

Two tenaculum-bearing Holocephalimorpha (Chondrichthyes) from the Bear Gulch Limestone (Chesterian, Serpukhovian) of Montana, USA

Richard LUND & Eileen D. GROGAN

Abstract

The isolated Visean (Scotland) and Chesterian (USA) spines named *Harpacanthus fimbriatus* can now be attributed to the anterior tenaculæ of an autodiastylic holocephalimorph chondrichthyan on the basis of specimens from the Upper Chesterian (Serpukhovian) of Montana, USA. The Montana specimens exhibit these organs as three pairs of rostrally located anterior tenaculæ. An isolated braincase of the holocephalan *Traquairius nudus* with a long, antorbitally articulated median anterior tenaculum is also described. All previously known anterior tenaculæ have been demonstrated to be male secondary sexual characters, and thus we conclude the same for the tenaculæ of these species. The sporadic occurrences and possible developmental origins of anterior tenaculæ among the Holocephalimorpha are discussed.

Introduction

Harpacanthus fimbriatus was originally described from the Visean of Scotland on the basis of a single sharply curved spine armed with a distal double row of elongated conical denticles (STOCK 1883, TRAQUAIR 1886). A second spine was identified by NEWBERRY (1889) from the St. Louis Limestone (Chesterian) of Alton, Illinois. Subsequently, four specimens, two of which are associated with articulated endoskeletal material, have been recovered from the Upper Chesterian (Namurian E2b, Serpukhovian) Bear Gulch Limestone lens, Bear Gulch Member of the Heath Formation of Fergus County Montana. The spines of the Bear Gulch *Harpacanthus* do not differ from the Stock and Newberry spines. An isolated neurocranium of *Traquairius nudus* that bears a long median anterior tenaculum, also from the Bear Gulch Limestone, is also described and the relationships of these two species to the Holocephali are discussed.

Materials and methods

One of the four specimens of *Harpacanthus fimbriatus* from Bear Gulch is that of an articulated male chondrichthyan in lateral view, lacking the distal part of the tail, with several of the typical spines at the anterodorsal extremity of its poorly preserved head. The second specimen consists of a well-preserved head in dorsoventral view with three pairs of the characteristic spines in articulation in front of the anterior extremity of the chondrocranium. The third specimen consists of three articulated spines, and the fourth specimen consists of a coprolite containing several spines and ring centra in a matrix of amorphous calcium phosphate.

The specimens of *H. fimbriatus* were prepared manually, while the specimen of *Traquairius nudus* was prepared in part with acetic acid. Images were prepared with a Microtek Scanmaker 5600 flatbed scanner

The whole contribution can be purchased as PDF file.

Availability

Generally all our publications are available as PDF files; full publications as a general rule after the printed version is out of print. If you have questions concerning particular contributions please contact us by e-mail:

pdf@pfeil-verlag.de.

The PDF files are protected by copyright.

The PDF file may be printed for personal use.

The reproduction and dissemination of the content or part of it is permitted.

It is not allowed to transfer the digital personal certificate or the password to other persons.

Prices

Books: Prices are to be found in the catalog.

Articles in journals and single contributions or chapters in books:

10 EURO basic price per order (including the first 10 pages),
and

0.50 EURO per page, beginning with the 11th page.

Page numbers are found in the contents of the publications.

Orders

Use our order form for PDF files or send your order informal per e-mail (pdf@pfeil-verlag.de). The only accepted payment is by credit card. While using the order form for PDF files, your data will be transmitted by secure link (ssl). You also may send the informations informally by e-mail, fax, phone or mail.

Handling

As soon as possible, depending on our business hours and your order, you will receive your PDF file together with the certificate and password by e-mail.

Larger PDF files can be downloaded from our webpage, if necessary.

Your invoice will be sent out by e-mail after we charged your credit card.

To open the encrypted PDF files you have to install your personal certificate after your first order. All PDF files with the same certificate can be opened from that time on.

Dieser Beitrag kann als PDF-Datei erworben werden.

Verfügbarkeit von PDF-Dateien

Prinzipiell sind von allen unseren Publikationen PDF-Dateien erhältlich. Komplette Publikationen in der Regel erst nachdem die gedruckte Version vergriffen ist. Anfragen bezüglich bestimmter Beiträge richten Sie bitte per E-Mail an pdf@pfeil-verlag.de.

Die PDF-Dateien sind urheberrechtlich geschützt.

Ein Ausdruck der PDF-Dateien ist nur für den persönlichen Gebrauch erlaubt.

Die Vervielfältigung von Ausdrucken, erneutes Digitalisieren sowie die Weitergabe von Texten und Abbildungen sind nicht gestattet.

Das persönliche Zertifikat und das Passwort dürfen nicht an Dritte weitergegeben werden.

Preise

Bücher: Die Preise sind dem Katalog zu entnehmen. Zeitschriftenbeiträge und einzelne Kapitel aus Sammelbänden bzw. Büchern:

10 EURO Grundbetrag pro Bestellung (einschließlich der ersten 10 Seiten),
und

0,50 EURO pro Seite ab der 11. Seite.

Den Umfang der Beiträge entnehmen Sie bitte den Inhaltsverzeichnissen.

Bestellungen

Bestellungen sind mit dem PDF-Bestellformular oder formlos per E-Mail (pdf@pfeil-verlag.de) an uns zu richten. Die Bezahlung ist ausschließlich per Kreditkarte möglich. Bei Verwendung unseres Bestellformulars werden die Kreditkartendaten über eine gesicherte Verbindung (ssl) übermittelt. Sie können die Daten aber auch formlos per E-Mail, Fax, Post oder telefonisch übermitteln.

Abwicklung

So bald wie möglich, aber abhängig von unseren Bürozeiten und der gewünschten Bestellung, schicken wir Ihnen die PDF-Datei(en) zusammen mit Ihrem persönlichen Zertifikat und dem zugehörigem Passwort per E-Mail. Größere Dateien bieten wir Ihnen gegebenenfalls zum Herunterladen an.

Der fällige Betrag wird von Ihrer Kreditkarte abgebucht und Sie erhalten die Rechnung ebenfalls per E-Mail.

Um die verschlüsselten PDF-Dateien öffnen zu können, muss bei der ersten Bestellung das passwortgeschützte persönliches Zertifikat installiert werden, welches anschließend auf dem Rechner verbleibt. Alle mit diesem Zertifikat verschlüsselten Dateien können anschließend auf diesem Rechner geöffnet werden.