytuty, magazyny patogenów i plany uderzenia w odległe miasta.

Broń biologiczna jest szczególnie odrażająca, ponieważ zaciera granicę między wojną a medycyną. Lekarz, biolog, epidemiolog i mikrobiolog pracują zwykle po to, by chronić życie. Program broni biologicznej odwraca sens tej pracy: wiedza o chorobie przestaje służyć leczeniu, a zaczyna służyć zadawaniu cierpienia. Ospa prawdziwa, pokonana dzięki jednej z największych mobilizacji zdrowia publicznego w historii, została w takich programach pomyślana jako narzędzie zniszczenia. Trudno o bardziej ponury paradoks.

Terroryści i granice realnego zagrożenia

W przypadku organizacji terrorystycznych ospa pozostaje przede wszystkim symbolem najczarniejszego scenariusza. Terroryści mogą pragnąć broni, która wywołuje panikę większą niż eksplozja, bo choroba jest niewidzialna w chwili ataku, rozwija się z opóźnieniem i wymusza reakcję całego systemu państwowego. Jednak pragnienie nie oznacza zdolności.

Dostęp do wirusa ospy jest skrajnie ograniczony. Skuteczne posłużenie się patogenem wymaga wiedzy, infrastruktury, ochrony przed zakażeniem własnych ludzi, a także pokonania barier logistycznych i epidemiologicznych. Przykłady dotychczasowych prób użycia broni biologicznej przez aktorów niepaństwowych pokazują raczej, że łatwiej wywołać strach niż masową epidemię. To jednak nie uspokaja całkowicie. Strach sam w sobie może być celem terrorysty.

Dlatego współczesne przygotowania na wypadek ospy nie polegają na oczekiwaniu, że atak nastąpi jutro. Polegają na uznaniu, że skutki nawet jednego przypadku byłyby tak poważne, iż państwo musi mieć plan. Taki plan obejmuje szybkie rozpoznanie, izolację chorych, szczepienia osób narażonych, komunikację z opinią publiczną i międzynarodową współpracę. W przypadku ospy czas jest jednym z najważniejszych zasobów. Im szybciej rozpozna się zagrożenie, tym większa szansa, że choroba nie odzyska przestrzeni, którą ludzkość odebrała jej w XX wieku.

Podsumowanie: wirus, którego nie wolno wskrzesić

Ospa prawdziwa pozostaje jedyną chorobą człowieka, którą udało się całkowicie wyeliminować ze środowiska naturalnego. Był to jeden z największych triumfów medycyny, organizacji międzynarodowej i globalnej solidarności. Zwycięstwo nad ospą pokazało, że ludzkość potrafi działać wspólnie wobec zagrożenia, które przez stulecia pochłaniało miliony istnień.

Jednocześnie historia ospy jako potencjalnej broni biologicznej przypomina, że postęp naukowy sam w sobie nie ma moralnego kierunku. Ta sama wiedza, która pozwala tworzyć szczepionki i ratować dzieci przed chorobą, może zostać

wykorzystana do budowania arsenałów, planowania ataków i szerzenia strachu. Nauka może chronić życie, ale w rękach państw kierujących się przemocą lub imperialną ambicją może stać się narzędziem zniszczenia.

Dawne przypadki celowego użycia ospy należą do historii kolonialnej przemocy. Nowoczesne projekty jej militaryzacji wpisują się natomiast w dzieje tajnych programów biologicznych, rywalizacji mocarstw i lęków epoki zimnej wojny oraz terroryzmu. W XX wieku największe zagrożenie wiązało się z państwowymi programami broni biologicznej, zwłaszcza z radzieckim systemem Biopreparat. W XXI wieku obawy koncentrują się przede wszystkim wokół bioterroryzmu, bezpieczeństwa laboratoriów, proliferacji wiedzy oraz podwójnego zastosowania nowoczesnej biotechnologii.

Historia ospy prawdziwej jako broni biologicznej jest jednym z najbardziej wymownych przykładów tego, jak człowiek potrafi wykorzystywać siły natury i osiągnięcia nauki zarówno dla dobra, jak i dla destrukcji. Przez tysiąclecia ospa należała do najgroźniejszych chorób zakaźnych. Jej wysoka zakaźność, znaczna śmiertelność i zdolność szybkiego rozprzestrzeniania się sprawiły, że była nie tylko katastrofą zdrowotną, lecz także pokusą dla tych, którzy chcieli przekształcić chorobę w narzędzie wojny.

Ospa prawdziwa zniknęła z natury, ale nie zniknęła całkowicie z polityki, strategii bezpieczeństwa i wyobraźni współczesnego świata. Pozostała w laboratoriach, archiwach, planach reagowania kryzysowego i debatach o granicach badań naukowych. Jej dzieje są ostrzeżeniem przed pychą państw, które próbowały zamienić epidemię w broń, ale także przypomnieniem, że ludzkość potrafiła wspólnie pokonać jedną z najstarszych plag.

Najważniejsza lekcja płynąca z tej historii jest prosta: wirus, który został pokonany dzięki solidarności świata, nie może zostać wskrzeszony przez jego nienawiść.

Rozdział XI

Oblicza zarazy. Ospa prawdziwa w sztuce, literaturze i kulturze wyobraźni

Choroba, która miała twarz

Niewiele chorób zapisało się w historii człowieka równie mocno jak ospa prawdziwa. Była jednocześnie katastrofą biologiczną, społecznym doświadczeniem strachu i potężnym obrazem kulturowym. W przeciwieństwie do chorób, które zabijały szybko i znikwały wraz z ciałem zmarłego, ospa zostawiała po sobie widzialne świadectwa: blizny, ślepotę, zniekształcone rysy twarzy, pamięć o dzieciach wynoszonych z domów i o dorosłych, którzy po chorobie wracali do świata odmienieni.

Ospa prawdziwa, wywoływana przez wirus variola, to dziś choroba historyczna. Ostatni naturalny przypadek odnotowano w Somalii w 1977 roku, a w 1980 roku Światowa Organizacja Zdrowia ogłosiła jej eradykację. Był to jeden z największych sukcesów medycyny i jedyny przypadek całkowitego wyeliminowania choroby człowieka dzięki globalnej akcji zdrowia publicznego. Wcześniej ospa przez tysiąclecia należała do największych zabójców ludzkości; szacunki CDC mówią o ponad 300 milionach ofiar tylko w XX wieku.

