Bakteriofagi vs antybiotyki: czy terapia fagowa to realna alternatywa?

Biologia, koszty i dostepnosc leczenia fagami w Polsce i Europie

Agnieszka Wi?niewska · 02.11.2026

W 2023 roku w Instytucie Immunologii i Terapii Doswiadczalnej PAN we Wroclawiu leczono pacjenta z przewleklym zakazeniem kosci wywolanym przez Staphylococcus aureus opornym na metycyline (MRSA). Standardowe antybiotyki zawiodly po dwoch latach terapii. Podano koktajl bakteriofagow. Po kilku tygodniach posiewy wyszly jalowe. To nie jest anegdota z marginesu nauki - to coraz czestszy scenariusz w klinikach, ktore decyduja sie siegnac po narzedzie odkryte ponad sto lat temu.

Temat bakteriofagow wraca do glownego nurtu dyskusji naukowej z prostego powodu: antybiotykoopornosc zabija. Wedlug danych WHO z 2024 roku, zakazenia oporne na antybiotyki byly bezposrednia przyczyna ponad 1,27 miliona zgonow rocznie na swiecie. W Polsce szacuje sie, ze rocznie z powodu zakazen wieloopornymi patogenami umiera kilka tysiecy pacjentow - dokladne dane sa trudne do zebrania, bo mechanizmy raportowania wciaz kulaja.

Czy bakteriofagi to realna alternatywa, czy raczej niszowa terapia dla desperatow, ktorym zawiodlo wszystko inne? Ponizej staram sie odpowiedziec na to pytanie mozliwie rzetelnie - bez hurraoptymizmu, ale tez bez zbednego sceptycyzmu.

Czym sa bakteriofagi - krotkie wprowadzenie biologiczne

Bakteriofagi (z greckiego: phagein - pozerac) to wirusy infekujace wylacznie bakterie. Sa najliczniejszymi biologicznymi bytami na Ziemi - szacuje sie, ze w kazdej chwili istnieje okolo 1031 czastek fagowych. Znajdziemy je wszedzie: w glebie, wodzie morskiej, jelitach, a nawet w powietrzu nad miastami.

Mechanizm dzialania faga jest precyzyjny. Wirus rozpoznaje konkretny receptor na powierzchni komorki bakteryjnej, przyczepia sie, wstrzykuje swoj material genetyczny i przejmuje metabolizm gospodarza. W cyklu litycznym - tym terapeutycznie uzytecznym - bakteria produkuje nowe fagi, peka i ginie. Jeden fag moze dac poczatek kilkuset kolejnym czasteczkom w ciagu 20-30 minut.

Kluczowa cecha: fagi sa wysoce specyficzne. Jeden szczep faga atakuje zazwyczaj jeden lub kilka szczepow bakteryjnych. To jednoczesnie zaleta (minimalne dzialanie na mikrobiom) i wada (wymaga precyzyjnej diagnostyki przed leczeniem). Dla porownania - antybiotyk z grupy fluorochinolonow dziala na dziesiatki gatunkow bakterii jednoczesnie, nie pytajac, ktore sa chorobotworcze.

Antybiotyki: sprawdzone, tanie, ale coraz mniej skuteczne

Mechanizm dzialania i spektrum

Antybiotyki to zwiazki chemiczne - naturalne lub syntetyczne - hamujace wzrost lub zabijajace bakterie. Dzialaja przez rozne mechanizmy: inhibicje syntezy sciany komorkowej (penicyliny, cefalosporyny), hamowanie syntezy bialek (tetracykliny,

aminoglikozydy), blokowanie replikacji DNA (fluorochinolony) czy uszkodzenie blony komorkowej (polimyksyny).

Glowna przewaga antybiotykow to szerokie spektrum dzialania i standaryzacja. Lekarz pierwszego kontaktu moze wystawic recepte bez specjalistycznej diagnostyki mikrobiologicznej - i w wielu przypadkach to wystarczy. Cena standardowej kuracji amoksycylina przez 7 dni wynosi w polskich aptekach 15-25 zl. Dostepnosc jest niemal nieograniczona.

Problem opornosci - nie teoria, lecz fakt kliniczny

Opornosc na antybiotyki to efekt ewolucji pod presja selektywna. Bakterie wykształcaja enzymy rozkladajace antybiotyki (beta-laktamazy ESBL, karbapenemazy), zmieniaja receptory docelowe lub aktywnie wypompowuja lek z komorki. Szczepy NDR (non-susceptible to all antibiotics) - oporne na absolutnie wszystkie dostepne antybiotyki - nie sa juz kazuistyka. W 2026 roku w europejskich szpitalach odnotowuje sie je regularnie, glownie wsrod Klebsiella pneumoniae i Acinetobacter baumannii.

Nowe antybiotyki powstaja wolno. Od 2000 roku zatwierdzono ich zaledwie kilkanascie - i wiekszosc to modyfikacje istniejacych klas, a nie nowe mechanizmy dzialania. Przemysl farmaceutyczny nie jest zainteresowany inwestycjami w leki, ktore stosuje sie przez tydzien i ktore szybko traca skutecznosc.

Terapia fagowa: biologia, historia i obecny status

Krotka historia - od Tbilisi do Wroclawia

Fagi odkryl Félix d'Hérelle w 1917 roku i niemal natychmiast zaczal je stosowac klinicznie. W latach 20. i 30. XX wieku terapia fagowa byla stosowana powszechnie w Europie Zachodniej i USA. Gdy w 1940 roku pojawil sie penicylina, zainteresowanie fagami na Zachodzie gwaltownie zmalalo - byly drozsze i trudniejsze w standaryzacji.

W krajach Bloku Wschodniego historia potoczyla sie inaczej. Gruzinski Instytut Eliava w Tbilisi - zalozony w 1923 roku - do dzis produkuje preparaty fagowe i leczy nimi pacjentow. W Polsce IITD PAN we Wroclawiu prowadzi terapie fagowa od lat 80. XX wieku, poczatkowo eksperymentalnie, a od 2005 roku w ramach formalnie zatwierdzonych protokolow badan klinicznych.

Jak wyglada terapia fagowa w praktyce

Procedura nie jest prosta. Najpierw pobiera sie material od pacjenta - wymaz, plyn z rany, mocz - i izoluje szczep bakterii wywolujacy zakazenie. Nastepnie testuje sie go przeciwko dostepnej bibliotece fagow, szukajac takiego, ktory skutecznie lizuje konkretny izolat. To tzw. fagogram - analogia do antybiogramu, ale bardziej pracochlonna. Sam proces trwa od kilku dni do kilku tygodni.

Jesli w bibliotece nie ma odpowiedniego faga, trzeba go wyizolowac ze srodowiska - z probek wody, gleby, sciekow. Dopiero potem nastepuje oczyszczanie preparatu, usuniecie endotoksyn bakteryjnych i standaryzacja dawki. Fagi podaje sie doustnie, miejscowo (na rany), wziewnie lub dozylnie - w zaleznosci od lokalizacji zakazenia.

"Terapia fagowa nie jest produktem z polki. To usluga szyta na miare - dla konkretnego

pacjenta, konkretnej bakterii, w konkretnym momencie choroby.