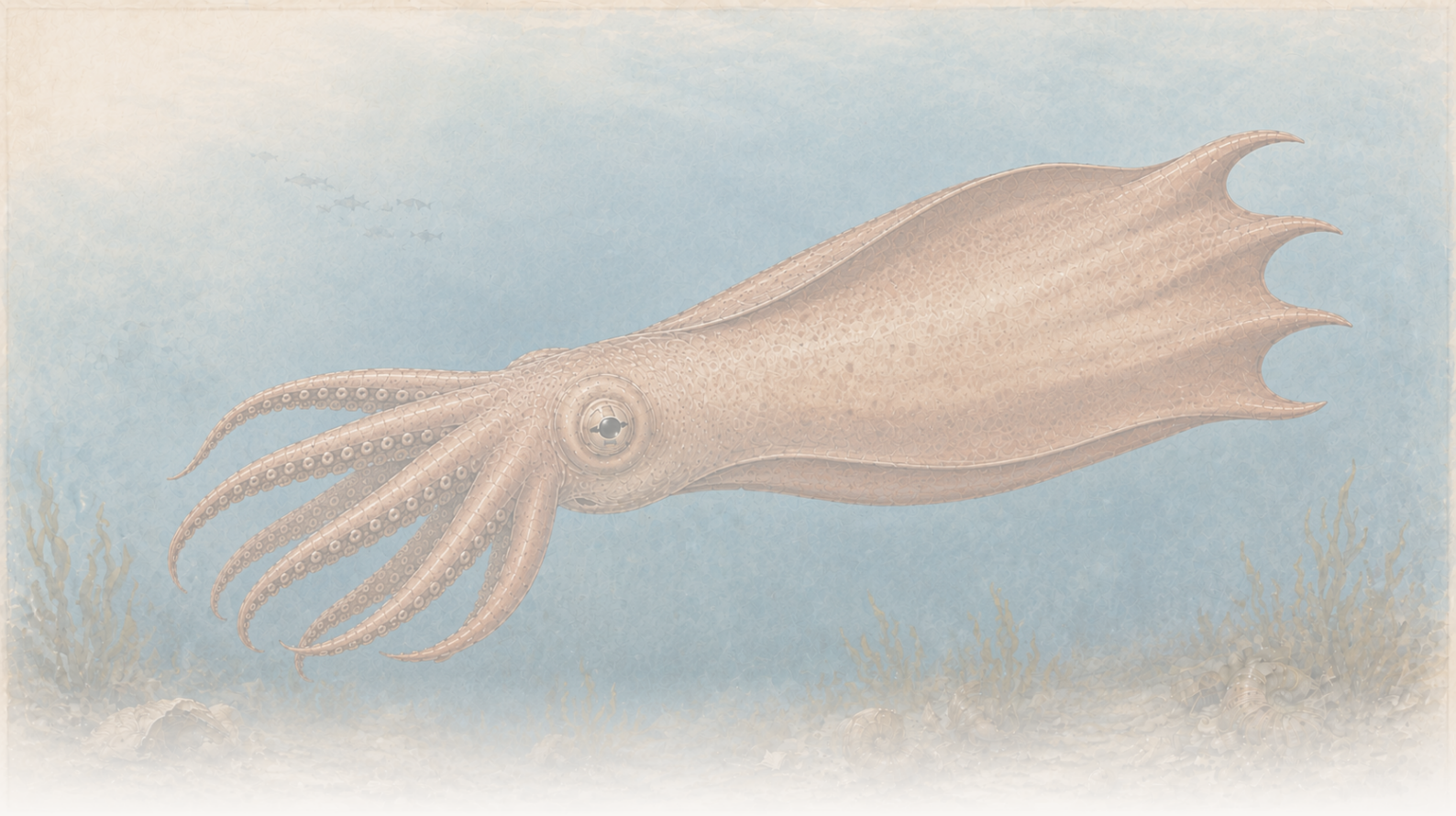




The CLEAN PAPER

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

Kæmpeblæksprutter fra kridttiden kan have været toppredatorer — men evidensen begynder med kæber, ikke havmonstre

En Science-artikel genundersøger enorme kridttids cephalopode-kæber og argumenterer for, at to Nanaimoteuthis-arter var tidlige finnerblæksprutter med kropsstørrelsesestimater på flere meter og muligvis op til 18,6 m. Kraftigt kæbeslid antyder knusning af hårdt bytte; asymmetrisk slid kan pege på lateraliseret adfærd. Det er en spektakulær fossilhistorie, men den rene version er ikke 'kraken var ægte': det er en rekonstruktion baseret på kæber, slidmønstre, taksonomi og skalering.

