

新疆吐谷鲁群天山贫齿鳄的再研究

李锦玲

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

关键词 新疆乌尔禾 早白垩世 中鳄亚目贫齿鳄科

内 容 提 要

本文对杨钟健 1973 年记述的一原鳄类成员——天山贫齿鳄 (*Edentosuchus tienshanensis*) 进行了修订和补充描述,并依据头骨及脊椎的特征将原订的贫齿鳄科 *Edentosuchidae* 归入中鳄亚目。文中对这一鳄类的年龄及齿列的功能形态进行了初步的探讨。

天山贫齿鳄 (*Edentosuchus tienshanensis* Young 1973) 最初发表于新疆古生物考察报告之二的《乌尔禾翼龙动物群》。由于原作者所描述的这一小的鳄类头骨的十分奇特的性质——具有翼骨齿及分化的下颌齿,但上颌无齿,也由于天山贫齿鳄是被划入原鳄亚目 (*Protosuchia*) 的唯一的白垩纪的代表,它引起了古脊椎动物学者们广泛的注意和兴趣,有些学者对这一化石的鉴定提出了疑问和异议。毋宁置疑,原作者对这一化石鳄类头骨特征存在明显的误解,对它的修订工作早就该列入我们的工作日程。最近对该标本进行了进一步的修理,充分揭示了它脑颅区的细部结构,这就更加有必要对这一化石进行重新鉴定和补充描述,以订正对这一鳄类的认识和丰富我们中生代鳄类脑颅结构的知识。

原作者认为正型标本 V3236 (1) 包括“一个头骨的大部分”,显然有误, V3236 (1) 只包括一头骨后部的顶面部分(自眼孔至头顶平台的后缘)及破碎的脑颅;互相缝合的左右下颌支的前部和与它们分离的两下颌支的末端;颈椎七节,背椎三节;股骨近端一个。可归入的副型标本 V3236 (2) 为一小的右下颌支。

修订特征 头骨小,鳞骨向后外侧扩展,头顶平台后部加宽;眶后骨小,它的外侧为鳞骨所包围;上颞凹小,眼孔大,眼间部窄,耳凹深;方骨前内侧支在上颞凹内夹于鳞骨和顶骨之间,它占据了颞道上缘的后外侧部分,并和顶骨一道包围了眶颞动脉孔;脑颅部的前耳骨、侧蝶骨伸长,使卵圆窗与三叉神经孔、三叉神经孔与滑车神经孔相距甚远;下颌联合部长,夹板骨并未伸入其中;下颌齿分化明显,具一对锥状的门齿型齿,一对粗大的犬齿状齿和七对齿冠为圆柱状的犬齿后齿;隅骨后端呈一近直角的下突,悬于关节骨和上隅骨之下,未伸达关节骨末端;脊椎平凹型。

标本描述 头骨顶面保存的骨片有位于眼眶内侧的一对前额骨的后部,额骨的主体部分,左眶后骨的大部和左右眶后骨的内侧端,破碎的顶骨,一对方骨的前端和左侧的鳞骨(图 1A)

左右额骨愈合,表面被有细而密的纹饰,略呈放射状,左右不对称,这一骨片的前端断

失, 后端与顶骨间的骨缝不清, 但从腹面骨缝及与眶后骨接触的情况推断, 额骨并未伸及上颞凹的边缘。从额骨保存部分可以推知, 这个小的鳄类的眼孔长, 它的长度大于上颞凹

