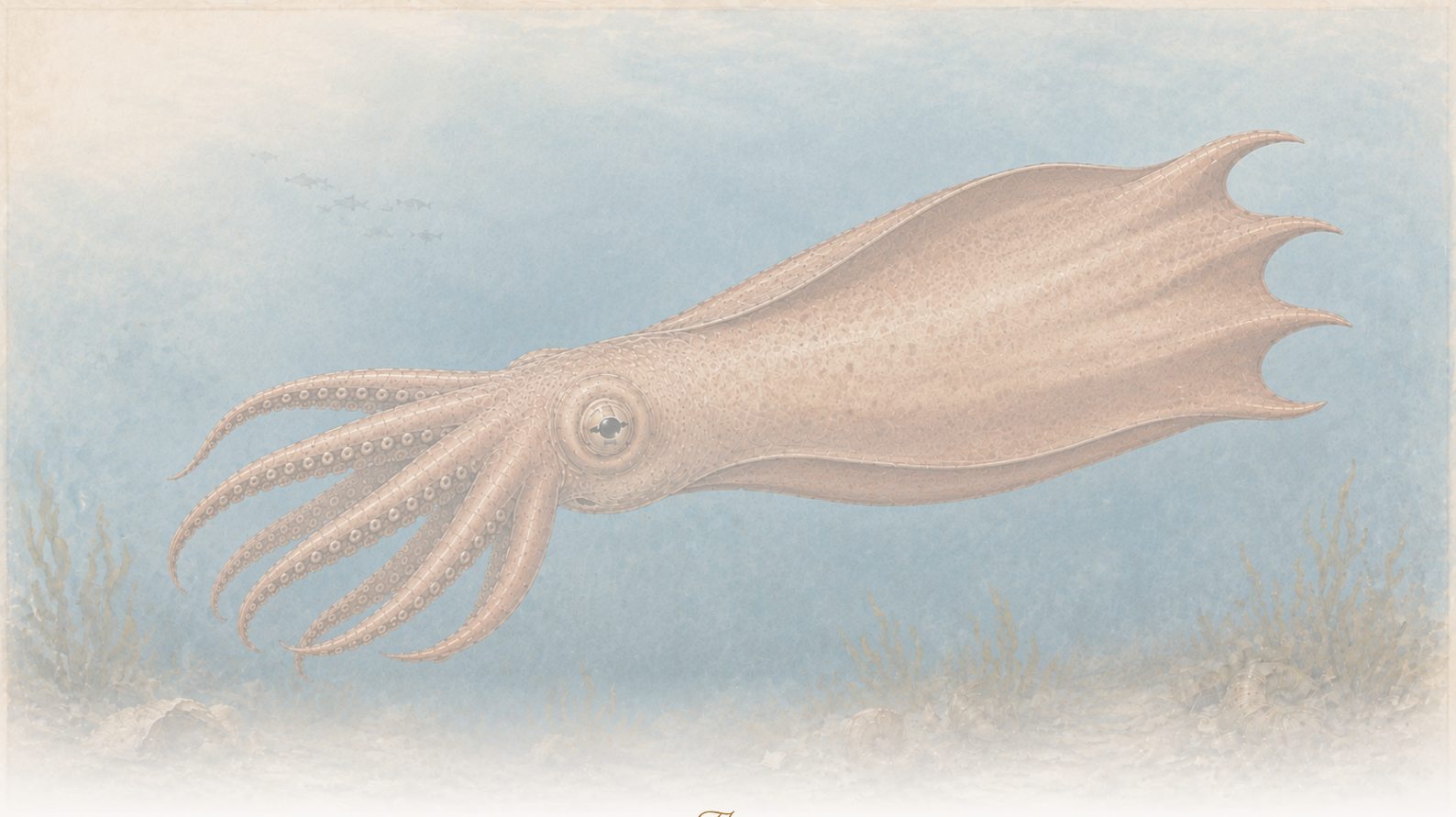


The Clean Paper

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

Гігантські крейдові восьминоги могли бути верхівковими хижаками — але докази починаються зі щелеп, а не морських чудовиськ

