

鯽魚, 鮠魚, 泥鰱的 骨骼比較解剖

張鳳吟 威 軍

科 学 出 版 社

前 言

魚綱是脊椎动物中数目最多的一綱，全世界关于魚类的年产量約佔我們人类食用动物总量的 15—25%，所以魚业在国民經济中佔有相当重要的地位。因此如何能更好的去控制它們的生长規律并使之于更有效的造福于人类，这就是每一位动物学工作者所肩負的光荣任务；在这方面許多前輩的科学家們已做过了許多的科学实践工作，我們只是在这个基础上努力学习已有的知識，以提高自己的科学水平。并繁荣祖国的社会主义科学園地。

过去在动物学文献里硬骨魚类的骨骼多以鯉魚作为代表，其它別的魚是否也和鯉魚一样呢？是大同小異还是相差很大呢？是否在骨骼上也可以找出它們的某些进化关系呢？就在此种前提条件下于去年七月份开始了我們的实验工作。該項实验研究是在参考書很缺乏的情况下进行的，我們动物学知識又极貧乏，所以在文章中錯誤一定很多，还有些須作进一步的商討，恳請大家批評和指正。

本文承傅桐生教授，馬克勤副教授的熱情指导，特此表示衷心的謝。崔月寬同志参加了第一阶段的工作，也表示衷心的謝意。

張鳳嶺 戚 軍

1958 年 3 月 20 日

內 容 提 要

此文是將骨鰾亞目中之鰾、鮠、泥鰍三種魚的骨骼作系統地比較研究，以察知其演化之現象。例如，泥鰍的眼窩外骨系的退化，鮠與泥鰍頭骨縫間有空隙，而鰾則缺如，鰾的鰓蓋骨大而完全，鮠少下鰓蓋骨，而泥鰍的則細小等……。

目 錄

前 言

一、方法和材料	(1)
二、鰾魚的骨骼	(2)
三、鮠魚的骨骼	(9)
四、泥鰍的骨骼	(17)
五、三科魚的骨骼初步比較	(26)
中拉名詞對照表	(31)
參考文獻	(53)
附 圖	(34)

一、方法和材料

我們所选用的材料是鯽魚、鯰魚和泥鰍。这三种魚产量較多,产地也較普遍,为此就选择了这三种魚。

在实验过程中鯽魚的头骨先煮沸一分鐘,把眼窝外骨系取出,然后再繼續煮沸一分鐘,即可将头骨本体进行分解;至于中軸骨的分解煮八分鐘就可取出。

鯰魚煮沸的时间約在 5—22 分鐘。

泥鰍的头骨煮沸十分鐘,中軸骨煮一小时都不算长;因为泥鰍的骨骼极小,所以在全部实验过程中要十分細心,十分耐心。

最困难的是魏氏器,最小的骨片的长度連一毫米都不到;所以最好只煮沸半分鐘,将表皮去除,然后非常小心仔細的拨开肌肉,在头骨本体和第一,二,三椎骨之間的地方去一一尋找。

我們所用的鯽魚和鯰魚都产自辽河的,而泥鰍的产地則在沈阳。

这三种魚在外形上的特征計量結果如右表。

这三种魚的分类地位如下:

这三种魚均隶属于骨鰾亚目(Ostoriophysi),而各分属于三个不同的科。

1. 鯽 魚

鯽科 Cyprinidae 鯽

屬 *Carassius*

2. 鯰 魚

鯰科 Siluridae 鯰屬

项	目	鯽 魚	鯰 魚	泥 鰍
1.	全 长	35.4厘米	57.5厘米	22.8厘米
2.	体 长	28.5	52.6	20.2
3.	头 长	7.8	11.3	2.6
4.	尾 长	9.4	31	6.1
5.	吻 长	2.7	3.7	1
6.	軀 干 长	11.6	11	11.5
7.	眼 后 头 长	4	6.8	1.5
8.	尾 柄 长	6.5	—	3.9
9.	体 高	11.2	7.6	2.5
10.	尾 柄 高	4.5	—	2.1
11.	眼 径	1.1	0.8	0.15
12.	眼 間 距	4.6	5.7	1.2
13.	胸鰭距吻端长	8.4	11.3	3.1
14.	腹鰭距吻端长	13.6	20.4	12.2
15.	臀鰭距吻端长	21.2	24.5	14.9
16.	背鰭距吻端长	13.8	16.5	11
17.	肛門距吻端长	20	21.9	13.6