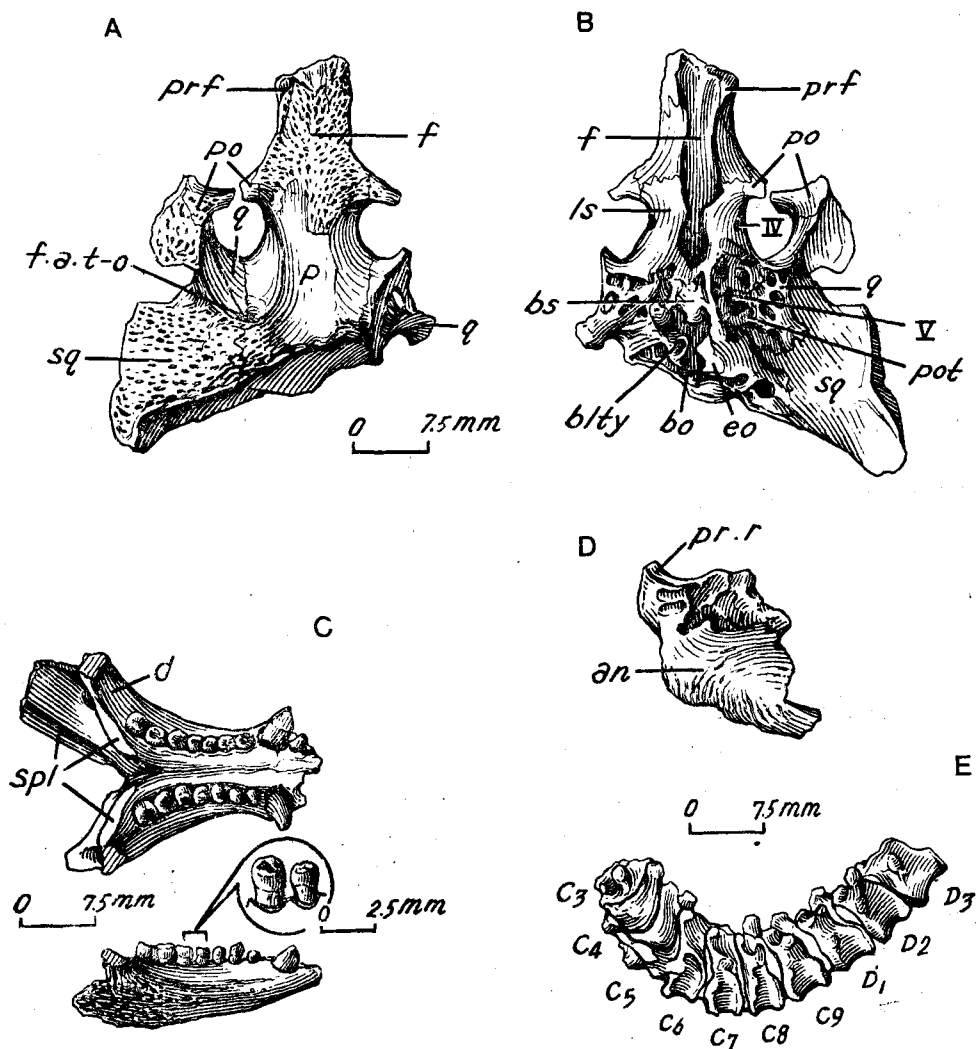


图1 天山贫齿鳄

A. 头骨背视; B. 脑颅部腹视; C. 下颌顶视及侧视;
D. 右下颌支末端外侧视; E. 脊椎侧视。

Fig. 1 *Edentosuchus tienshanensis* Young 1973. A. Dorsal view of skull; B. Ventral view of braincase; C. Dorsal and lateral view of lower jaw; D. Lateral view of the end of right ramus of lower jaw; E. Lateral view of vertebrae

简字说明: an. angular 隅骨; blty. tympanic bulla 鼓室; bo. basioccipital 基枕骨; bs. basisphenoid 基蝶骨; C3—9. cervical vertebrae 颈椎; d. dentary 齿骨; D1—3 dorsal vertebrae 背椎; eo. exoccipital 外枕骨; f. frontal 额骨; f. a. t-o. foramen arteria temporo-orbitalis 眶颞动脉孔; pot. prootic 前耳骨; prf. prefrontal 前额骨; pr. r. retroarticular process 反关节突; q. quadrate 方骨; spl. splenial 夹板骨; sq. squamosal 鳞骨; VI. V. foramina of corresponding cranial nerves. 脑神经孔

的长度,而眶间部宽度(7毫米)则略窄于它的颞间部宽度(9毫米)。顶骨的主要部分缺失了,从前端保存的部分看它是左右合一的。

这一头骨的有趣的特征是它的方骨的前内侧支呈一楔状,在上颞凹的深部夹于顶骨和鳞骨之间,它的内缘呈锯齿状与顶骨缝合,而外缘则以一笔直、光滑的骨面与鳞骨相接,前端它占据了颞道(Temporal passage)上缘的后外侧部分,后端它与顶骨共同包围了眶颞动脉孔(Foramen arteria temporo-orbitalis),把鳞骨从孔的边缘排挤出去。虽然这一现象见于现生的鳄类(*Crocodyle porosus*)和莱索托三迭纪的*Orthosuchus* (Nash 1975),但在大部分鳄类中(Iordansky 1973)在这一部位顶骨与鳞骨直接相连,在后端它们包围眶颞动脉孔,在前端它们与眶后骨一道组成颞道的上缘,方骨仅在腹面与它们相接触。

左鳞骨除中部一小块断失、枕面部分微微错位、与上枕骨界线不清外,其余部分保存完好。它的顶面布有细而密的纹饰,而在上颞凹内的部分表面光滑,为外下颌收肌(M. adductor mandibulae externus)的附着处。在鳄类中鳞骨一般占据头顶平台的两后侧角,它宽于前面的眶后骨,使头顶平台呈一梯形。而在天山贫齿鳄中鳞骨极大,且形态特殊。它向前扩展,从外侧包围了眶后骨,占据了头顶平台的整个外侧边,它的后端又极度向两侧扩展,后拉长为一窄面转折向下,使头骨后部大大加宽,由此造成了深的耳凹。鳞骨的侧缘有明显的加厚现象,它的上、下边向外突出,中部形成一纵向的凹沟,为外耳盖的附丽处。

左眶后骨虽然不完整,但保存部分足以显示出它的基本特征。首先是与鳞骨的极度扩张相对应,眶后骨大大缩小,它被鳞骨从头顶平台的外缘上排挤出来,仅仅占据着眼眶与上颞凹之间外角的一个小的位置。骨片的顶面有细小的纹饰,它的前外侧支向下延伸,显示了眶后棒下沉的趋势。

头骨的高度充气化(Pneumatization)是鳄类的一个重要特征。气腔发生在头骨大部分的骨片中,它们彼此连接成欧氏管系统(Eustachian tubes)和鼻道。1980年Crompton描述了北美晚三迭世的始充气鳄属(*Eopneumatosuchus*),它的欧氏管系统极为发育,基蝶骨、后耳骨、中耳腔的气室延伸进周围的骨片,造成了由纤细的骨梁和通道所组成的网格状构造。在天山贫齿鳄中由于吻部各骨、基枕骨和大部分的基蝶骨没有保存,它的鼻道和欧氏管系统均无从考察,但头骨的高度充气这一特征——类似于*Eopneumatosuchus*——在耳区周围的骨片上充分地体现出来,而且似乎比现生的鳄类更为发育。