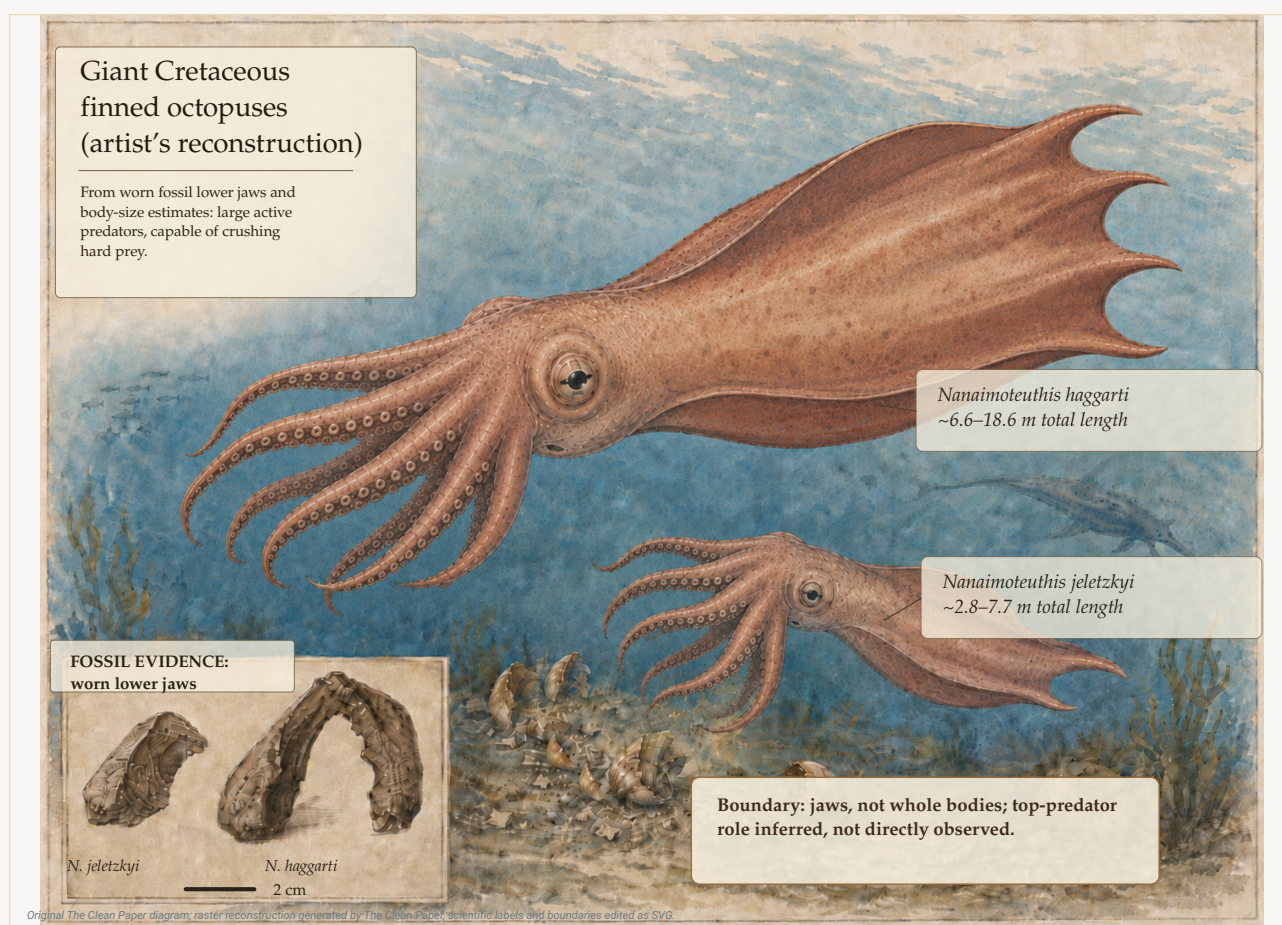
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

