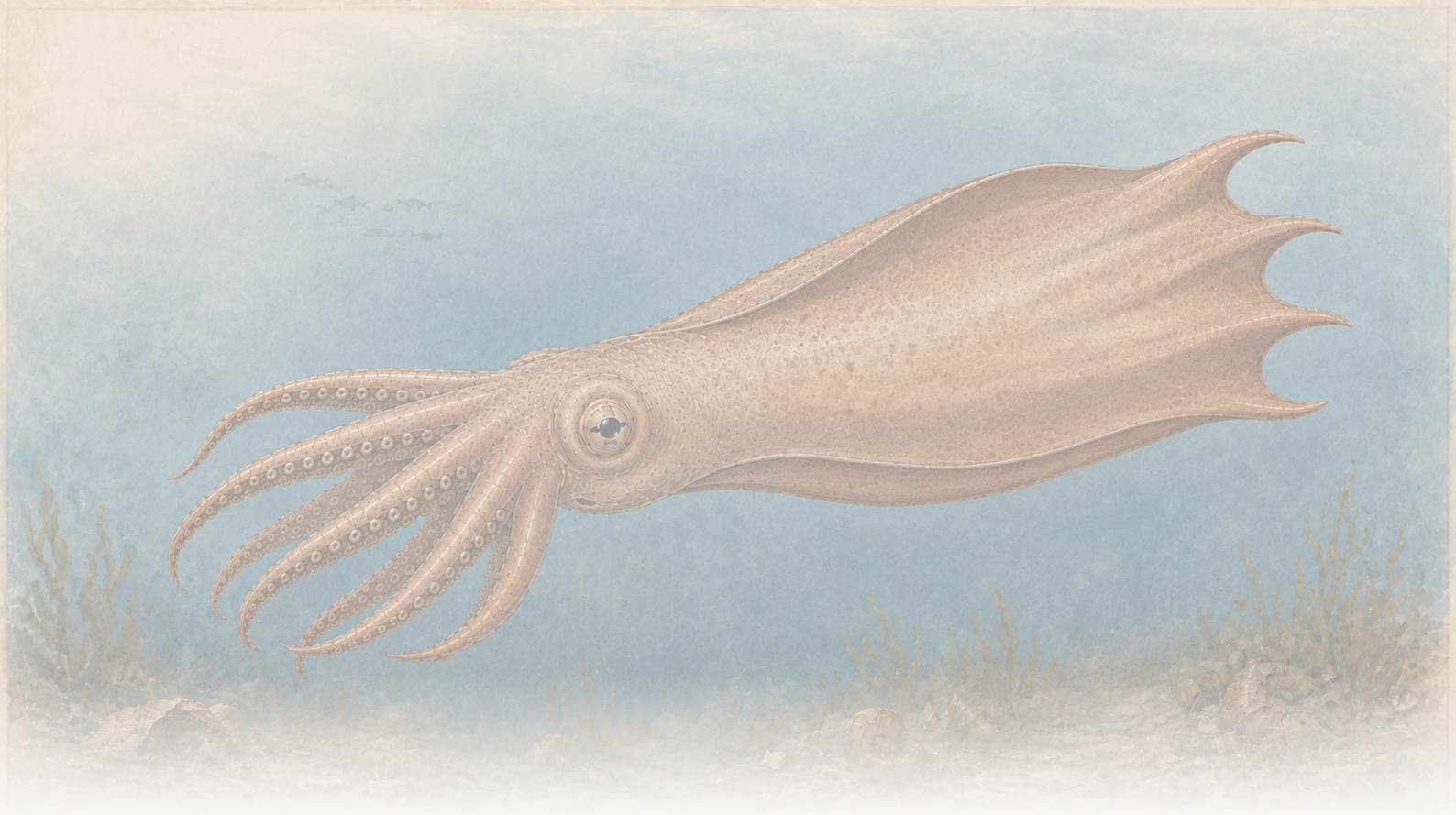


The Clean Paper

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

Oktapodët gjigantë të Kretakut mund të kenë qenë grabitqarë të nivelit të lartë — por prova nis me nofulla, jo me përbindësha deti

