

· 动物药材 DNA 分子鉴定专题 ·

[编者按] 动物药材具有多基原、多品种、缺乏专属性次生代谢产物等特点,一直是中药鉴别的难点问题。20 世纪 90 年代以来,在国内外学者的不断努力下,DNA 检测技术逐渐应用到中药鉴定领域,率先在动物药材鉴别上取得了突破,并形成了多项鉴别标准。《中国药典》依次收载了蕲蛇、乌梢蛇、川贝母、金钱白花蛇等的聚合酶链式反应(polymerase chain reaction, PCR)鉴别方法,标志着这一技术已从实验室研究进入广泛应用阶段。本期“动物药材 DNA 分子鉴定专题”中的文章主要为近期动物药材单品种 DNA 分子鉴别研究的部分成果。相关研究主要基于特异性 PCR 技术和 DNA 测序技术,旨在完善 DNA 分子鉴别方法,增加动物药材 DNA 分子鉴别品种数目,并探索 DNA 鉴定技术在中药市场调查、基原考证、中成药投料基原分析、多品种同时鉴别及现场快速鉴别方面的应用。随着研究的不断深入,相信会有越来越多中药品种建立 DNA 分子鉴别方法,形成从中药材、中药饮片、中药提取物到中成药的生产全链条 DNA 分子鉴别体系。DNA 分子鉴别技术与其他经典中药检测技术的结合,也将提高中药鉴别的专属性、重复性和准确性,为中药鉴定行业发展尽绵薄之力。

尖海龙商品调查与《中国药典》中海龙的基原考证

蒋超, 袁媛*, 李军德, 金艳

(中国中医科学院 中药资源中心, 道地药材国家重点实验室培育基地, 北京 100700)

[摘要] 目的: 海龙是我国重要的动物药材,用药历史悠久,基原众多。该研究的目的是澄清海龙尤其是尖海龙的物种基原,为海龙类药材的鉴定和质量标准提供依据。方法: 对历代海龙本草文字记载、图片和照片进行考证,结合形态和 DNA 序列分析,对中国科学院动物研究所、中国食品药品检定研究院等标本馆藏动物标本、中药标本及我国主要中药市场市售样本进行药源调查,推断本草及 2015 年版《中国药典》中海龙的物种基原。结果: 从我国 7 个省份的药店或药材经销商处收集到标为“尖海龙”的 36 批药材,以及中药标本馆中历年来存留的 8 批“尖海龙”样品的形态与 DNA 均符合舒氏海龙 *Syngnathus schlegeli* (Kaup, 1856)。2015 年版《中国药典》收载海龙性状描述也为舒氏海龙鉴别特征。中国的尖海龙 *S. acus* 可能是舒氏海龙 *S. schlegeli* 的错误鉴定。结论: 2015 年版《中国药典》中海龙的基原应修订为刁海龙 *Solegnathus hardwickii* (Gray, 1830), 拟海龙 *Syngnathoides biaculeatus* (Bloch, 1785) 或舒氏海龙 *S. schlegeli* (Kaup, 1856) 的干燥品。2015 年版《中国药典》收载的尖海龙 *S. acus* 应修订为舒氏海龙 *S. schlegeli*。并建议增加鉴别方法,完善海龙质量控制标准。

[关键词] 海龙; 基原; 《中国药典》; 尖海龙; 舒氏海龙

[中图分类号] R284.2; R285; R22; R2-031 [文献标识码] A [文章编号] 1005-9903(2019)17-0104-09

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.20191713

[网络出版地址] <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3495.r.20190515.1736.012.html>

[网络出版时间] 2019-05-17 8:30

Syngnathus acus in Herbal Markets and Zoological Origin of *Syngnathus* in China Pharmacopoeia

JIANG Chao, YUAN Yuan*, LI Jun-de, JIN Yan

(State Key Laboratory Breeding Base of Dao-di Herbs, National Resource Center for Chinese Materia Medica, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China)

[收稿日期] 20190104(012)

[基金项目] 国家药典委员会“《中国药典》药品标准提高项目”(2016-8); 中央本级重大增减支项目(2060302); 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项(ZZ10-008)

[第一作者] 蒋超, 助理研究员, 从事中药分子鉴定, E-mail: jiangchao0411@126.com

[通信作者] *袁媛, 研究员, 从事中药资源与分子生药学研究, Tel: 010-64087649, E-mail: y_yuan0732@163.com

[**Abstract**] **Objective:** Syngnathus has long been used as an important traditional animal medicine in China, but many syngnathus-like animals also used as Hailong in herbal markets. This study aims to define the zoological origin of Syngnathus in *China Pharmacopoeia*. **Method:** Herbalogical records, particularly pictures and photographs of ancient literatures, Syngnathus specimens in museum were studied to determine the zoological origin of Syngnathus in Chinese herbal medical classics and *China Pharmacopoeia*. **Result:** Based on the morphological and DNA sequencing, all the commercial “*S. acus*” originated from *Syngnathus schlegeli* (Kaup, 1856). Feature description of “*S. acus*” in *China Pharmacopoeia* also conformed to *S. schlegeli*. *S. acus* in China may be a misidentification of *S. schlegeli*. **Conclusion:** Syngnathus in *China Pharmacopoeia* originates from *Solegnathus hardwickii* (Gray, 1830), *Syngnathoides biaculeatus* (Bloch, 1785) or *Syngnathus schlegeli* (Kaup, 1856). It is suggested to add identification methods of “Hailong”, especially molecular identification methods in *China Pharmacopoeia*, in order to improve quality control standards of Syngnathus.