鳄类的方骨为一对粗大的,自脑颅部向后外侧强烈倾斜的骨片。它的背面,中耳腔的侧壁上为几个孔所穿透,它们是方骨气腔的开口,和通关节骨气腔连管在中耳腔的开口。方骨腹面的骨片完整,为下颌收肌的附着处。在天山贫齿鳄头骨的腹面上(图1B),左右方骨都只保存了前内侧端的很小部分,方骨的腹面和主体部分缺失了,仅仅留有一些细小的骨柱,它们互相连接呈网格状构造,充分显示了方骨内部的多气腔的特点。在内侧,方骨与侧蝶骨、前耳骨相连——这是鳄类原始关节的特征之一。在大部分爬行动物中这个方骨头(Head of quadrate)都是和位于卵圆窗之后的后耳骨(副枕骨突)及鳞骨相连,而在鳄类中它向前移动到前耳骨、侧蝶骨的外侧,与之形成接触。

在现生的扬子鳄(*Alligator sinensis*)中侧蝶骨为一对四边形的小骨片,沿其后腹角至前顶角的连线隆起呈一斜脊,它的高度大于宽度。天山贫齿鳄的侧蝶骨保存不完整,但

从遗留部分看它的前后延伸较大,其前后长度大于宽度。它的保存部分表面为一圆弧形,未见斜向的嵴发育。它的前背缘与额骨呈锯齿状缝合,后背缘以平滑的边与顶骨相连,位于二缝合线之间的外侧部分未保存,在现生的鳄类中这是一个位于斜嵴顶端、与眶后骨腹面的窝相关节的髁状突起——头突(Capital process)。侧蝶骨在顶骨之下的部分组成了颞道的腹内侧壁,很可能由于埋藏时稍受侧向的挤压,使侧蝶一方骨这骨缝在左右两侧出露并不对称,右侧的位置较高,致使在顶面上可以观察到这一骨片。左侧蝶骨的后缘与前耳骨相接,两骨片上的切迹合成大的、近于菱形的三叉神经孔(V),但侧蝶骨后缘浅部与方骨的连接未保存。在这一对骨片的前部,颞道的内侧壁上有一对小孔,推测为滑车神经的出口(IV)。在现生鳄类中这个孔位于骨片的前腹侧,它与三叉神经孔(V)之间仅有一窄的骨片相隔。天山贫齿鳄中这一小孔的位置相当靠上,由于侧蝶骨的前后延伸使这一孔位大大的前移,它与三叉神经孔(V)之间相距甚远。在侧蝶骨的腹缘以切迹形式出现的第 II、III 脑神经的出口在化石中表现不明显。在左侧蝶骨与方骨前端相连部分,侧蝶骨表面骨片缺失,露出了内部高度充气的结构,和方骨一样它也是由一些细的骨柱和大的气腔所组成。

左前耳骨保存完好,由于方骨大部分断失,使它的腹面结构充分地显露出来。这块位于脑颅侧壁的骨片结构异常复杂,它的前端与侧蝶骨、内侧腹部与基蝶骨相接。令人不解的是在它的外侧部分延伸出略呈放射状分布的枝状小骨,它们彼此之间又有小的骨片相连,远端与方骨相接。这一结构在现生鳄类中并不存在,也未见于对其它化石鳄类脑颅部结构的描述,它的功能在目前情况下还是一个谜。前耳骨的后部与上枕骨、外枕骨的后耳骨部分相接,它们构成了圆锥状的、三面封闭的结构,它包围了中耳及内耳腔。上枕骨只保留了很小的部分,它占据了内耳鼓室(Tympanic bulla)内侧的顶面部分。外枕骨则占据了中耳及内耳腔的后壁,它与上枕骨及前耳骨的界线清晰,但在这骨片上还有一明显的骨缝,它似乎标志着后耳骨与外枕骨的原始的分界。前耳骨在脑颅的侧壁上占据了非常重要的位置,在左侧从耳区向前面转折的部位可见两个卵圆形的孔,靠后的一个推测为听神经(VIII)的出口,靠前的一个可能为面神经(VII)的出口。头骨右侧的耳区结构由于外枕骨的后耳骨部的缺失而遭到破坏,但内耳部分却因此而更清楚地暴露出来。上枕骨的下端与前耳骨的后端各形成一小的凹面,它们合围成一圆形的深凹——内耳腔。这一腔的外侧,前耳骨的边缘上有一弧形的凹缺,它当与后耳骨上一相对应的凹合围成卵圆窗(Fenestra ovalis),与它相邻接的假圆窗(Fenestra pseudorotunda)是否存在由于后耳骨的缺失而无法确定。

在鳞骨的腹面,外枕骨末端所接的部位有一明显的深沟,推测为耳膜的附着处,它的位置恰好与方骨相对应。

这一头骨的基蝶骨的主体部分都缺失了,只有夹于侧蝶骨及前耳骨之间的一小部分保存下来,它构成了脑颅的底板。上枕骨与外枕骨的大部分也没有保存,头骨枕面的结构是不清的。

正型标本保存了下颌前部和两下颌支的末端(图 1C、D),它的外形正如原作者所描述的:在前端(犬齿部位)轻微加宽,向后较为收缩,到了牙列末端又骤然向外伸展,使两侧缘呈 X 状。这一情况与头骨后部加宽的性质相符,同时也表明了这一小的鳄类头骨有