Jej siła oddziaływania na wyobraźnię wynikała z dwóch powodów. Po pierwsze, ospa była śmiertelna: w klasycznej postaci mogła zabijać znaczną część zakażonych, zwłaszcza dzieci. Po drugie, była chorobą widzialną. Atakowała skórę, a więc tę część ciała, która stanowiła społeczną wizytówkę człowieka. Twarz po ospie stawała się nie tylko pamiątką cierpienia, lecz także znakiem odmienności. W kulturze, w której gładka cera była składnikiem ideału piękna, blizny po ospie decydowały o losach małżeństw, karier dworskich, pozycji społecznej i sposobie przedstawiania ludzi w sztuce.

Od epidemii do mitu

Przez większość dziejów ludzie nie znali wirusowej natury ospy. Nie rozumieli mechanizmów zakażenia, nie potrafili przewidzieć kolejnej fali choroby i nie dysponowali skutecznym leczeniem. Epidemia była więc doświadczeniem chaosu. Pojawiała się nagle, przerywała codzienność, zabierała dzieci, zamykała miasta i uruchamiała cały repertuar zachowań granicznych: modlitwy, procesje, poszukiwanie winnych, izolację chorych, ucieczkę bogatszych mieszkańców oraz lęk przed obcym przybyszem.

Stąd właśnie narodziły się kulturowe personifikacje zarazy. Choroba otrzymywała ciało, głos, płeć i atrybuty. W europejskim folklorze często przybierała postać kobiety: bladej, wysokiej, ubranej w biel albo czerwień, z rozpuszczonymi włosami, zakrwawioną chustą, kosą lub strzałami. W słowiańskiej wyobraźni znana była „morowa dziewczica”, która przemierzała pola i cmentarze, zwiastując śmierć. Adam Mickiewicz w *Konradzie Wallenrodzie* odwołał się do tego wyobrażenia, gdy pisał o widmowej dziewczycy „w bieliźnie z wiankiem ognistym na skroniach”, powiewającej skrwawioną chustą.

Trzeba jednak zachować ostrożność: wiele dawnych przedstawień „zarazy” nie odnosi się wyłącznie do ospy. W ikonografii średniowiecznej i nowożytnej granice między dżumą, ospą, tyfusem czy innymi chorobami zakaźnymi bywały płynne. Artyści rzadko rozróżniali jednostki chorobowe w sensie dzisiejszej medycyny. Interesowała ich raczej sama groza epidemii: nagłość śmierci, pustoszenie miast, kruchość ciała i przekonanie, że zaraza może być karą, próbą lub znakiem końca pewnego porządku.

Strzały z nieba i święci od zarazy

Jednym z najstarszych europejskich sposobów obrazowania epidemii był motyw strzał spadających z nieba. Strzała kojarzyła się z nagłym ciosem, którego nie można uniknąć. W chrześcijańskiej ikonografii Bóg, Chrystus albo aniołowie zsyłali na ziemię deszcz strzał jako karę za grzechy. W tym świecie wyobrażeń choroba nie była neutralnym zjawiskiem przyrodniczym, lecz komunikatem moralnym.

Z tego kręgu symboli wyrasta kult świętych opiekunów w czasie epidemii. Święty Sebastian, przeszyty strzałami, stał się jednym z najważniejszych patronów chroniących przed zarazą. Święty Roch, ukazywany jako pielgrzym z raną na udzie i psem u boku, również funkcjonował jako opiekun chorych. Formalnie ikonografia ta wiązała się najczęściej z dżumą, ale w praktyce ludowej obejmowała wszystkie wielkie choroby zakaźne, także ospę.

Podobną funkcję pełniły kolumny morowe w Europie Środkowej. Wznoszono je zwykle po ustąpieniu epidemii jako wota dziękczynne. Kolumna Trójcy Przenajświętszej w Ołomuńcu, wpisana na listę UNESCO, jest jednym z najwspanialszych przykładów takiego barokowego pomnika religijności miejskiej i pamięci o epidemiach.

Twarz po ospie: piękno, wstyd i polityka portretu

Ospa była chorobą szczególnie dotkliwą dla kultury portretu. Portret miał utrwaląć godność, władzę, piękno albo status społeczny. Tymczasem ospa niszczyła właśnie to, co portret najchętniej idealizował: skórę, spojrzenie, symetrię twarzy. W epoce nowożytnej wygląd władcy nie był sprawą prywatną. Ciało monarchy symbolizowało państwo, ciągłość dynastii i boskie namaszczenie. Oszpecona twarz mogła zostać odczytana jako znak słabości.

Najbardziej znanym przykładem jest Elżbieta I. Królowa zachorowała na ospę w 1562 roku. Źródła z epoki różnie opisują skalę późniejszych blizn: jedni twierdzili, że wyszła z choroby niemal bez śladów, inni mówili o oszpeceniu twarzy. Nie ma więc pewności, jak bardzo choroba zmieniła jej wygląd, ale historycy sztuki zgodnie zauważają, że późniejsze portrety Elżbiety coraz silniej podporządkowano polityce idealizacji. Biała cera, gładka twarz i niemal beczasowa młodość stały się częścią propagandowego wizerunku królowej.

Tak narodziła się słynna „Maska Młodości” — ustandaryzowany typ przedstawiania Elżbiety I jako władczyni niepodlegającej starzeniu. Nie był to zwykły kaprys próżności, lecz strategia polityczna. W społeczeństwie, które twarz monarchy znało głównie z obrazów, monet i miniatur, portret był odpowiednikiem dzisiejszego przekazu medialnego. Ospa przyczyniła się więc pośrednio do rozwoju politycznego retuszu.

Blizny po ospie wpływały również na modę. W XVII i XVIII wieku popularność zyskały pudry, bielidła, kremy kryjące oraz tak zwane muszki — czarne plasterki z jedwabiu lub tafty przyklejane do twarzy. Były ozdobą, ale mogły też maskować blizny. Choroba, która niszczyła urodę, współtworzyła zatem kulturę jej ukrywania.