Një punim në Science rishqyrton nofulla gjigante cefalopodësh të Kretakut dhe argumenton se dy specie Nanaimoteuthis ishin oktapodë të hershëm me pendë, me vlerësime të madhësisë trupore prej disa metrash dhe potencialisht deri në 18.6 m. Konsumimi i rëndë i nofullave sugjeron shtypje të prenë së fortë; konsumimi asimetrik mund të tregojë lateralizim të sjelljes. Është një histori fosilesh spektakolare, por versioni i pastër nuk është "krakeni ishte real": është një rindërtim nga nofulla, modele konsumimi, taksonomi dhe shkallëzim.

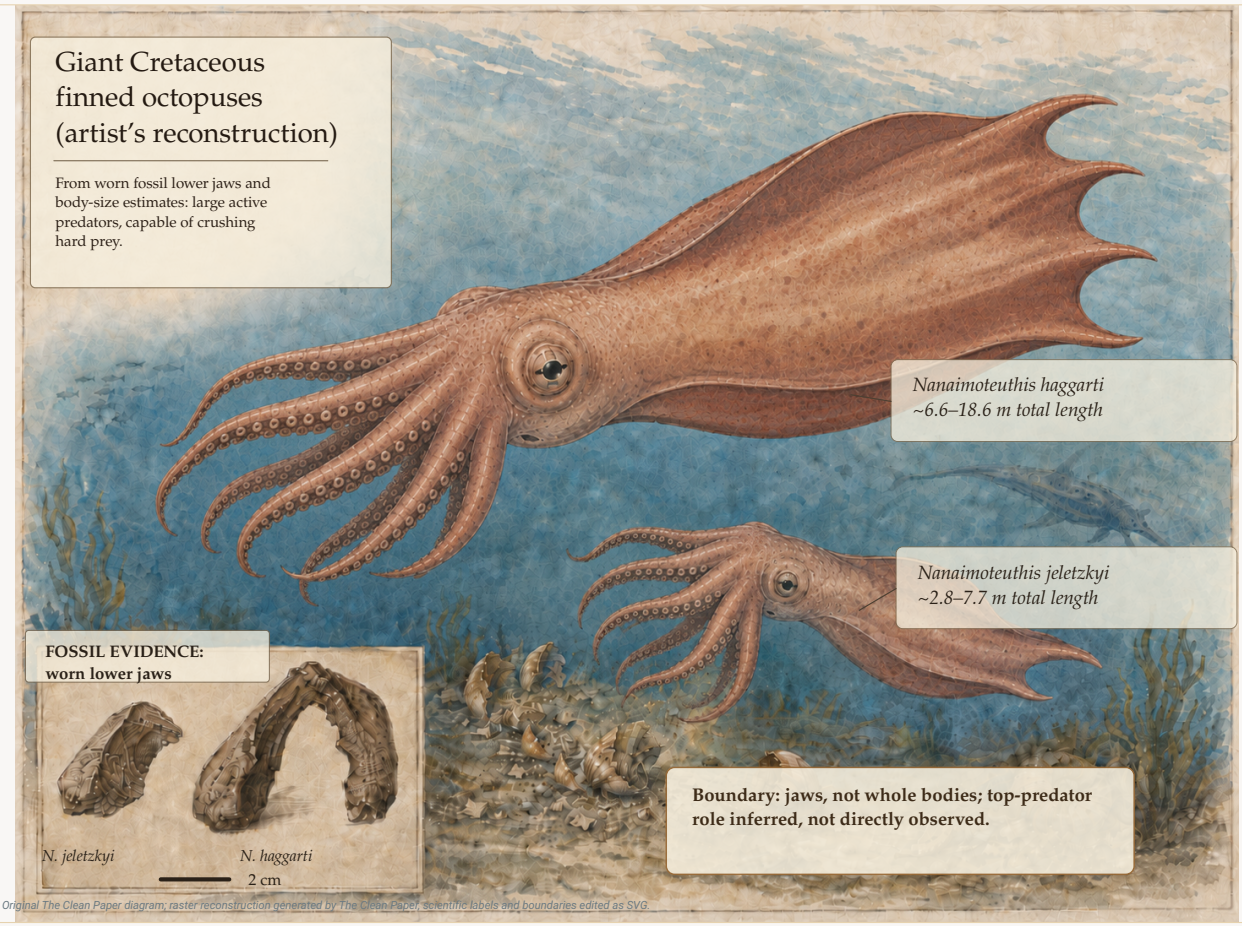
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

