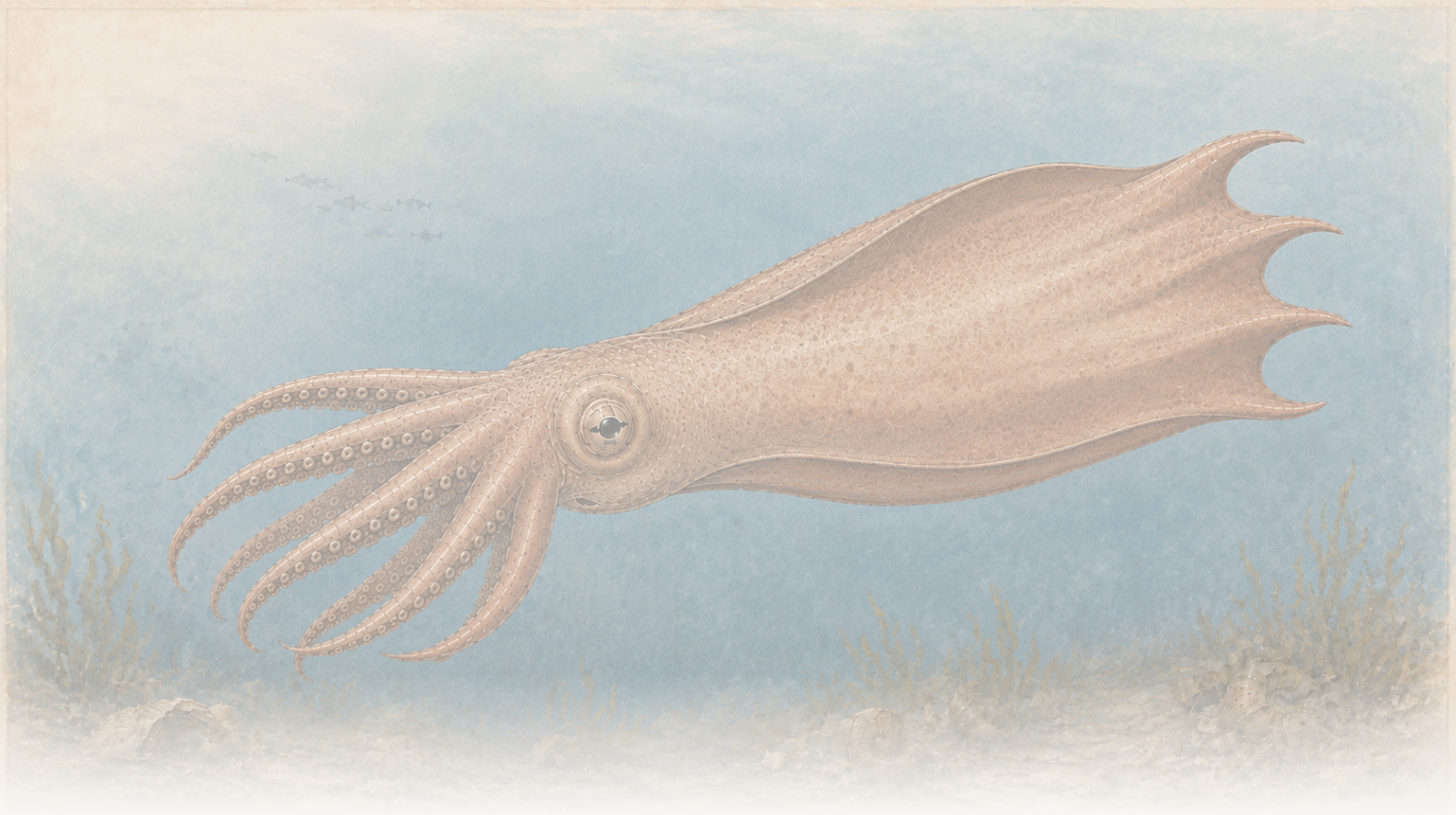


The Clean Paper

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

Dev Kretase ahtapotları üst yırtıcılar olmuş olabilir — ama kanıt deniz canavarlarıyla değil, çenelerle başlıyor

Bir Science makalesi dev Kretase kafadanbacaklı çenelerini yeniden inceliyor ve iki Nanaimoteuthis türünün erken yüzgeçli ahtapotlar olduğunu, beden-boyutu tahminlerinin birkaç metreye ve olası olarak 18,6 m'ye kadar çıktığını savunuyor. Ağır çene aşınması sert-av ezmesini; asimetrik aşınma ise lateralize davranışı düşündürebilir. Muhteşem bir fosil hikâyesi, fakat temiz sürümü 'kraken gerçekti' değil: çeneler, aşınma örüntüleri, taksonomi ve ölçeklemeden yapılan bir rekonstrüksiyon.