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

Kraken-historien, skåret ned til fossiler

En fossil kæbe er ikke et dyr. Det er en hård rest af en blød krop, et fragment, hvorfra palæontologer må rekonstruere anatomi, adfærd og økologi uden at lade som om, de har set skabningen levende. Derfor er denne artikel både uimodståelig og let at forsimple. Den overskrift-version er fristende: gigantiske kraken-lignende blæksprutter herskede over kridttidens have. Den forsigtige version er bedre: usædvanligt velbevarede fossile kæber antyder, at nogle af de tidligst kendte finnerblæksprutter var meget store rovdyr, der gentagne gange knuste hårdt bytte og muligvis nåede den øverste tier i de sene kridttids marine fødenet.

Det er stadig spektakulært. Det bør læses ikke som en havuhyre-historie, men som en rekonstruktion baseret på kæber, slidmønstre, taksonomi og kropsstørrelsesskalering.



Kunstnerisk rekonstruktion af de to *Nanaimoteuthis*-arter, der diskuteres i artiklen, med fossile underkæber vist som det direkte bevis bag kropsstørrelsesrekonstruktionen. Billedet er en rekonstruktion, ikke et fossilfoto: det bevarede bevis er kæberne, mens kropslængde og top-rovdyrsrolle er udledt fra skalering, slidmønstre og økologi.

Original hybrid diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

Hvad forfatterne gjorde

Forfatterne genbesøgte fossile kæber fra kridttidens oktobrachiale blæksprutter — den bredere gruppe, der inkluderer blæksprutter og deres slægtninge. Femten store fossile kæber var tidligere rapporteret fra Japan og Vancouver Island. Holdet fandt også tolv yderligere kæber i fem karbonatkonkretioner fra Japan ved hjælp af digital fossil-minedrift.

Denne metode kombinerede højopløsnings, fuldfarvet slibningstomografi med en zero-shot lærings-AI-model, hvilket betyder, at modellen ikke var specifikt trænet på disse fossiler. Forskerne sleb hver konkretion i **50 mikrometer intervaller**, fotograferede hver ny eksponeret overflade for at opbygge en stor sekvens af farvebilleder. En segmenteringsmodel kaldet DEVA producerede en digital omrids, eller maske, for kæben i hvert billede. Forskerne tjekkede disse omrids mod de originale billeder, stablede og samlede dem til minimalt glatte, originalfarvede 3D-modeller. Det gjorde det muligt at opdage kæber skjult inde i klippen og inspicere fine fliser, ridser og andre slidtræk på overfladerne. Slibningstomografien ødelagde de fem klippeprøver, men de resulterende billeddata, masker og 3D-modeller blev arkiveret.

Derefter gjorde de fire sammenkoblede ting.

For det første reviderede de taksonomien. Fossile kæber tidligere tildelt fem arter blev omorganiseret til to arter: **Nanaimoteuthis jeletzkyi** og **Nanaimoteuthis haggarti**. Slægten, tidligere betragtet som en vampyrbæksprutte-slægtning, placeres her inden for **Cirrata**, de finnerblæksprutter.

For det andet udvidede de tidslinjen. Det nye materiale skubber **N. jeletzkyi** tilbage til tidligste Cenomanian, omkring **100 millioner år siden**, hvilket udvider den kendte rekord for finnerblæksprutter med cirka 15 millioner år og blæksprutter mere bredt med cirka 5 millioner år.