Стаття в Science повторно аналізує величезні крейдові щелепи головоногих і стверджує, що два види Nanaimoteuthis були ранніми плавниковими восьминогами; оцінки їхнього тіла сягають кількох метрів і, можливо, до 18,6 м. Сильне зношення щелеп свідчить про дроблення твердої здобичі, а асиметричне зношення може натякати на латералізовану поведінку. Це видовищна історія скам'янілостей, але її чиста версія — не «кракен був реальним»: це реконструкція з щелеп, слідів зношення, таксономії та масштабування.

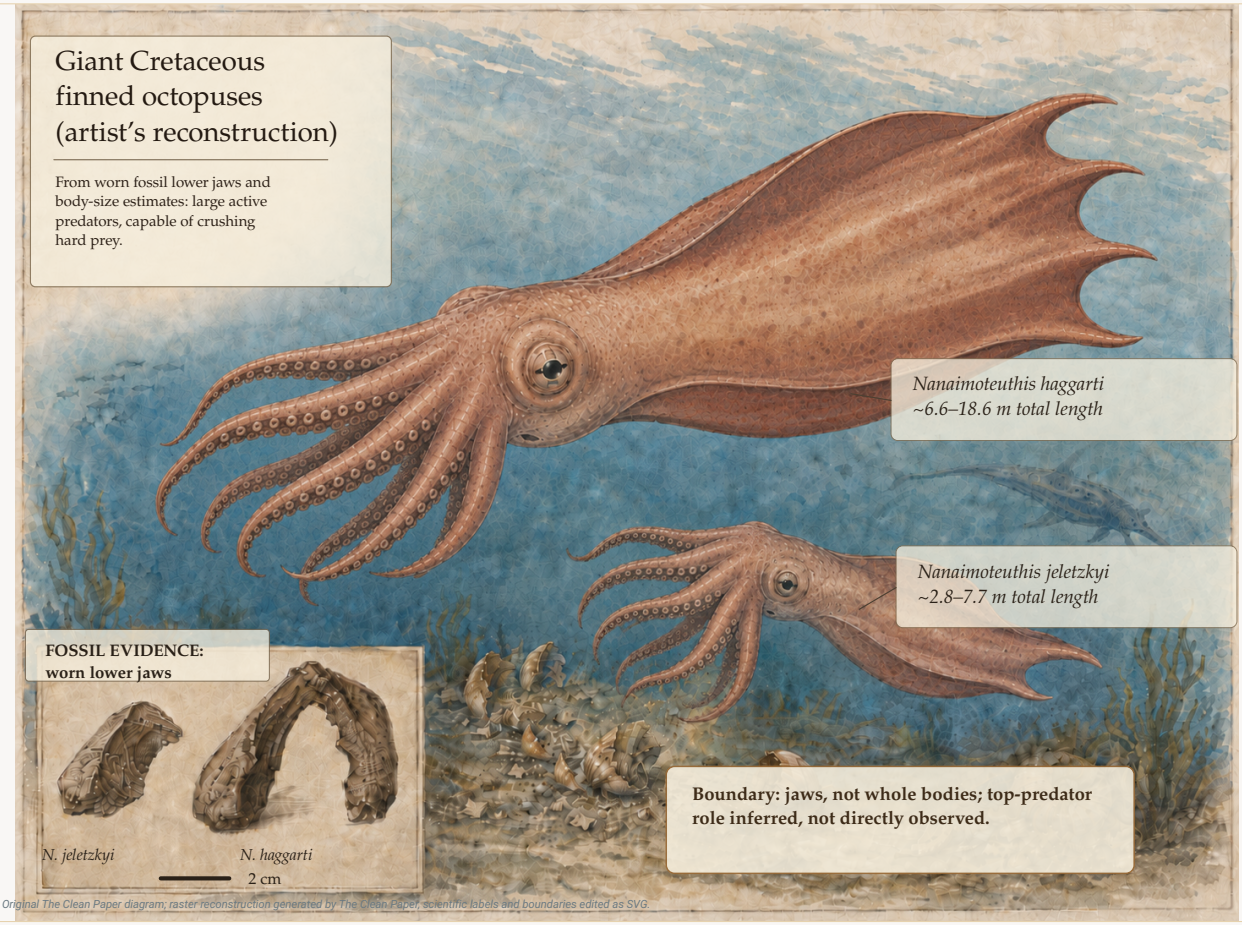
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