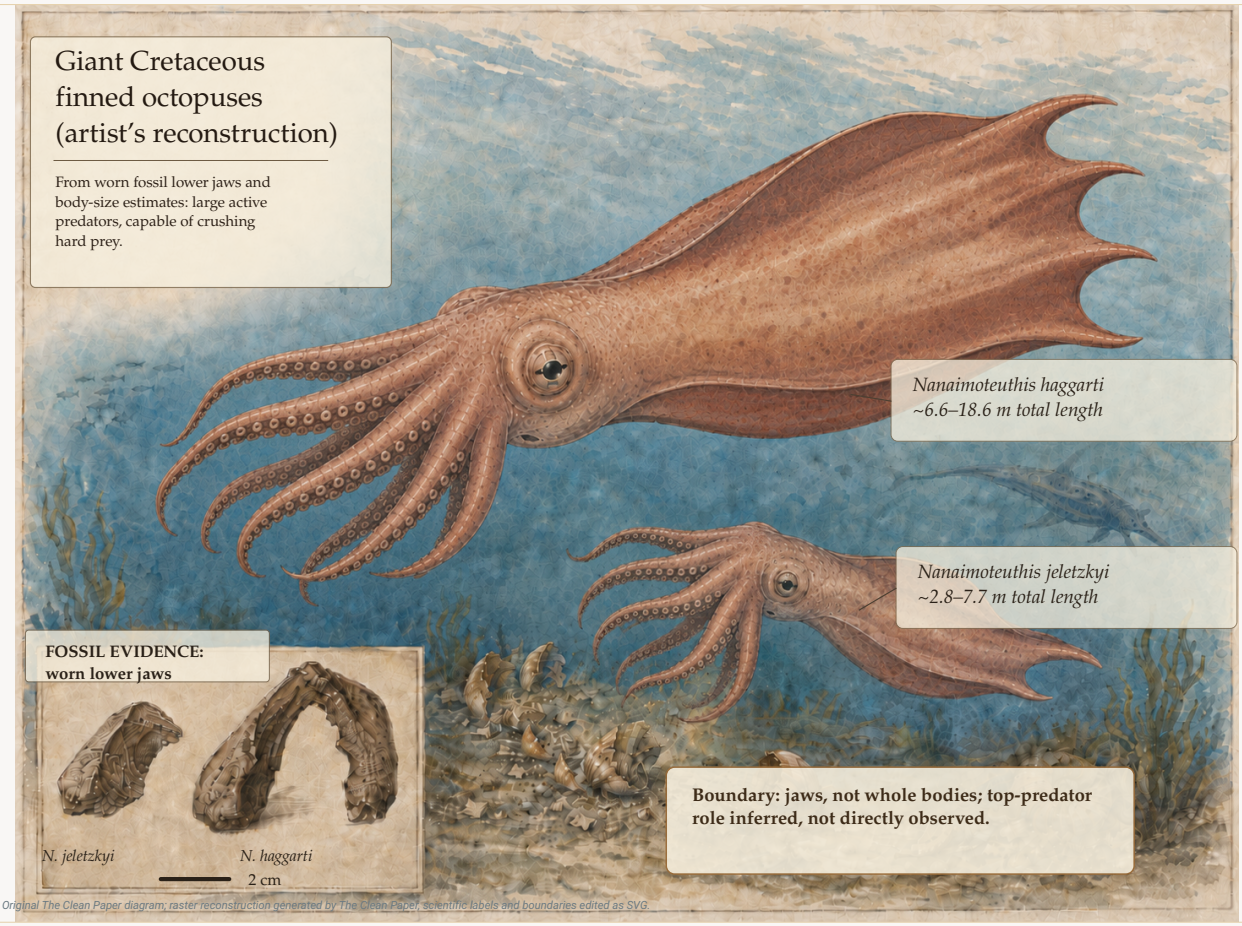
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

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 hikâyesi, fosillere kadar soyulduğunda

Fosil bir çene, bir hayvan değildir. Yumuşak bir bedenin sert kalıntısıdır; paleontologlar canlıyı hiç görmemiş gibi davranmadan anatomi, davranış ve ekolojiyi bu parçadan yeniden kurmak zorundadır. Bu yüzden bu makale hem karşı konulmaz hem de kolayca aşırı basitleştirilebilir. Başlık sürümü cazip: dev kraken-benzeri ahtapotlar Kretase denizlerine hükmetti. Dikkatli sürüm daha iyi: olağanüstü korunmuş fosil çeneler, bilinen en eski yüzgeçli ahtapotlardan bazılarının çok büyük etçiller olduğunu, sert avları tekrar tekrar ezdiğini ve Geç Kretase deniz besin ağlarının en üst basamaklarına ulaşmış olabileceğini düşündürüyor.