[**Key words**] Syngnathus; zoological origin; *China Pharmacopoeia*; *Syngnathus acus* Linnaeus; *Syngnathus schlegeli* Kaup

海龙是重要的动物类中药材,功效温肾壮阳、散结消肿。1963 年版《中华人民共和国药典》(以下简称《中国药典》)以来,均规定为海龙科动物刁海龙 *Solenognathus hardwickii* Gray, 拟海龙 *Syngnathoides biaculeatus* Bloch 或尖海龙 *Syngnathus acus* Linnaeus 的干燥品^[1]。

近期笔者对河北安国、安徽亳州、四川荷花池、广西玉林、广东清平、普宁等主要中药材市场进行了药源调查,发现市场上存在药典品刁海龙、拟海龙,及大量黑斑刁海龙 *Solegnathus lettiensis* (Bleeker, 1860), 多棘刁海龙 *S. spinosissimus* (Günther, 1870), 斗氏刁海龙 *S. dunckeri* (Whitley, 1927), 粗吻海龙 *Trachyrhynchus serratus* (Temminck et Schlegel, 1850), 短尾粗吻海龙 *T. bicoarctatus* (Bleeker, 1857), 宝珈枪吻海龙 *Doryichthys boaja* (Bleeker, 1851), 葛氏海蠋鱼 *Halicampus grayi* (Kaup, 1856) 以及舒氏海龙 *Syngnathus schlegeli* (Kaup, 1856) 等多种非药用品种,在所有药材市场

均未发现尖海龙品种^[2],与《中国药典》存在较大的不符之处。为查明药材市场中无尖海龙存在的原因,本研究在原有基础上扩大了药源调查范围,并辅以 DNA 鉴定;同时使用本草学方法对海龙基原进行考证,并查阅了《中国药典》起草资料,检视了动物标本馆和中药标本馆馆藏标本,发现《中国药典》收录的尖海龙 *S. acus* Linnaeus 实际上是舒氏海龙 *S. schlegeli* Kaup。建议新版《中国药典》对海龙基原进行修订,从而起到正本清源的作用。

1 尖海龙药材的市场调查与鉴定

1.1 尖海龙药材的市场调查 从全国 7 个省份的药店或药材经销商处收集到标为尖海龙(或海龙、小海龙、海针)的药材 36 批(1~36),中国食品药品检定研究院中药标本馆中 1957~1981 年历年来存留的尖海龙样品 8 批(37~44),以及标为尖海龙的原动物药材 2 批(45,46)。另收集到 2 批中药传统认为并非“尖海龙”的海龙属动物药材(47,48),用于进一步进行物种鉴定(表 1)。

表 1 “尖海龙”样品采样信息及其鉴定

Table 1 Samples' information and its identification results

No.	样品号	商品名	来源	鉴定结果				
				专家 1	专家 2	专家 3	专家 4	DNA
1	20170209037	小海龙	安国	A	A	A	B	B
2	20170210004	小海龙	安国	A	A	A	B	B
3	20170210003	小海龙	安国	A	A	A	B	B
4	20170209062	小海龙	安国	A	A	A	B	B
5	20170313018	尖海龙	亳州	A	A	A	B	B
6	20170423014	小海龙	亳州	A	A	A	B	B
7	20170421047	小海龙	亳州	A	A	A	B	B

续表 1

编号	样品号	商品名	来源	鉴定结果				
				专家 1	专家 2	专家 3	专家 4	DNA
8	20170421054	海针	亳州	A	A	A	B	B
9	20170531001	小海龙	亳州	A	A	A	B	B
10	20170531002	小海龙	丹东	A	A	A	B	B
11	20170531003	小海龙	潮州	A	A	A	B	B
12	20170531005	小海龙	汕头	A	A	A	B	B
13	20170531006	海龙	汕头	A	A	A	B	B
14	20170531007	海龙	汕头	A	A	A	B	B
15	20170531016	小海龙	青岛	A	A	A	B	B
16	20170531018	小海龙	青岛	A	A	A	B	B
17	20170531019	小海龙	丹东	A	A	A	B	B
18	20170601002	海龙	亳州	A	A	A	B	B
19	20170601004	海龙	亳州	A	A	A	B	B
20	20170808001	小海龙	亳州	A	A	A	B	B
21	20170531017	小海龙	亳州	A	A	A	B	B
22	20170531015	小海龙	成都	A	A	A	B	B
23	20170531014	小海龙	亳州	A	A	A	B	NS
24	20170423014	小海龙	亳州	A	A	A	B	B
25	20170531020	小海龙	青岛	A	A	A	B	B
26	20170421047	小海龙	亳州	A	A	A	B	B
27	20170531007	小海龙	成都	A	A	A	B	B
28	140418002	海龙	玉林	A	A	A	B	B
29	141222016	海龙	玉林	A	A	A	B	B
30	20170531013	小海龙	成都	A	A	A	B	B
31	20170531012	小海龙	成都	A	A	A	B	B
32	20170601001	小海龙	成都	A	A	A	B	NS
33	20170531011	小海龙	亳州	A	A	A	B	B
34	20170911027	海龙	广州	A	A	A	B	B
35	20170915048	海龙	成都	A	A	A	B	B
36	20170915050	海龙	成都	A	A	A	B	B
37	024	尖海龙	重庆,1981	A	A	A	B	NA
38	018	尖海龙	黑龙江,1965	A	A	A	B	B
39	013	小海龙	山东,1973	A	A	A	B	B
40	003	尖海龙	北京,1957	NT	NT	NT	NT	NA
41	002	尖海龙	山东,1962	A	A	A	B	B
42	030	小海龙	NT	A	A	A	B	B
43	029	小海龙	山东	A	A	A	B	B
44	20180613006	尖海龙	大连	A	-	-	-	B
45	20180604001	尖海龙	东港	A	-	-	-	B
46	20180604002	尖海龙	东港	A	-	-	-	B
47	20180614007A	-	大连	-	-	-	-	A
48	20180614007B	-	大连	-	-	-	-	A

