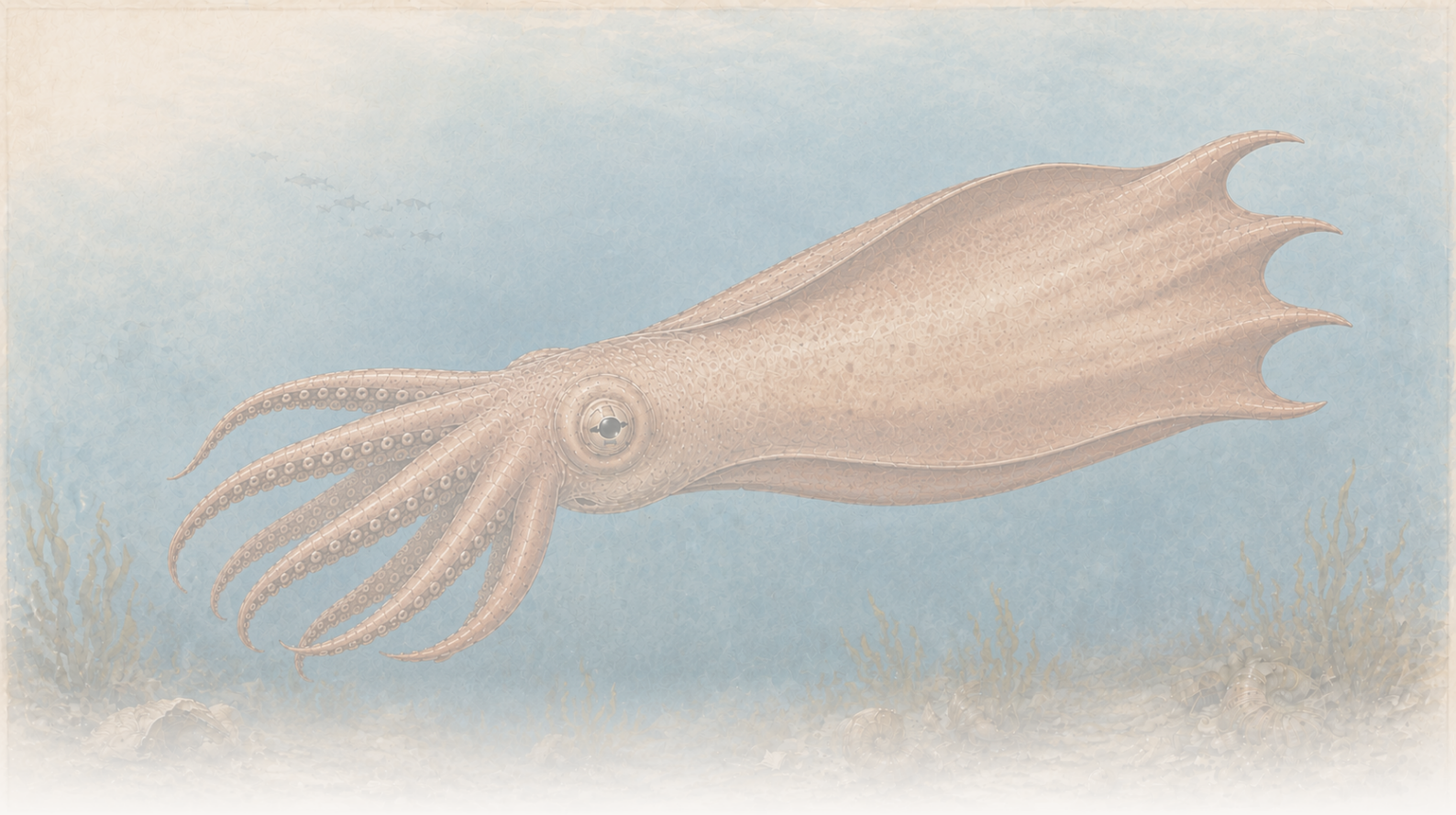


The Clean Paper

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

Caracatițele gigantice din Cretacic ar fi putut fi prădători de vârf — dar dovezile încep cu mandibulele, nu cu monștrii marini

