

**New insights into the evolutionary history of Middle Triassic–Early Jurassic ichthyosaurs
(Reptilia, Ichthyopterygia) based on revision of historical fossil material**

Andrzej Stefan Wolniewicz

Department of Earth Sciences, University of Oxford, Oxford, England, UK

Ichthyosaurs (Ichthyopterygia) were a group of Mesozoic marine reptiles that were important in marine faunas from the Early Triassic until the early Late Cretaceous. Even though ichthyosaurs have a long history of research, dating back to the early 19th century, they remain a relatively poorly studied clade of Mesozoic tetrapods. Our knowledge on ichthyosaur biology and evolution has significantly increased only in the last 20 years, mainly due to advances in phylogenetic methods and the discovery of new fossil material from Europe, China and the Americas. However, controversies still surround the anatomy and interrelationships of forms known primarily from historical fossil material. Here, I present the results of a research project aimed at the revision of important, but inadequately studied, historical fossil specimens of Middle Triassic–Early Jurassic ichthyosaurs and discuss how this revision helped to fill in gaps in our understanding of ichthyosaur evolution.

The revision of the cranial anatomy of the large-bodied basal ichthyosaurian *Cymbospondylus* from the Middle Triassic (Anisian) of Europe and North America resolves an over 100-year controversy surrounding the arrangement of its skull bones. Comparisons with the recently discovered colossal predatory ichthyosaur *Thalattoarchon saurophagis* from the Middle Triassic of Nevada, USA, resulted in the identification of previously unreported synapomorphies shared between the two taxa, which provide evidence for a close phylogenetic relationship between them. Together with other recent discoveries from China and North America, these new findings indicate a rapid ecomorphological diversification of cymbospondylid ichthyosaurs by the early Middle Triassic.

Parvipelvian (fish-shaped) ichthyosaurs are the most well-known representatives of the group, but their early evolutionary history is poorly known. Our understanding of the early evolution of parvipelvians is hindered by the incompletely sampled fossil record of latest Triassic (late Norian–Rhaetian) marine tetrapods. The earliest parvipelvians are known from the early–middle Norian of the Pardonet Formation, British Columbia, Canada and consist of small- to medium-sized ichthyosaurs, known from poorly preserved specimens. A gap of nearly 15 million years separates these early parvipelvians from the abundant, taxonomically and ecomorphologically diverse ichthyosaur faunas of the earliest Jurassic, known primarily from the United Kingdom. Parvipelvians are thought to have evolved in the Late Triassic (Norian) and remain ecomorphologically restricted until the aftermath of the end-Triassic extinction event, during which they are thought to have undergone an adaptive radiation. The description of two new basal parvipelvian ichthyosaur taxa from the Late Triassic of British Columbia, Canada, and the Early Jurassic of England, respectively, suggests parvipelvians were already ecomorphologically diverse early in their evolutionary history and that their turnover across the Triassic–Jurassic boundary was temporally staggered, rather than catastrophic.

Nowe informacje na temat ewolucji ichtiozaurów (Reptilia, Ichthyopterygia) ze środkowego triasu oraz wczesnej jury na podstawie rewizji historycznego materiału kopalnego

Andrzej Stefan Wolniewicz

Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Oksfordzki, Oksford, Anglia, Wielka Brytania

Ichtiozaury (Ichthyopterygia) to grupa mezozoicznych gadów morskich, które były ważnymi drapieżnikami w ekosystemach morskich od wczesnego triasu aż do początku późnej kredy. Mimo iż ichtiozaury mają długą historię badań naukowych, sięgającą początków XIX wieku, a nasza wiedza na temat ich biologii i ewolucji znacznie wzrosła w ciągu ostatnich 20 lat, ichtiozaury nadal pozostają stosunkowo słabo poznaną grupą mezozoicznych czworonogów. W szczególności anatomia i pokrewieństwo form znanych przede wszystkim z historycznego materiału kopalnego pozostają obiektem kontrowersji. Podczas niniejszego seminarium przedstawione zostaną wyniki rewizji ważnych, ale dotychczas niewystarczająco dobrze zbadanych, okazów ichtiozaurów ze środkowego triasu i wczesnej jury oraz omówione zostanie ich znaczenie dla naszego rozumienia przebiegu ewolucji tych gadów.

Rewizja anatomii czaszki rodzaju *Cymbospondylus* – dużego, bazalnego ichtiozaura znanego ze środkowego triasu (anizyk) Europy i Ameryki Północnej – zamyka trwającą od ponad wieku debatę nad układem kości dachu czaszki i okolicy skroniowej tego rodzaju. Porównania z niedawno odkrytym, kolosalnym drapieżnym ichtiozaurom *Thalattoarchon saurophagis* ze środkowego triasu stanu Nevada, USA, doprowadziły do identyfikacji wcześniej nierozpoznanych synapomorfii obecnych u obu taksonów, które dostarczają dowodów na ich bliskie pokrewieństwo. Wraz z innymi nowymi odkryciami z Chin i Ameryki Północnej, wyniki przedstawionych tu badań wskazują na szybkie różnicowanie ekomorfologiczne ichtiozaurów z grupy Cymbospondylidae na początku środkowego triasu.

Rybokształtne ichtiozaury (Parvipelvia) są najbardziej znanymi przedstawicielami grupy, ale nasza wiedza na temat początków ich ewolucji pozostaje niekompletna z powodu nierównomiernego opróbkowania zapisu kopalnego kręgowców morskich z późnego triasu (późny noryk – retyk). Najwcześniejsi przedstawiciele Parvipelvia znani są z wczesnego i środkowego noryku Kolumbii Brytyjskiej (Kanada). Są to małych i średnich rozmiarów ichtiozaury, znane z zaledwie częściowo zachowanych okazów. Przerwa w zapisie kopalnym wynosząca niemal 15 milionów lat oddziela tych wczesnych przedstawicieli Parvipelvia od dobrze poznanych i różnorodnych faun ichtiozaurów z wczesnej jury Wielkiej Brytanii. Powszechnie uważa się, że Parvipelvia pozostawały stosunkowo konserwatywne pod względem ekomorfologii przez większość późnego triasu, aż do wczesnej jury, kiedy to w następstwie wymierania na granicy trias – jura uległy różnicowaniu. Jednakże dwa nowo opisane tutaj, bazalne Parvipelvia z późnego triasu Kanady i wczesnej jury Anglii sugerują, że Parvipelvia były ekomorfologicznie zróżnicowane już na początku swojej historii ewolucyjnej oraz, że wymieranie na granicy triasu i jury tylko w niewielkim stopniu wpłynęło na przebieg ich ewolucji.