注:A.尖海龙 *Syngnathus acus*;B.舒氏海龙 *S. schlegeli*;NT.无法确定;NA.扩增失败;NS.测序失败;专家1~专家3.中药鉴定专家;专家4.分类专家。

1.2 性状鉴定 从全国 7 个省份的药店或药材经销商处采集的 36 批海龙药材经 3 位中药鉴定专家经形态学鉴定,一致认为所有样品均“体细长,呈鞭状,有尾鳍。质较脆弱,易撕裂。”符合《中国药典》中关于尖海龙的描述,并且其体色黄褐,腹部具有 7 条纵棱,全体每一骨环上有细密的“扇形”图案状花纹,鉴定其基原为尖海龙 *Syngnathus acus* Linnaeus。海洋鱼类鉴定专家(专家 4)根据其形态纤细,体色棕褐,有斑驳的扇形白色斑纹,体长不超过 25 cm,认为其形态符合舒氏海龙,鉴定所有 36 批商品海龙和 7 批馆藏标本的基原为舒氏海龙 *S. schlegeli* Kaup,另一批馆藏标本过于破碎,颜色改变,无法鉴定(表 1)。

1.3 DNA 分子鉴定

1.3.1 DNA 提取 从每批药材中随机选择 10 条,根据“CACAM 010-2016 中药分子鉴定通则”的要求对样品进行前处理,液氮冷冻并使用球磨粉碎机粉碎,充分混匀后使用四分法选取粉末 20 mg,使用 Wizard® SV Genomic DNA Purification System 提取试剂盒(Promega 公司)按说明书操作提取基因组 DNA。从中国食品药品检定研究院购买尖海龙对照

药材粉末(批号 121485-200501),同法 DNA 鉴别操作。

1.3.2 PCR 扩增、测序及序列分析 取提取的基因组 DNA,使用鱼类细胞色素 C 大亚基(COI)通用引物对 Fish-F1 (5'-TCAACCAACCACAAAGACA TTGGCAC-3')/Fish-R1 (5'-TAGACTTCTGGGTGGCC AAAGAATCA-3') 及引物对 Fish-F2 (5'-TCGACTAATCATAAA GATATCGGGAC-3')/Fish-R2 (5'-ACTTCAGGGTGACCGAAGAATCAGAA-3') 进行 PCR 扩增,PCR 体系及 PCR 反应条件参考 Ward 等^[3]的方法进行。取琼脂糖凝胶电泳阳性的扩增产物,由睿博兴科生物科技有限公司进行双向测序,序列经 BioEdit 软件拼接后使用 DNAsp 5.0 软件分析其单倍型,取各单倍型序列在 NCBI 数据库 (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) 和 BOLD Systems v4 数据库 (<http://v4.boldsystems.org/>) 中进行 BLAST 比对。另取海龙类序列,并从 GenBank 数据库中下载尖海龙 *S. acus* 和舒氏海龙 *S. schlegeli* 序列各 10 条(表 2),经 ClustalW 比齐后使用 MEGA 6.0 软件进行系统发育分析并构建系统发育树,使用 K2P 法,bootstrap 值设置为 1 000。

表 2 GenBank 下载尖海龙 *Syngnathus acus* 和舒氏海龙 *S. schlegeli* 序列信息

Table 2 *Syngnathus acus* and *S. schlegeli* sequences retrieve from GenBank database

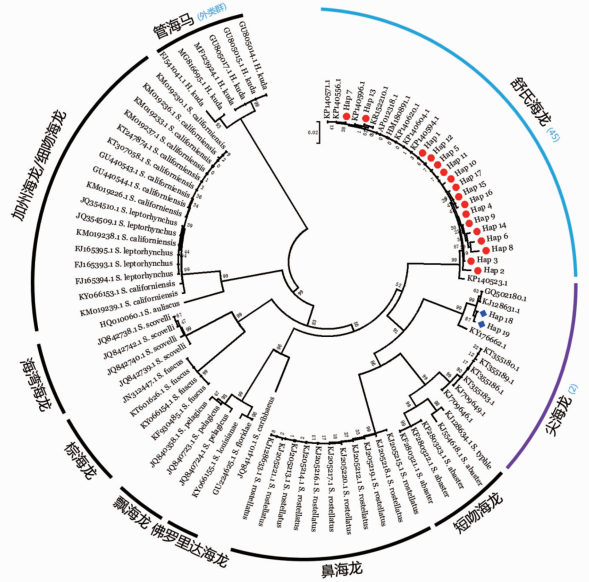
物种	GenBank 号	序列来源	采集地
<i>Syngnathus acus</i>	KJ709649.1	米尼奥大学	意大利西西里岛
<i>S. acus</i>	KJ709650.1	米尼奥大学	意大利西西里岛
<i>S. acus</i>	KJ709646.1	米尼奥大学	意大利西西里岛
<i>S. acus</i>	KY176662.1	AMBRD 实验室	土耳其泰基尔达
<i>S. acus</i>	GQ502180.1	麦吉尔大学	葡萄牙阿尔加维
<i>S. acus</i>	KJ128631.1	瑞典自然历史博物馆	瑞典
<i>S. acus</i>	KT355180.1	中科院南海海洋研究所	中国大连
<i>S. acus</i>	KT355183.1	中科院南海海洋研究所	中国大连
<i>S. acus</i>	KT355186.1	中科院南海海洋研究所	中国大连
<i>S. acus</i>	KT355189.1	中科院南海海洋研究所	中国大连
<i>S. schlegeli</i>	KP140594.1	中科院南海海洋研究所	中国湛江
<i>S. schlegeli</i>	KP140571.1	中科院南海海洋研究所	中国烟台
<i>S. schlegeli</i>	KP140523.1	中科院南海海洋研究所	中国北海
<i>S. schlegeli</i>	KP140556.1	中科院南海海洋研究所	中国厦门
<i>S. schlegeli</i>	KP140596.1	中科院南海海洋研究所	中国青岛
<i>S. schlegeli</i>	KP140604.1	中科院南海海洋研究所	中国青海
<i>S. schlegeli</i>	KP140620.1	中科院南海海洋研究所	中国盐城
<i>S. schlegeli</i>	KR152210.1	中国海洋大学	中国
<i>S. schlegeli</i>	HM180891.1	岭南大学	韩国
<i>S. schlegeli</i>	AP012318.1	东京大学	日本