Un articol publicat în Science reexaminează mandibule uriașe ale cefalopodelor din Cretacic și susține că două specii de Nanaimoteuthis erau caracatițe timpurii cu înotătoare, cu dimensiuni estimate de câțiva metri și posibil până la 18,6 m. Uzura puternică a mandibulelor sugerează zdrobirea prăzilor dure; uzura asimetrică poate indica un comportament lateralizat. Este o poveste fosilă spectaculoasă, dar concluzia riguroasă nu este că „krakenul a fost real": este o reconstrucție bazată pe mandibule, urme de uzură, taxonomie și relații de scară.

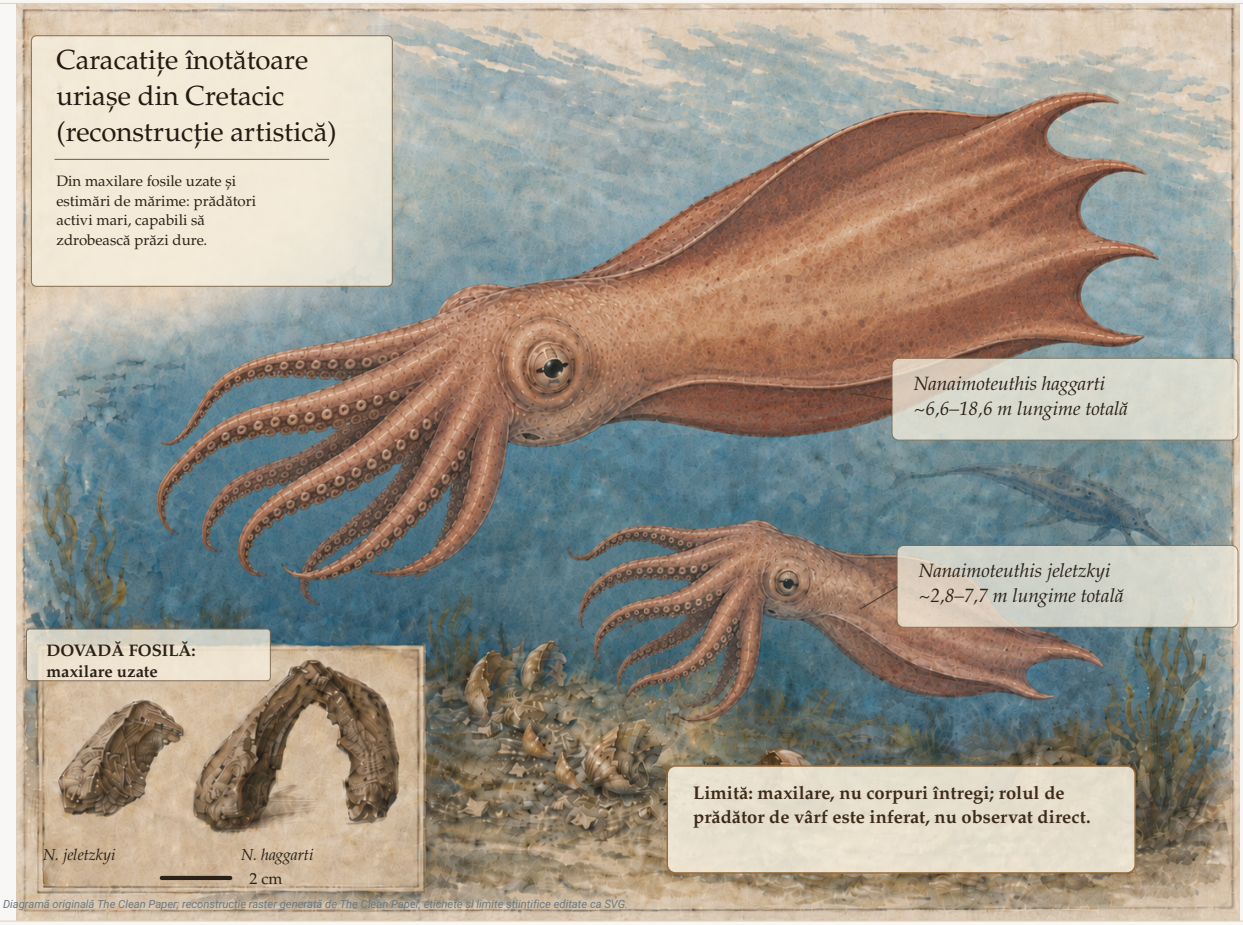
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Earliest octopuses were giant top predators in Cretaceous oceans*, Shin Ikegami, Jörg Mutterlose, Kanta Sugiura, Yusuke Takeda, Mehmet Oguz Derin, Aya Kubota, Kazuki Tainaka, Takahiro Harada, Harufumi Nishida, and Yasuhiro Iba, Science 392, 406–410 (2026) · DOI: 10.1126/science.aea6285