For det tredje estimerede de kropsstørrelse ud fra kæbestørrelse. Ved brug af allometriske relationer fra moderne langkroppede finnerblæksprutter estimerede de kappe-længde og derefter total længde. Deres estimater er brede: **N. jeletzkyi** nåede omkring **2.8 til 7.7 meter** total længde, og **N. haggarti** omkring **6.6 til 18.6 meter**. Det øvre interval er, hvor “kraken”-sproget kommer fra.

De supplerende metoder gør denne skaleringkæde eksplicit. Forskerne rekonstruerede slidte eller vejrpåvirkede kæbeomrids, hvor nødvendigt, og brugte derefter **12 arts-specifikke relationer** mellem underkæbe-hætte-længde og kappe-længde. De tog højde for en gennemsnitlig **39 % fikserings-skrumpning** i de relevante moderne prøver og konverterede kappe-længde til total længde med et forhold på **4.2** afledt fra langkroppede levende finnerblæksprutter. Disse valg producerer et interval, ikke en direkte måling af en fossil krop.

For det fjerde undersøgte de slid. De største kæber var stumpede og afrundede, hvor unge ville have skarpere kæbeelementer. De viste fliser, ridser, polerede overflader, revner og asymmetrisk tab af kæbekanter. Forfatterne tolker dette som bevis for gentagen knusning af hårdt bytte og muligvis lateraliseret adfærd.

Hvad de fandt

Det var sandsynligvis tidlige finnerblæksprutter, ikke vampyrblæksprutter. Den supplerende taksonomi adskiller to sammenkoblede trin. Hver bro er en stribe kæbemateriale, der forbinder hættten til en lateral væg. I *Nanaimoteuthis* er disse broer fuldstændig skjult af de indre og ydre kæbeplader, et mønster der understøtter placeringen af slægten inden for Cirrata. Dens brede kæbevinger understøtter derefter tildelingen til den langkroppede gruppe af finnerblæksprutter. Det betyder noget, fordi artiklen ikke bare siger “stor blæksprutte”; den ændrer, hvor disse fossiler placeres i blækspruttehistorien.

De var gamle. De nye prøver placerer finnerblæksprutter omkring **100 millioner år siden**, i den sene kridttid. Det gør dem til nogle af de tidligste kendte blæksprutte-lignende dyr.

De kunne have været enorme. Kropsstørrelsesestimaterne er ikke enkeltmålinger af bevarede kroppe; de er beregninger ud fra kæber. Men tallene er store, selv når de formuleres forsigtigt. Den mindre art, *N. jeletzkyi*, estimeres til flere meter total længde. Den større, *N. haggarti*, estimeres op til cirka **18.6 meter**, sammenligneligt med tidens største marine rovdyr og de største levende blæksprutter.

Kæberne var kraftigt slidte. I de største prøver nåede det tabte kæbemateriale cirka **10 % af den totale kæbelængde**. Artiklen argumenterer for, at dette slid ikke skyldes præparationsskader eller transportabrasion: prøverne kom fra lavenergi ydre hyldedepositioner, fliser og ridser er bevaret på måder, der stemmer overens med brug, og samtidige fossile blæksprutte-kæber viser ikke samme mønster. Forfatterne sammenligner sliddet med moderne durofage blæksprutter — dyr, der spiser hårdt bytte.

Sliddet var asymmetrisk. Den højre kæbekant var mere slidt end den venstre i begge arter. Forfatterne tolker det som mulig adfærds-lateralisation: en præference for at bruge den ene side mere end den anden. Da lateraliseret adfærd er forbundet med komplekse nervesystemer hos moderne dyr, antyder de, at disse tidlige blæksprutter måske allerede havde avanceret intelligens.

Hvad det sandsynligvis betyder

Den stærkeste økologiske fortolkning er, at finnerblæksprutter i den sene kridttid ikke alle var små baggrundsdyr i økosystemer domineret af store hvirveldyr. Forfatterens top-rovdyrsargument kombinerer to fund: gigantisk estimeret kropsstørrelse og durofag karnivori — gentagen behandling af hårdt dyrebytte — udledt fra kæbeslid. Sammen understøtter disse fund muligheden for, at en hvirvel-løs linje sluttede sig til den øverste tier i et fødenet ellers forbundet med mosasaurer, plesiosaure, store fisk og hajer.