1.3.3 鉴别结果 除 2 个样品测序失败外,所有尖海龙类商品药材使用 COI 通用引物扩增后经双向测序、拼接、对齐后均获得 649 bp 的 DNA 序列。36 批市售药材和 7 批馆藏标本(2 批扩增失败)共获得 15 种 COI 单倍型序列,经 BLASTn 分析均与舒氏海龙 *S. schlegeli* 具有最优匹配,一致性均超过 99%,使用 NCBI 数据库或 BOLD Systems v4 数据库进行对比其结果均一致(表 3),中国食品药品检定研究院购买的对照药材 COI 序列 BLASTn 结果也与舒氏海龙 *S. schlegeli* 具有最优匹配,一致性为 100%。构建的系统发育树结果表明,使用 COI 片段进行区分,舒氏海龙 *S. schlegeli* 和尖海龙可以分为明显的两支,所有获得的单倍型序列均与舒氏海龙 *S. schlegeli* 聚为一支,表明所采集的商品药材可能均来源于舒氏海龙 *S. schlegeli* (图 1)。该结果表明从不同来源收集到的所有标为尖海龙的商品药源均为舒氏海龙 *S. schlegeli*,也包括从传统认为是尖海龙分布区的山东、辽宁等地采集的样品。从大连采集的 2 批海龙属样品(批号 20180614007A, 20180614007B)测序获得 2 种单倍型序列,经 BLASTn 分析均与尖海龙 *S. acus* 具有最优匹配,一致性均为 99%。

表 3 尖海龙单倍型序列 BLAST 比对

Table 3 BLAST result using haplotypes of *Syngnathus*' COI sequences

单倍型	BOLD-IDS		GenBank (BLASTn)		
	鉴定结果	Top /%	鉴定结果	一致性 /%	序列号
Hap 1	<i>S. schlegeli</i>	100	<i>S. schlegeli</i>	100	KP140620.1
Hap 2	<i>S. schlegeli</i>	99.84	<i>S. schlegeli</i>	100	KP140586.1
Hap 3	<i>S. schlegeli</i>	99.84	<i>S. schlegeli</i>	100	KP140606.1
Hap 4	<i>S. schlegeli</i>	99.84	<i>S. schlegeli</i>	99	KP140620.1
Hap 5	<i>S. schlegeli</i>	99.84	<i>S. schlegeli</i>	99	KP140620.1
Hap 6	<i>S. schlegeli</i>	99.06	<i>S. schlegeli</i>	99	KP140606.1
Hap 7	<i>S. schlegeli</i>	99.84	<i>S. schlegeli</i>	100	KP140597.1
Hap 8	<i>S. schlegeli</i>	98.74	<i>S. schlegeli</i>	99	KP140620.1
Hap 9	<i>S. schlegeli</i>	99.69	<i>S. schlegeli</i>	99	KP140620.1
Hap 10	<i>S. schlegeli</i>	99.69	<i>S. schlegeli</i>	99	KP140602.1
Hap 11	<i>S. schlegeli</i>	99.84	<i>S. schlegeli</i>	99	KP140620.1
Hap 12	<i>S. schlegeli</i>	99.84	<i>S. schlegeli</i>	100	KP861226.1
Hap 13	<i>S. schlegeli</i>	99.84	<i>S. schlegeli</i>	100	KP140614.1
Hap 14	<i>S. schlegeli</i>	99.06	<i>S. schlegeli</i>	99	KP140620.1
Hap 15	<i>S. schlegeli</i>	99.84	<i>S. schlegeli</i>	99	KP140620.1
Hap 16	<i>S. schlegeli</i>	97.76	<i>S. schlegeli</i>	98	KP140602.1
Hap 17	<i>S. schlegeli</i>	99.84	<i>S. schlegeli</i>	99	KP140606.1
Hap 18	<i>S. acus</i>	99.84	<i>S. acus</i>	99	KJ128631.1
Hap 19	<i>S. acus</i>	99.84	<i>S. acus</i>	99	KJ128631.1



红色圆点为采集的舒氏海龙单倍型 DNA 序列,蓝色菱形为采集的尖海龙单倍型序列

图 1 海龙属物种 COI 系统发育树

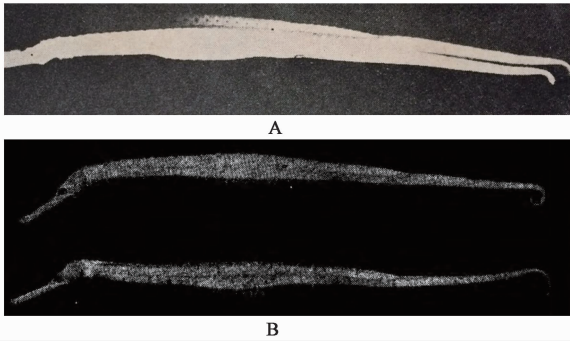
Fig. 1 Phylogenetic analyses of *Syngnathus* by COI sequences.