Bu yine de muhteşem. Bir deniz canavarı hikâyesi olarak değil; çeneler, aşınma örüntüleri, taksonomi ve beden-boyutu ölçeklemesinden yapılan bir rekonstrüksiyon olarak okunmalı.



Makalede ele alınan iki **Nanaimoteuthis** türünün sanatçı rekonstrüksiyonu; beden-boyutu rekonstrüksiyonunun doğrudan kanıtı olarak fosil alt çeneler de gösteriliyor. Görsel bir rekonstrüksiyondur, fosil fotoğrafı değil: korunan kanıt çeneler; beden uzunluğu ve üst-yırtıcı rolü ise ölçekleme, aşınma örüntüleri ve ekolojiden çıkarılıyor.

Original hybrid diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

Yazarlar ne yaptı?

Yazarlar Kretase dönemine ait octobrachian kafadanbacaklı fosil çenelerini — ahtapotları ve akrabalarını içeren daha geniş grubu — yeniden inceledi. Japonya ve Vancouver Adası'ndan daha önce on beş büyük fosil çene bildirilmişti. Ekip ayrıca dijital fosil madenciliği kullanarak Japonya'dan beş karbonat konkresyonunun içinde on iki yeni çene buldu.

Bu yöntem, yüksek çözünürlüklü tam-renk grinding tomografi ile zero-shot learning kullanan bir AI modelini birleştirdi; yani model özellikle bu fosiller üzerinde eğitilmemişti. Araştırmacılar her konkresyonu **50 mikrometrelik aralıklarla** aşındırdı ve her yeni açığa çıkan yüzeyi fotoğraflayarak büyük bir renkli görüntü dizisi oluşturdu. DEVA adlı bir segmentasyon modeli her görüntüdeki çenenin dijital konturunu, yani maskesini üretti. Araştırmacılar bu konturları özgün görüntülerle kontrol etti, ardından minimum düzeltmeyle, özgün renkli 3B modellere dönüştürdü. Böylece kayanın içindeki gizli çeneleri bulup yüzeylerindeki ince yonga, çizik ve diğer aşınma izlerini inceleyebildiler. Grinding tomografi beş kaya örneğini fiziksel olarak yok etti, fakat ortaya çıkan görüntüler, maskeler ve 3B modeller arşivlendi.

Ardından birbirine bağlı dört şey yaptılar.

Birincisi, taksonomiyi revize ettiler. Daha önce beş türe dağıtılmış fosil çeneler iki tür altında yeniden düzenlendi: **Nanaimoteuthis jeletzkyi** ve **Nanaimoteuthis haggarti**. Daha önce vampir kalamarların akrabası sayılan cins, burada yüzgeçli ahtapotlar olan **Cirrata** içinde konumlandırılıyor.

İkincisi, zaman çizelgesini geriye uzattılar. Yeni materyal **N. jeletzkyi**'yi en erken Senomaniyen'e, yaklaşık **100 milyon yıl önceye** götürüyor; yüzgeçli ahtapotların bilinen kaydını yaklaşık 15 milyon yıl, ahtapotların genel kaydını yaklaşık 5 milyon yıl geriye çekiyor.

Üçüncüsü, çene boyutundan beden boyutu tahmin ettiler. Günümüzde yaşayan uzun-gövdeli yüzgeçli ahtapotların allometrik ilişkilerini kullanarak önce manto uzunlığını, sonra toplam uzunluğu hesapladılar. Aralıklar geniş: **N. jeletzkyi** için yaklaşık **2,8–7,7 metre**, **N. haggarti** için yaklaşık **6,6–18,6 metre** toplam uzunluk. "Kraken" dili bu üst aralıktan geliyor.