窄而短的吻部。下颌联合部长,向后延伸到倒数第二齿的内侧。

牙齿为典型的槽生齿,在下颌前端右侧破损严重,没有牙齿保存,左侧仅有一失去顶端的小牙向斜外侧生长,从保存部分看它可能为一锥状齿。其后为一粗壮硕大的犬齿状齿,表面有放射状的纵纹。每侧有七个犬后齿。它们的着生较为紧密,虽然每两牙之间有小间距,齿骨在牙齿的两侧呈环状包围,但两齿之间并未能观察到两侧的齿骨相连,七个犬后齿似乎仍着生于同一齿槽内。这一齿槽前窄后宽,其中的牙齿自前向后逐渐加大。右侧的七个牙齿保存完好,齿冠为上部略粗、下部较细的圆柱状,在牙齿的基部又加宽,形成一圆形的基座。牙齿的顶面平,且七个牙齿的高度基本一致,估计为使用所造成的。右侧的前六齿仅微微高于齿槽,圆柱状的齿冠部分完全断失,仅有基座保留,断面上可见小而圆的髓腔,这可能是在埋藏过程中受到破坏所造成的。左第七齿的形态、高度与右侧的牙齿一致。

夹板骨的大部分缺失了,仅有很小的,呈楔状的残存部分贴于右齿骨的内上缘和左齿骨的内上缘、内下缘。夹板骨与齿骨之间骨缝清晰,它显示了两个明显的特点,一是夹板骨前端可达最后一个下颌齿的内侧,但并未伸入下颌联合部;二是夹板骨在前端形成两支,沿齿骨的上、下缘的内侧向前延伸,而使中间的部分失去了遮盖,麦克尔氏沟(Meckelian canal)暴露出来。

两下颌支的后部只有不完整的关节骨、隅骨和上隅骨保存。关节骨仅保留了后关节突的部分,它的前侧与上颌方骨相连的关节部缺失了。反关节突短而粗壮,它的顶面为一光滑的三角形凹面,末端稍向内侧偏转。由于外侧的上隅骨大部分缺失,从侧面可以看到关节骨的内部,和头部各骨一样,它也有大的气腔,一些细小的柱状小骨支于其中。下颌后部的另一特征是隅骨的特殊形态,在鳄类中隅骨通常贴附于关节骨之外,它的底边呈圆弧状向后延伸至下颌末端。而在天山贫齿鳄中,隅骨呈一外凸内凹的骨壁悬垂于关节骨的外侧下方,后缘并未伸达关节骨的最后端,它与底边形成大于九十度的夹角。隅骨的外表

头 部 测 量 (单位: 毫米)

The length of the supratemporal fenestra 上颞凹长度	11
The anterior width of the skull table 头顶平台前宽度	24
The posterior width of the skull table 头顶平台后缘宽度	38
The minimum width between the orbits 眶间宽度的最小值	7
The minimum width between the supratemporal fenestrae 颞间宽度的最小值	9
The length of the lower jaw symphysis 下颌联合部长度	14.5
The length of the lower jaw dentation 下颌齿列长度	18

面被有细小的纹饰。

这一小的鳄类自眼眶前缘至头顶后缘的长度要大于 37 毫米, 下颌齿列长度为 18 毫米, 如果它与同样具有分化的齿列, 牙齿数目减少的南美 *Notosuchidae* 科的几个成员情况相似的话, 眼眶前缘与最后一个下颌齿之间还有一段距离, 那这头骨总长可能为 50—60 毫米, 为一十分小的个体。从下颌后部骤然向两侧扩张, 可以推知头骨在眼眶之前会有一相应的突然收缩——头顶平台后部鳞骨的极度扩张和前部眶后骨的缩小也为这一形态打下了基础(图 2)

副型标本 V3236 (2) 的各项特征见原作者的描述(杨钟健 1973)。

天山贫齿鳄的头后骨骼中有一串脊椎保存完好,(图 1E), 前面的七个为颈椎(3—9), 后面的三个为背椎, 位于最前部的环椎和枢椎已经缺失了。七节颈椎的形态基本一致, 它们的椎体短, 平凹型, 腹面有发育完好的腹棱, 两侧微凹。神经脊保存不好, 但从第 5、第 8 颈椎保存的部分推测它不会太高。横突粗壮, 自神经弓处强烈下斜, 且自前向后倾斜度逐渐减弱。副突(Parapophysis)位于椎体的前缘。第 4、5、6 颈椎有部分颈肋保存。三节背椎有逐渐增大的趋势, 椎体平凹型, 两侧向中间收缩, 横突基本处于水平的位置, 副突则自前向后逐渐上移, 在第 3 背椎上副突已十分靠近横突的位置。

讨论 天山贫齿鳄最初被归入原鳄亚目(Protosuchia), 但当时划分的主要依据——翼骨齿, 在标本上是不存在的, 它的髭部没有保存, 因此这一分类无法从次生髭的结构上得到证实。虽然在一些特征上天山贫齿鳄与原鳄亚目的成员有相似之处, 但它的平凹型的脊椎, 左右愈合的颧骨和顶骨, 有下沉趋势的眶后棒等各项特征都表明它应该是中鳄亚目(Mesosuchia)的一个成员。