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

Historia e krakenit, e reduktuar te fosilet

Një nofull fosile nuk është një kafshë. Është mbetja e fortë e një trupi të butë, një fragment nga i cili paleontologët duhet të rindërtojnë anatominë, sjelljen dhe ekologjinë pa u shtirur sikur e kanë parë krijesën të gjallë. Prandaj ky punim është njëkohësisht magjepsës dhe shumë i lehtë për t'u thjeshtuar tepër. Versioni për titull është tundues: oktapodë gjigantë si kraken sundonin detet e Kretakut. Versioni i kujdesshëm është më i mirë: nofulla fosile të ruajtura jashtëzakonisht mirë sugjerojnë se disa nga oktapodët me pendë më të hershëm që njohim ishin mishngrënës shumë të mëdhenj, që shtypnin vazhdimisht prenë e fortë dhe mund të kenë arritur nivelin më të lartë të rrjeteve ushqimore detare të Kretakut të Vonë.

Edhe kjo është spektakolare. Por duhet lexuar jo si histori për përbindësha deti, por si një rindërtim nga nofullat, gjurmët e konsumimit, taksonomia dhe shkallëzimi i madhësisë së trupit.



Rindërtim artistik i dy specieve **Nanaimoteuthis** të diskutuara në punim, me nofullat e poshtme fosile të paraqitura si prova e drejtpërdrejtë mbi të cilën mbështetet rindërtimi i madhësisë së trupit. Figura është një rindërtim, jo fotografi fosili: ajo që është ruajtur janë nofullat, ndërsa gjatësia e trupit dhe roli si grabitqar i nivelit të lartë nxirren nga shkallëzimi, gjurmët e konsumimit dhe ekologjia.

Original hybrid diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

Çfarë bënë autorët

Autorët rishqyrtuan nofulla fosile të cefalopodëve oktobrakë të Kretakut — grupi më i gjerë që përfshin oktapodët dhe të afërmit e tyre. Pesëmbëdhjetë nofulla të mëdha fosile ishin raportuar më parë nga Japonia dhe ishulli Vancouver. Ekipi gjeti edhe dymbëdhjetë nofulla të tjera në pesë konkrecione karbonatike nga Japonia, duke përdorur nxjerrje dixhitale të fosileve.

Metoda kombinonte tomografi me bluarje me rezolucion të lartë dhe me ngjyra të plota me një model AI me *zero-shot learning*, pra një model që nuk ishte trajnuar posaçërisht mbi këto fosile. Studiuesit bluan çdo konkrecion në intervale prej **50 mikrometrash**, duke fotografuar çdo sipërfaqe të sapozbuluar për të ndërtuar një seri të madhe imazhesh me ngjyra. Një model segmentimi i quajtur DEVA prodhonte në çdo imazh konturin dixhital, ose maskën, të nofullës. Studiuesit i kontrolluan këto konture kundrejt imazheve origjinale dhe pastaj i grumbulluan e i bashkuan në modele 3D me ngjyrat origjinale dhe me lëmim minimal. Kjo u lejoi të zbulonin nofulla të fshehura në shkëmb dhe të shqyrtonin copëzime të imëta, gërvishtje dhe shenja të tjera përdorimi në sipërfaqen e tyre. Tomografia me bluarje i shkatërroi pesë mostrat e shkëmbit, por të dhënat e imazheve, maskat dhe modelet 3D u arkivuan.

Më pas bënë katër gjëra të lidhura mes tyre.