Parasilurus

3. 泥 鳅

鳅科 Cobitidae 泥鳅属 *Misgurnus*

这三种鱼的种名如下:

1. 鲫 鱼

Carassius auratus vulgaris Nilsson

2. 鱖 鱼

Parasilurus asotus Linné

3. 泥 鳅

Misgurnus anguillicandatus Cantor

二、 鲫 鱼 的 骨 骼

鲫鱼的骨骼共計二百一十七块: 头骨本体三十五块。眼窝内骨系五对。眼窝外骨系七对。鳃盖骨系四对。顎弓共十块。舌弓二十一块。鳃弓五对, 計二十六块。中軸骨共六十五块(背肋七十九根全部除外)。肩带十八块。腰带一对。魏氏器四对。

A. 頭 骨

(一) 头骨整体的描述:

头骨整体呈三角形。

(1) 背面观——略成三角形, 两侧上边缘的骨面很光滑, 其它部分較粗糙而有許多小顆粒状的隆起。各骨的癒合線縫較清晰, 縫呈鋸齿状。篩骨在鼻骨之下, 其两个球状的小突起突出在最先端。額骨的外緣呈 S 形。鼻骨在前端稍坡下, 中間有一窪坑。鼻骨和額骨的边缘呈反 3 字状。上枕骨直綫状的向后伸长, 在其末端中央有一缺刻。外枕骨的两側則伸向腹面。另外在鼻骨, 顎骨和額骨之間組成一个圓窩, 窩內有小孔, 小孔和鼻腔相通。

(2) 腹面观——其所有的骨面都不及背面那样的光滑明亮, 在正中綫有篩骨, 副蝶骨和基枕骨相連成一主幹, 主幹的两側坡下。在基蝶骨和鱗骨上有和舌顎骨相連接的沟槽。在基枕骨上着生心脏形的咽上骨。此外尙能見到許多凹陷: 如在眶蝶骨, 翼蝶骨, 基蝶骨和額

骨之間；在基蝶骨，鱗骨和額骨之間；在翼蝶骨和副蝶骨的十字架之間；在前耳骨，上耳骨，外枕骨，鱗骨和頂骨之間；這些骨塊之間的凹陷都相差一定的距離，但却是彼此相通的。

(3) 側面觀——略成一直角三角形，三角形的斜邊由基枕骨和副蝶骨組成。上枕骨的片狀薄隔突出在外，呈半紙扇狀。另外在側面和腹面觀一樣的可見到許多個凹陷。

(4) 後面觀——似個形，上枕骨的片狀薄隔和基枕骨的劍突處於正中。在這裡有許多孔：在基枕骨上有背大動脈孔一個；在基枕骨和外枕骨之間有枕大孔一個；在外枕骨上有枕大橢圓孔和枕小橢圓孔各兩個；在皮膚骨，鱗骨的針狀突起和外枕骨之間組成小孔左右各一個。另外在基枕骨上還有枕髁一個，以此和中軸骨相連。

(二) 頭骨本體分解：

(1) 上鼻骨(一塊)——短棒狀，兩端各有小球狀膨大，一頭小一頭大。位於上頤骨之間，前端以韌帶和前頤骨相連，後端以結締組織連在鼻骨的腹面。

(2) 前鼻骨(一對)——近似三角形，骨的两底角膨大成球形。位於犁骨之前，前端和上頤骨以結締組織相連。

(3) 犁骨(一對)——三角形，表面凹凸不平。兩底角其中稍后的一角上有關節突和眼窩內骨系中的翼狀骨相接。前端和上顎頂端的關節突彼此緊緊相關節。

(4) 鼻骨(一塊)——似蛾子形，兩翼後面左右各有一個微孔，背面中央下陷成凹坑。壓在篩骨之上，其後緣和額骨的前緣相癒合。

(5) 額骨(一對)——近似長方形，骨的外側向內有弧形的凹陷。背面光滑，有篩孔四個，篩孔乃是供三叉神經的口蓋分枝的通路；腹面有薄片狀的隆起。兩塊額骨對接，前端腹面和腭骨相連，後緣和頂骨相接，外側緣和鱗骨相接。

