

Early divergence of Hiodontiformes sensu stricto in East Asia and phylogeny of some Late Mesozoic teleosts from China

LI Guo-Qing & Mark V. H. WILSON

Abstract

Hiodontoidea as constituted by GREENWOOD in 1970, consisting of †Lycoperidae and Hiodontidae, are paraphyletic. Recent phylogenetic studies of Osteoglossomorpha suggest instead a monophyletic Hiodontiformes sensu stricto, sister to Osteoglossiformes and with a minimum age range of Early Cretaceous to Recent. †Lycoperidae are not hiodontiforms but are stem-group osteoglossomorphs, sister to all extant clades of Osteoglossomorpha. Since 1976, numerous taxa named on materials from the Upper Mesozoic of East Asia have been added to the †Lycoperidae and Hiodontidae and were included in the Hiodontoidea GREENWOOD 1970, but without any formal phylogenetic analysis (e.g., †*Paralycoptera*, †*Yanbiania*, †*Changichthys*, and †*Jiuquanichthys*). This study confirms that †*Yanbiania* is the earliest representative of the Hiodontiformes yet known, and that the five hiodontiform synapomorphies (dermosphenotic triradiate, opercle an irregular parallelogram, hyomandibula double-headed, dorsal arm of posttemporal more than twice as long as ventral arm, and seven-rayed pelvic fin) were already present in †*Yanbiania*. The 'Mid'-Cretaceous †*Plesiolycoptera* is considered to be a stem-group hiodontiform because of the presence of a triradiate dermosphenotic, a posttemporal with a dorsal arm at least twice as long as the ventral arm, and a seven-rayed pelvic fin. However, our study does not support inclusion of either †*Jiuquanichthys* or †*Changichthys* in the Hiodontiformes because neither shares the five hiodontiform synapomorphies. †*Jiuquanichthys* is closely related to †*Kuyangichthys* and †*Tongxinichthys* and together these three genera form a more primitive stem-group osteoglossomorph clade that is sister to †Lycoperidae plus all other Osteoglossomorpha. In addition, a possible sister-group relationship between †Huashiidae and Heterotidinae is suggested. †*Tanolepis* and †*Paralycoptera* are sister taxa forming a clade that is sister to all other members of the Osteoglossoidei. The fossil record of East Asia thus includes stem-group members of the Osteoglossomorpha, Hiodontiformes, Osteoglossoidei, and Heterotidinae.

Introduction

The study of fossil hiodontiforms from East Asia was triggered by GREENWOOD in 1970 when he published the paper titled "On the genus *Lycoptera* and its relationship with the family Hiodontidae (Pisces, Osteoglossomorpha)" and defined a superfamily Hiodontoidea containing Hiodontidae and †Lycoperidae. Since then, a number of fossil taxa of non-hiodontiform primitive teleosts from the Upper Mesozoic of East Asia have been added to the superfamily Hiodontoidea without any formal phylogenetic analysis (e.g., †*Tongxinichthys* MA 1980, †*Changichthys* SU 1991, and †*Jiuquanichthys* MA 1993). Our recent study of fossil and extant osteoglossomorphs indicated that including these taxa and †Lycoperidae in the Hiodontoidea had made the superfamily a paraphyletic group. LI (1994a, b), LI & WILSON (1996a, b), and LI, WILSON & GRANDE (1997) have recently suggested that Hiodontiformes are sister to the Osteoglossiformes in the Osteoglossomorpha (GREENWOOD et al. 1966) and are a monophyletic group, while the †Lycoperidae are stem-group osteoglossomorphs, sister to all extant clades of the Osteoglossomorpha (see LI & WILSON 1996a).

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.