Së pari, rishikuan taksonominë. Nofullat fosile që më parë ishin ndarë në pesë specie u riorganizuan në dy: **Nanaimoteuthis jeletzkyi** dhe **Nanaimoteuthis haggarti**. Gjinia, e trajtuar më parë si e afërt me kallamarët vampir, vendoset këtu brenda **Cirrata**, oktapodëve me pendë.

Së dyti, e shtynë më prapa vijën kohore. Materiali i ri e çon **N. jeletzkyi** deri në Cenomanianin më të hershëm, rreth **100 milionë vjet më parë**, duke zgjatur regjistrin e njohur të oktapodëve me pendë me rreth 15 milionë vjet dhe të oktapodëve në përgjithësi me rreth 5 milionë vjet.

Së treti, vlerësuan madhësinë e trupit nga madhësia e nofullës. Duke përdorur marrëdhënie alometrike nga oktapodët modernë me pendë dhe trup të zgjatur, vlerësuan gjatësinë e mantelit dhe pastaj gjatësinë totale. Intervalet janë të gjera: **N. jeletzkyi** mund të ketë arritur rreth **2.8 deri në 7.7 metra** gjatësi totale, ndërsa **N. haggarti** rreth **6.6 deri në 18.6 metra**. Pikërisht kufiri i sipërm i këtij intervali ka ushqyer gjuhën për "krakenin".

Metodat plotësuese e bëjnë të qartë zinxhirin e shkallëzimit. Studiuesit rindërtuan, kur duhej, konturet e nofullave të konsumuara ose të dëmtuara nga moti dhe përdorën **12 marrëdhënie specifike për specie** mes gjatësisë së kapuçit të nofullës së poshtme dhe gjatësisë së mantelit. Ata morën parasysh një tkurrje mesatare prej **39% nga fiksimi** te ekzemplarët modernë përkatës dhe e kthyen gjatësinë e mantelit në gjatësi totale me një raport **4.2**, të nxjerrë nga oktapodë të gjallë me pendë e trup të zgjatur. Këto zgjedhje japin një interval vlerësimesh, jo një matje të drejtpërdrejtë të trupit fosil.

Së katërti, studiuan konsumimin. Nofullat më të mëdha ishin të topitura dhe të rrumbullakosura në vende ku te të rinjtë elementet e nofullës do të ishin më të mprehta. Ato kishin copëzime, gërvishtje, sipërfaqe të lëmuara, çarje dhe humbje asimetrike të skajeve. Autorët e interpretojnë këtë si provë të shtypjes së përsëritur të prenë së fortë dhe, ndoshta, të sjelljes së lateralizuar.

Çfarë gjetën

Këta me gjasë ishin oktapodë të hershëm me pendë, jo kallamarë vampir. Taksonomia plotësuese ndan dy hapa të lidhur. Çdo "urë" është një brez materiali të nofullës që lidh kapuçin me murin anësor. Te **Nanaimoteuthis**, këto ura fshihen plotësisht nga pllakat e brendshme dhe të jashtme të nofullës, një model që mbështet vendosjen e gjinisë brenda Cirrata. Krahët e gjerë të nofullës mbështesin më pas caktimin e saj te grupi me trup të zgjatur i oktapodëve me pendë. Kjo ka rëndësi sepse punimi nuk po thotë thjesht "cefalopod i madh"; po ndryshon vendin e këtyre fosileve në historinë e oktapodëve.

Ishin të lashtë. Ekzemplarët e rinj i vendosin oktapodët me pendë rreth **100 milionë vjet më parë**, në Kretakun e Vonë. Kjo i bën ndër kafshët më të hershme të njohura të vijës evolucionare të oktapodëve.

Mund të kenë qenë jashtëzakonisht të mëdhenj. Vlerësimet e madhësisë nuk janë matje të një trupi të ruajtur; janë llogaritje nga nofullat. Por numrat janë të mëdhenj edhe kur shprehen me kujdes. Specia më e vogël, N. jeletzkyi, vlerësohet në disa metra gjatësi totale. Specia më e madhe, N. haggarti, arrin në vlerësim deri afërsisht **18.6 metra**, një shkallë e krahasueshme me grabitqarët më të mëdhenj detarë të kohës dhe cefalopodët më të mëdhenj të sotëm.