Povestea krakenului, redusă la fosile

O mandibulă fosilă nu este un animal. Este partea dură rămasă dintr-un corp moale, un fragment din care paleontologii trebuie să reconstituie anatomia, comportamentul și ecologia fără să pretindă că au văzut creatura vie. Tocmai de aceea articolul este atât irezistibil, cât și ușor de simplificat excesiv. Varianta de titlu este tentantă: caracatițe gigantice, asemănătoare krakenului, dominau oceanele Cretacicului. Varianta riguroasă este mai interesantă: mandibule fosile excepțional de bine conservate sugerează că unele dintre cele mai vechi caracatițe cu înotătoare cunoscute erau carnivore foarte mari, care zdrobeau în mod repetat prăzi dure și ar fi putut ajunge în vârful rețelelor trofice marine din Cretacicul târziu.

Rezultatul rămâne spectaculos. Dar trebuie citit nu ca o poveste despre monștri marini, ci ca o reconstrucție bazată pe mandibule, urme de uzură, taxonomie și relații de scară folosite pentru estimarea dimensiunii corpului.



Reconstrucție artistică a celor două specii de **Nanaimoteuthis** discutate în articol. Mandibulele inferioare fosile reprezintă dovada directă pe care se bazează estimarea dimensiunii corpului. Imaginea este o reconstrucție, nu o fotografie a fosilei: s-au conservat mandibulele, în timp ce lungimea corpului și rolul de prădător de vârf sunt deduse din relațiile de scară, urmele de uzură și ecologie.

Original hybrid diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

Ce au făcut autorii

Autorii au reexaminat mandibulele fosile ale cefalopodelor octobrahiene din Cretacic, grupul mai larg care cuprinde caracatițele și rudele lor. Anterior fuseseră descrise cincisprezece mandibule fosile mari din Japonia și Insula Vancouver. Folosind o metodă digitală de explorare a fosilelor, echipa a mai identificat douăsprezece mandibule în cinci concrețiuni carbonatice din Japonia.

Metoda a combinat tomografia color de înaltă rezoluție prin șlefuire cu un model de inteligență artificială cu învățare zero-shot, adică un model care nu fusese antrenat special pe aceste fosile. Cercetătorii au șlefuit fiecare concrețiune la intervale de **50 de micrometri** și au fotografiat fiecare suprafață nou expusă, obținând o succesiune amplă de imagini color. Un model de segmentare numit DEVA a trasat în fiecare imagine conturul digital, sau masca, mandibulei. Cercetătorii au comparat contururile cu imaginile originale, apoi le-au suprapus și le-au unit în modele 3D care păstrau culorile originale și necesitau o netezire minimă. Astfel au putut identifica mandibule ascunse în rocă și examina ciobituri fine, zgârieturi și alte urme de uzură de pe suprafața lor. Tomografia prin șlefuire a distrus cele cinci probe de rocă, dar imaginile, măștile și modelele 3D rezultate au fost arhivate.