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

Історія про кракена, очищена до самих скам'янілостей

Викопна щелепа — не тварина. Це твердий залишок м'якого тіла, фрагмент, з якого палеонтологи мають відтворювати анатомію, поведінку й екологію, не вдаючи, ніби бачили істоту живою. Саме тому ця стаття водночас неймовірно приваблива й дуже легка для спрощення. Заголовкова версія спокушає: гігантські восьминоги, схожі на кракенів, панували в крейдових морях. Обережна версія краща: винятково добре збережені викопні щелепи свідчать, що деякі з найдавніших відомих плавникових восьминогів були дуже великими хижаками, регулярно дробили тверду здобич і могли належати до верхнього ярусу морських харчових мереж пізньої крейди.

Це все одно вражає. Але читати це слід не як історію про морське чудовисько, а як реконструкцію з щелеп, слідів зношення, таксономії та масштабування розмірів тіла.



Художня реконструкція двох видів **Nanaimoteuthis**, розглянутих у статті, з викопними нижніми щелепами як прямими доказами, на яких базується реконструкція розміру тіла. Зображення — реконструкція, а не фотографія скам'янілості: збереженими доказами є щелепи, тоді як довжину тіла й роль верхівкового хижака виводять із масштабування, слідів зношення та екології.

Original hybrid diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

Що зробили автори

Автори повторно дослідили викопні щелепи крейдових восьмируких головоногих — ширшої групи, до якої належать восьминоги та їхні родичі. Раніше з Японії та острова Ванкувер було описано п’ятнадцять великих викопних щелеп. За допомогою цифрового «видобування» скам’янілостей команда також знайшла ще дванадцять щелеп у п’яти карбонатних конкреціях із Японії.

Метод поєднував високороздільну повноколірну шліфувальну томографію з AI-моделлю zero-shot learning, тобто моделлю, яку не навчали спеціально на цих скам’янілостях. Дослідники сточували кожну конкрецію з інтервалами **50 мікрометрів**, фотографуючи кожну нововідкриту поверхню й отримуючи велику послідовність кольорових зображень. Модель сегментації DEVA створювала на кожному зображенні цифровий контур, або маску, щелепи. Дослідники звіряли ці контури з оригінальними знімками, а потім складали й об’єднували їх у мінімально згладжені тривимірні моделі в оригінальних кольорах. Це дозволило виявляти щелепи, приховані всередині породи, та розглядати дрібні відколи, подряпини й інші сліди зношення на їхній поверхні. Шліфувальна томографія зруйнувала п’ять зразків породи, але отримані зображення, маски й 3D-моделі було архівовано.

Після цього автори виконали чотири пов’язані кроки.

По-перше, вони переглянули таксономію. Викопні щелепи, які раніше відносили до п’яти видів, реорганізували в два: **Nanaimoteuthis jeletzkyi** та **Nanaimoteuthis haggarti**. Рід, який раніше вважали родичем вампірського кальмара, тут віднесено до **Cirrata** — плавникових восьминогів.

По-друге, вони подовжили часову шкалу. Новий матеріал переносить **N. jeletzkyi** до самого початку сеноману, приблизно **100 мільйонів років тому**, продовжуючи відомий літопис плавникових восьминогів приблизно на 15 мільйонів років, а восьминогів загалом — приблизно на 5 мільйонів.