Nofullat ishin shumë të konsumuara. Në ekzemplarët më të mëdhenj, materiali i humbur i nofullës arrinte afërsisht **10% të gjatësisë totale të nofullës**. Punimi argumenton se ky konsumim nuk vjen nga përgatitja e mostrave ose gërryerja gjatë transportit: ekzemplarët vinin nga depozita të platformës së jashtme me energji të ulët, copëzimet dhe gërvishtjet ruhen në mënyrë të përputhshme me përdorim real dhe nofullat fosile të kallamarëve të gjetura bashkë nuk tregojnë të njëjtin model. Autorët e krahasojnë konsumimin me cefalopodët modernë durofagë — kafshë që ushqehen me pre të fortë.

Konsumimi ishte asimetrik. Skaji i djathtë i nofullës ishte më i konsumuar se i majti në të dy speciet. Autorët e interpretojnë këtë si lateralizim të mundshëm të sjelljes: një prirje për të përdorur më shumë njërën anë. Meqë lateralizimi lidhet me sisteme nervore komplekse te kafshët moderne, ata sugjerojnë se këta oktapodë të hershëm mund të kenë pasur tashmë aftësi të avancuara njohëse.

Çfarë ka të ngjarë të thotë kjo

Interpretimi ekologjik më i fortë është se oktapodët me pendë të Kretakut të Vonë nuk ishin të gjithë kafshë të vogla dytësore në ekosisteme të dominuara nga vertebrorë të mëdhenj. Argumenti i autorëve për rolin si grabitqarë të nivelit të lartë kombinon dy gjetje: madhësinë gjigante të vlerësuar dhe mishngrënien durofage — përpunim të përsëritur të prenë shtazore të fortë — të nxjerrë nga konsumimi i nofullave. Së bashku, këto mbështesin mundësinë që një linjë jovertebrore të ketë hyrë në nivelin më të lartë të një rrjeti ushqimor që zakonisht lidhet me mosasaurë, plesiosaurë, peshq të mëdhenj dhe peshkaqenë.

Edhe historia evolucionare është interesante. Grabitqarët detarë vertebrorë dhe cefalopodët e vijës së oktapodëve morën rrugë shumë të ndryshme drejt grabitqarisë. Vertebrorët fituan nofulla, trupa hidrodinamikë dhe shpesh reduktuan armaturën e jashtme. Të afërmit e oktapodëve i reduktuan ose

i internalizuan guaskat, duke u bërë me trup të butë dhe të lëvizshëm, ndërkohë që ruajtën nofulla të fuqishme dhe krahë fleksibël. Punimi e paraqet këtë si një rrugë konvergjente drejt grabitqarëve detarë të mëdhenj e kompleksë.

Pjesa më spekulative është sjellja. Konsumimi i gjerë mbështet ushqimin me pre të fortë. Madhësia e madhe mbështet rëndësinë ekologjike. Konsumimi asimetrik mbështet lateralizim të mundshëm të sjelljes. Por "inteligjenca e avancuar" është një inferencë, jo një matje e drejtpërdrejtë nga fosili. Është e besueshme në kontekstin e biologjisë së oktapodëve, por nuk duhet bërë më e fortë se provat.

