

# Dinozaurii, reînviați?

În grădinile zoologice ale viitorului, copiii de mână cu părinții vor arunca alune unor dinozauri uriași, închiși în cuști imense...

Sau vor admira mamuți frecându-și fildeșii de gratii. Jurassik Park, imaginat acum un deceniu și ceva de scriitorul Michael Crichton în cartea sa, s-ar putea transforma din ficțiune în realitate vie.



## Miracole în picătura de chihlimbar

A da din nou viață unor gene aparținând speciilor preistorice nu va mai fi un scenariu științifico-fantastic, ci o reușită epocală a biologiei paleomoleculare, o disciplină care va bulversa cunoștințele noastre despre începuturile vieții pe Terra.

Până ieri, părea o absurditate să recreezi dinozauri pornind de la ADN-ul conservat în picătura de chihlimbar. Căci ADN-ul, această moleculă lungă, conținând toate informațiile necesare pentru a construi un organism, se degradează foarte repede, chiar conservată în chihlimbar. Astăzi, însă, oamenii de știință au depășit acest obstacol. Cum? Cercetând în sens invers! Adică, se compară genomul speciilor actuale pentru a se regăsi codul genetic al strămoșului lor comun, dispărut de milioane de ani. În fapt, astăzi, dispunând de codul genetic al unei gene implicate în producția unei proteine (moleculă mare, constituită din acizi aminați, care intervine în majoritatea funcțiilor organismului), poți să recreezi această proteină, prin sinteză, în laborator. Experiența a reușit: biologii specializați în epocile preistorice au ajuns să învie proteine care nu mai participaseră la viață de sute de milioane de ani. Se poate anticipa că acest concept original deschide perspective fantastice. Într-adevăr, testând aceste proteine, pentru a studia cum reacționează ele, savanții obțin multe informații atât în domeniul biologiei, cât și al comportamentului speciilor dispărute. Dinozaurii erau capabili să vadă noaptea? În ce măsură, cele dintâi primat erau sensibile la maladii? Primele forme de viață s-au dezvoltat în oceane reci sau aproape de izvoare calde?



## Strămoșul comun

Toate experiențele de până acum au adus elemente de răspuns la aceste întrebări. Și, pentru prima dată, ele au permis urmărirea evoluției chiar în desfășurarea ei și nu „a posteriori”. În aprilie 2006, un articol publicat în revista „Science” a repus pe tapet unul din avaturile enigmei „oul sau găina”. Sau cine a apărut primul: receptorul unei celule vii sau hormonul care o activează?

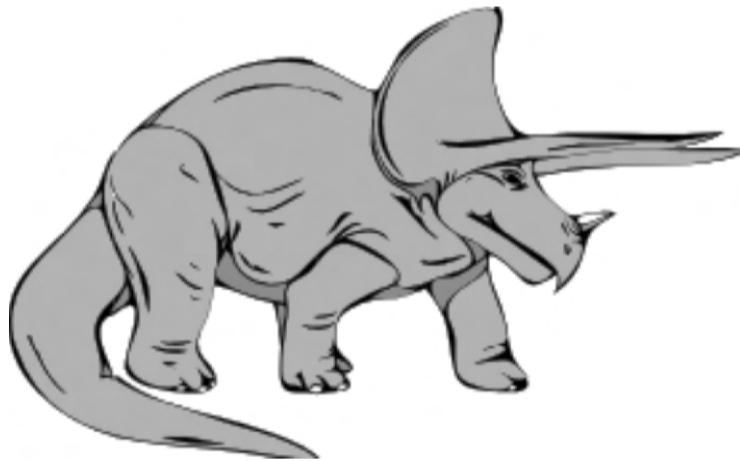
Receptorii funcționează ca niște închizători „fixate” în membrana celulelor. Când o moleculă total compatibilă se inserează ca o cheie, celula își modifică funcționarea, producând de exemplu un semnal nervos. Joseph Thornton, biolog la Universitatea din Oregon, s-a interesat de receptorul aldosteronului, care intervine în metabolismul rinichilor. Acest receptor se regăsește sub

forme vecine la organisme foarte diferite, cum sunt: broasca, câinele, omul sau calcanul. De aici, ideea că o formă ancestrală a receptorului aldosteronului era, fără îndoială, prezentă la strămoșul comun tuturor speciilor.

O ipoteză deja interesantă de testat... Dar Thornton a mers mai departe. El a remarcat că un alt receptor, similar celui al aldosteronului, era prezent la un număr mai redus de specii, exclusiv terestre. Este vorba de un receptor cu cortisol, implicat în răspunsul la stres. Desigur, fiecare din acești receptori nu reacționează decât la propria cheie și amândoi intervin în procese biologice foarte diferite. Dar compozițiile lor s-au dovedit foarte apropiate una de alta. Ar fi putut oare deriva și una și cealaltă din același receptor ancestral? Comparând genele care intră în codurile acestor receptori la speciile actuale, recenzând diferențele dintre ele, devine posibil să se rescrie istoria mutațiilor care au condus la aceste diferențe și să se regăsească codul ancestral.