Au urmat patru etape legate între ele.

În primul rând, au revizuit taxonomia. Mandibulele fosile atribuite anterior la cinci specii au fost regrupate în două: **Nanaimoteuthis jeletzkyi** și **Nanaimoteuthis haggarti**. Genul, considerat înainte o rudă a calmarului-vampir, este plasat aici în cadrul **Cirrata**, grupul caracatițelor cu înotătoare.

În al doilea rând, au extins înapoi în timp documentația fosilă. Materialul nou plasează **N. jeletzkyi** în Cenomanianul timpuriu, acum aproximativ **100 de milioane de ani**, ceea ce împinge înapoi cu circa 15 milioane de ani documentația cunoscută a caracatițelor cu înotătoare și cu circa 5 milioane de ani pe cea a caracatițelor în general.

În al treilea rând, au estimat dimensiunea corpului pornind de la dimensiunea mandibulei. Folosind relații alometrice obținute de la caracatițe moderne cu înotătoare și corp alungit, au estimat mai întâi lungimea mantalei, apoi lungimea totală. Intervalele sunt largi: **N. jeletzkyi** ar fi atins aproximativ **2.8 până la 7.7 metri** lungime totală, iar **N. haggarti** aproximativ **6.6 până la 18.6 metri**. Limita superioară a celui de-al doilea interval a inspirat formularea despre „kraken”.

Metodele suplimentare descriu explicit acest lanț de relații de scară. Cercetătorii au reconstituit, unde a fost necesar, contururile inițiale ale mandibulelor uzate sau erodate, apoi au folosit **12 relații specifice fiecărei specii** între lungimea capotei mandibulei inferioare și lungimea mantalei. Au corectat datele pentru o **contracție medie de 39%** produsă de fixare în probele moderne relevante și au transformat lungimea mantalei în lungime totală folosind un raport de **4.2**, derivat din caracatițe moderne cu înotătoare și corp alungit. Aceste alegeri produc un interval estimativ, nu o măsurătoare directă a unui corp fosil.

În al patrulea rând, au examinat uzura. La mandibulele cele mai mari, elemente care la exemplarele juvenile ar fi fost mai ascuțite deveniseră tocite și rotunjite. Se observau ciobituri, zgârieturi, suprafețe lustruite, crăpături și pierderi asimetrice ale marginilor. Autorii interpretează aceste urme drept dovadă a zdrobirii repetate a prăzilor dure și, posibil, a unui comportament lateralizat.

Ce au descoperit

Probabil erau caracatițe timpurii cu înotătoare, nu calmari-vampir. Taxonomia suplimentară distinge doi pași legați între ei. Fiecare „punte” este o fâșie de material mandibular care unește capota cu un perete lateral. La **Nanaimoteuthis**, aceste punți sunt complet ascunse de lamelele interioară și exterioară ale mandibulei, o caracteristică ce susține plasarea genului în Cirrata. Aripile mandibulare late susțin apoi atribuirea sa grupului de caracatițe cu înotătoare și corp alungit. Este important deoarece articolul nu spune doar „cefalopod mare”, ci schimbă locul acestor fosile în istoria evolutivă a caracatițelor.

Erau foarte vechi. Noile specimene atestă prezența caracatițelor cu înotătoare acum circa **100 de milioane de ani**, în Cretacicul târziu, ceea ce le plasează printre cele mai vechi animale cunoscute din linia evolutivă a caracatițelor.