По-третє, вони оцінили розмір тіла за розміром щелепи. Використовуючи алометричні співвідношення для сучасних довготілих плавникових восьминогів, автори спершу оцінювали довжину мантії, а потім загальну довжину. Діапазони широкі: **N. jeletzkyi** міг сягати приблизно **2,8–7,7 метра** загальної довжини, а **N. haggarti** — **6,6–18,6 метра**. Саме верхня межа й породжує мову про «кракена».

Додаткові методи чітко показують увесь ланцюг масштабування. За потреби дослідники реконструювали контури зношених або вивітрених щелеп, потім використали **12 видоспецифічних співвідношень** між довжиною «капюшона» нижньої щелепи й довжиною мантії. Вони врахували середнє **39% скорочення через фіксацію** у відповідних сучасних зразках і перетворили довжину мантії на загальну довжину за співвідношенням **4,2**, отриманим для сучасних довготілих плавникових восьминогів. Ці рішення дають діапазон, а не пряме вимірювання викопного тіла.

По-четверте, вони дослідили зношення. Найбільші щелепи були тупими й округленими

там, де в молодих особин елементи щелепи гостріші. На них були відколи, подряпини, відполіровані поверхні, тріщини й асиметрична втрата країв. Автори інтерпретують це як свідчення повторного дроблення твердої здобичі та, можливо, латералізованої поведінки.

Що вони виявили

Імовірно, це були ранні плавникові восьминоги, а не вампірські кальмари. Додаткова таксономія розрізняє два пов'язані кроки. Кожен «місток» — це смужка матеріалу щелепи, що з'єднує її капюшон із бічною стінкою. У **Nanaimoteuthis** ці містки повністю приховані внутрішньою та зовнішньою пластинами щелепи, що підтримує віднесення роду до Cirrata. Широкі «крила» щелепи далі підтримують його віднесення до довготілої групи плавникових восьминогів. Це важливо, бо стаття не просто каже «великий головоногий» — вона змінює місце цих скам'янілостей в історії восьминогів.

Вони були давніми. Нові зразки поміщають плавникових восьминогів приблизно **100 мільйонів років тому**, у пізню крейду. Це робить їх одними з найдавніших відомих тварин на лінії восьминогів.

Вони могли бути величезними. Оцінки розміру тіла — не прямі вимірювання збережених тіл, а розрахунки з щелеп. Але навіть у такому обережному формулюванні числа великі. Менший вид, N. jeletzkyi, оцінюється в кілька метрів загальної довжини. Більший, N. haggarti, — до приблизно **18,6 метра**, тобто за масштабом порівнянний із найбільшими морськими хижаками того часу й найбільшими сучасними головоногими.

Щелепи були сильно зношені. У найбільших екземплярах втрачений матеріал щелепи сягав приблизно **10% її загальної довжини**. Автори стверджують, що це зношення не є пошкодженням під час підготовки зразків чи абразією під час транспортування: екземпляри походять із низькоенергетичних відкладів зовнішнього шельфу, відколи й подряпини збережені у спосіб, сумісний із використанням за життя, а викопні щелепи кальмарів із тих самих відкладів не демонструють такого патерну. Автори порівнюють зношення із сучасними дурофаговими головоногими — тваринами, що їдять тверду здобич.

Зношення було асиметричним. Правий край щелепи в обох видів був зношений сильніше за лівий. Автори трактують це як можливу поведінкову латералізацію — схильність частіше використовувати один бік. Оскільки в сучасних тварин латералізована поведінка пов'язана зі складними нервовими системами, вони припускають, що ці ранні восьминоги вже могли мати розвинений інтелект.

Що це, ймовірно, означає

Найсильніша екологічна інтерпретація полягає в тому, що плавникові восьминоги пізньої крейди не були лише дрібними фоновими тваринами в екосистемах, де домінували великі хребетні. Аргумент на користь верхівкового хижака поєднує два результати: гігантський оцінений розмір тіла та дурофагове хижацтво — повторне споживання твердотілої тваринної здобичі, висновок про яке зроблено зі зношення щелеп. Разом вони підтримують можливість того, що безхребетна лінія ввійшла до верхнього ярусу харчової мережі, який зазвичай асоціюють із мозазаврами, плезіозаврами, великими рибами й акулами.

