

Życie w skamielinach?

24 września 2018

Czy to możliwe, że w skamieniałych szczątkach wymarłych dinozaurów czai się jeszcze materia organiczna sprzed 65 milionów lat?

Kiedy umiera większość zwierząt, natura lubi po nich posprzątać, sprawiając, że ich ciała znikają. Pozostałości zostają zjedzone przez padlinożerców, kości są rozrzucone, tkanki miękkie gniją, i wszystko, co pozostało, ulega zniszczeniu przez żywioły. Bardzo rzadko jednak te destrukcyjne procesy bywają zakłócone. Zdarza się to zazwyczaj wtedy, gdy zwłoki są szybko zasypane pyłem przez wiatr lub zakryte przez osad naniesiony przez rzekę. Rozpoczyna się wtedy powolny proces, w którym z wód gruntowych do zamkniętego materiału organicznego wytrącają się minerały, ostatecznie zastępując tkanki ich mineralną repliką: powstaje skamielina.

Taka doktryna panowała w paleontologii od niemal stu lat. Ale w ostatnich latach w niektórych skamielinach dinozaurów znaleziono ślady tkanek miękkich, takich jak naczynia krwionośne i komórki kostne. Badacze wymyślili dość logiczne wyjaśnienie, w jaki sposób te tkanki zostały zachowane przez miliony lat, ale co ważniejsze, doszli do wniosku, że to może im umożliwić wydobycie z nich niektórych fragmentów prehistorycznego DNA.

To, że w skamielinie było coś więcej, niż się wcześniej dostrzegało, wyszło na jaw w 2005 r., kiedy Mary Schweitzer, paleobiolog z amerykańskiego North Carolina State University, odkryła coś niezwykłego po tym, jak jej zespół użył kwasu do rozpuszczenia minerałów ze skamieniałego kawałka kości tyranozaura. Okazało się, że były to włókniste tkanki, przezroczyste naczynia krwionośne i komórki. Wielu twierdziło, że ten materiał musiał pochodzić z nowoczesnych bakterii, a nie z organizmu T. rex, ponieważ nic organicznego nie mogło

przetrwać 68 milionów lat, jakie minęły odkąd dinozaury chodziły po Ziemi.

W 2012 r. Dr Schweitzer i jej współpracownicy poszli jednak o krok dalej, ujawniając obecność białek w skamielinie dinozaura, które zostały świeżo odkopane i starannie zabezpieczone przed potencjalnym zanieczyszczeniem mikrobiologicznym. Ponadto stwierdzono, że jedno z białek zidentyfikowanych przez badaczy można znaleźć tylko u ptaków. Ponieważ dinozaury były przodkami współczesnych ptaków, odkrycie to utrudniało sceptykom twierdzenie, że materiał miękkiej tkanki w skamieniałości mógł pochodzić z zakażenia bakteryjnego. Wśród badaczy zapanowało sensacyjne zdumienie: jak to było możliwe?

W nowym raporcie opublikowanym w magazynie Proceedings of the Royal Society dr Schweitzer i jej współpracownicy współpracowali z zespołem kierowanym przez Marka Goodwina, paleontologa z University of California w Berkeley, pragnąc wspólnie wyjaśnić tę frapującą zagadkę. Materiał organiczny z kości dinozaurów badano za pomocą spektroskopii absorpcyjnej promieniami Roentgena, która pozwala naukowcom zbadać strukturę materii za pomocą intensywnych wiązek światła. I wtedy dr Goodwin zauważył coś niezwykłego: materiał organiczny w próbkach był gęsto spleciony z nanocząsteczkami żelaza. U zwierząt żelazo najczęściej występuje we krwi. Czyżby to żelazo pochodziło z komórek krwi, która kiedyś płynęła w żyłach dinozaura? I czy to mogło odegrać jakąś rolę w zachowaniu tkanek?

Aby przetestować ten pomysł, badacze przeprowadzili eksperyment z użyciem świeżo ubitych strusi, które będąc dużymi i nielotnymi ptakami, wydają się być rozsądnym współczesnym odpowiednikiem dinozaurów. Wyciągnęli naczynia krwionośne z kości ptaków i moczyli je w roztworze hemoglobiny uzyskanym z pękniętych komórek strusich przez 24 godziny. Próbkę umieszczono następnie albo w roztworze soli fizjologicznej, albo w sterylnej wodzie destylowanej. Jako

materiał kontrolny niektóre naczynia krwionośne wprowadzono bezpośrednio do roztworu soli lub wody bez uprzedniego namoczenia we krwi.