(6) 頂骨(一對)——近方形，緊接於額骨之後。

(7) 上枕骨(一塊)——似三角漏斗。背面向後延伸，中央略成一淺溝，溝內充滿油狀物，淺溝末端分開呈叉狀，淺溝下垂有片狀薄隔；腹面即為一漏斗狀的窪。上枕骨緊接於頂骨之後，為頭骨後部上

方最中央的一块。

(8) 基枕骨(一块)——似中字形;背面后端延伸为剑状突起,腹面中央着生咽上骨。背面中央为枕髁,枕髁下为背大动脉孔。枕髁上方和外枕骨相接,正前方中间和副蝶骨的后端相接。基枕骨的剑状突起处于头骨后部下方最中央。

(9) 外枕骨(一对)——左右外枕骨相接似双髻鲨(*Sphyrna zygaena*)。位基枕骨上外侧。外枕骨前方有枕小椭圆孔,后方有枕大椭圆孔;在后头大,小椭圆孔之间的向外侧伸出一刀形的薄骨片。

(10) 前耳骨(一对)——长圆片状;背面近中央处有两个大小不等的圆孔,腹面有起于同一点的人字形隆起。位于基枕骨和外枕骨之前。

(11) 上耳骨(一对)——略呈方形;背面中间隆起,两侧坡下;腹面中间有片状突起,而两侧则陷成漏斗状。位于上枕骨的两侧,顶骨之后。

(12) 基蝶骨(一对)——似火腿;背侧面有漏斗形的深坑,漏斗形顶端突起。腹面外侧有和舌颌骨相连的沟槽,前方的突起和额骨的外侧突起相连。

(13) 翼蝶骨(一对)——呈马鞍状,前端中央有一个卵圆孔,是三叉神经下颌分枝的通路。其前接眶蝶骨,下方前半部和副蝶骨相连。

(14) 眶蝶骨(一对)——呈不等的多边形,仅一边为漏斗口状。位翼蝶骨之前;中央有椭圆孔一个。

(15) 腭骨(一对)——薄片状,一端宽大一端尖细;在宽的一端有两个孔:各名蝶腭孔(是蝶腭神经和动脉的通路)和后腭孔(是腭神经和动脉的通路)。位于额骨的后下方,并贴在筛骨的上方。

(16) 副蝶骨(一块)——为纵走的十字架状;背面后三分之一处的两侧隆起,中间有深沟;最末端呈双叉状。前方和筛骨相连,正后方和基枕骨相接一起。

(17) 筛骨(一块)——似T字形;其前端两侧膨大,在中间成一道浅凹。上方和鼻骨相贴,后方插入副蝶骨的前端。

(18) 鳞骨(一对)——似半月状,末端有一针状突起;背面不平,

略中央处有小孔一个;腹面有杓状凹陷。其内侧連在頂骨上。

(19) 皮肤骨(一对)——似扁平的豆形,背腹面有浅沟紋。位于鱗骨的外側角上。

(20) 上咽骨(一块)——心脏形,很厚;附生于基枕骨的中央处。

(21) 側篩骨(二块)——短圆柱形。位于鼻骨的前外侧下方,一端和上颌骨相連,另一端則和犁骨相連。

(三) 眼窝內骨系:

計五对,皆薄片状,組成眼窝的內壁。

(1) 翼骨(一对)——似几何梯形,厚薄不均。其前上端和犁骨相連,后緣和后翼骨相連,大部份和方骨的片状突起相連。

(2) 前翼骨(一对)——似橢圓形。在翼骨之前,后半部被方骨所压,下端和下颌中的关节骨,角骨相連接。

(3) 方骨(一对)——似小帆船,下方的棒状似船底,片状隆起似帆。在帆和船底之間有接續骨插入的沟槽。于船底下有和前鳃盖的下弯处相鑲嵌的小沟。方骨前端有一較大的关节窩,以此和在下颌中的关节骨相連。

(4) 續骨(一对)——尖細形。上方和后翼骨相連,下端和前鳃盖骨相連。

(5) 后翼骨(一对)——略为圓形,較大。后緣和前鳃盖骨相連接。

(四) 眼窝外骨系:

計七对,和額骨側緣的一部分共同包围成一个圓的眼窝。

(1) 眶上骨(一对)——是貼在額骨邊緣最小的一块月牙形骨,位眼窝的最上方。

(2) 眶下骨(一对)——較大,似鎖形。在內緣有小孔九个。由內向外发出直达邊緣的十七条放射綫。

(3) 眶前骨(二对)——在眼窝前面,并夹在上下眼窝骨之間,紧接眶下骨的一块长方形;接眶上骨的一块似圓形,并和犁骨相邻。

(4) 眶后骨(三对)——均近于菱形,位于眶前骨相对的位置。接眶下骨的两块和前鳃盖骨的上弯处相邻,接眶上骨的一块則和額

骨的外側，鰓蓋骨的前上端，鱗骨的前外緣均彼此相接。

(五) 鰓蓋骨系：

(1) 前鰓蓋骨(一對)——呈鐮刀狀，背面下緣有小孔約十個，其上彎處頂端有一狹長形的小孔。位於鰓蓋骨之前。

(2) 鰓蓋骨(一對)——似大蚌形。在背面約有放射肋四十一條，均從內上角處發出並直達邊緣；其腹面則較光滑，僅在和舌顎骨作關節的關節窩處才向外放射出約有十四條短的放射肋綫，不達邊緣；在腹面還有十一條生長綫，條間距離不等，另外在腹面的肋綫間有許多蜂窩狀小窩。位於下鰓蓋骨的上緣，而前接前鰓蓋骨的上彎處。

(3) 間鰓蓋骨(一對)——粗壯的一字形，一端粗一端略尖。粗的一端和鰓蓋骨的前內角相接，前端和下顎的角骨以彈性韌帶相連。

(4) 下鰓蓋骨(一對)——鐮刀狀，背面的放射肋直達邊緣，腹面的生長綫約有十一條。和間鰓蓋骨一起壓在舌弓中的第一對鰓皮輻射骨上。

(六) 顎弓：

由上、下顎組成。

(1) 上顎

①上頷骨(一對)：略呈F形。位於前頷骨之後，犁骨之前。兩塊上頷骨頂端的橫突以結締組織和上鼻骨相連，後端的關節突和犁骨的前關節窩相接，前端和側篩骨相連。

②前頷骨(一對)：彎曲似T，位於口的最前方。左右前頷骨的上端彼此以橫突起對接，下端則和上頷骨的末端相接。

(2) 下顎

①齒骨(一對)：左右齒骨的前端相接一起，而向內彎曲。中央處有冠狀突起。下緣有五到六個頰孔，排列在一條直綫上，是三叉神經及血管的通路。

②關節骨(一對)：斜三角狀，前端薄，後端增厚。其前端插入在齒骨的後內側，其下方和角骨相連。

③角骨(一對)：位關節骨和齒骨之間，並以韌帶和間鰓蓋骨的前端相連。

(七) 舌弓:

(1) 舌内骨——共四节,其基部左右各和角舌骨相連。

(2) 角舌骨

①上舌骨(一对):左右上舌骨在第一节舌内骨的上方相对接,于对接处的后面則紧接基舌骨。

②角舌骨(一对):紧接上舌骨之后,下后緣外側和第一,第二对鳃皮輻射骨相貼。

③舌下骨(一对):紧接角舌骨之后,其前下外側方和第三对鳃皮輻射骨相貼。

④舌弓后角(一对):細长棒形,一端和舌下骨作垂直狀的相連。

(3) 基舌骨(一块)——腹面呈三角形,背面中央呈弓形片狀隆起,隆起前端圓細棒狀,以此癒合在两块上舌骨的中間;腹面下方压在左右第一对鳃皮輻射骨上。

(4) 鳃皮輻射骨(三对)——新月形,薄而透明,上寬下窄,表面有許多条弓形曲綫。

(八) 鳃弓:

共五对,第一到第四对均同由上鳃骨,角鳃骨和下鳃骨組成;第五对为喉齿。另有舌顎骨一块。

(1) 上鳃骨(八块)——方块狀,于角鳃骨前方。

(2) 角鳃骨(八块)——在上下鳃骨之間,似半弓形。

(3) 下鳃骨(八块)——窄带状,略弯曲,左右成对相接。

(4) 喉齿(一对)——弯曲似弓形,位于左右第四对鳃弓中,下鳃骨的正中間。喉齿四枚:第一,二,三齿狭长方形,依次縮小,第四枚齿圓柱狀。在喉齿的相对緣呈一浅沟,沟內有蜂窝狀孔多个。