Ar fi putut fi enorme. Estimările dimensiunii corpului nu sunt măsurători ale unor corpuri conservate, ci calcule pornite de la mandibule. Chiar și exprimate cu precauție, valorile rămân impresionante. Pentru specia mai mică, N. jeletzkyi, se estimează o lungime totală de câțiva metri. Pentru specia mai mare, N. haggarti, estimarea ajunge la aproximativ **18.6 metri**, o dimensiune comparabilă cu cea a celor mai mari prădători marini ai epocii și a celor mai mari cefalopode vii.

Mandibulele erau puternic uzate. La exemplarele cele mai mari, materialul mandibular pierdut ajungea la aproximativ **10% din lungimea totală a mandibulei**. Articolul susține că uzura nu provine din pregătirea fosilei sau din abraziunea produsă în timpul transportului: exemplarele provin din depozite de platformă externă cu energie scăzută, ciobiturile și zgârieturile sunt conservate într-un mod compatibil cu folosirea mandibulelor, iar mandibulele fosile de calmari găsite în aceleași depozite nu prezintă același tipar. Autorii compară urmele cu cele întâlnite la cefalopodele durofage moderne, animale care consumă prăzi dure.

Uzura a fost asimetrică. Marginea dreaptă a mandibulei era mai uzată decât cea stângă la ambele specii. Autorii interpretează acest lucru ca o posibilă lateralizare comportamentală: preferința de a folosi o parte mai mult decât cealaltă. Deoarece comportamentul lateralizat este asociat cu sisteme nervoase complexe la animalele moderne, ei sugerează că aceste caracatițe timpurii ar fi putut avea deja o inteligență avansată.

Ce înseamnă probabil asta

Interpretarea ecologică cea mai puternică este că nu toate caracatițele cu înotătoare din Cretacicul târziu erau animale mici și marginale în ecosisteme dominate de vertebrate mari. Argumentul autorilor pentru rolul de prădător de vârf combină două rezultate: dimensiunea corporală gigantică estimată și carnivoria durofagă, adică prelucrarea repetată a prăzilor animale dure, dedusă din uzura mandibulei. Împreună, aceste rezultate susțin posibilitatea ca o linie de nevertebrate să fi ajuns în vârful unei rețele trofice asociate în mod obișnuit cu mosasauri, plesiosauri, pești mari și rechini.

Și povestea evolutivă este interesantă. Prădătorii marini vertebrați și cefalopodele din linia cara-

catițelor au urmat căi foarte diferite către prădare. Vertebratele au dobândit mandibule și corpuri hidrodinamice și, adesea, și-au redus armura externă. Rudele caracatițelor și-au redus sau internalizat cochiliile, devenind mobile și lipsite de înveliș rigid, dar păstrând mandibule puternice și brațe flexibile. Articolul prezintă aceste transformări drept căi convergente către prădători marini mari și inteligenți.

Partea mai speculativă privește comportamentul. Uzura extinsă susține ipoteza hrănirii cu prăzi dure. Dimensiunea mare indică o posibilă importanță ecologică. Uzura asimetrică este compatibilă cu un comportament lateralizat. Dar „inteligența avansată" rămâne o inferență, nu o măsurătoare directă obținută din fosilă. Este plauzibilă în contextul biologiei caracatițelor, dar nu trebuie formulată mai ferm decât permit dovezile.

Ce *nu* dovedește asta

- Nu s-a păstrat corpul întreg al unei caracatițe gigantice. Reconstrucția se bazează în principal pe mandibule, iar dimensiunea corpului este dedusă din relațiile de scară obținute de la caracatițe moderne cu înotătoare.
- Nu arată conținut stomacal sau rămășițe directe ale prăzii. Hrănirea cu pradă dură este dedusă din uzura mandibulei, nu dintr-o masă fosilizată.
- **Articolul de cercetare** nu propune că aceste animale ar fi mâncat mosasauri, plesiosauri sau alte reptile marine mari. În textul științific, reptilele apar doar ca termeni de comparație pentru dimensiunea corpului și poziția ecologică.
- Nu oferă o lungime corporală precisă. Estimările sunt intervale, iar cea mai mare valoare este o estimare superioară.
- Nu măsoară direct inteligența. Uzura asimetrică a mandibulei este interpretată ca posibilă lateralizare comportamentală, care ar putea sugera un comportament complex; între această observație și ceea ce putea face efectiv animalul există mai multe etape de inferență.
- Nu înseamnă că toate caracatițele timpurii erau gigantice. Concluzia se referă la aceste specii de Nanaimoteuthis, în special la N. haggarti, nu la toate liniile evolutive timpurii ale caracatițelor.