Еволюційна історія теж цікава. Морські хижаки-хребетні та головоногі на лінії восьминогів ішли до хижацтва дуже різними шляхами. Хребетні набули щелеп, обтічних тіл і часто зменшували зовнішню броню. Родичі восьминогів зменшили або сховали всередину мушлі, ставши м’якотілими й рухливими, але зберігши потужні щелепи та гнучкі руки. Стаття подає це як конвергентний шлях до великих розумних морських хижаків.

Більш спекулятивна частина — поведінка. Сильне зношення підтримує висновок про живлення твердою здобиччю. Великий розмір підтримує екологічну значущість. Асиметричне зношення підтримує можливу латералізовану поведінку. Але «розвинений інтелект» — це висновок, а не пряме вимірювання скам’янілості. У контексті біології восьминогів він правдоподібний, але не варто робити його сильнішим за докази.

Чого це *не* доводить

- Тут **немає цілого тіла гігантського восьминога**. Реконструкція базується переважно на щелепах, а розмір тіла виводять із масштабування сучасних плавникових восьминогів.
- Тут **немає вмісту шлунка чи безпосередніх решток здобичі**. Живлення твердою здобиччю виводять зі зношення щелеп, а не зі скам’янілої трапези.
- **Авторська наукова стаття не** пропонує, що вони їли мозазаврів, плезіозаврів чи інших великих морських рептилій. У дослідницькому тексті ці тварини згадуються лише як порівняння розмірів та екологічного положення.
- Вона **не дає точної довжини тіла**. Це діапазони оцінок, а найбільше число — верхня межа.
- Вона **не вимірює інтелект безпосередньо**. Латералізоване зношення щелеп інтерпретують як можливу латералізацію поведінки, що може вказувати на складну поведінку; до знання про реальні когнітивні здібності тварини звідси ще кілька кроків висновку.
- Це **не означає, що всі ранні восьминоги були гігантами**. Твердження стосується цих видів Nanaimoteuthis, особливо N. haggarti, а не всіх ранніх ліній восьминогів.

Наскільки сильні докази?

Щодо існування дуже великих крейдових щелеп на лінії восьминогів докази сильні: у статті описані конкретні екземпляри, цифрові моделі, стратиграфічний контекст і порівняння із сучасними та викопними щелепами головоногих.

Щодо живлення твердою здобиччю докази також достатньо сильні. Патерни зношення детальні — відколи, подряпини, полірування, тріщини, асиметрична втрата матеріалу, — і автори докладають зусиль, щоб виключити пошкодження під час підготовки та абразію при транспортуванні. Порівняння із сучасними дурофаговими головоногими є правдоподібним мостом.

Для точного розміру тіла й статусу верхівкового хижака впевненість має бути помірнішою. Оцінки розміру залежать від алометричного масштабування за живими довготілими плавниковими восьминогами. Екологічну роль виводять із поєднання оціненого розміру й дурофагового хижацтва, а не спостерігають безпосередньо. Аргумент послідовний, але це екологічна реконструкція, не прямий перепис харчової мережі.

Чому це важливо

Ця стаття — хороший приклад того, як палеонтологія робить сильні висновки з неповних доказів без магії. Щелепа — об’єкт. Зношення — слід поведінки. Крива масштабування — міст від твердої скам’янілості до м’якого тіла. Кожен крок додає сили й кожен додає невизначеності. Саме цей урок варто зберегти.

Вона також виправляє знайому картину. Крейдові моря зазвичай уявляють як світ великих хребетних хижаків і меншої панцирної здобичі. Ці скам’янілості свідчать, що деякі м’якотілі безхребетні не просто ховалися під цією харчовою мережею. Вони могли конкурувати на її верхніх рівнях.