(5) 舌顎骨(一对)——似长三角形。位于头骨中間兩側,悬在基蝶骨之下。其下端和角舌骨的舌下骨相連;在其前六分之一处有一关节髁,和鳃盖骨的前关节窝正相接。

B. 中軸骨

全长 213 毫米,由 31—32 个同样大小的双凹型椎骨所組成。自

第三椎骨开始有前关节突和横突；自第十八椎体开始有后关节突；侧突则从第二十五椎骨才开始有。神经棘自第十八椎骨开始比以前椎骨上的神经棘的长度约超过9毫米。从第四到第二十八椎体之间的左右神经棘和左右脉弓之间留有沟槽，此外的则均愈合一起。

兹将各椎骨的主要特点分述如下：

(1) 第一椎骨——圆片状，紧接于基枕骨后方。

(2) 第二椎骨——左右平伸第一对腹肋。背方着立第一棘状突起，该棘突向前倾斜，插入于上枕骨的叉状缺刻内。

(3) 第三椎骨——背方有一尖利的第二棘突，腹侧生有强大而下垂的第二对腹肋（之间有肋骨突起）。

(4) 第四到第十五椎骨——每个椎体腹面两侧有肋骨突起，其上各着生腹肋共十二对，腹肋依次往后缩小。从第三对腹肋的外侧面有深沟槽，越往后越不显著直至第十二对腹肋上完全消失。肋骨突起似菱形，斜对角有一短棒状隆起。

(5) 第十六椎骨——形态和上相似，只是缺少腹肋；横突已延伸为短的脉弓；椎体两侧有四个大小不等的坑窝。

(6) 第十七到十九椎骨——脉弓已愈合在一起了，脉弓长度渐增，脉孔较大。

(7) 第二十到第二十八椎骨——左右脉弓已完全愈合，仅第二十椎骨的脉弓间和以前的一样，仍留有未愈合的若干痕迹。

(8) 第二十九椎骨——神经棘细瘦而短，脉弓扁阔而长，其长度比以前的要超出一半。

(9) 第三十椎骨——神经棘和脉弓皆粗长；更特殊的是唯独该椎骨上的神经棘有相互平行的两个。

(10) 尾扇骨——一块向上，四块向下；在向上的一块尾扇骨外缘有沟槽，在槽内又插入三块较小的尾扇骨，因此共有八块。

C. 肩腰带

(一) 肩带：

(1) 上锁骨（一对）——针棒状，背面隆起，腹面有沟槽。后大部分和锁骨的前部分相连；并和鳞状骨的后端相连。

(2) 鎖骨(一对)——弯曲似弓形,在前端有管状孔,腹面有深槽。位于鰓盖骨之后,其一端和上鎖骨相連。

(3) 下鎖骨(一对)——略呈丁字形;前半部和鎖骨下端的大弯处相連。

(4) 烏喙骨(一对)——其前上方接鎖骨,后面有担鰭骨四块。

(5) 肩胛骨(一对)——薄片状,前端和鎖骨的下端相連。和烏喙骨之間形成一个大圓孔。

(二) 腰带:

仅由一对无名骨組成,似叉状,分別插入肌肉中。

D. 魏氏器

(1) 三脚骨(一对)——呈三角形,在腹面的两角向上伸,呈弓状;前角則伸向第一对腹肋,其上有韌帶和舟状骨,插入骨相連;而上角則和第二对腹肋相接。三脚骨位于第三椎体的腹側及其第二对腹肋的下方。

(2) 舟状骨(一对)——位于第一椎体的上側方和第二椎体神經棘基部的前方。其基部有一个小柄。

(3) 間插骨——前端呈細棒形,末端分两叉;位于第二椎体的側上方,在三脚骨和舟状骨之間。

(4) 带状骨(一对)——圓而薄,洁白色;直立在基枕骨的无对窩上;前端有缺刻,后緣有波状的鋸齿。

三、鯰魚的骨骼

鯰魚骨骼計有二百四十六块:头骨本体有三十块。眼窩內骨系八块。眼窩外骨系十块。鰓盖骨系四块。鰓弓八块。舌弓四十三块。鰓弓三十块。中軸骨九十三块。肩帶十块。腰带二块。魏氏器八块。

A. 头骨

(一) 头骨整体描述:

(1) 背面观——长方形。蛾状的鼻骨突出于最前端,后端有向

外突出的基枕骨，和兩側的頂骨組成一個顯著的箭頭形。在左右額骨和鼻骨之間有22毫米長2毫米寬的長裂縫；兩頂骨之間也留有16毫米長1毫米寬的窄裂縫。另外在脛骨，額骨，鱗骨，上耳骨的平面上均留有神經孔各一個。頭骨全長93毫米，寬28毫米。

(2) 腹面觀——在眶蝶骨前緣，脛骨後緣和副蝶骨兩側之間留有未完全癒合的間隙；在外枕骨，鱗骨，上耳骨和前耳骨之間也留有>—<形的未完全癒合的間隙。在外枕骨上有枕大橢圓孔和枕小橢圓孔；左右外枕骨和上枕骨，基枕骨之間共組成枕大孔。在鱗骨和上耳骨之間留有小孔。整個頭骨腹面中央由於眶蝶骨窄小，所以使兩側中間間隔成X形。

(3) 側面觀——似直角三角形，前低後高。在副蝶骨十字架的前後有二個大圓孔：前面的孔由眶蝶骨，翼蝶骨和副蝶骨的十字架共同組成；後面的圓孔由前耳骨，翼蝶骨，基蝶骨和副蝶骨的十字架所共同組成。

(二) 頭骨各部描述：

(1) 鼻骨(一塊)——前端中央向內陷成半月形，兩側延伸似蛾的觸角；背面後緣深叉狀和前額骨癒合，其腹面則和篩骨癒合。

(2) 額骨(一對)——似長方形；背面後四分之一處有倒U字形凹，腹面有斜行脊狀隆起一條。前方和鼻骨癒合，後端和頂骨癒合，外側和翼蝶骨癒合。

(3) 頂骨(一對)——似三角形，左右頂骨緊緊癒合在上枕骨的兩側；其後側端和外枕骨，上耳骨相癒合。

(4) 上枕骨(一塊)——構成枕大孔的頂壁，並和兩頂骨密切癒合成不可分割的一塊。其下側和兩塊外枕骨相接。另外在上耳骨，外枕骨，頂骨和上枕骨之間留有未完全癒合的間隙。

(5) 篩骨(一塊)——丁字形，位於頭骨腹面最前端。其上密生八行極小的錐狀齒，每行齒數約有三十到四十左右，齒萌後呈點狀窩。前端和鼻骨相連，後端和副蝶骨相連，兩側和脛骨相鄰。

(6) 脛骨(二塊)——似7字形。內側有深溝，溝上緣和鼻骨癒合，下緣和篩骨癒合，側後緣和額骨的外側癒合。背面中央有供脛神

經及动脉通过的后腭孔一个。

(7) 眶蝶骨(一块)——似X形;腹面中央有深沟槽。位于額骨和副蝶骨之間,并相連;前端和腭骨的后緣相連。

(8) 副蝶骨(一块)——长十字形。前端和篩骨相連,背面和眶蝶骨相連,兩側和翼蝶骨相連,后端和基枕骨相連,前側和腭骨相連。

(9) 翼蝶骨(一对)——长方形;位于眶蝶骨后緣和額骨后緣之間。前端和眶蝶骨相連,背面和額骨,頂骨相連,后緣和基蝶骨,副蝶骨的十字架处相連。

(10) 基蝶骨(一对)——前二分之一針尖状,后二分之一方形。背內側和額骨后側癒合,腹面后端和鱗骨,前耳骨相連,側面和翼狀骨相連,前方和翼蝶骨相連。

(11) 前耳骨(一对)——似圓形。腹面內側和副蝶骨相連,后端和外枕骨相連。

(12) 鱗骨(一对)——背腹間有沟,沟背面內側和頂骨相連,沟腹面內側和前耳骨,外枕骨相連;前和基蝶骨癒合,后和上耳骨癒合。

(13) 外枕骨(一对)——外枕骨后端有枕大橢圓孔和枕小橢圓孔;兩側枕骨之間組成枕大孔。前端和頂骨相連,外側和上耳骨相連。

(14) 上耳骨(二块)——呈漏斗形;前端和頂骨相連,內側和外枕骨相連,外側和鱗骨的針状突起相連。

(15) 基枕骨(一块)——圓錐形,背面中央兩側有无对窩,帶狀骨站立于此。其前端和副蝶骨癒合,后端以枕髁和第一椎体相接,背面前后兩側和前耳骨,外枕骨相連。在枕髁后边无劍状突起,这和鯽魚,泥鰱的显然有別。