Çfarë *nuk* provon kjo

- **Nuk ruan një trup të plotë të një oktapodi gjigant.** Rindërtimi bazohet kryesisht te nofullat, ndërsa madhësia e trupit nxirret me shkallëzim nga oktapodët modernë me pendë.
- **Nuk tregon përmbajtje stomaku ose mbetje të drejtpërdrejta të prenë.** Ushqimi me pre të fortë nxirret nga konsumimi i nofullave, jo nga një vakt i fosilizuar.
- **Artikulli kërkimor i autorëve** nuk propozon se këta oktapodë hanin mosasaurë, plesiosaurë ose zvarranikë të tjerë të mëdhenj detarë. Teksti kërkimor i përmend këto kafshë vetëm si krahasime për madhësinë dhe pozicionin ekologjik.
- **Nuk jep një gjatësi trupore të saktë.** Vlerësimet janë intervale dhe pretendimi më i madh është kufiri i sipërm i një vlerësimi.
- **Nuk mat drejtpërdrejt inteligjencën.** Konsumimi i lateralizuar i nofullës interpretohet si lateralizim i mundshëm i sjelljes, i cili mund të sugjerojë sjellje komplekse; kjo është disa hapa inferencialë larg nga njohja e aftësive të kafshës.
- **Nuk do të thotë se të gjithë oktapodët e hershëm ishin gjigantë.** Pretendimi vlen për këto specie Nanaimoteuthis, veçanërisht N. haggarti, jo për çdo linjë të hershme oktapodësh.

Sa e fortë është prova?

Për ekzistencën e nofullave shumë të mëdha të cefalopodëve të vijës së oktapodëve në Kretak, provat janë të forta: punimi paraqet ekzemplarë të përshkruar, modele dixhitale, kontekst stratigrafik dhe krahasime me nofulla cefalopodësh modernë dhe fosilë.

Për ushqimin me pre të fortë, provat janë gjithashtu mjaft të forta. Modelet e konsumimit janë të detajuara — copëzime, gërvishtje, lëmim, çarje, humbje asimetrike — dhe autorët bëjnë përpjekje të përjashtojnë dëmtimin gjatë përgatitjes dhe gërryerjen gjatë transportit. Krahasimi me cefalopodët modernë durofagë është një urë e besueshme.

Për madhësinë e saktë trupore dhe statusin si grabitqar i nivelit më të lartë, besimi duhet të jetë më i moderuar. Vlerësimet e madhësisë varen nga shkallëzimi alometrik me oktapodë të gjallë me pendë e trup të zgjatur. Roli ekologjik nxirret nga kombinimi i madhësisë së vlerësuar dhe mishngrënies durofage, jo nga vëzhgim i drejtpërdrejtë. Argumenti është koherent, por është rindërtim ekologjik, jo regjistrim i drejtpërdrejtë i një rrjeti ushqimor.

Pse ka rëndësi

Ky punim është një shembull i mirë i mënyrës si paleontologjia nxjerr pretendime të forta nga prova të pjesshme pa magji. Nofulla është objekti. Konsumimi është gjurma e sjelljes. Kurba e shkallëzimit është ura nga një fosil i fortë te një trup i butë. Çdo hap shton fuqi shpjeguese dhe çdo hap shton edhe pasiguri. Ky është mësimi që ia vlen të ruhet.

Punimi korrigjon edhe një pamje të njohur. Detet e Kretakut zakonisht imagjinohen si një botë me grabitqarë të mëdhenj vertebrorë dhe pre më të vogla me guaskë. Këto fosile sugjerojnë se disa jovertebrorë me trup të butë nuk fshiheshin thjesht nën atë rrjet ushqimor. Mund të kenë konkurruar në nivelet e sipërme të tij.

Rezultati është shumë vizual, por historia e pastër nuk është "krakeni ishte real". Është se oktapodë të mëdhenj e të hershëm me pendë lanë nofulla nga të cilat studiuesit rindërtuan trupa gjigantë dhe ushqim të përsëritur me pre të fortë — një kombinim që krijon një argument serioz, por ende inferencial, për grabitqarë jovertebrorë të nivelit të lartë në epokën e zvarranikëve detarë.