2 海龙类药材的本草考证

为什么药材市场中尖海龙样品的物种基原为舒氏海龙 *Syngnathus schlegeli*,是因品种在长期的市场行为中发生改变还是《中国药典》收录的品种与历代本草不一,笔者对历代尤其是近代本草海龙记载情况进行了考证。

2.1 海龙的本草考证 民国之前,药用海龙仅刁海龙一种。海龙之名始出清·孙元衡《赤嵌集》^[4],称“海龙产澎湖澳。冬日双跃海滩,渔人获之,号为珍物,首尾似龙,无牙、爪,以之入药,功倍海马云。”《本草纲目拾遗》^[5]引述《百草镜》:“海龙乃海马中绝大者,长四五寸至尺许不等,皆长身而尾直,不作圈,入药功力尤倍。虽同一类形状,微有不同,此物广州南海亦有之。体方,周身如玉色,起竹节纹,密密相比,光莹耀目,诚佳品也。”从“周身如玉色,起竹节纹”,且体型能达到尺许(32 cm 左右)且“产澎湖澳”(即台湾海域)知其基原当为刁海龙 *Solenognathus hardwickii*。《中国药物标本图影》^[6]和卫生部药政司《中药材手册》^[7]中附有海龙照片,从形态看均为刁海龙 *S. hardwickii* (图 2)。

20 世纪 50 年代前后,海龙属 *Syngnathus* 尖海龙和舒氏海龙逐渐纳入药用。海龙属动物最早记录于明·屠本峻的《闽中海错疏》,钱串项下,称“钱串身长而小嘴,长五六寸,青色,亦名青针”^[8]。目前“钱串”一名仍有沿用,市售尖海龙有称钱串子、



A.《中国药物标本图影》(1935 年);B.《中药材手册》(1959 年)

图 2 本草中的海龙照片

Fig. 2 *Syngnathus*' photographs in Chinese herbal medical classics

杨枝鱼、小海龙或海针,体色青黑色,均与之相符。1933 年顾光中《烟台鱼类志》记载钱串子来源于 *Syngnathus acusimilis* Günther (舒氏海龙 *S. schlegeli* 的异名)^[9],此后民国时期的《鱼类图谱》《鱼类学》《动物分类学》等均记载杨枝鱼来源于舒氏海龙 *S. schlegeli*^[10-12]。1963 年朱元鼎等编著《东海鱼类志》记载舒氏海龙 *S. schlegeli* “为近海习见鱼类,中医有做药用的”^[13]。

尖海龙一词最早出自 1954 年张春霖《黄渤海习见鱼类图说》,称海龙“地方名:钱串子、杨枝鱼……中医做药用。”^[14]此后 1955 年张春霖《黄渤海鱼类调查报告》称尖海龙 *S. acus*“为近海习见鱼类,中医有做药用的”^[15]。1961 年出版的《中药志》记载“今市售品的原动物有刁海龙、拟海龙及尖海龙等三种”,其中尖海龙拉丁学名记述为“*Syngnathus acus* (*S. schlegeli*)”,并称“海龙:别名杨枝鱼、钱串子”^[16]。1963 年版《中国药典》收录了海龙的药用标准,规定其基原为刁海龙 *Solenognathus hardwickii* (Gray),拟海龙 *S. biaculeatus* (Bloch) 或尖海龙 *S. acus* (Linnaeus),此后历届均沿袭这一规定^[17]。

通过对《中国药典》起草前的文献整理可知,海龙属 *Syngnathus* 在建国前历代本草均无药用记录,建国前后,尖海龙 *Syngnathus acus* 和舒氏海龙 *S. schlegeli* 均做药用,而后《中国药典》将尖海龙纳为药用品种。尖海龙和舒氏海龙两者分类关系如何,笔者对其进行了进一步考证。

2.2 尖海龙 *Syngnathus acus* 与舒氏海龙 *S. schlegeli* 的分类学沿革 尖海龙 *S. acus* 最早 1742 年由林奈发表于《*Fauna Svecica*》^[18],描述为:“体略呈七棱形,尾鳍羽状辐射”,后合格发表于第十版《*Systema Naturae*》^[19],其模式标本(标本号 Linn 49)保存于林奈学会,全长、吻长、眼后头长、体高及躯干

部宽分别为 35, 2.7, 2.1, 1.6 以及 1.7 cm,模式产地为波罗的海。此后,分类学上尖海龙 *S. acus* 一直作为海龙属有效物种处理。

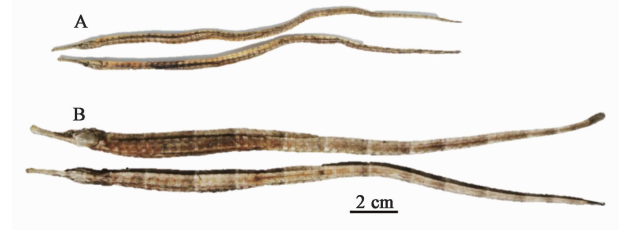
舒氏海龙 *S. schlegeli* 由分类学家 Kaup 于 1856 年合格发表^[20],描述为:“吻长而纤细,恰等于眼后头长,背鳍长度为体高的 15 倍及吻长的 2 倍”,模式标本来自中国,保存于莱顿博物馆。同时 Kaup 还对比了尖海龙 *S. acus* 和舒氏海龙 *S. schlegeli* 的区别,认为尖海龙 *S. acus* 全长 34 ~ 43 cm,尾环 43 ~ 45,吻背及头冠部具有细小锯齿,背鳍长超过吻长和眼后头长总和,腮盖膨大,中间有显著棱状凸起;舒氏海龙 *S. schlegeli* 头较尖海龙 *S. acus* 更长但不及其高,蛋袋后的凹槽较尖海龙 *S. acus* 深。分类学家 Günther 于 1873 年命名了 *S. acusimilis*^[21],后被认为是舒氏海龙的同物异名。其描述为“最大个体全长 20.1 cm,吻长恰等于眼后头长,吻背中棱微凸起,头冠和腮盖无棱状凸起,尾环 41 ~ 43,尾鳍充分发育”,模式标本来自中国烟台。