Результат надзвичайно візуальний, але чиста історія — не «кракен був реальним». Вона в тому, що великі ранні плавникові восьминоги залишили щелепи, за якими дослідники реконструювали гігантські тіла й повторне дроблення твердої здобичі — поєднання, що створює серйозний, але все ще висновковий аргумент на користь безхребетних верхівкових хижаків у добу морських рептилій.

Короткий підсумок

Дослідники повторно вивчили крейдові викопні щелепи головоногих із Японії та острова Ванкувер і використали повноколірну шліфувальну томографію разом із zero-shot AI-сегментацією, щоб цифрово реконструювати приховані в японських породах щелепи як детальні 3D-об’єкти. Кілька викопних таксонів вони об’єднали

у два види **Nanaimoteuthis**, які тут інтерпретуються як ранні плавникові восьминоги. Скам'янілості відсувають літопис плавникових восьминогів до приблизно **100 мільйонів років тому**. За масштабуванням розміру щелеп автори оцінюють загальну довжину **N. jeletzkyi** приблизно у **2,8–7,7 м**, а **N. haggarti** — у **6,6–18,6 м**. Сильне зношення щелеп — відколи, подряпини, полірування, тріщини й асиметрична втрата країв — свідчить про повторне дроблення твердої здобичі й, можливо, латералізовану поведінку. Поєднання гігантського оціненого розміру й дурофагового хижацтва підтримує інтерпретацію, що ці восьминоги могли займати верхній ярус морських харчових мереж. Але доказів у вигляді цілих тіл, точних довжин, ідентифікованої здобичі чи прямих вимірювань інтелекту немає. Авторська наукова стаття не стверджує, що вони полювали на великих морських рептилій.

Твереза оцінка

Що показує стаття: Великі крейдові щелепи на лінії восьминогів, переглянуті як два види Nanaimoteuthis і віднесені до плавникових восьминогів; давніший літопис Cirrata; оцінки довжини тіла в кілька метрів і, можливо, до 18,6 м; сильне зношення дорослих щелеп, сумісне з живленням твердою здобиччю; асиметричне зношення, сумісне з можливою поведінковою латералізацією.

Що правдоподібне, але не доведене: Що N. haggarti був одним із найбільших відомих безхребетних; що ці тварини справді були верхівковими хижаками; що асиметричне зношення відображає поведінкову латералізацію й розвинене пізнання.

Чого робота не показує: Скам'янілих цілих тіл; прямої здобичі чи вмісту шлунка; точної довжини тіла; полювання на великих морських рептилій; прямих доказів інтелекту; того, що всі ранні восьминоги були гігантами.

Основні обмеження: Розмір тіла виведено через багатокрокову модель масштабування щелепа→мантія→загальна довжина; статус верхівкового хижака — з оціненого розміру плюс дурофагове хижацтво; поведінку — з асиметричного зношення; скам'янілості зберігають щелепи, а не цілі тіла чи пряму здобич.

Скільки довіри варто мати звичайному читачеві? Високу, що серед цих скам'янілостей є дуже великі щелепи ранніх плавникових восьминогів із переконливими слідами сильного зношення. Середню, що найбільші тварини досягали верхньої частини діапазону 6,6–18,6 м. Середню, що вони були справжніми верхівковими хижаками, а не просто дуже великими хижаками на тверду здобич. Низьку щодо будь-яких конкретних тверджень про їхній інтелект. Доречна позиція: видовищна історія скам'янілостей, але побудована з щелеп і висновків, а не з цілого морського чудовиська.

Оновлення після публікації

- **Виправлення · 2026-07-26**

  Після відгуку відповідального автора Yasuhiro Iba ми прямо зазначили, що авторська наукова стаття використовує великих морських рептилій як порівняння, а не як здобич, і уточнили різницю між авторською дослідницькою статтею та окремим Editor's Summary журналу Science щодо приписування здобичі. Ми також розширили опис методу цифрового пошуку скам'янілостей і доказів статусу верхівкового хижака та перевірили повний пакет додаткових матеріалів.

Джерела

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