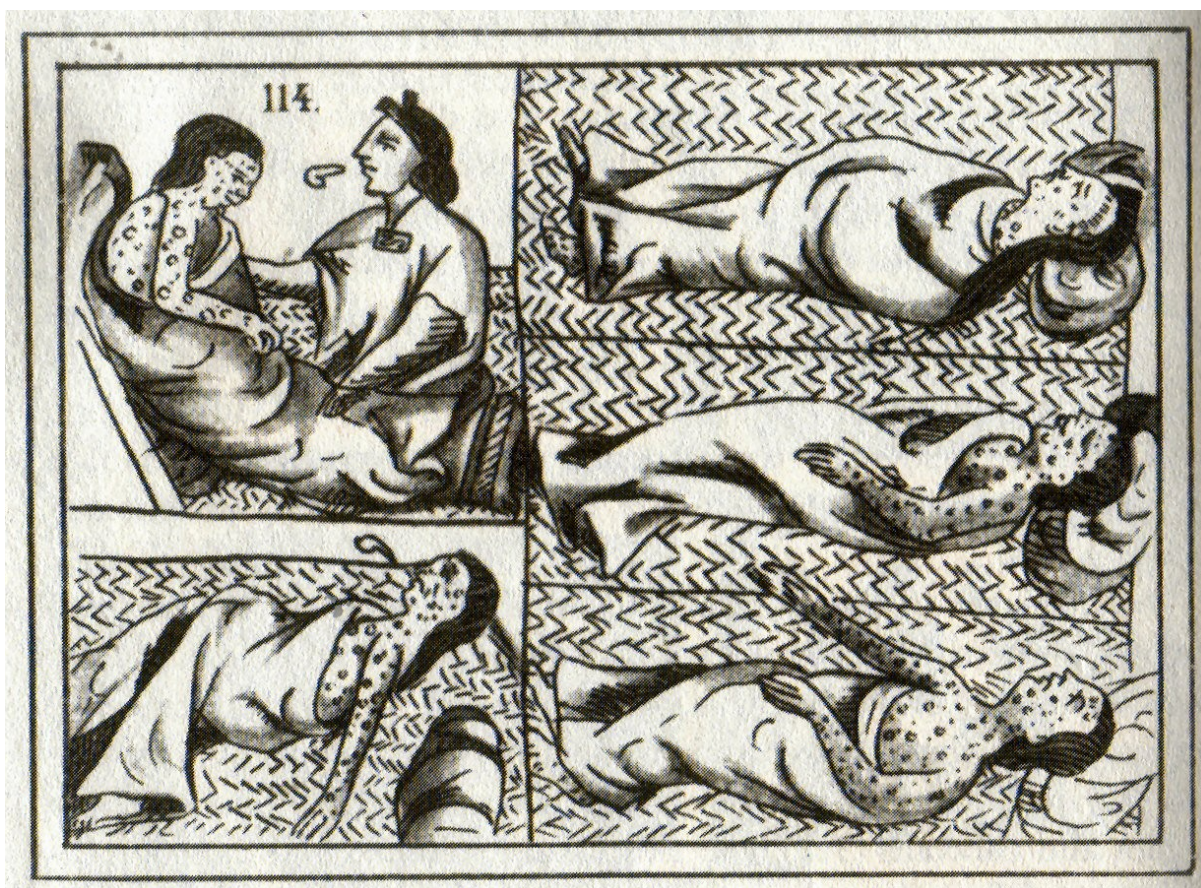
Portret jako dokument medyczny

Artyści zwykle łagodzą ślady ospy, ale zdarzały się wyjątki. Najsłynniejszym jest cykl portretów Ferdynanda II Medyceusza przypisywany Justusowi Sustermansowi. W 1626 roku młody Ferdynand został przedstawiony w kolejnych stadiach choroby — między innymi siódmego i dziewiątego dnia infekcji. Widać na nich zmiany skórne oddane z niezwykłą dokładnością. Dla historyków medycyny są to wyjątkowe obrazy: portrety dynastyczne, które stały się jednocześnie dokumentacją kliniczną sprzed epoki fotografii.

Inny ważny przykład pochodzi z XIX wieku. Fiński malarz Akseli Gallen-Kallela namalował *Pockmarked Boy from Savo* — portret chłopca z widocznymi bliznami po ospie. Dzieło to nie jest alegorią ani moralitetem. Pokazuje konkretną osobę, której twarz nosi ślady przeżytej choroby. Badacze dermatologii historycznej zwracają uwagę, że właśnie takie obrazy pozwalają zrozumieć społeczne konsekwencje ospy: nie tylko śmierć, ale także życie po chorobie.

Ospa poza Europą: kodeksy, demony i kolor czerwony

W kulturze pozaeuropejskiej ospa również otrzymywała własne obrazy. Szczególnie poruszające są przedstawienia z Ameryki Środkowej. W XVI-wiecznym *Kodeksie florenckim*, powstałym pod kierunkiem Bernardina de Sahagúna przy udziale rdzennych współpracowników, opisano epidemię ospy, która dotknęła ludność Nahuja podczas hiszpańskiego podboju Meksyku. Ilustracje pokazują chorych pokrytych krostami, leżących bez sił, odizolowanych od zwykłego rytmu życia. W tekście nahuatl mowa jest o pustulach, cierpieniu, głodzie, oszpeceniu twarzy i utracie wzroku.



Rysunek Azteków z XVI wieku przedstawiający ofiary ospy. Domena publiczna.

Dla rdzennych mieszkańców Ameryki ospa była katastrofą o wymiarze cywilizacyjnym. Nie była tylko chorobą przywiezioną przez Europejczyków; stała się jednym z czynników rozpadu dawnego świata. Dlatego obrazy z *Kodeksu florenckiego* mają podwójny charakter: są dokumentem medycznym i świadectwem kolonialnej traumy.

Zupełnie inną, ale równie bogatą tradycję stworzyła Japonia. Tam ospę łączono z bóstwem lub demonem Hōsōshin. Wierzano, że choroba ma własną wolę, a sztuka może pomóc ją przebłagać lub odpędzić. Powstawały *hōsō-e*, czyli „obrazy ospy”, umieszczane w domach chorych dzieci jako amulety ochronne. Kolor czerwony miał znaczenie szczególne: uważano, że podoba się bóstwu ospy albo że może je odstraszyć, dlatego czerwone drzeworyty, tkaniny i zabawki pełniły funkcję magiczno-terapeutyczną.

W tym kręgu mieści się słynny drzeworyt Tsukioki Yoshitoshiego *Tametomo odpędza demony ospy*. Legendarny wojownik Minamoto no Tametomo staje się tu obrońcą ludzi przed chorobą. To scena z pogranicza mitu, religii i medycyny ludowej: wirus zostaje przemieniony w przeciwnika, którego można zobaczyć, nazwać i pokonać.

Japońska sztuka *Ukiyo-e*: Ospa jako demon



Utagawa Yoshikazu, Tametomo wypędza demona ospy z wyspy Oshima. Kolorowy drzeworyt autorstwa Yoshikazu, 1851/1853. Domena publiczna.