根据尖海龙 *S. acus* 的模式标本形态及舒氏海龙 *S. schlegeli* 的原始发表描述,可以准确区分这两种海龙,尖海龙 *S. acus* 体型较大,体长超过 30 cm,躯干部宽达 1.7 cm,头部有锯齿、腮盖有棱状凸起,尾环 43 ~ 45;舒氏海龙 *S. schlegeli* 体长约 20 cm,吻长恰等于眼后头长,吻长/头高 > 尖海龙 *S. acus*,且头冠和腮盖无棱状凸起,尾环 41 ~ 43。尖海龙 *S. acus* 和舒氏海龙 *S. schlegeli* 在 COI 片段系统发育分析上明显形成两个单系,且具有极高的支持度 (>99%),国外分类学文献也从未将二者处理为同一物种。笔者收集到的大连产尖海龙 *S. acus* 和舒氏海龙 *S. schlegeli* 药材形态具有显著区别,不应作为同一物种(图 3)。大连产尖海龙体型与林奈学会模式标本相似,且极近似于 Couch 1865 年^[22]及 Wilhelm 1799 年^[23]发表的博物学著作中的尖海龙图谱。

2.3 尖海龙药材基原演变考辨

2.3.1 尖海龙与舒氏海龙均有药用记录 从考证结果可知,20 世纪 50 年代以前,药用海龙仅一种,即来源于海龙科动物刁海龙 (*Solenognathus hardwickii*)。20 世纪 50 年代以后,《中国药典》将之拓展为刁海龙 (*Solenognathus hardwickii*),拟海龙 (*Syngnathus biaculeatus*) 或尖海龙 (*Syngnathus acus*)。尖海龙 (*S. acus*) 和非药典品舒氏海龙 (*S. schlegeli*) 均有药用记载,且均符合民间称之为钱串子、杨枝鱼的说法。从自然分布区域来

说,尖海龙 *S. acus* 分布于大连、丹东沿海等黄渤海域,舒氏海龙 *S. schlegeli* 则广布于黄渤海、东海、南海,两物种栖息地有交叉,形态有一些相似之处,易混淆^[24]。



A. 舒氏海龙 *S. schlegeli*; B. 尖海龙 *S. acus*

图 3 大连产舒氏海龙和尖海龙药材形态

Fig. 3 Photos of *S. schlegeli* and *S. acus* from Dalian, China.

2.3.2 《中国药典》尖海龙性状描述更符合舒氏海龙特征 1963 年版《中国药典》海龙项记述为“均系野生,主产于广东、台湾等地”“身体常具五条纵棱,有的具四棱或七棱”^[17]。其产地无尖海龙分布,而是舒氏海龙的主要分布区。尖海龙体型较大,腹下棱不明显,身体易观测到六条棱。而舒氏海龙躯干上棱、背中棱、腹下棱大小相近,符合“身体常具七棱”的观点。1977 年版及此后历版《中国药典》将刁海龙、拟海龙和尖海龙分开描述,其尖海龙性状均描述为“体细长,呈鞭状,全长 10 ~ 30 cm,未去皮膜。表明黄褐色,有的腹面可见育儿袋,有尾鳍。质较脆弱,易撕裂。”^[25]然而尖海龙较粗壮,胸径达 1.5 ~ 2 cm,质较坚实,难以撕裂。且尖海龙一般体长 30 cm 以上^[20],舒氏海龙体型纤细,胸径约 0.3 cm,脆弱,极易撕裂。

为进一步查证《中国药典》收载尖海龙的基原,经查阅 1963 年版《中国药典》起草档案文件,发现其核心参考文献为 1960 年版《中药志》,而《中药志》中尖海龙项基原记载为“尖海龙 *Syngnathus acus* L. (*S. schlegeli*)”,将舒氏海龙 *S. schlegeli* 作为尖海龙 *S. acus* 的异名,可知当时的专家认为尖海龙 *S. acus* 和舒氏海龙 *S. schlegeli* 为同一物种。另一方面,《中国药典》起草之前所收集的,中国食品药品检定研究院馆藏标本编号为 002 的尖海龙样本,经 DNA 分子鉴定基原为舒氏海龙 *S. schlegeli*。可知中医药并不区分尖海龙 *S. acus* 和舒氏海龙 *S. schlegeli*,甚至中药药用历史上可能一直以舒氏海龙 *S. schlegeli* 入药。此外,根据《中国药典》档案,在未对外编修发布的 1972 年《中国药典》草稿,其海龙项起草资料中,海龙来源被改为 *S. schlegeli* 并在修

改处盖有公章,说明当时的药典专家已开始认识到海龙基原可能存在疑问。

2.3.3 中国的尖海龙 *Syngnathus acus* 可能是舒氏海龙 *S. schlegeli* 的错误鉴定 1963 年版《中国药典》起草前,尖海龙形态主要记载于《黄渤海鱼类调查报告》(1955 年),《中药志》(1961 年),《南海鱼类志》(1962 年)^[26],且书中尖海龙的图谱具有明显的继承关系。《黄渤海鱼类调查报告》《中药志》《南海鱼类志》均强调尖海龙“躯干上侧棱和尾部上侧棱不连接。躯干下侧棱与尾部下侧棱相连接。躯干中侧棱和尾部上侧棱相接近”,这一段话明显参考自 Günther 1873 年对 *S. acusimilis* (舒氏海龙 *S. schlegeli* 的异名) 的描述“Lateral line and upper caudal edge not continuous. Tail one half longer than the body”^[21] 而非来自林奈对尖海龙 *S. acus* 的描述。《中药志》和《南海鱼类志》描述尖海龙“背鳍 35 ~ 43; 臀鳍 3, 胸鳍 12 ~ 13, 尾鳍 10。骨环 19 + 36 ~ 41。体细长,呈鞭状,全长 11 ~ 20 cm,躯干部七棱形。”然而尖海龙骨环常为 43 ~ 45,体长超过 30 cm^[20]。且《黄渤海鱼类调查报告》《中药志》《南海鱼类志》“尖海龙”的描述完全符合舒氏海龙 *S. schlegeli* 的特征。此外,尖海龙 *S. acus* 和舒氏海龙 *S. schlegeli* 的现生分布区明显不同,*S. acus* 分布于挪威、英国、爱尔兰等西欧地区,往非洲大陆直到好望角,除大连外,没有可靠的印度洋-太平洋的分布^[27]。舒氏海龙模式产地即为中国烟台,在中国有广泛的采集记录。