Cât de puternice sunt dovezile?

Pentru existența unor mandibule foarte mari din linia caracatițelor din Cretacic, dovezile sunt puternice: articolul prezintă specimene descrise, modele digitale, context stratigrafic și comparații cu mandibulele cefalopodelor moderne și fosile.

Pentru hrănirea cu prăzi dure, dovezile sunt de asemenea destul de puternice. Tiparele de uzură sunt detaliate — ciobituri, zgârieturi, lustruire, crăpături și pierderi asimetrice — iar autorii încearcă să excludă deteriorarea produsă în timpul preparării și abraziunea din timpul transportului. Comparația cu cefalopodele durofage moderne oferă o legătură plauzibilă.

În privința dimensiunii exacte a corpului și a rolului de prădător de vârf, încrederea trebuie să fie

mai moderată. Estimările depind de relații alometrice obținute de la caracatițe vii cu înotătoare și corp alungit. Rolul ecologic este dedus din combinația dintre dimensiunea estimată și carnivoria durofagă, nu observat direct. Argumentul este coerent, dar rămâne o reconstrucție ecologică, nu un recensământ direct al unei rețele trofice.

De ce contează

Articolul arată bine cum paleontologia poate formula concluzii puternice pornind de la dovezi parțiale, fără niciun truc. Mandibula este obiectul. Uzura este urma comportamentului. Curba de scară face legătura dintre o fosilă dură și un corp moale. Fiecare etapă întărește argumentul și, în același timp, adaugă incertitudine. Aceasta este lecția care merită păstrată.

Corectează și o imagine familiară. Oceanele Cretacicului sunt de obicei imaginate ca o lume a prădătorilor vertebrați mari și a prăzilor mai mici, cu cochilie. Fosilele sugerează că unele nevertebrate cu corp moale nu ocupau doar nivelurile inferioare ale acestei rețele trofice, ci ar fi putut concura la nivelurile ei superioare.

Rezultatul este spectaculos din punct de vedere vizual, dar concluzia riguroasă nu este că „krakenul a fost real”. Caracatițe timpurii, mari și prevăzute cu înotătoare, au lăsat mandibule din care cercetătorii au reconstituit corpuri gigantice și un consum repetat de prăzi dure. Combinația oferă argumente solide, deși încă indirecte, pentru existența unor prădători de vârf nevertebrați în epoca reptilelor marine.

Rezumat esențial

Cercetătorii au reexaminat mandibule fosile de cefalopode din Cretacic provenite din Japonia și Insula Vancouver. Cu ajutorul tomografiei color prin șlefuire și al segmentării realizate de un model de inteligență artificială zero-shot, au reconstituit digital, ca specimene 3D detaliate, mandibule ascunse în roci japoneze. Mai mulți taxoni fosili au fost regrupați în două specii de **Nanaimoteuthis**, interpretate aici drept caracatițe timpurii cu înotătoare. Fosilele extind documentația acestui grup până la aproximativ **100 de milioane de ani** în urmă. Pe baza relațiilor dintre dimensiunea mandibulei și cea a corpului, autorii estimează lungimi totale de aproximativ **2.8–7.7 m** pentru **N. jeletzkyi** și **6.6–18.6 m** pentru **N. haggarti**. Uzura puternică a mandibulelor — ciobituri, zgârieturi, lustruire, crăpături și pierderi asimetrice ale marginilor — sugerează zdrobirea repetată a prăzilor dure și, posibil, un comportament lateralizat. Dimensiunea gigantică estimată, împreună cu carnivoria durofagă, susține interpretarea că aceste caracatițe ar fi putut ocupa nivelurile superioare ale rețelelor trofice marine. Dovezile nu cuprind corpuri întregi, lungimi exacte, prăzi identificate sau măsurători directe ale inteligenței. Articolul de cercetare nu propune prădarea reptilelor marine mari.