在中鳄亚目中长吻的 *Pholidosauridae*, *Goniopholididae*, 短吻而粗壮的副鳄科(*Paralligatoridae*)和海生的真蜥鳄科(*Teleosauridae*)等都与天山贫齿鳄相差甚远, 可以与它进行比较的是奇鳄科(*Atoposauridae*)和背鳄科(*Notosuchidae*)。前一个科的成员生活于北半球, 主要是欧洲和北美, 中国也有唯一的代表莒县山东鳄(*Shantungosuchus chuhsienensis*) (杨钟健 1961), 时代为晚侏罗世; 而后一个科的成员生活于南美的晚白垩世。事实上这两个科的成员在头骨形态上有一定的相似性, 它们都有短的吻部, 大的眼孔和小的颞孔, 它们的眶后棒都下沉, 天山贫齿鳄在这些特征上是与它们一致的。奇鳄科的成员个体都十分小, 它们的头长从 35 毫米到 80 毫米, 身体最长可达 790 毫米; 背鳄科则包括了从小一中等体型的几个属, 其中 *Notosuchus* 头长可达 180 毫米, *Uruguasuchus* 的体长可达 1200 毫米。天山贫齿鳄的头长估计为 50—60 毫米, 更接近于奇鳄科。在另外一些特征上天山贫齿鳄又与背鳄科的成员接近, 一是它们的鳞骨都向后外侧扩展, 这一特征也见于原鳄亚目的 *Orthosuchus*, 但在天山贫齿鳄和乌拉圭鳄(*Uruguasuchus*)中它们达到一个极为突出的

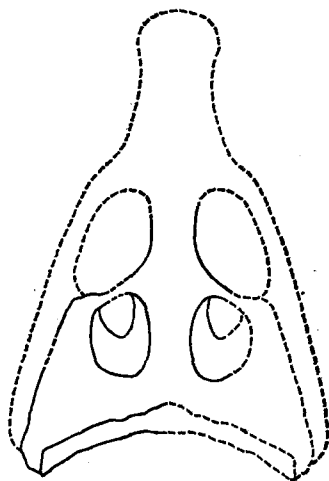


图 2 天山贫齿鳄头骨顶面复原图

Fig. 2 The reconstruction of the dorsal view of *Edentosuchus tienshanensis*

程度。由于鳞骨的扩张,使头顶平台的后部大大加宽,使动物具有一深的外耳道和中耳区。二是大部分鳄类的齿列都保持原始的特征,具有为数众多的同型齿,它们大多为锥状,微侧扁,向内弯曲,有前后稜。但背鳄科的几个属在牙齿形态上发生分化,在数量上缩减,它有门齿型齿 (Incisiform tooth) 3—4 个,大的犬齿型齿 (Caniniform tooth) 1 个,上颌骨齿 7—11 个,齿骨齿 10—16 个 (Steel 1973)。天山贫齿鳄的这一特点则更为突出,它的门齿型齿缩减为 1,犬齿后齿为 7,1 个犬齿状齿极大且粗壮。牙齿形态的分化也更为明显,它的门齿型齿为简单的锥状,而犬齿后齿的齿冠为上大下小的圆柱状。在对它们的脊椎进行对比时可以看到天山贫齿鳄和奇鳄科的成员都有平凹型的脊椎,而背鳄科的几个属的椎体被描述为轻微的双凹 (Slight amphicoelous)。

经过上述的比较依旧不能对天山贫齿鳄的归属得出肯定的结论,它在一些特征上——个体大小,地理分布,与奇鳄科相符,在另一些特征上——头顶形态,牙列的分化与齿数的缩减,又与背鳄科一致。天山贫齿鳄产于新疆吐谷鲁群的上条带层,与之同层产出的准噶尔翼龙 (*Dsungaripterus*)、艾里克敏捷龙 (*Phaedorosaurus*) 等被认为是早白垩世的代表 (董枝明 1973),而顾知微根据淡水瓣鳃的材料认为吐谷鲁群的时代应为晚侏罗世 (顾知微 1964)。如果拿天山贫齿鳄和产于晚侏罗世的奇鳄科的成员莒县山东鳄进行比较,可以很清楚地看到二者在头骨形态、齿列和齿数、颈椎数目上的区别。莒县山东鳄被认为和晚三迭世的一些假鳄类,如 *Sphenosuchus* 十分相似 (杨钟健 1961),具有原始的特征,而天山贫齿鳄在这些特征上则倾向于晚白垩世的背鳄科,所以吐谷鲁群的时代以早白垩世为宜。Romer (1966) 认为 *Notosuchus* 和南美的属可能是由 *atoposaurids* 发展而来的,天山贫齿鳄生活的时代虽然介于二者之间,但由于齿列的过度特化它似乎不可能成为这两个科之间的联系环节。它的头骨形态与原鳄科的一些成员的相似性,似乎暗示它们之间的亲缘关系,天山贫齿鳄很可能是从原鳄类中独立发展的一支。在目前的情况下最好保留杨钟健所建立的贫齿鳄科 (*Edentosuchidae*),有待更多的材料发现后进行补充和修订。