笔者对中国科学院动物研究所鱼类标本馆保藏的历年海龙属鱼类标本进行检视,发现其采自山东青岛、辽宁东沟、山东烟台、广东汕尾(1954 年采)等地标为“尖海龙”的样品,均为舒氏海龙 *S. schlegeli* 的错误鉴定。因此,我国的尖海龙 *S. acus* 很有可能是 *S. acusimilis* 的误订,进而导致药用基原错误。

根据本草考证、形态学、物种分布区及 DNA 序列分析结果,有理由认为《中国药典》中尖海龙的基原有误。

3 《中国药典》海龙基原与性状探讨

自 1963 年版《中国药典》收录以来,历版药典均规定药材海龙的基原为海龙科动物刁海龙 *Solenognathus hardwickii*, 拟海龙 *Syngnathus biaculeatus* 或尖海龙 *S. acus* 的干燥品。然而本草考证的结果表明,20 世纪 50 年代以前有据可查的药用海龙均为刁海龙,甚至具有部分法典性质的《中药材手册》中海龙基原也只收录了刁海龙

Solenognathus hardwickii; 拟海龙和尖海龙仅在建国后, 尤其是 1960 年代左右才开始有供药用的记录, 用药历史较短。刁海龙、拟海龙、尖海龙分别来源于刁海龙属、拟海龙属和海龙属, 形态差异大、亲缘关系远, 化学成分也存在区别^[28]。市场上这 3 种海龙价格极为悬殊, 刁海龙、拟海龙、尖海龙药材价格分别约 10 000, 500, 50 元/kg; 用法也有不同, 刁海龙常用于药酒和保健, 拟海龙常用于中药饮片而尖海龙多用于中成药投料。3 种海龙在分类地位、性状、化学、医疗用药中均有很大区别, 与之对应, 我国沿海海域中分布有大量与刁海龙或尖海龙同属, 形态与之相似的海洋生物, 在刁海龙属存在与刁海龙亲缘关系很近的黑斑刁海龙 *S. lettiensis* 和多棘刁海龙 *S. spinosissimus*, 在海龙属则有与尖海龙亲缘关系相近, 形态相似的舒氏海龙 *S. schlegeli*, 低海龙 *Syngnathus djarong* (Bleeker, 1853) 等。是否应同列于海龙项下或将其分列为海龙、拟海龙和小海龙 3 个品种仍有待商榷。

基原收载方面, 《中国药典》中尖海龙的基原有误。使用性状和 DNA 分子标记对海龙药材进行商品药源调查发现, 在 7 个不同省份收集的所有尖海龙样品中均不属于《中国药典》规定的尖海龙 *S. acus* 基原, 而是以舒氏海龙 *S. schlegeli* 替代。卫生部药典委员会出版的《中华人民共和国药典中药彩色图集》尖海龙项下药材照片也明显具有舒氏海龙 *S. schlegeli* 的特点^[29]。本草考证则表明, 有尖海龙药用记录以来, 就有使用舒氏海龙 *S. schlegeli* 作为中药海龙药用的记载。由于商户、和用户均认为舒氏海龙即为《中国药典》中的尖海龙, 故目前中医临床用药实际给付的均为舒氏海龙, 二者具有实质等同性。尖海龙 *S. acus* 分布区极为狭窄, 《黄渤海鱼类调查报告》中记载的尖海龙 *S. acus* 分布区(秦皇岛、烟台、青岛等)经 ZHANG 等人重新采样收集到的均为舒氏海龙 *S. schlegeli*^[24]。为正本清源, 保障海龙资源的可持续利用, 建议对《中国药典》海龙基原进行修订, 增加舒氏海龙 *S. schlegeli* 为中药海龙的基原之一, 或按实际情况, 更改尖海龙 *S. acus* 为舒氏海龙 *S. schlegeli*。

学名引证方面, 海龙基原动物拉丁学名引证均不规范, 根据国际动物命名法规 (international code of zoological nomenclature, ICZN) 的要求, 动物学名应包括属名 + 种加词 + 命名人名 + 发表时间, 目前包括海龙在内的《中国药典》所有基原动物学名均缺少发表时间^[30-31]。依据国际动物命名法规, 拟海龙

和尖海龙拉丁学名应规范为 *Syngnathoides biaculeatus* (Bloch, 1785) 和 *Syngnathus acus* Linnaeus, 1758。而刁海龙拉丁名有 *Solenognathus hardwickii* (Gray, 1830) 或 *Solegnathus hardwickii* (Gray, 1830) 两种, 自 1882 年以来学界已逐渐统一为 *Solegnathus hardwickii* (Gray, 1830)^[32], 《中国药典》作为具有法典性质的标准, 有必要全面修订收录的基原动物拉丁学名, 以保持其科学性、严谨性和权威性。