Përmbledhje e shkurtër

Studiuesit rishqyrtuan nofulla fosile cefalopodësh të Kretakut nga Japonia dhe ishulli Vancouver dhe përdorën tomografi me bluarje me ngjyra të plota plus segmentim AI *zero-shot* për të rindërtuar dixhitalisht nofulla të fshehura në shkëmbinj japonezë si modele 3D të hollësishme. Ata riorganizuan disa taksa fosile në dy specie të **Nanaimoteuthis**, të interpretuara këtu si oktapodë të hershëm me pendë. Fosilet e çojnë regjistrin e oktapodëve me pendë në rreth **100 milionë vjet më parë**. Nga shkallëzimi i madhësisë së nofullës, autorët vlerësojnë gjatësi totale rreth **2.8–7.7 m** për **N. jeletzkyi** dhe **6.6–18.6 m** për **N. haggarti**. Konsumimi i rëndë i nofullave — copëzime, gërvishtje, lëmim, çarje dhe humbje asimetrike të skajeve — sugjeron shtypje të përsëritur të prenë së fortë dhe ndoshta sjellje të lateralizuar. Madhësia gjigante e vlerësuar plus mishngrënia durofage mbështesin interpretimin se këta oktapodë mund të kenë zënë nivelin e lartë të rrjeteve ushqimore detare. Provat nuk përfshijnë trupa të plotë, gjatësi të sakta, pre të identifikuara ose matje të drejtpërdrejta të inteligjencës. Artikulli kërkimor i autorëve nuk propozon grabitje të zvarranikëve të mëdhenj detarë.

Kontroll pa teprime

Çfarë tregon punimi: Nofulla të mëdha të cefalopodëve të vijës së oktapodëve nga Kretaku, të rishikuara si dy specie Nanaimoteuthis dhe të vendosura mes oktapodëve me pendë; një regjistër më të hershëm për Cirrata; vlerësime trupore prej disa metrash dhe potencialisht deri në 18.6 m; konsumim të gjerë të nofullave të të rriturve në përputhje me ushqim nga pre e fortë; konsumim asimetrik në përputhje me lateralizim të mundshëm të sjelljes.

Çfarë është e besueshme, por jo e provuar: Se N. haggarti ishte ndër jovertebrorët më të mëdhenj

të njohur; se këto kafshë kishin role të vërteta grabitqarësh të nivelit më të lartë; se konsumimi asimetrik pasqyron lateralizim të sjelljes dhe aftësi të avancuara njohëse.

Çfarë nuk tregon: Fosile të trupit të plotë; pre të drejtpërdrejtë ose përmbajtje stomaku; gjatësi trupore të sakta; grabitje të zvarranikëve të mëdhenj detarë; prova të drejtpërdrejta për inteligjencë; se të gjithë oktapodët e hershëm ishin gjigantë.

Kufizimet kryesore: Madhësia e trupit nxirret përmes një modeli me disa hapa, nofullë → mantel → gjatësi totale; statusi si grabitqar i nivelit të lartë nxirret nga madhësia e vlerësuar plus mishngrënia durofage; sjellja nxirret nga konsumimi asimetrik; fosilet ruajnë nofulla, jo kafshë të plota ose pre të drejtpërdrejtë.

Sa besim duhet të ketë një lexues i përgjithshëm? Të lartë se këto fosile përfshijnë nofulla shumë të mëdha të oktapodëve të hershëm me pendë me prova të forta konsumimi. Mesatar se kafshët më të mëdha arritën skajin e sipërm të intervalit 6.6–18.6 m. Mesatar se ishin grabitqarë të vërtetë të nivelit më të lartë dhe jo thjesht mishngrënës shumë të mëdhenj të prenë së fortë. Të ulët për pretendime specifike rreth inteligjencës së tyre. Qëndrimi i arsyeshëm: një histori spektakolare fosilesh, por e ndërtuar nga nofulla dhe inferenca, jo nga një përbindësh deti i ruajtur i plotë.

Përditësime pas botimit

- **Korrigjim · 2026-07-26**

  Pas komenteve nga autori korrespondent Yasuhiro Iba, e bëmë të qartë se artikulli kërkimor i autorëve i trajton zvarranikët e mëdhenj detarë si krahasime dhe jo si pre, dhe sqaruam dallimin mes artikullit kërkimor të autorëve dhe Editor's Summary të veçantë të Science lidhur me atribimin e presë. Zgjeruam gjithashtu metodën e nxjerrjes dixhitale të fosileve dhe provat për rolin si grabitqar i nivelit të lartë, dhe kontrolluam paketën e plotë të materialeve plotësuese.

Burimet

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