有关年龄、生态等问题的讨论 天山贫齿鳄正型标本的头骨只有 50—60 毫米,是一个很小的鳄类。它的一些特征,如有清晰的骨缝,在齿骨上牙齿着生于槽中,没有形成单独的齿孔等似乎说明它是一个幼年个体,但从另一些证据得出的结论恰好相反。Joffe (1961) 通过对现生和化石鳄类的观察,总结出了 6 条区分成鳄和幼鳄的标准。他认为上颞凹的大小和形态是随着年龄而发生变化的,在幼年个体中上颞凹为一小的裂隙状,随着年龄的增长而逐步加宽,在成熟期它们大致呈圆形。天山贫齿鳄的上颞凹已十分宽阔,为一近似的圆形,这标志着它已进入成年期。此外它的头骨表面的纹饰,以及下颌的较为粗壮的、有使用痕迹的牙齿 (与副型 V 3236(2) 比较) 同样证明了这点。正型标本的上颌齿槽未被分割是一个令人迷惑不解的现象。副型标本的下颌支长度仅为正型的三分之二,而且更为细弱,无疑应较为年幼,可是它的前三个犬后齿已互相间隔,位于单独的齿孔之中。这点似乎间接地证明了在正型标本中的骨质隔板是次生消失的。如果这一假设不正确,那这一特点起码不能作为正型标本是幼年个体的证据。从各种特征综合来看,天山贫齿鳄的正型标本可能是一个刚刚进入成年期的个体,它的头顶平台已经形成,相对于眼眶后部来看它的吻部是十分短小的,它的头部各骨缝仍然保持清晰。

天山贫齿鳄的下颌齿列相当特殊。在鳄类中牙齿一般为锥状,微微侧扁,稍向内侧弯曲,有前后稜。同时,由于不断的替换,牙齿得以保持尖厉的状态,它们的肉食习性是十分明显的。但天山贫齿鳄的犬后齿齿冠为圆柱状,有平的咬合面,它既不同于掠夺性很强的一些鳄类的牙齿,如现生的湾鳄 (*Crocodyle porosus*),也不同于长吻的、以鱼为食的鳄类的牙齿和齿列,如食鱼鳄 (*Gavialis*)。从牙齿的形态和排列来看,它与一些以植物为食的爬行动物的牙齿不无相似之处。在副型标本中第4、5、6犬后齿的齿冠仍然保存,它的咬合面为浑圆状,而正型标本中牙齿平的咬合面显然是由使用所造成的。由于天山贫齿鳄的上颌和上颌齿列没有保存,上下颌之间的咬合关系及它是怎样使用牙齿的,在目前的情况下还难于估计。在标本中没有见到牙齿置换的证据,但在爬行动物中置换的发生是不可避免的,只是没有证据说它采取哪种方式——是从齿列的侧面生出呢,还是齿列前端的牙齿脱落,在最后长出新牙,整个齿列向前移动。但牙齿形态本身似乎说明了它不能采取其它鳄类的牙齿置换方式——新生齿在被置换齿的下部生出,逐渐长大,同时吸收被置换齿的根部,使之脱离。天山贫齿鳄可能和现生的鳄类一样可以在水中和陆地上生活。由于个体很小,在陆地上无法与同时代的恐龙竞争,可以到水中去躲避敌人和获取食物,它的食性可能为杂食。

本文插图由沈文龙绘制,图片由杜治摄制,在此谨致以衷心的感谢。

(1984年12月1日收稿)

参 考 文 献

- 杨钟健, 1961: 山东莒县一新鳄。古脊椎动物与古人类, 5(1) p. 6—15.
——, 1973: 乌尔禾一新鳄。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所甲种专刊第 11 号。p. 37—44.
董枝明, 1973: 乌尔禾地区白垩纪地层。同上。p. 1—7.
顾知微, 1964: 中国的侏罗系和白垩系。《全国地层会议学术报告汇编》, 科学出版社。
Crompton, A. W. and Smith, K. K., 1980: A new genus and species of crocodilian from the Kayenta Formation (Late Triassic?) of Northern Arizona. Essays in Honor of E. H. Colbert "Aspects of Vertebrate History", Museum of Northern Arizona Press. p. 193—217.
Iordansky, N. N., 1973: The skull of the Crocodilia. In C. Gans, ed. "Biology of the Reptilia", Vol. 4, Academic Press, London and New York. p. 201—262.
Joffe, J., 1967: The "dwarf" crocodiles of the Purbeck Formation, Dorset: a reappraisal. *Palaeont.* 10 p. 629—639.
Nash, D., 1975: The morphology and relationships of a crocodilian, *Orthosuchus stormbergi*, from the Upper Triassic of Lesotho. *Ann. South African Mus.* 67, p. 227—329.
Romer, A. S., 1966: Vertebrate Paleontology. 3rd ed., Univ. Chicago Press, p. 143.
Steel, R., 1973: Encyclopedia of Paleoherpétalogy. part 16 Gustav Fischer verlag. Stuttgart, Portland USA.

REVISION OF *EDENTOSUCHUS TIENSHANENSIS* YOUNG

Li Jinling

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

Key words Wuerho, Xinjiang (Sinkiang); Early Cretaceous; Mesosuchia
Edentosuchidae

Summary

Edentosuchus tienshanensis was originally described by Young (1973) on the basis of a fragmentary skeleton and some other material from Upper striped beds, Tugulo series of Wuerho district, Dzungar Basin, Xinjiang (Sinkiang). Young assigned this genus to a new family, Edentosuchidae of Protosuchia. Further preparations reveal that the features of the type specimen are not quite as extraordinary as Young's paper indicated. It seems clear that the mentioned suborder assignment is questionable. Thus a revision of this small crocodilian is worthy to be done. In this paper a redescription of *Edentosuchus tienshanensis* is given and its taxonomic status is discussed.