Den evolutionære historie er også interessant. Hvirveldyrsmarine rovdyr og blæksprutte-lignende cephalopoder tog meget forskellige veje mod rovdyrstatus. Hvirveldyr erhvervede kæber, strømlinede kroppe og ofte reduceret ydre rustning. Blæksprutte-slægtninge reducerede eller internaliserede skaller, blev bløde og mobile, mens de beholdt kraftige kæber og fleksible arme. Artiklen

rammer dette ind som en konvergent vej mod store, intelligente marine rovdyr.

Den mere spekulative del er adfærd. Omfattende slid understøtter hårdt bytte-fodring. Stor størrelse understøtter økologisk betydning. Asymmetrisk slid understøtter mulig lateraliseret adfærd. Men “avanceret intelligens” er en slutning, ikke en direkte fossilmåling. Det er plausibelt i konteksten af blækspruttebiologi, men bør ikke gøres stærkere end beviserne.

Hvad det *ikke* beviser

- Det bevarer **ikke** en hel kæmpe blæksprutte-krop. Rekonstruktionen er hovedsageligt baseret på kæber, med kropsstørrelse udledt fra moderne finnerblæksprutte-skalering.
- Det viser **ikke** maveindhold eller direkte bytte-rester. Hårdt bytte-fodring er udledt fra kæbeslid, ikke fra et fossiliseret måltid.
- Den **forfattede forskningsartikel** foreslår **ikke**, at de spiste mosasaurer, plesiosaurer eller andre store marine krybdyr. Dens forskningstekst inkluderer disse dyr kun som sammenligninger af kropsstørrelse og økologisk position.
- Det giver **ikke** en præcis kropslængde. Estimerterne er intervaller, og det største krav er et øvre estimat.
- Det måler **ikke** direkte intelligens. Asymmetrisk kæbeslid tolkes som mulig adfærds-lateralisation, hvilket kan antyde kompleks adfærd; det er flere slutningsled væk fra at vide, hvad dyret kunne.
- Det betyder **ikke**, at alle tidlige blæksprutter var giganter. Kravet gælder disse Nanaimoteuthis-arter, især *N. haggarti*, ikke alle tidlige blæksprutte-linjer.

Hvor stærke er beviserne?

For eksistensen af meget store kridttids oktopode-kæber er beviserne stærke: artiklen præsenterer beskrevne prøver, digitale modeller, stratigrafisk kontekst og sammenligninger med moderne og fossile cephalopod-kæber.

For hårdt bytte-fodring er beviserne også rimeligt stærke. Slidmønstrene er detaljerede — fliser, ridser, polering, revner, asymmetrisk tab — og forfatterne bruger kræfter på at udelukke præparationsskader og transportabrasion. Sammenligningen med moderne durofage cephalopoder er en plausibel bro.

For præcis kropsstørrelse og top-rovdyrstatus bør tilliden være mere moderat. Størrelsesestimater afhænger af allometrisk skalering fra levende langkroppede finnerblæksprutter. Økologisk rolle udledes fra kombinationen af estimeret størrelse og durofag karnivori, ikke direkte observeret. Argumentet er sammenhængende, men det er en økologisk rekonstruktion, ikke en direkte optælling af et fødenet.

Hvorfor det betyder noget

Denne artikel er et godt eksempel på, hvordan palæontologi fremsætter stærke påstande ud fra delvise beviser uden magi. Kæben er objektet. Sliddet er adfærdsspor. Skalakurven er broen fra et hårdt fossil til en blød krop. Hvert trin tilføjer styrke, og hvert trin tilføjer usikkerhed. Det er den lektion, der er værd at bevare.

Den korrigerer også et velkendt billede. Kridttidens have forestilles normalt som en verden af store hvirveldyrsvovdyr og mindre skallede byttedyr. Disse fossiler antyder, at nogle bløde hvirvelløse dyr ikke blot gemte sig under det fødenet. De kan have konkurreret på dets øverste niveauer.

