

Nawet „beznadziejne” przypadki wąglika można by leczyć nową metodą

2025-04-04

Źródło PAP

[infekcje bakterie leczenie](#)

Groźne zakażenia wywołane przez bakterię zwaną laseczką wąglika (*Bacillus anthracis*) można by leczyć nową metodą – sugerują wyniki badań opisywanych na łamach „Nature Microbiology”.

Wąglika (po łacinie anthrax) powoduje stosunkowo duża (4 mikrony długości) bakteria – laseczka wąglika (*Bacillus anthracis*). Jej przetrwalniki są wyjątkowo trwałe i odporne – w normalnych warunkach mogą przetrwać dziesiątki lat, w wiecznej zmarzlinie – nawet setki. Niektóre skażone przetrwalnikami pastwiska uważano w dawnych wiekach za „przeklęte”.

Najprawdopodobniej to wąglik był przyczyną biblijnej „bardzo wielkiej zarazy”, która zabiła bydło faraona. Choroba występuje na całym świecie, najczęściej u bydła, koni, owiec i kóz. Natomiast świnie zakażają się rzadko, psy są bardzo odporne, a ptaki w zasadzie niewrażliwe.

Choć wąglik to groźna choroba zakaźna, nie jest tak zaraźliwy jak ebola czy choćby gruźlica – człowiek nie zaraża się nim od człowieka, ale poprzez kontakt ze zwierzętami lub produktami pochodzenia zwierzęcego. Jednak jego przetrwalniki mogą zostać użyte jako broń biologiczna.

W przypadku zwierząt głównym źródłem zakażenia jest pasza zawierająca przetrwalniki. Zakażenie może nastąpić podczas wypasu, jak i przy podawaniu trawy czy siana. Zwierzęta mięsożerne zakażają się po zjedzeniu padliny. Możliwe są także zakażenia bezpośrednie, jeśli krew lub wydaliny chorego osobnika trafią na świeżą ranę lub błonę śluzową.

Produkowana przez *Bacillus anthracis* toksyna zaburza szlaki przekazywania sygnału w komórce i powoduje jej obumieranie – apoptozę. Z naturalnych otworów ciała wypływa ciemna, słabo krzepnąca krew, w której można pod mikroskopem zaobserwować laseczki. Padłe zwierzęta zarażone wąglikiem powinny być spalone.

Ludzie w 95 procentach przypadków zakażają się poprzez uszkodzoną skórę – dotykając mięsa padłego zwierzęcia, jego skóry lub wełny, drogą oddechową (wdychając bakterie lub przetrwalniki) albo pokarmową (spożycie zakażonego mięsa). Najgroźniejsza jest postać płucna – mimo leczenia antybiotykami duża część chorych umiera w ciągu 2-3 dni.

Niewiele mniej groźny jest wąglik jelitowy. Śmiertelna bywa także postać skórna, choć często kończy się na powstaniu charakterystycznej czarnej krosty. Najbardziej narażeni są hodowcy i osoby zatrudnione przy przetwarzaniu surowców zwierzęcych.

Ze względu na trwałość i zabójczą skuteczność wojskowi zwrócili uwagę na przetrwalniki wąglika już w czasie I wojny światowej. Nietypowym zastosowaniem były skażone wąglikiem, dotyczące fikcyjnych osób donosy wysyłane do gestapo przez Armię Krajową. U czytających Niemców pojawiały się dokuczliwe zmiany skórne, co na pewien czas zniechęciło okupanta do czytania donosów.

Związek Radziecki prowadził badania nad wąglikiem na dużą skalę. W roku 1979 z tajnego laboratorium w Swierdłowsku wydostał się aerozol, który spowodował zachorowanie 79 osób – zmarło 68 z nich.

Pomiędzy 16 września a 25 października 2001 w USA wysyłane były zawierające laseczki wąglika listy skierowane do ważnych instytucji. Zakażeniu – w 11 przypadkach postacią płucną – uległy 22 osoby, pięć z nich zmarło. Przez pewien czas przesyłki pocztowe na terenie USA były dezynfekowane za pomocą promieniowania jonizującego o tak dużym natężeniu, że uszkadzało przesyłane przedmioty i koperty, a filateliści protestowali. Przesyłane próbki proszku do prania czy torebki z budyniem budziły panikę pracowników poczty, kojarzących „biały proszek” z wąglikiem.