Zgodnie z oczekiwaniami, tkanki strusi, które trafiły bezpośrednio do wody i roztworu soli, szybko się rozpadły i zostały całkowicie strawione przez bakterie lub silnie zdegradowane w ciągu zaledwie trzech dni. To samo stało się z tkanką namoczoną w hemoglobinie i umieszczoną w wodzie. Ale próbka namoczona we krwi a potem umieszczona w roztworze soli pozostała nietknięta i przetrwała w tym stanie przez dwa lata, bez oznak wzrostu flory bakteryjnej.

Dr Schweitzer i dr Goodwin uważają, że wysoce reaktywne jony znane jako wolne rodniki, które są wytwarzane przez żelazo uwalniane z hemoglobiny, oddziałują z tkanką organiczną, powodując powstanie nienormalnych wiązań chemicznych. Wiązania te skutecznie wiążą białka w skomplikowane i trwałe węzły na poziomie molekularnym, podobnie jak używany do konserwacji formaldehyd. To wiązanie sprawia, że białka są nierozpoznawalne dla tych rodzajów bakterii, które normalnie je rozkładają i konsumują. Zdaniem naukowców jest to właśnie sposób, w jaki miękkie tkanki przetrwały miliony lat nie gnijąc.

Jednak nanocząstki żelaza mogą mieć jeszcze ważniejsze znaczenie niż tylko konserwowanie tkanek. Pomimo tego, co dzieje się w świecie science fiction wokół „Parku Jurajskiego”, nikt jeszcze nie znalazł DNA dinozaura. Powodem tego jest znany nauce fakt, że DNA ma okres połowicznego rozpadu równy 521 lat, co oznacza, że po takim czasie połowa wiązań między białkami tworzącymi DNA rozpadła się; po kolejnych 521 latach przepada kolejna połowa i tak dalej. Po setkach tysięcy lat, nie mówiąc już o 65 milionach lat, pozostaje tego białka bardzo niewiele. Mimo to dr Schweitzer i dr Goodwin wciąż zastanawiali się, czy stwierdzona już konserwacja na bazie żelaza mogłaby także pozwolić DNA ominąć typowy okres półtrwania i potrwać o wiele dłużej.

Aby to stwierdzić, zespół wykorzystał związek do wypłukiwania i usuwania żelaza, znany jako hydrazyd izonikotynowy pirydoksalu, aby delikatnie oddzielić żelazo od tkanki dinozaura, nie uszkadzając jej przy tym. Następnie dodano cztery różne barwniki, które reagują specyficznym tylko z samym DNA, lub z białkami blisko z nim związanymi w organizmach innych niż drobnoustroje. Co było godne uwagi, we wszystkich przypadkach te specyficzne barwniki oświetliły wnętrza prastarych komórek w próbkach tkanek. Wskazuje to, że coś chemicznie bardzo podobnego do DNA mogło jeszcze pozostać w skamieniałości i może być ukryte dokładnie tam, gdzie przebywało w ciągu życia.

To, czy kiedykolwiek uda się odczytać łańcuchy DNA dinozaurów, pozostaje do ustalenia, ze względu na bardzo skomplikowane węzły, do których zostały przywiązane żelazem. Ale dr Schweitzer i Dr Goodwin planują spróbować. Poza żelazem wiele jeszcze innych rzeczy może wiązać białka w węzły. Jednym z nich jest cukier, który po wystawieniu na działanie tkanek w odpowiednio wysokich stężeniach może również powodować tworzenie się nieprawidłowych wiązań. To ten właśnie proces uszkadza tkanki u cukrzyków. Niektórzy lekarze podejrzewają, że proces ten może być odwracalny za pomocą leków, takich jak bromek N-fenacylotiazoliowy, które selektywnie przecinają nienormalne wiązania, pozostawiając nietkniętymi te, które są prawidłowe. Mając to na uwadze, naukowcy rozważają teraz wypróbowanie niektórych z tych leków na białkach dinozaurów, aby sprawdzić, czy mogłyby je rozplątać.

Ostatecznie taka taktyka nie będzie aż tak fantazyjna, jak hollywoodzki pomysł pozyskania DNA dinozaurów z krwiopijnych komarów zachowanych w soku drzewnym. Ale jeśli spowoduje to sekwencjonowanie choćby części genów T. rex, aby dowiedzieć się czegoś więcej o tych i innych prehistorycznych zwierzętach, to nikt nie będzie miał nic przeciw temu.

Autorstwo: Bogusław Jeznach

Źródło: NEon24.pl