Resultatet er vidunderligt visuelt, men den rene historie er ikke “kraken var ægte.” Det er, at store, tidlige finnerblæksprutter efterlod kæber, hvorfra forskere rekonstruerede gigantiske kroppe og gentagen hårdt bytte-fodring — en kombination, der giver et seriøst, men stadig slutningsbaseret, argument for hvirvelløse top-rovdyr i krybdyrernes tidsalder.

Kort fortalt

Forskere genundersøgte kridttidens fossile cephalopod-kæber fra Japan og Vancouver Island og brugte fuldfarvet slibningstomografi plus zero-shot AI-segmentering til digitalt at rekonstruere skjulte kæber som detaljerede 3D-prøver fra japanske klipper. De omorganiserede flere fossile taxa til to arter af **Nanaimoteuthis**, her fortolket som tidlige finnerblæksprutter. Fossilerne udvider rekorden for finnerblæksprutter til omkring **100 millioner år siden**. Ud fra kæbestørrelsesskalering estimerer forfatterne totallængder på omkring **2.8–7.7 m** for **N. jeletzkyi** og **6.6–18.6 m** for **N. haggarti**. Kraftigt kæbeslid — fliser, ridser, polering, revner og asymmetrisk kanttab — antyder gentagen knusning af hårdt bytte og muligvis lateraliseret adfærd. Gigantisk estimeret størrelse plus durofag karnivori understøtter fortolkningen, at disse blæksprutter kan have indtaget den øverste tier i marine fødenet. Beviserne inkluderer ikke hele kroppe, præcise længder, identificeret bytte eller direkte målinger af intelligens. Den forfattede forskningsartikel foreslår ikke predation på store marine krybdyr.

Nøgtern vurdering

Hvad artiklen viser: Store kridttids oktopode-kæber, revideret som to *Nanaimoteuthis*-arter og placeret inden for finnerblæksprutter; en ældre rekord for Cirrata; kropsstørrelsesestimater, der når flere meter og muligvis op til 18.6 m; omfattende voksen kæbeslid, der stemmer overens med hårdt bytte-fodring; asymmetrisk slid, der stemmer overens med mulig lateraliseret adfærd.

Hvad der er plausibelt, men ikke bevist: At *N. haggarti* var blandt de største hvirvelløse dyr nogensinde kendt; at disse dyr indtog sande top-rovdyrsroller; at asymmetrisk slid afspejler adfærdslateralisation og avanceret kognition.

Hvad det ikke viser: Hele kropsfossiler; direkte bytte eller maveindhold; præcise kropslængder; rovdyr på store marine krybdyr; direkte beviser for intelligens; at alle tidlige blæksprutter var giganter.

Hovedbegrænsninger: Kropsstørrelse udledes gennem en flertrins kæbe-til-kappe-til-total-længde skalamodel; top-rovdyrsstatus udledes fra estimeret størrelse plus durofag karnivori; adfærd udledes fra asymmetrisk slid; fossilerne bevarer kæber frem for hele dyr eller direkte bytte.

Hvor meget tillid bør en almindelig læser have? Høj for, at disse fossiler inkluderer meget store tidlige finnerblæksprutte-kæber med stærke slidbeviser. Middel for, at de største dyr nåede den øvre ende af 6.6–18.6 m estimeret. Middel for, at de var sande top-rovdyr frem for meget store hårdt bytte-karnivorer. Lav for, at vi kan sige meget specifikt om deres intelligens. Passende holdning: en spektakulær fossilhistorie, men bygget på kæber og slutninger, ikke på et komplet havuhyre.

Opdateringer efter offentliggørelse

- **Rettelse · 2026-07-26**

Efter feedback fra korresponderende forfatter Yasuhiro Iba gjorde vi det tydeligt, at forskningsartiklen bruger store marine krybdyr som sammenligninger og ikke som bytte, og præciserede forskellen mellem forskningsartiklen og Sciences separate Editor's Summary med hensyn til, hvilke byttedyr der tilskrives dyrene. Vi udvidede også den digitale fossil-minedriftsmetode og top-rovdyrsbeviset og tjekkede hele det supplerende materiale.

Kilder

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>