Ek yöntemler ölçekleme zincirini açıkça gösteriyor. Araştırmacılar gerektiğinde aşınmış veya hava koşullarından bozulmuş çene dış hatlarını yeniden kurdu, ardından alt çene hood uzunluğu ile manto uzunluğu arasındaki **12 türe-özgü ilişkiyi** kullandı. İlgili modern örneklerde ortalama **%39 fiksasyon büzülmesini** hesaba kattılar ve uzun gövdeli yaşayan yüzgeçli ahtapotlardan türetilen **4,2** oranıyla manto uzunluğunu toplam uzunluğa çevirdiler. Bu tercihler bir aralık üretir; fosil bedenin doğrudan ölçümünü değil.

Dördüncüsü, aşınmayı inceledilerler. En büyük çeneler, genç bireylerde daha keskin olması beklenen yerlerde kör ve yuvarlaktı. Yonga, çizik, parlatılmış yüzey, çatlak ve çene kenarlarının asimetrik kaybını gösteriyordu. Yazarlar bunu sert avların tekrar tekrar ezildiğinin kanıtı ve belki de lateralize davranışın işareti olarak yorumluyor.

Ne buldular?

Bunlar büyük olasılıkla erken yüzgeçli ahtapotlardı, vampir kalamarlar değil. Ek taksonomi iki bağlantılı adımı ayırıyor. Her "bridge", hood'u lateral duvara bağlayan çene materyali şeridindir. **Nanaimoteuthis**'te bu bridge'ler iç ve dış çene plakaları tarafından tamamen gizlenir; bu örüntü cinsin Cirrata içinde yerleştirilmesini destekliyor. Geniş çene kanatları da uzun-gövdeli yüzgeçli ahtapot grubuna atanmasını destekliyor. Bu önemli, çünkü makale yalnızca "büyük kafadanbacaklı" demiyor; fosillerin ahtapot evrimindeki yerini değiştiriyor.

Yaşlıydılar. Yeni örnekler yüzgeçli ahtapotları yaklaşık **100 milyon yıl önceye**, Geç Kretase'ye yerleştiriyor. Böylece bilinen en erken ahtapot-soyu hayvanlarından bazıları oluyorlar.

Devasa olabilirlerdi. Beden-boyutu tahminleri korunmuş bedenlerin tekil ölçümleri değil; çenelerden yapılan hesaplar. Fakat dikkatle ifade edildiğinde bile sayılar büyük. Daha küçük tür N. jeletzkyi birkaç metre toplam uzunlukta tahmin ediliyor. Daha büyük N. haggarti ise yaklaşık **18,6 metreye** kadar çıkıyor; dönemin en büyük deniz yırtıcıları ve bugün yaşayan en büyük kafadanbacaklılarla benzer ölçek.

Çeneler ağır aşınmıştı. En büyük örneklerde kaybolan çene materyali toplam çene uzunluğunun yaklaşık **%10'una** ulaşıyordu. Makale bunun hazırlama hasarı veya taşınma aşınması olmadığını savunuyor: örnekler düşük-enerjili dış-şelf tortullarından geliyor, yonga ve çizikler kullanımla uyumlu biçimde korunmuş ve aynı ortamda bulunan fosil kalamar çeneleri aynı örüntüyü göstermiyor. Yazarlar aşınmayı günümüzün durofaj kafadanbacaklılarıyla — sert av yiyen hayvanlarla — karşılaştırıyor.

Aşınma asimetrikti. İki türde de sağ çene kenarı soldan daha fazla aşınmıştı. Yazarlar bunu olası davranışsal lateralizasyon olarak yorumluyor: bir tarafı diğerinden daha çok kullanma tercihi. Modern hayvanlarda lateralize davranış karmaşık sinir sistemleriyle ilişkili olduğundan, bu erken ahtapotların gelişmiş zekâya sahip olmuş olabileceğini öne sürüyorlar.

Bu büyük olasılıkla ne anlama geliyor?

En güçlü ekolojik yorum, Geç Kretase yüzgeçli ahtapotlarının büyük omurgalıların hâkim olduğu ekosistemlerde yalnızca küçük arka-plan hayvanları olmadığı. Yazarların üst-yırtıcı argümanı iki bulguyu birleştiriyor: devasa tahmini beden boyutu ve çene aşınmasından çıkarılan durofaj etçillik — sert hayvansal avın tekrar tekrar işlenmesi. Birlikte, bir omurgasız soyun mosasauruslar, plesiosauruslar, büyük balıklar ve köpekbalıklarıyla özdeşleştirilen besin ağının üst katmanına katılmış olabileceği fikrini destekliyor.