Utagawa Yoshikazu, Tametomo wypędza demona ospy z wyspy Oshima. Kolorowy drzeworyt autorstwa Yoshikazu, 1851/1853. Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe (CC BY 4.)

Szczepienie jako temat sztuki

Przełom nastąpił pod koniec XVIII wieku. Wcześniej znano wariolizację, czyli celowe zakażenie łagodniejszą postacią ospy w celu uzyskania odporności. Praktyka ta istniała między innymi w Chinach, Afryce i Imperium Osmańskim. Do Anglii propagowała ją Lady Mary Wortley Montagu po pobycie w Konstantynopolu. Była to jednak metoda ryzykowna, bo posługiwała się materiałem pochodzącym od chorych na ospę.

Edward Jenner w 1796 roku przeprowadził doświadczenie, które zapoczątkowało epokę szczepień w nowoczesnym sensie. Wykorzystał materiał z krowianki, łagodniejszej choroby występującej u krów i dojarek, aby uodpornić ośmioletniego Jamesa Phippsa na ospę prawdziwą. WHO opisuje to wydarzenie jako pierwszy udokumentowany przypadek szczepienia przeciw ospie w tej formie.

Sztuka szybko zareagowała na ten przełom. Z jednej strony pojawiły się obrazy i ryciny propagujące szczepienia, przedstawiające lekarzy, matki z dziećmi i dobroczynny triumf nauki. Z drugiej strony narodziła się satyra antyszczepionkowa. Najśłynniejszym przykładem jest karykatura Jamesa Gillraya *The Cow-Pock — or — The Wonderful Effects of the New Inoculation!* z 1802 roku. Rycina pokazuje scenę szczepienia w londyńskim Smallpox and Inoculation Hospital, podczas gdy z ciał zaszczepionych wyrastają groteskowe krowy. Była to wizualizacja lęku, że preparat pochodzący od krowy uczyni człowieka „bydlęcym” lub nienaturalnym.

Szczepienie stało się też tematem sztuki imperialnej. Portret Thomasa Hickeya z 1805 roku, przedstawiający kobiety z dynastii Wadiyar w Mysore, bywa interpretowany jako jedno z najciekawszych malarskich świadectw wczesnej kampanii szczepień w Indiach. Gest jednej z kobiet, wskazującej ramię, sugeruje ślad po szczepieniu i oswaja nową praktykę medyczną w języku prestiżu dworskiego.

Rzeźba, wosk i medyczne modele choroby

W rzeźbie ospa pojawiała się rzadziej niż w malarstwie czy grafice. Wynikało to z samej natury medium. Kamień, drewno i brąz przez stulecia służyły przede wszystkim upamiętnianiu świętych, fundatorów, władców i bohaterów, a nie dokumentowaniu zmian skórnych. Dlatego bezpośrednich rzeźbiarskich przedstawień ospy jest niewiele.

Nie znaczy to jednak, że choroba była w rzeźbie nieobecna. Pojawiała się pośrednio w figurach świętych chroniących przed epidemiami, w nagrobkach dzieci zmarłych podczas zaraz, w alegoriach *memento mori* oraz w barokowych pomnikach dziękczynnych po ustaniu chorób. Ospa włączała się tu w szerszy język wyobrażeń epidemii, obok dżumy, cholery i tyfusu.

Najbardziej dosłownym rzeźbiarskim odpowiednikiem ospy stały się dopiero woskowe modele medyczne, czyli moulages. W XIX i XX wieku wykonywano je z niezwykłą precyzją, aby uczyć lekarzy rozpoznawania chorób skóry. Przykładem jest

woskowy model z kolekcji Uniwersytetu w Zurychu, przedstawiający twarz kobiety zakażonej ospą podczas ostatniej epidemii w Zurychu w 1921 roku. Tego rodzaju obiekty stoją na granicy sztuki, rzemiosła i medycyny: są przerażające, realistyczne, a zarazem piękne w technicznej doskonałości.

Literatura: zaraza jako próba człowieczeństwa

Literatura od dawna traktowała epidemię jako sytuację graniczną. Boccaccio w *Dekameronie*, Daniel Defoe w *Dzienniku roku zarazy* czy Albert Camus w *Dżumie* nie pisali o ospie w sensie ścisłym, lecz stworzyli uniwersalny język opisu epidemii: izolację, strach, rozpad porządku, poszukiwanie winnych, ale też solidarność i poświęcenie. Ten język można zastosować również do kulturowej historii ospy.

W literaturze pięknej ospa pojawia się szczególnie mocno tam, gdzie istotna jest relacja między ciałem a moralnością. Klasycznym przykładem jest *Nana* Émile’a Zoli. Tytułowa bohaterka, paryska kurtyzana, symbol świata konsumpcji, erotycznej władzy i społecznej hipokryzji, umiera na ospę po zarażeniu się od chorego syna. Finał powieści jest brutalny: uroda, która dawała Nanie władzę nad mężczyznami, zostaje zniszczona przez chorobę. Zola wykorzystuje ospę jako naturalistyczną demaskację — ciało staje się obrazem rozkładu całego świata Drugiego Cesarstwa

W literaturze polskiej najważniejszym tekstem związanym bezpośrednio z ospą jest *Zaraza* Jerzego Ambroziewicza, reportaż o epidemii we Wrocławiu w 1963 roku. To nie tylko zapis wydarzeń medycznych, lecz także studium społeczności poddanej nagłej próbie. Miasto, które funkcjonowało w realiach PRL-u, staje się przestrzenią kwarantanny, plotki, strachu i heroicznej pracy lekarzy. Wydawca współczesnego wznowienia trafnie określa tę książkę jako reporterską opowieść o epidemii i psychologii zbiorowości w obliczu zagrożenia.

Do tej samej pamięci wraca powieść Katarzyny Drogi *Czarne lato. Opowieść o miłości i śmierci w czasie epidemii ospy we Wrocławiu*. Jest to przykład współczesnej fabularyzacji wydarzeń historycznych: medyczny kryzys zostaje pokazany przez losy kobiet, lekarzy i mieszkańców miasta, a więc przez emocje, relacje i codzienne decyzje.