Verificare pe scurt

Ce arată articolul: mandibule mari din linia evolutivă a caracatițelor din Cretacic, reclasificate în două specii de Nanaimoteuthis și plasate în grupul caracatițelor cu înotătoare; o documentație mai veche pentru Cirrata; estimări ale dimensiunii corpului de câțiva metri și posibil până la 18.6 m; uzură extinsă a mandibulelor adulte compatibilă cu hrănirea cu prăzi dure; uzură asimetrică compatibilă cu un posibil comportament lateralizat.

Ce este plauzibil, dar neconfirmat: Că N. haggarti a fost printre cele mai mari nevertebrate cunoscute; că aceste animale au ocupat roluri reale de prădători de vârf; că uzura asimetrică reflectă lateralizare comportamentală și cogniție avansată.

Ce nu arată: Fosile cu corp întreg; pradă directă sau conținut stomacal; lungimi corporale exacte; prădare pe reptile marine mari; dovezi directe ale inteligenței; că toate caracatițele timpurii erau giganți.

Principalele limitări: dimensiunea corpului este dedusă printr-un model în mai multe etape, de la mandibulă la manta și apoi la lungimea totală; rolul de prădător de vârf este dedus din dimensiunea estimată împreună cu carnivoria durofagă; comportamentul este dedus din uzura asimetrică; fosilele păstrează mandibule, nu animale întregi sau resturi directe de pradă.

Câtă încredere ar trebui să aibă un cititor nespecialist? Ridicată în privința faptului că fosilele includ mandibule foarte mari ale unor caracatițe timpurii cu înotătoare și urme clare de uzură. Moderată în privința faptului că animalele cele mai mari au atins limita superioară a estimării de 6.6–18.6 m. Moderată în privința rolului lor de adevărați prădători de vârf, mai degrabă decât carnivori foarte mari specializați în prăzi dure. Scăzută în privința posibilității de a spune ceva precis despre inteligența lor. Poziția potrivită este aceasta: o poveste fosilă spectaculoasă, construită însă din mandibule și inferențe, nu din corpul complet al unui monstru marin.

Actualizări după publicare

- **Corecție · 2026-07-26**

  În urma observațiilor autorului corespondent Yasuhiro Iba, am precizat explicit că articolul de cercetare folosește reptilele marine mari drept termeni de comparație, nu drept pradă, și am clarificat distincția dintre articolul de cercetare și rezumatul editorial separat al revistei Science în privința atribuirii prăzii. De asemenea, am extins descrierea metodei digitale de studiere a fosilelor și a dovezilor privind rolul de prădător de vârf și am verificat întregul pachet de materiale suplimentare.

Surse

Science 392, 406–410 (2026)
https://doi.org/10.1126/science.aea6285

Supplementary methods, text, figures S1–S6, and references
https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.aea6285/suppl_file/science.aea6285_sm.pdf

Supplementary tables S1–S6
https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.aea6285/suppl_file/science.aea6285_tables_s1_to_s6.zip

MDAR reproducibility checklist
https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.aea6285/suppl_file/science.aea6285_mdar_reproducibility_checklist.pdf

Fossil lower jaws dataset — Figshare
https://doi.org/10.6084/m9.figshare.27933759

Tomographic animations — Figshare
https://doi.org/10.6084/m9.figshare.27935904

CPU-enabled AI segmentation code — Zenodo
https://doi.org/10.5281/zenodo.15176344