4 小结与讨论

海龙类药材品种繁多、名称多样, 除刁海龙外, 拟海龙和尖海龙药用历史均很短, 《中国药典》记载的 3 种海龙性状、价格、化学和用途差异很大, 其临床功效是否等同有必要做进一步研究。由于从本草来看, 有尖海龙药用记录以来就有使用舒氏海龙作为中药海龙药用的记载, 且 1963 年版《中国药典》起草时认为尖海龙 *Syngnathus acus* 和舒氏海龙 *S. schlegeli* 为同一物种, 故应对《中国药典》海龙基原进行修订, 增加舒氏海龙 *S. schlegeli* 为中药海龙的基原之一, 或按实际情况, 更改尖海龙 *S. acus* 为舒氏海龙 *S. schlegeli*。

近年来随着中药国际贸易的发展, 海龙类药材基原愈加复杂, 东南亚、澳大利亚地区的海龙已占领海龙商品市场, 其中多种非《中国药典》品种(黑斑刁海龙、多棘刁海龙、短吻粗吻海龙、舒氏海龙等)在海龙商品中比例越来越大, 已开始影响用药安全。而《中国药典》中海龙性状项描述较为简单, 无任何鉴别项, 多种非药典品种海龙均符合《中国药典》的描述。建议对海龙项进行全面细致的修订, 厘清其来源, 确定可药用的品种, 建立基于 DNA 的准确鉴别方法, 从而建立完善的海龙质量控制标准。

[致谢] 大连市药品检验所陈代贤研究员、辽宁中医药大学许亮教授、中国科学院动物研究所张春光研究员、中国食品药品检定研究院康帅研究员采集、鉴定样品, 中国科学院南海海洋研究所林强研究员提供重要信息, 安徽中医药大学彭华胜教授对本文提出宝贵意见。

[参考文献]

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 294.
- [2] 刘富艳, 金艳, 袁媛, 等. 基于形态和 DNA 序列分析的海龙类药材商品的基原调查[J]. 世界中医药, 2018, 13(2): 241-247.
- [3] Ward R D, Zemlak T S, Innes B H, et al. DNA barcoding

- Australia's fish species[J]. *Philos Trans R Soc B*, 2005, 360(1462):1847-1857.
- [4] 孙元衡. 赤嵌集[M]. 台北:大通书局, 1984:79.
- [5] 赵学敏. 本草纲目拾遗[M]. 北京:中国中医药出版社, 1998:426.
- [6] 陈存仁. 中国药物标本图影[M]. 北平:世界书局, 1935:220.
- [7] 卫生部药政局. 中药材手册[M]. 北京:人民卫生出版社, 1959:638.
- [8] 屠本峻. 闽中海错疏[M]. 上海:中华书局, 1985:16.
- [9] 顾光中. 烟台鱼类志[M]. 北平:北平研究院出版社, 1933:60.
- [10] 王云五, 周建人. 鱼类图谱[M]. 上海:商务印书馆, 1936:34.
- [11] 陈兼善, 费鸿年. 鱼类学[M]. 上海:商务印书馆, 1936:253.
- [12] 王云五. 动物分类学[M]. 上海:商务印书馆, 1930:82.
- [13] 朱元鼎, 张春霖, 成庆泰, 等. 东海鱼类志[M]. 北京:科学出版社, 1963:180.
- [14] 张春霖, 成清泰, 郑葆珊, 等. 黄渤海习见鱼类图说[M]. 北京:科学出版社, 1954:55.
- [15] 张春霖, 成庆泰, 郑葆珊, 等. 黄渤海鱼类调查报告[M]. 北京:科学出版社, 1955:81.
- [16] 中国医学科学院药物研究所. 中药志. 第四册[M]. 北京:人民卫生出版社, 1961:97.
- [17] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[M]. 北京:人民卫生出版社, 1963:217.
- [18] Linné C. *Fauna Svecica* [M]. sumt. & lit. Laurentii Salvii, 1746:335.
- [19] Linné C. *Systema Naturae* [M]. Ex Typographia Juntiniana. Lucae, 1758:362.
- [20] Kaup J J. *Catalogue of lophobranchiate fish in the collection of the British Museum* [M]. London: Trustees of the British Museum, 1856:432.
- [21] Günther A. On the Longicorn Coleoptera of Japan [J]. *J Nat Hist*, 1873, 12:380-390.
- [22] Couch J. *A History of the Fishes of the British Islands* [M]. Groombridge, 1865.
- [23] Wilhelm G T. *Unterhaltungen aus der Naturgeschichte der fische* [M]. Augsburg: Engelbrecht, 1799:101.
- [24] ZHANG Y H, QIN G, ZHANG H X, et al. DNA barcoding reflects the diversity and variety of brooding traits of fish species in the family Syngnathidae along China's coast [J]. *Fisheries Res*, 2017, 185:137-144.
- [25] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[M]. 北京:人民卫生出版社, 1977:501.
- [26] 中国科学院动物研究所. 南海鱼类志[M]. 北京:科学出版社, 1962:231.
- [27] Dawson C E. *Syngnathidae Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean* [M]. Paris: Unesco Press, 1986:628-639.
- [28] 张朝晖, 徐国钧, 徐珞珊, 等. 海龙科药用动物的理化分析[J]. *中药材*, 1997, 20(3):140-144.
- [29] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国药典中药彩色图集[M]. 广州:广东科技出版社, 1995:376.
- [30] 国际动物命名法委员会. 国际动物命名法规[M]. 4版. 北京:科学出版社, 2007:1-132.
- [31] 蒋超, 黄璐琦, 袁媛, 等. 《中国药典》动物药材基原物种中文名和拉丁学名引证规范[J]. *中国科学:生命科学*, 2018, 48(7):772-782.
- [32] Swain J. A review of Swainson's genera of fishes [J]. *Proc Acad Natural Sci Philadel*, 1882, 34:272-284.

[责任编辑 顾雪竹]