Wrocław 1963: polska pamięć o ospie

Epidemia ospy prawdziwej we Wrocławiu była ostatnim ogniskiem tej choroby w Polsce, ale nie ostatnim w Europie — to ważna korekta. Wrocławskie wydarzenia z 1963 roku należały do ostatnich europejskich epidemii ospy, natomiast ostatnim dużym ogniskiem w Europie była epidemia w Jugosławii w 1972 roku. We Wrocławiu zachorowało 99 osób, zmarło 7; w Jugosławii w 1972 roku odnotowano 175 zachorowań i 35 zgonów.

Wrocław stał się jednak dla polskiej kultury symbolem „powrotu choroby z przeszłości”. Lekarze młodszego pokolenia nie znali już ospy z praktyki klinicznej. Diagnoza była opóźniona, a pierwsze objawy mylono z innymi chorobami. Gdy rozpoznano ospę, uruchomiono izolatoria, szczepienia, posterunki sanitarne, kontrolę wjazdu i wyjazdu z miasta. W pamięci świadków utrwaliły się karetki, odzież

ochronna, dezynfekcja, zakaz podawania rąk, tablice ostrzegawcze i strach przed dotknięciem drugiego człowieka.

Wizualnym świadectwem tych wydarzeń są fotografie Mieczysława Dołęgi oraz materiały Józefa Bakalarskiego, operatora Polskiej Kroniki Filmowej. Zdjęcia lekarzy w maskach, tablic na dworcach, izolatoriów i punktów kontroli stworzyły nowoczesną ikonografię epidemii — już nie alegoryczną, lecz dokumentalną.

Na podstawie reportażu Ambroziowicza Roman Załuski nakręcił film *Zaraza*. To jeden z najważniejszych polskich filmów o epidemii: dramat psychologiczny, w którym choroba odsłania napięcia między wiedzą medyczną, biurokracją, odpowiedzialnością i lękiem.

Film i wyobrażenia katastrofy biologicznej

W XX wieku oспа stała się częścią szerszej kultury filmowej poświęconej epidemiom. Czasem pojawiała się bezpośrednio, jak w polskiej *Zarazie*, czasem pośrednio — jako archetyp niewidzialnego zagrożenia, które może sparaliżować miasto lub państwo.

Warto wspomnieć także jugosłowiański film *Variola Vera* z 1982 roku, inspirowany epidemią ospy w Jugosławii w 1972 roku. Tam choroba zostaje pokazana jako kryzys nowoczesnego systemu: szpital, procedury, panika i izolacja tworzą klaustrofobiczny obraz społeczeństwa wystawionego na próbę. Sama nazwa filmu — łacińska nazwa ospy prawdziwej — brzmi jak zaklęcie z dawnej medycyny, ale opowieść dotyczy już świata nowoczesnego, w którym strach krąży szybciej niż wirus.

Po eradykacji ospy choroba nie zniknęła z kultury, lecz zmieniła funkcję. Przestała być bezpośrednim doświadczeniem pokoleń, a stała się wzorcem myślenia o katastrofie biologicznej. Współczesne filmy o epidemiach, nawet jeśli dotyczą fikcyjnych wirusów, dziedziczą po ospie pewne podstawowe obrazy: twarz chorego, kwarantannę, kombinezon ochronny, konflikt między wolnością jednostki a bezpieczeństwem zbiorowości, lęk przed ciałem drugiego człowieka.

Ospa, kolonializm i muzyka protestu

Ospa ma również miejsce w kulturze pamięci ludów rdzennych. W Ameryce stała się jednym z symboli katastrofy kolonialnej. Europejskie choroby zakaźne, na które rdzenne społeczności nie miały wcześniejszej odporności, doprowadziły do ogromnych strat demograficznych. Dlatego w kulturze popularnej i muzyce protestu oспа bywa przywoływana nie tylko jako choroba, lecz także jako znak przemocy historycznej.

W twórczości Buffy Sainte-Marie pojawia się motyw koców zakażonych ospą, odnoszony do pamięci o przemocy kolonialnej wobec rdzennych mieszkańców Ameryki Północnej. Trzeba jednak mówić o tym precyzyjnie: historycznie udokumentowany jest co najmniej incydent z Fort Pitt w 1763 roku, gdzie Brytyjczycy podjęli próbę użycia materiałów zarażonych ospą, natomiast skuteczność tej próby i zakres podobnych działań pozostają przedmiotem dyskusji historyków. W kulturze protestu motyw ten funkcjonuje jednak jako mocny symbol kolonialnego okrucieństwa i pamięci o epidemiach, które zniszczyły całe społeczności.

Dlaczego oспа tak mocno działała na wyobraźnię?

Ospa była chorobą idealnie „widzialną” dla kultury. Miała wszystkie cechy, które czynią zjawisko biologiczne tematem sztuki: dramatyczny przebieg, wysoką śmiertelność, ślady pozostające na ciele, wpływ na dzieci i rodziny, związek z religią, polityką, kolonializmem i narodzinami nowoczesnej medycyny.

Dla dawnych społeczności oспа była znakiem gniewu niebios albo działania demona. Dla dworów królewskich — zagrożeniem dla wizerunku. Dla artystów — tematem granicznym, w którym piękno spotykało się z rozkładem. Dla lekarzy — przeciwnikiem, którego ostateczne pokonanie stało się dowodem siły nauki. Dla współczesności — przypomnieniem, że choroba może być zarówno faktem biologicznym, jak i wydarzeniem kulturowym.

Najważniejsze w tej historii jest jednak przesunięcie od lęku do sprawczości. W średniowiecznych alegoriach człowiek stoi bezbronny pod deszczem strzał. W japońskich *hōsō-e* próbuje przebłagać lub odstraszyć demona. W karykaturze Gillraya śmieje się z nowej procedury medycznej, której jeszcze nie rozumie. W reportażu Ambroziewicza organizuje izolatoria, szczepienia i łańcuchy epidemiologiczne. W komunikacie WHO z 1980 roku ogłasza, że jedna z najstarszych plag została pokonana.

Podsumowanie: blizna jako pamięć

Historia ospy prawdziwej pokazuje, że choroby zakaźne pozostawiają ślady nie tylko w statystykach i dokumentach medycznych. Zostają w obrazach, metaforach, portretach, pieśniach, reportażach, filmach i rodzinnych opowieściach. Ospa stworzyła własną ikonografię: morową dziewczę, strzały z nieba, czerwone japońskie demony, twarz Elżbiety I ukrytą pod maską młodości, chłopca z Savo z bliznami na twarzy, wrocławskich lekarzy w ochronnych ubraniach.