Evrimsel hikâye de ilginç. Omurgalı deniz yırtıcıları ile ahtapot-soyu kafadanbacaklılar avcılığa çok farklı yollarla ulaştı. Omurgalılar çene ve aerodinamik gövde geliştirdi, çoğu dış zırhı azalttı. Ahtapot akrabaları kabuklarını küçültüp içselleştirdi, yumuşak gövdeli ve hareketli hâle geldi; güçlü çeneleri ve esnek kolları korudu. Makale bunu büyük, zeki deniz yırtıcılarına doğru yakınsak bir yol olarak çerçeveliyor.

Daha spekülatif kısım davranış. Yoğun aşınma sert avla beslenmeyi destekliyor. Büyük boyut ekolojik önemi destekliyor. Asimetrik aşınma olası lateralize davranışı destekliyor. Fakat "gelişmiş zekâ" çıkarımdır; doğrudan fosil ölçümü değil. Ahtapot biyolojisi bağlamında makul, ama kanıttan daha güçlü ifade edilmemeli.

Bu neyi *kanıtlamıyor*?

- Bütün bir dev ahtapot bedenini **korumuyor**. Rekonstrüksiyon başlıca çenelere dayanıyor; beden boyutu modern yüzgeçli ahtapot ölçeklemesinden çıkarılıyor.
- Mide içeriği veya doğrudan av kalıntısı **göstermiyor**. Sert avla beslenme, fosilleşmiş öğünden değil çene aşınmasından çıkarılıyor.
- **Yazarların araştırma makalesi**, mosasaurusları, plesiosaurusları veya başka büyük deniz sürüngenlerini yediklerini **öne sürmüyor**. Araştırma metni bu hayvanları yalnızca beden boyutu ve ekolojik konum karşılaştırması olarak kullanıyor.
- Kesin bir beden uzunluğu **vermiyor**. Tahminler aralık; en büyük sayı üst tahmin.
- Zekâyı doğrudan **ölçmüyor**. Lateralize çene aşınması olası davranışsal lateralizasyon olarak yorumlanıyor; bunun karmaşık davranış göstergesi olması, hayvanın tam olarak ne yapabildiğini bilmekten birkaç çıkarım adımı uzakta.
- Tüm erken ahtapotların dev olduğu anlamına **gelmiyor**. İddia bu Nanaimoteuthis türleri, özellikle N. haggarti için; her erken ahtapot soyu için değil.

Kanıt ne kadar güçlü?

Çok büyük Kretase ahtapot-soyu çenelerinin varlığı için kanıt güçlü: makale tanımlanmış örnekler, dijital modeller, stratigrafik bağlam ve modern/fosil kafadanbacaklı çeneleriyle karşılaştırmalar sunuyor.

Sert avla beslenme için kanıt da makul derecede güçlü. Aşınma örüntüleri ayrıntılı — yonga, çizik, parlatma, çatlak, asimetrik kayıp — ve yazarlar hazırlama hasarıyla taşınma aşınmasını dışlamak için ciddi çaba harcıyor. Modern durofaj kafadanbacaklılarla karşılaştırma makul bir köprü.

Kesin beden boyutu ve üst-yırtıcı statüsü için güven daha orta olmalı. Boyut tahminleri yaşayan uzun-gövdeli yüzgeçli ahtapotlardan allometrik ölçeklemeye bağlı. Ekolojik rol, doğrudan gözlem değil tahmini boyut + durofaj etçillik birleşiminden çıkarılıyor. Argüman tutarlı, ama besin ağının doğrudan sayımı değil; ekolojik rekonstrüksiyon.

Neden önemli?

Bu makale paleontolojinin kısmi kanıttan sihir yapmadan nasıl güçlü iddialar kurduğuna iyi örnek. Çene nesnedir. Aşınma davranış izidir. Ölçekleme eğrisi sert fosilden yumuşak bedene köprüdür. Her adım gücü artırır, her adım belirsizlik de ekler. Korunması gereken ders bu.

Aynı zamanda tanıdık bir resmi düzeltiyor. Kretase denizleri genellikle büyük omurgalı yırtıcılar ve daha küçük kabuklu avların dünyası olarak hayal edilir. Bu fosiller bazı yumuşak-gövdeli omurgasızların bu besin ağının altında saklanmakla kalmadığını, üst basamaklarında rekabet etmiş olabileceğini düşündürüyor.

Sonuç son derece görsel, ama en doğru hikâye "kraken gerçekti" değil. Büyük, erken yüzgeçli ahtapotlar, araştırmacıların dev bedenler ve tekrar eden sert-av beslenmesi yeniden kurduğu çeneler bıraktı — bu birleşim deniz sürüngenleri çağında omurgasız üst yırtıcılar için ciddi ama hâlâ çıkarımsal bir argüman oluşturuyor.