Zapobieganie wąglikowi polega na zwalczaniu choroby u zwierząt, badaniu mięsa i innych surowców zwierzęcych. Istnieje także kilka rodzajów szczepionek przeciw wąglikowi – pierwszą uzyskał w 1881 roku Ludwik Pasteur.

Kiedy *B. anthracis* dostanie się do organizmu poprzez wdychanie, połknięcie, wstrzyknięcie lub kontakt ze skórą, wytwarza dwa białka, które łączą się, tworząc toksynę letalną (LeTx) (LT).

Choroba jest często uleczalna we wczesnym stadium. Ale po zaledwie kilku dniach, gdy rozwinie się poza „punkt bez odwrotu”, pacjenci są niemal na pewno skazani na śmierć.

[W nowym badaniu](#) naukowcy z University of Pittsburgh wykazali, że koktajl czynników wzrostu odwrócił potencjalnie śmiertelne uszkodzenie komórek u myszy z wąglikiem, co sugeruje, że to podejście można

dostosować do stosowania u pacjentów dotychczas uważanych za straconych.

– *Chociaż w Stanach Zjednoczonych co roku umiera z powodu węglika tylko kilka osób, zawsze istnieje obawa, że bakteria może zostać uwolniona na dużą skalę jako broń biologiczna* – powiedział starszy autor dr Shihui Liu, adiunkt medycyny w Pitt School of Medicine i członek Aging Institute, wspólnego przedsięwzięcia Pitt i University of Pittsburgh Medical Center (UPMC).

– *Ponieważ wczesne objawy węglika są niespecyficzne i przypominają grypę, choroba często nie jest diagnozowana, dopóki nie jest za późno, aby obecne metody leczenia mogły pomóc. Potrzebujemy nowych podejść do leczenia tego późniejszego etapu choroby* – dodał.

W wczesnym stadium węglika można leczyć antybiotykami, które eliminują bakterię lub przeciwciałami, które neutralizują śmiertelną toksynę, zanim wniknie ona do komórek. Ale gdy już znajdzie się w komórkach, toksyna inaktywuje grupę enzymów znanych jako MEK, odcinając jeden z ich końców, zakłócając ważne ścieżki, które kontrolują, szybko powodując rozległe uszkodzenia komórek, tkanek i narządów – i śmierć.

Aby dowiedzieć się więcej o roli szlaków kontrolowanych przez MEK w toksyczności węglika, Liu i jego zespół wychodowali myszy ze zmodyfikowanymi MEK, które były odporne na rozszczepienie przez śmiertelną toksynę. Należały do nich MEK1 i MEK2, które kontrolują szlak zwany ERK zaangażowany w podział i przeżycie komórek, oraz MEK3 i MEK6, które regulują szlak p38 zaangażowany w reakcję obronną wywołaną stresem.

Po narażeniu na toksynę węglika myszy ze zmodyfikowanym MEK1/2 lub MEK3/6 miały znacznie większą przeżywalność niż zwykle zwierzęta, co wskazuje, że aby zabić swojego gospodarza, węgielik musi dezaktywować zarówno szlaki ERK, jak i p38.

Zarówno w przypadku myszy, jak i komórek ludzkich narażonych na śmiertelną toksynę lub B. anthracis, kombinacja trzech czynników wzrostu (wszystkie zostały indywidualnie zatwierdzone jako leczenie innych schorzeń) – reaktywowała szlak ERK i przywróciła je z punktu bez odwrotu.

– *Ponieważ śmiertelna toksyna uszkadza białka MEK poprzez odcinanie ich końców, myśleliśmy, że to uszkodzenie komórkowe jest nieodwracalne. Dlatego byliśmy naprawdę zaskoczeni, gdy odkryliśmy, że określone czynniki wzrostu były w stanie reaktywować szlak ERK i ratować komórkę* – powiedział Liu.

Ponieważ różne typy komórek w organizmie mogą wymagać różnych czynników wzrostu do aktywacji ERK, naukowcy pracują obecnie nad optymalizacją leczenia węglika u ludzi.

Paweł Wernicki