To, co dla medycyny zakończyło się eradykacją, dla kultury pozostało żywą pamięcią. Ospa została pokonana jako choroba, ale nie zniknęła jako symbol. Nadal przypomina o kruchości ciała, o społecznej cenie lęku, o sile nauki i o tym, że każda epidemia jest także opowieścią o człowieku — o jego bezradności, okrucieństwie, odwadze i zdolności do solidarnego działania.

Zakończenie

Historia ospy prawdziwej jest jedną z najbardziej dramatycznych, ale zarazem najbardziej pouczających opowieści w dziejach ludzkości. Przez stulecia choroba ta towarzyszyła człowiekowi niczym cień — pojawiała się nagle, przenosiła z miasta do miasta, z kontynentu na kontynent, dotykała władców i poddanych, żołnierzy i dzieci, mieszkańców wielkich metropolii i odległych osad. Nie znała granic politycznych, społecznych ani kulturowych. Niszczyła ciała, oszpecała twarze, odbierała wzrok, rozrywała rodziny i zmieniała bieg historii. Była jedną z tych chorób, które nie tylko zabijały, lecz także kształtowały wyobraźnię zbiorową, religijność, medycynę, politykę i stosunek człowieka do własnej kruchości.

Ospa prawdziwa przez długi czas pozostawała dla ludzi przeciwnikiem niewidzialnym i niezrozumiałym. Zanim poznano istnienie wirusów, zanim rozwinięto mikrobiologię, immunologię i nowoczesną epidemiologię, człowiek próbował tłumaczyć jej obecność w sposób zgodny z dostępnym mu obrazem świata. Widziano w niej karę boską, działanie złych mocy, zaburzenie równowagi organizmu, wpływ powietrza, klimatu, gwiazd lub tajemniczych miazmatów. Lecz nawet w tych dawnych, często błędnych wyjaśnieniach ujawniała się jedna z najważniejszych cech człowieka: potrzeba rozumienia. Tam, gdzie pojawiał się lęk, rodziły się pytania. Tam, gdzie medycyna była bezradna, pojawiały się obserwacje, praktyki lecznicze, rytuały, zakazy, nakazy i pierwsze próby ochrony wspólnoty.

Historia zaraz nie jest więc wyłącznie historią chorób. Jest historią człowieka próbującego zrozumieć niewidzialnego przeciwnika. To właśnie ten wymiar — ludzki, intelektualny i cywilizacyjny — sprawia, że temat epidemii pozostaje tak ważny. Ospa prawdziwa zmuszała kolejne pokolenia do konfrontacji z pytaniami podstawowymi: czym jest choroba, skąd się bierze, czy można się przed nią obronić, gdzie przebiega granica między losem a odpowiedzialnością, między wiarą a wiedzą, między strachem a działaniem?

Dzieje ospy pokazują, jak długa i trudna była droga od bezradności do zrozumienia. Najdawniejsze świadectwa choroby — zapisy kronikarskie, opisy lekarzy, ślady archeologiczne i ustalenia współczesnej genetyki — ukazują stopniowe wyłanianie się obrazu jednej z najgroźniejszych plag świata. Przez wieki ludzkość nie znała jej prawdziwej natury, lecz potrafiła dostrzec jej powtarzalność, zaraźliwość i szczególne piętno, jakie pozostawiała na ciele. Z czasem obserwacja zaczęła zastępować domysł, doświadczenie — przesąd, a praktyka — bierne oczekiwanie. Ten proces nie dokonał się nagle. Był wynikiem niezliczonych prób, błędów, cierpienia, odwagi i pamięci przekazywanej z pokolenia na pokolenie.

Szczególne miejsce w tej historii zajmuje wariolacja — pierwsza świadoma próba oswojenia ospy. Z dzisiejszej perspektywy była metodą ryzykowną, niebezpieczną i niedoskonałą, ale w realiach epoki stanowiła przełom. Po raz pierwszy człowiek nie ograniczał się do modlitwy, ucieczki lub izolacji, lecz próbował wykorzystać samą chorobę przeciwko niej. Praktyki znane na Wschodzie, przeniesione następnie do Europy, otworzyły drogę do myślenia, które później stało się fundamentem profilaktyki chorób zakaźnych. Wariolacja była jeszcze działaniem na granicy

doświadczenia empirycznego i ryzyka, ale zapowiadała narodziny nowoczesnej idei odporności.

Dopiero odkrycie Edwarda Jennera nadało tej drodze nowy kierunek. Szczepienie przeciw ospie prawdziwej było jednym z tych momentów, w których historia medycyny stała się historią całej cywilizacji. Jenner nie znał jeszcze wszystkich mechanizmów immunologicznych, które wyjaśni późniejsza nauka, ale potrafił dostrzec zależność, której znaczenie okazało się przełomowe. Od tego momentu ludzkość zyskała narzędzie nie tylko leczenia skutków choroby, lecz przede wszystkim zapobiegania jej wystąpieniu. Była to zmiana o ogromnym znaczeniu mentalnym: człowiek przestawał być wyłącznie ofiarą epidemii, a stawał się aktywnym uczestnikiem walki o własne przetrwanie.

Rozprzestrzenienie szczepień nie było jednak procesem prostym ani wolnym od oporu. Towarzyszyły mu lęki, wątpliwości religijne, spory polityczne, nieufność wobec lekarzy i państwa, a także realne problemy organizacyjne. Historia szczepień przeciw ospie przypomina, że każde wielkie osiągnięcie medycyny musi zostać osadzone w świecie społecznym. Sama wiedza nie wystarcza, jeśli nie towarzyszą jej zaufanie, edukacja, instytucje, odpowiedzialność władz i solidarność wspólnoty. Walka z ospą była więc nie tylko triumfem nauki, ale również sprawdzianem zdolności społeczeństw do działania zbiorowego.

Największym zwycięstwem tej walki stała się eradykacja ospy prawdziwej. Ogłoszenie przez Światową Organizację Zdrowia w 1980 roku całkowitego wyeliminowania choroby ze środowiska naturalnego należy do najdonioślejszych wydarzeń w dziejach zdrowia publicznego. Po raz pierwszy człowiek nie tylko ograniczył zasięg wielkiej epidemii, nie tylko wynalazł skuteczną metodę ochrony, ale doprowadził do zniknięcia choroby, która przez tysiąclecia budziła przerażenie. Był to sukces nauki, organizacji, determinacji i międzynarodowej współpracy. Pokazał, że nawet najgroźniejszy przeciwnik może zostać pokonany, jeśli wiedza zostanie połączona z konsekwencją działania.