Kısa özet

Araştırmacılar Japonya ve Vancouver Adası'ndan Kretase dönemi kafadanbacaklı fosil çenelerini yeniden inceledi; tam-renk grinding tomografi ve zero-shot AI segmentasyonu kullanarak Japon kaya örnekleri içindeki gizli çeneleri ayrıntılı 3B örnekler olarak dijital biçimde yeniden kurdu. Birkaç fosil taksonu, burada erken yüzgeçli ahtapotlar olarak yorumlanan iki **Nanaimoteuthis** türü altında yeniden düzenlediler. Fosiller yüzgeçli ahtapotların kaydını yaklaşık **100 milyon yıl öncesine** götürüyor. Çene-boyutu ölçeklemesinden yazarlar **N. jeletzkyi** için yaklaşık **2,8–7,7 m**, **N. haggarti** için **6,6–18,6 m** toplam uzunluk tahmin ediyor. Ağır çene aşınması — yonga, çizik, parlatma, çatlak ve asimetrik kenar kaybı — tekrar eden sert-av ezmesini ve belki lateralize davranışı düşündürüyor. Devasa tahmini boyut + durofaj etçillik, bu ahtapotların deniz besin ağlarının üst basamaklarında yer almış olabileceği yorumunu destekliyor. Kanıt bütün bedenleri, kesin uzunlukları, tanımlanmış avları veya zekânın doğrudan ölçümünü içermiyor. Yazarların araştırma makalesi büyük deniz sürüngenlerinin avlandığını öne sürmüyor.

Abartısız değerlendirme

Makalenin gösterdiği: İki Nanaimoteuthis türü olarak revize edilen ve yüzgeçli ahtapotlar içine yerleştirilen büyük Kretase ahtapot-soyu çeneleri; Cirrata için daha eski kayıt; birkaç metreye ve olası olarak 18,6 m'ye ulaşan beden-boyutu tahminleri; sert-av beslenmesiyle uyumlu yoğun yetişkin çene aşınması; olası lateralize davranışla uyumlu asimetrik aşınma.

Makul ama kanıtlanmamış olan: N. haggarti'nin bilinen en büyük omurgasızlar arasında olması; hayvanların gerçek üst-yırtıcı roller üstlenmesi; asimetrik aşınmanın davranışsal lateralizasyon ve gelişmiş bilişi yansıtması.

Göstermediği: Bütün-beden fosilleri; doğrudan av veya mide içeriği; kesin beden uzunlukları; büyük deniz sürüngenlerini avlama; zekânın doğrudan kanıtı; tüm erken ahtapotların dev olduğu.

Başlıca sınırlamalar: Beden boyutu çok-adımlı çene→manto→toplam uzunluk ölçekleme modelinden çıkarılıyor; üst-yırtıcı statüsü tahmini boyut + durofaj etçillikten çıkarılıyor; davranış asimetrik aşınmadan çıkarılıyor; fosiller bütün hayvan veya doğrudan av yerine çeneleri koruyor.

Genel bir okur ne kadar güven duymalı? Bu fosillerin güçlü aşınma kanıtı taşıyan çok büyük erken yüzgeçli-ahtapot çenelerini içerdiğine yüksek güven. En büyük hayvanların 6,6–18,6 m aralığının üst ucuna ulaştığına orta güven. Gerçek üst yırtıcı olduklarına, yalnızca çok büyük sert-av etçilleri olmaktan öteye geçtiklerine orta güven. Zekâları hakkında spesifik şeyler söylemeye düşük güven. Uygun tutum: muhteşem bir fosil hikâyesi — ama tam bir deniz canavarından değil, çeneler ve çıkarımdan inşa edilmiş.

Yayın sonrası güncellemeler

- **Düzeltme · 2026-07-26**

  Sorumlu yazar Yasuhiro Iba'nın geri bildirimi sonrasında, yazarların araştırma makalesinin büyük deniz sürüngenlerini av değil karşılaştırma olarak ele aldığını açıkça belirttik ve av atfı konusunda yazarların araştırma makalesi ile Science'ın ayrı Editor's Summary'si arasındaki ayrımı netleştirdik. Ayrıca dijital fosil-madenciliği yöntemini ve üst-yırtıcı kanıtını genişlettik ve eksiksiz ek materyal paketini kontrol ettik.

Kaynaklar

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