## „Pantofi pe măsură”

Acest travaliu de filogenie moleculară (care descrie istoria formării și evoluției unei specii, cu alte cuvinte descrie istoria genomului sau a unei secvențe genetice a unei specii) urcă în trecut, până în urmă cu 450 de milioane de ani. În acele timpuri memoriale, viața animală se desfășura încă în mediul acvatic, nimeni nu putea risca să evadeze din apă. Strămoșul comun al peștilor și animalelor terestre semăna cu unul din peștii fără maxilare de astăzi, printre care țiparii se numără ca ultimii reprezentanți. Echipa lui Joseph Thornton a reconstruit gena acestui strămoș acvatic și a inserat-o în celulele cultivate în laborator. Celulele au produs astfel proteina ancestrală și au reînviat o mică parte din strămoșul nostru cu înotătoare... Miracol, această proteină a început să funcționeze ca un receptor, conectându-se și cu aldosteronul, și cu cortisolul!



Această experiență sprijină ipoteza lui Thornton: cei doi receptori actuali provin din aceeași genă ancestrală.

Cu 450 de milioane de ani în urmă, receptorul ancestral corespondent, puțin specializat, răspundea la un hormon, astăzi dispărut. Aldosteronul a apărut câteva zeci de milioane de ani mai târziu și a găsit prin acest receptor un „pantof pe măsură”. Mult mai târziu, la speciile terestre, gena receptorului și-a făcut un duplicat, fiecare versiune specializându-se, una în legătura sa cu cortisolul, cealaltă în legătură cu aldosteronul.

## Arhozauri nictalopi

Succesul echipei lui Joseph Thornton confirmă validitatea acestei noi discipline științifice, botezate biologie paleomoleculară, care aduce informații inedite asupra modului de viață al speciilor ancestrale. A devenit posibil să se reconstruiască și să se testeze în laboratoare proteine implicate în comportamentul acestor specii. Exemplul cel mai frapant l-a furnizat în 2002 Belinda Chang de la Universitatea Rockefeller din New York. Tânăra cercetătoare a studiat un pigment sensibil la lumină, pe care l-a găsit fixat în fundul de ochi, în membrana retiniană rhodopsina. Ideea cercetătoarei a fost să regăsească formula preluată de rhodopsină la arhozauri, strămoșii dinozaurilor și păsărilor care au trăit cu 240 de milioane de ani în urmă.

Silueta și scheletul acestor reptile, asemănătoare unor crocodili uriași, sunt cunoscute

grație câtorva fosile. Dar nu se știe nimic despre viața lor. Ei bine, găsind „formula” acestui pigment ancestral, rhodopsina, Belinda Chang a observat că el funcționează și este capabil să reacționeze la luminozități slabe. Arhozaurii trebuie să fi fost, deci, nictalopi. „Această aptitudine de a vedea noaptea arată că este posibil, chiar dacă această idee este controversată, ca strămoșii păsărilor, reptilelor și mamiferelor să-și fi dus existența noaptea și nu ziua” conchide biologul Chang.

„Utilizarea acestor tehnici de biologie paleomoleculară echivalează aproape cu a poseda o mașină a întoarcerii în timp. Noi recreem trecutul în tuburile noastre de experiențe și examinăm ce se întâmplă se entuziasmează Belinda Chang. Și asta nu e decât un început; acest gen de studii va fi forțamente continuat”.

## Cea mai veche enzimă

Este analizată cea mai veche proteină reconstruită vreodată, care provine din laboratorul lui Steve Benner, biochimist la Universitatea din Florida. El a resuscitat o enzimă dispărută, una din moleculele „muncitoare” ale celulei care controlează viteza de fabricație a proteinelor. Această enzimă foarte veche trebuie să fi lucrat la strămoșul tuturor bacteriilor actuale, una din primele forme de viață, cu o vechime de peste 1 miliard de ani. Or, molecula reconstruită funcționează de minune la 65 grade Celsius. Concluzia: primele bacterii s-ar fi putut dezvolta în apropierea surselor hidrotermale. O ipoteză controversată, supusă experimentării, primește o confirmare neașteptată!

În mod concret, succesul acestei noi discipline decurge din progresele importante obținute în genetica moleculară. Această disciplină compară genele actuale spre a reconstitui o evoluție coerentă. Metoda cea mai simplă, numită metoda de parcimonie, constă în a considera că această evoluție a urmat drumul cel mai scurt, cel mai direct, pentru a trece de la o secvență la alta. Și totuși, „orice reconstrucție rămâne ipotetică” afirmă Francois Pierre Pontarroti, directorul Laboratorului de evoluție biologică din Marsilia.

De fapt, pentru moment, nimic nu permite de a verifica dacă o filogenie și-a regăsit adevărata genă ancestrală. Chiar dacă secvențele ancestrale obținute sunt plauzibile, filogeniile actuale rămân aproximative.

Vom oferi, într-o zi, alune unor dinozauri vii, în grădinile zoologice cu animale preistorice? Nu e complet imposibil, chiar dacă perspectiva rămâne foarte îndepărtată, ținând cont de capacitățile tehnicilor actuale.

Ameliorarea fiabilității filogeniilor moleculare ne lasă speranța că vom dispune, într-o zi, de genomul întreg al acestor organisme dispărute. Rămâne de văzut apoi dacă cunoașterea structurii unui genom va fi suficientă pentru a putea reconstitui un organism. Recurgerea la clonare reprezintă singura șansă a realizării acestui proiect senzațional!