The holotype consists of a fragmentary skeleton, including a broken skull, an anterior part of lower jaw, 7 cervicals, 3 dorsal vertebrae and a proximal end of femur (V 3236 (1)). The paratype includes a smaller right ramus of lower jaw. (V 3236 (2)).

Emended diagnosis A small crocodilian, squamosal large, extended postolaterally and forming a deep otic notch; postorbital small with lateral side surrounded by the squamosal extending forward; supratemporal fenestra small, orbital large, interorbital region narrow; inner-anterior ramus of quadrate exposed on floor of supratemporal fenestra between parietal and squamosal, and occupying postero-lateral part of upper edge of temporal canal and surrounding foramen arteria temporo-orbitalis with parietal; prootic and laterosphenoid elongated antero-posteriorly, relatively large distance between fenestra ovalis and trigeminal foramen, trigeminal foramen and trochanter foramen; symphysis of lower jaw long and splenial does not enter it; dentition differentiated and reduced in number, only 1 incisiform, 1 caniniform and 7 posteanine teeth present; the back end of angular forming a posterior process under surangular, does not reached the posterior end of articular; vertebrae platycoelous.

Description The skull is seriously damaged, only posterior part of the dorsal surface and most portion of braincase are preserved. The dorsal surfaces of prefrontal, frontal, postorbital, parietal and squamosal are deeply sculptured. The sutures, except the one of frontal and the broken parietal, are quite distinct. The conjunction of postorbital and frontal suggests that frontal does not contribute to the margin of upper temporal fenestra. In contrast to the very large squamosal, postorbital is quite small and surrounded by the former from lateral side. The broken lateral process of postorbital suggests that a subdermal postorbital bar is present. The orbito-temporal

foramen is located at the end of serrated suture of parietal and quadrate. On the floor of supratemporal fenestra the squamosal does not contact with parietal, for the extension of quadrate.

Since the loss of the main part of basisphenoid, basioccipital and quadrate, the ventral surface of braincase and otic region have been exposed clearly. Basisphenoid is seriously damaged, only a small piece on the anterior part of braincase floor is left. The ventral surface and main body of quadrate is lost too, the remainder, anterior portion of the bone consists of slender bars of bone. It seems that the gas-filled cavities occur in the bone and there are more foramina on the dorsal surface of quadrate than that in the living *Alligator*. The degree of penetration is close to *Orthosuchus* (Nash 1975, Fig. 4). Quadrate on medial contacts to lateral surface of braincase—laterosphenoid and prootic as most crocodiles do. The most part of laterosphenoid is preserved, only capital process articulated with the ventral socket of postorbital is broken. It is elongated anteroposteriorly and longer than wide. The latero-ventral surface of the bone is smooth and round without any oblique ridge, which presents on the bone of living crocodiles. A small foramen, possibly homologous with foramen trochanter, presents on the anterior part of laterosphenoid—the medial surface of temporal canal. Foramen trigeminal, located on the suture of laterosphenoid and prootic is large and rhomboidal. For the extension of laterosphenoid, a rather wide space between the two foramina exists.

The left prootic is well preserved. It contacts basisphenoid in inner-ventral and laterosphenoid in front. The conjunction with quadrate is rather special and unintelligible—some branches, which connect each other with transverse bony sheet, extend from the main body of prootic and reach quadrate. The structure does not appear in living crocodilians and its function remains a mystery these days. The posterior part of prootic, the opisthotic part of exoccipital and supraoccipital form a conical structure, surrounding the middle ear cavity from anterior, medial and posterior sides. With the loss of exoccipital in the right, a small round depression, consists of the lower part of supraoccipital and posterior part of prootic—tympanic bulla of the inner ear cavity is exposed. A small notch on prootic, lateral wall of the cavity suggests the position of fenestra ovalis. On the lateral wall of braincase, just antero-ventral to the tympanic bulla, prootic is pierced by two small openings, one of which serves as exit for the nerve VIII and the other (antero-ventral) for the nerve VII.

On the ventral surface of squamosal there is an obvious groove opposing quadrate, indicating the position of tympanic membrane.

The anterior part and the posterior end of lower jaw are preserved. The characteristic features are as follows:

(1) Dentition is differentiated and reduced in number. The incisiform tooth is small and conical. The caniniform tooth with radiated stripes is large. Seven postcanine teeth have cylinder crowns, flat occlusive surfaces and bigger round bases. They imbed in a groove, instead of in separated alveolae, and increase in size backward.