Triumf nad ospą prawdziwą nie powinien jednak prowadzić do łatwego samozadowolenia. Historia tej choroby przypomina bowiem także o ciemnej stronie ludzkich możliwości. Ospa nie tylko zabijała jako naturalna zaraza. Bywała również narzędziem wojny, podboju i politycznej przemocy. Analiza historycznych przykładów wskazuje, że wykorzystywanie chorób zakaźnych przeciw przeciwnikowi nie jest zjawiskiem nowym. Już w starożytności i średniowieczu podejmowano próby używania czynników biologicznych do osłabiania wrogich armii lub ludności cywilnej. Szczególne miejsce w pamięci historycznej zajmują wydarzenia związane z konfliktami kolonialnymi w Ameryce Północnej, które do dziś pozostają symbolem bezwzględności i instrumentalnego traktowania ludzkiego życia.

Doświadczenia XX wieku unaocznily natomiast, że rozwój nauki może służyć zarówno ochronie człowieka, jak i tworzeniu nowych narzędzi masowej zagłady. Postęp mikrobiologii, wirusologii i biotechnologii umożliwił coraz dokładniejsze poznanie patogenów, ale zarazem stworzył warunki do ich potencjalnego wykorzystania w celach militarnych. Programy prowadzone przez mocarstwa podczas II wojny światowej i zimnej wojny dowiodły, że nawet międzynarodowe zakazy nie zawsze powstrzymują państwa przed tajnymi badaniami. Szczególnie

niepokojące pozostają informacje o pracach nad wirusem ospy prawdziwej jako środkiem masowego rażenia. W tym sensie ospa jest nie tylko historią zwycięstwa medycyny, lecz także przestrogą przed moralną ślepotą nauki podporządkowanej przemocy.

Paradoks dziejów ospy polega więc na tym, że ta sama choroba odsłania dwa przeciwstawne oblicza człowieka. Z jednej strony widzimy strach, przesąd, okrucieństwo, kolonialną przemoc, wojny i próby użycia zarazy jako broni. Z drugiej — współczucie, obserwację, odwagę badaczy, rozwój szczepień, organizację pomocy, solidarność międzynarodową i ostateczne zwycięstwo nad chorobą. Człowiek okazał się zdolny zarówno do wykorzystywania cierpienia innych, jak i do tworzenia narzędzi ratujących miliony istnień. Ospa prawdziwa stała się przez to jednym z najbardziej wyrazistych zwierciadeł ludzkiej natury.

Nie mniej ważny jest kulturowy wymiar tej choroby. Ospa pozostawiła ślady nie tylko w kronikach medycznych i raportach epidemiologicznych, lecz także w sztuce, literaturze, religijności i języku wyobraźni. Twarze naznaczone bliznami, obrazy śmierci, motyw nagłej zarazy, lęk przed kontaktem z drugim człowiekiem, pamięć utraconego piękna i dziecięcej śmiertelności — wszystko to przenikało kulturę przez stulecia. Choroba była doświadczeniem biologicznym, ale zarazem symbolicznym. Uczyła społeczeństwa, że ciało jest kruche, wspólnota podatna na rozpad, a cywilizacja — mimo swej pewności siebie — może zostać zachwiana przez coś, czego nie widać gołym okiem.

Dziś, gdy ospa prawdziwa nie krąży już wśród ludzi, jej historia nie straciła aktualności. Przeciwnie — stała się jeszcze ważniejsza jako lekcja dla współczesnego świata. Istnienie laboratoryjnych próbek wirusa, rozwój biologii syntetycznej, możliwość manipulacji materiałem genetycznym oraz ryzyko bioterroryzmu sprawiają, że pamięć o ospie nie może zostać zamknięta wyłącznie w przeszłości. W świecie globalnych podróży, szybkiej wymiany informacji, nierówności zdrowotnych i napięć politycznych bezpieczeństwo biologiczne pozostaje jednym z kluczowych wyzwań XXI wieku. Zwycięstwo nad jedną chorobą nie oznacza zwycięstwa nad wszystkimi zagrożeniami.

Historia ospy prawdziwej uczy także pokory wobec natury i wobec własnej wiedzy. Nauka pozwoliła człowiekowi zrozumieć wirusa, opracować szczepionkę i doprowadzić do eradykacji choroby. Nie oznacza to jednak, że człowiek stał się panem wszystkich procesów biologicznych. Każde pokolenie musi na nowo mierzyć się z pytaniem, w jaki sposób korzystać z wiedzy, którą posiada. Wiedza sama w sobie nie jest ani dobra, ani zła — o jej znaczeniu decyduje sposób użycia. Może służyć leczeniu, ochronie i solidarności, ale może też zostać podporządkowana wojnie, dominacji i zniszczeniu.

Dlatego dzieje ospy prawdziwej są przede wszystkim opowieścią o odpowiedzialności. Odpowiedzialności lekarzy i uczonych, którzy przekraczają granice niewiedzy. Odpowiedzialności państw, które decydują o polityce zdrowia publicznego. Odpowiedzialności społeczeństw, które muszą wybierać między lękiem a zaufaniem, między egoizmem a troską o innych. I wreszcie odpowiedzialności pamięci, bez której nawet największe zwycięstwa mogą zostać zapomniane lub źle zrozumiane.

Ospa prawdziwa była jedną z najstraszliwszych zaraz ludzkości, ale jej historia kończy się wyjątkowym triumfem. Nie był to triumf jednego człowieka, jednego państwa ani jednej instytucji. Był to triumf wielu pokoleń — tych, które obserwowały chorobę, opisywały jej objawy, podejmowały pierwsze ryzykowne próby ochrony, rozwijały szczepienia, organizowały kampanie zdrowotne i docierały z pomocą do najdalszych zakątków świata. Był to triumf rozumu nad bezradnością, współpracy nad izolacją, nadziei nad fatalizmem.

A jednak najważniejsza lekcja tej historii nie polega jedynie na tym, że człowiek pokonał ospę. Polega ona na świadomości, jaką cenę zapłaciła ludzkość, zanim tego dokonała. Miliony zmarłych, oszpeconych, oślepionych i osieroconych nie są tylko tłem dla opowieści o postępie. Są jej najgłębszym sensem. To ich cierpienie nadaje znaczenie późniejszemu zwycięstwu. To pamięć o nich przypomina, że każde osiągnięcie medycyny jest odpowiedzią na realny ból konkretnych ludzi.