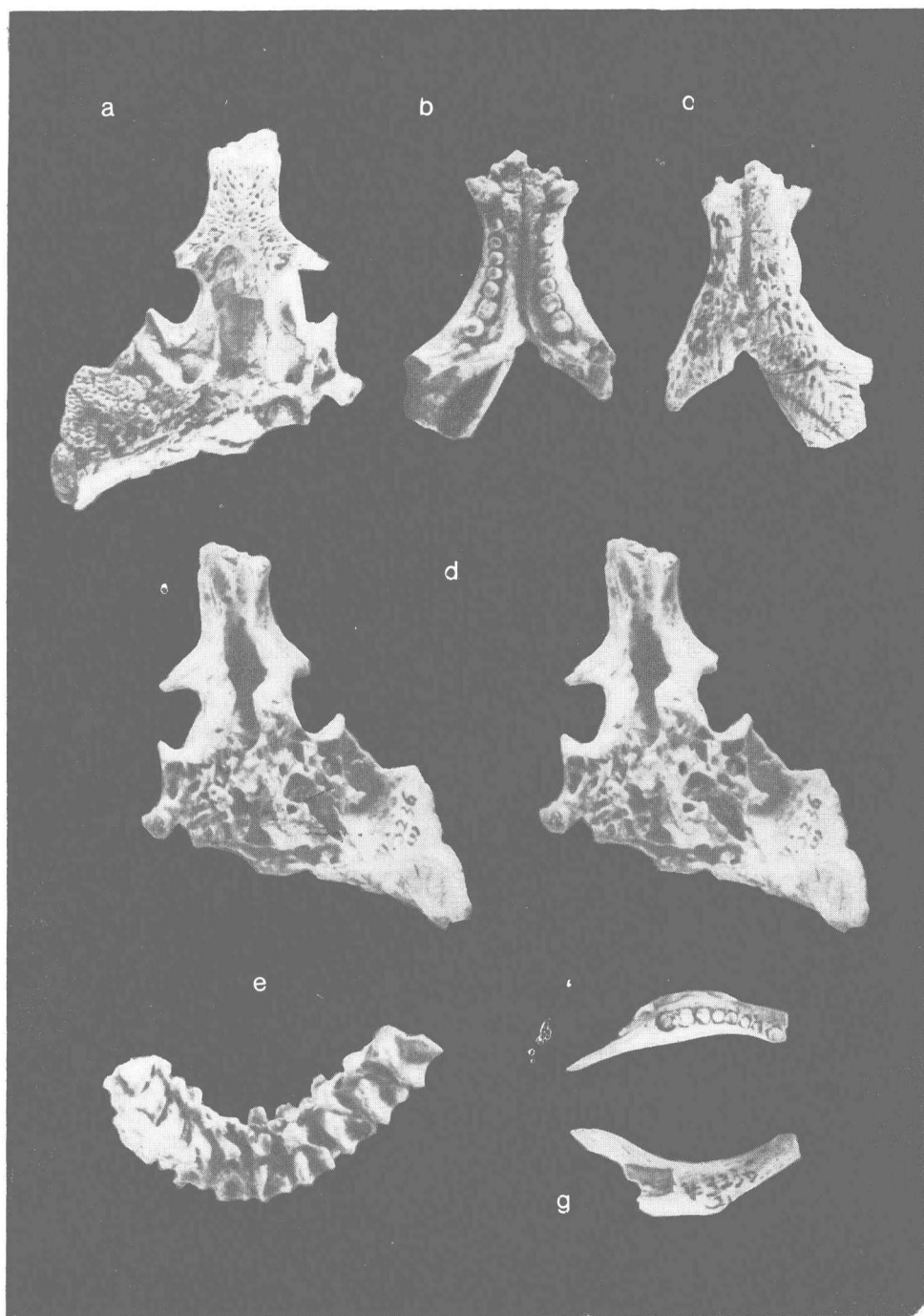
(2) The symphysis of lower jaw is long. It reaches the latest tooth but one. Splenial divides into two branches which stretch forward along the upper and lower ma-

rgin of dentary, but are not involved in the symphysis. For the branching of the anterior end of splenial the Meckelian canal is widely exposed.

(3) The preserved retroarticular is short and stout. Surangular is broken and there are many small bars of bone and sinues inside articular. The back end of angular protruded under surangular, does not appear to have reached the posterior end of articular.

Except atlas and axis, seven cervical vertebrae are present. Their centra with keels on ventral are short, platycoelous. The neural arches are low. The first three dorsal, vertebrae are platycoelous too. They increase in size backward.

Discussion *Edentosuchus tienshanensis* is inevitable a member of Mesosuchia by possessing a fused parietal, subdermal post-orbital bar and platycoelous vertebrae. The skull of *Edentosuchus* is very similar to those of Atoposauridae in small size, short snout, small suprotemporal fenestra and large orbit. But in other respects it resembles the member of Notosuchidae of South America. Their squamosals strongly extend postero-laterally and dentitions differentiate and reduce in number. Romer (1966) suggests that notosuchids were possibly descended from atoposaurs. Although the age of *Edentosuchus* (Early Cretaceous) is later than that of atoposaurs (Late Jurassic) and earlier than notosuchids (Late Cretaceous), it could not be the connecting link of the latter two families for the specialization of detition. The similarities with some protosuchids suggest that *Edentosuchus* may derive from the Protosuchia indepedently. At present it is better to retain the Edentosuchidae erected by Young (1973).



天山贫齿鳄 正型标本 V3236 (1), a. 头骨背视; b. 下颌顶视; c. 下颌腹视; d. 脑颅部腹视;
e. 脊椎侧视; 副型 V 3236 (2) f. 右下颌支顶视; g. 右下颌支侧视

Edentosuchus tienshanensis Young 1973 Holotype V 3236 (1) a. Dorsal view of skull;
b. Dorsal view of lower jaw; c. Ventral view of lower jaw; d. Ventral view of braincase;
e. Lateral view of vertebrae; Paratype V3236 (2) f. Dorsal view of right ramus of lower
jaw; g. Lateral view of right ramus of lower jaw