Człowiek wobec zarazy nigdy nie jest wyłącznie istotą biologiczną. Jest istotą pamiętającą, pytającą, lękającą się, uczącą, błędzącą i przekraczającą własne ograniczenia. Wobec ospy prawdziwej człowiek wielokrotnie okazywał słabość, ale ostatecznie potrafił wydobyć z doświadczenia cierpienia wiedzę, a z wiedzy — narzędzie ocalenia. W tym sensie dzieje ospy są jedną z najbardziej przejmujących opowieści o ludzkiej kondycji.

Zaraza była niewidzialnym przeciwnikiem. Jej pokonanie stało się widzialnym znakiem tego, do czego zdolna jest ludzkość, gdy rozum łączy się z odpowiedzialnością, a nauka z troską o życie. Ospa prawdziwa zniknęła ze świata naturalnego, ale pozostawiła po sobie zobowiązanie: by pamiętać, że największe zwycięstwa cywilizacji nie są dane raz na zawsze. Trzeba je chronić — wiedzą, etyką, solidarnością i czujnością wobec wszystkiego, co mogłoby zamienić osiągnięcia nauki w narzędzia zagłady.

Taki jest ostateczny sens historii ospy prawdziwej. To opowieść o strachu, który prowadził do poznania; o cierpieniu, które wymusiło działanie; o błędach, które stały się przestrogą; i o nauce, która — gdy służy człowiekowi — może ocalić całe pokolenia. W tym właśnie zawiera się triumf nad najstraszliwszą zarazą ludzkości.

Bibliografia

Alberth John, *Spektakle masowej śmierci*, Warszawa 2012.

Historia medycyny, pod red. Tadeusza Brzezińskiego, Warszawa 1995.

Isaacs David, *Szczepienia: odkrycia medyczne, które zmieniły świat*, Kraków 2022.

Krawczyck Ewa, *Dlaczego się szczepimy? Wirusy, bakterie i epidemie*, Warszawa 2021.

Kucharski Adam, *Prawa epidemii: skąd się epidemie biorą i czemu wygasają?*, Warszawa 2020.

Langbein Kurt, Christian Skalnik, Inge Smolek, *Bioterroryzm*, Warszawa 2003.

Luria S. E., Darnel James E. JR, *Wirusologia ogólna*, tłumaczenie Romuald Semkow i leon Sawicki, Warszawa 1970.

Podgórska-Klawe Zofia, *Od hospicjum do współczesnego szpitala. Rozwój historyczny problematyki szpitalnej w Polsce do końca XIX wieku*, Wrocław 1981.

Vigarello Georges, *Historia zdrowia i choroby. Od średniowiecza do współczesności*, przełożyła: Małgorzata Szymańska, Warszawa 1997.

Szumowski Władysław, *Historia medycyny filozoficznie ujęta*, Kęty 2008.

Artykuły w prasie i Internecie

Barquet N, Domingo P., *Ospa, triumf nad najstraszniejszym ze sług śmierci*, Ann Stażysta Med. 199

Lakhani S., *Pierwsi patolodzy kliniczni: Edward Jenner (1749–1823)*, J Clin Pathol. 1992.

Riedel Stefan, *Edward Jenner i historia ospy prawdziwej i szczepień*,
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1200696/>

Różańska-Gambal Barbara, *Występowanie epidemii ospy prawdziwej na świecie od czasów starożytnych po współczesne*, Medycyna Nowożytna, 2008, nr 15/1-2.

Russo T. Andrew, Groesenbach W. Douglas, Chinsangaram Jarasvech, Honeychurch M. Kady, Long G. Paul, Levejoy Candance, Maiti Biswajit, Meare Ingrid, Hruby E. Dennis, *Przegląd tecovirimatu w leczeniu ospy prawdziwej i rozszerzone zastosowania przeciwko ortopokswirusom*,
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9491074/>

-

Trybusz Andrzej, *Charakterystyka broni biologicznej. Pojęcie bioterroryzmu*, <https://akademia.kalisz.pl/wp-content/uploads/2022/10/charakterystyka-broni-biol-na-str.internetowa.pdf>

Stearns RP. *Uwagi po wprowadzeniu szczepień przeciwko ospie w Anglii*. Bull Hist Med. 1950

CP brutto, Sepkowitz KA.m *Mit przełomu w medycynie: ospa, szczepienia i ponowne rozważenie Jennera*, Int J Infect Dis. 1998.

Willis NJ. Edward Jenner i eradykacja ospy. Scott Med J. 1997.

Bardell D., *Ospa podczas amerykańskiej wojny o niepodległość*, Wiadomości ASM. 1976.

Stark RB., *Szczepienia ratują armię Waszyngtonu*, Surg Gynecol Obstet. 1977.

Parafia HJ., *Zwycięstwo ze szczepionkami: historia szczepień*, Edynburg: E & S Livingstone; 1968.

Thursfield H., *Ospa w amerykańskiej wojnie o niepodległość*, Ann Med Hist. 1940.

Winkelstein W., Jr., *Nie tylko wiejski lekarz: Edward Jenner, naukowiec*, Epidemiol Rev. 1992.

Underwood EA. Edward Jenner, *Benjamin Waterhouse i wprowadzenie szczepień w Stanach Zjednoczonych*, Natura. 1949.

Pead PJ. Benjamin Jesty. *Nowe światło u zarania szczepień*, Lancet. 2003; 362 : 2104–2109.

Catherine Thèves , Eric Crubézy , Philippe Biagini *Historia ospy i jej rozprzestrzeniania się w populacjach ludzkich*, <https://journals.asm.org/doi/10.1128/microbiolspec.poh-0004-2014>

[C. Theves](#), [P. Biagini](#), [E. Crubezy](#), *Ponowne odkrycie ospy*
DOI: <https://doi.org/10.1111/1469-0691.12536>

Wiele informacji zawartych w tej książce pochodzi z Wikipedii. Należą się więc tu podziękowania milionom ich autorów na całym świecie oraz inicjatorom i organizatorom tego wielkiego projektu.

Książka „Człowiek wobec zarazy Ospa prawdziwa. Triumf nad najstraszliwszą zarazą ludzkości” została opracowana przy wsparciu narzędzi sztucznej inteligencji (AI – ChatGTP). Ostateczna treść została zweryfikowana i zatwierdzona przez autora.



Książka „Człowiek wobec zarazy. Ospa prawdziwa. Triumf nad najstraszliwszą zarazą ludzkości” jest dostępna na Licencji Creative Commons, Uznanie autorstwa_Bez utworów zależnych 3,0 Polska

ISBN 978-83-982064-0-2