(16) 上鼻骨(一对)——长柱形,中空,兩端相通。位鼻骨后边,并和鼻骨的側面相連。腹面則压在腭骨和額骨的上面。

(17) 触鬚骨(二对)——上下相迭:上触鬚骨小圓杯形,中央插生触鬚一条;下触鬚骨小方形,以結締組織和上触鬚骨相連。下触鬚骨位于上頷骨和腭骨之間,并和腭骨前外角的关节窩紧紧相接,所以触鬚得以左右搖摆自如。

(三) 眼窩內骨系：

(1) 方骨(一對)——似三角形。前緣斜面和翼骨相連，前端外側和前翼骨相連，外側和續骨後部相連，後端的關節突和下頷中的關節骨相關節。

(2) 續骨(一對)——似船形，骨中空；前二分之一和方骨相連，後二分之一和翼骨相連。

(3) 翼骨(一對)——似多邊形，中央有視神經孔一個。後上緣和基蝶骨相連，前下緣和方骨後緣相接，前上緣和前翼骨的後緣相接，後下緣的關節突和鰓蓋骨相接。

(4) 前翼骨(一對)——似三角形，除和翼骨，方骨相連的部分，余均游離於肌肉內。

(四) 眼窩外骨系：

(1) 眶上骨(一對)——似鐮刀形，和下眶骨平行；一端和後眶骨相連，另一端以結締組織和腭骨的外側相連。

(2) 下眶骨(一塊)——一字形，較長；前端和前眶骨相接，內側和後眶骨相連。

(3) 前眶骨(二對)——是大小不等的兩塊，一塊近於人字形，較大，一塊為弓形，略小；兩塊結合一起則呈三角形。這兩塊前眶骨均覆蓋於腭骨前端外側角的上方。呈人字形的前眶骨即和眶下骨相連。

(4) 後眶骨(一對)——U字形；一端和眶下骨相連，另一端和眶上骨相連。

(五) 鰓蓋骨系：

(1) 鰓蓋骨(一對)——似紙扇狀，背面具縱橫的放射肋和生長綫；上端有關節窩，與翼骨的關節突相接。

(2) 間鰓蓋骨(二對)——似弓形；邊緣被鰓蓋骨壓住，前端以韌帶和下頷中的角骨相連。

(六) 顎弓：

(1) 上顎——上顎僅有一對弓形的上頷骨組成。左右上頷骨以韌帶相接。位於鼻骨下面而和其緊相連。腹面密生同型齒四到八

行,每行齿約有四十个。

(2) 下顎

①齿骨(一对):弓形,生有同型齿二到七行,每行齿約有三十到四十五个。前端略凹入,是左右齿骨相接的地方。后端有牛角状的深槽,此为关节骨的插入之处。齿骨外緣有等距离的八个頰孔,是三叉神經及血管的通路,頰孔之間互通。

②关节骨(一对):似扁三角形。后端有关节窝,和方骨的关节突相关节。关节窝下方和角骨紧紧癒合成一块。关节骨內側陷入,此处有堅強的縱行韌帶一条,而把关节骨和齿骨牢固的相联在一起。

③角骨(一对):短細,末端以結締組織和鰓盖骨相連。

(七) 舌弓:

(1) 舌內骨(两节)——細棒状;第一节前端和基舌骨的上部相連,兩側和第一对鰓弓的上鰓骨相連。第二节前端和第一节的后端相連,前端兩側和第二对鰓弓的上鰓骨相連,下端則和第三对鰓弓的上鰓骨相連。

(2) 基舌骨(一块)——三角形,中間有鋸齒緣的薄隔。位于左前后上舌节骨和右前后上舌节之間。

(3) 角舌骨

①上舌骨(二对):分前后两块:前上舌骨和后上舌骨;前者短而粗,呈三稜鏡形;后者小三角形,位于前上舌骨的內下方。前后上舌骨之間有一条癒合縫,在縫間留一圓孔,乃是神經血管的通路。前后上舌骨的下端和角舌骨癒合;另外前上骨的上端和基舌骨相連,后上舌骨內側和第一对鰓弓的上鰓骨相接。

②角舌骨(一对):扁寬而长。外側緣缺刻状。

③舌下骨(一对):三角形,前端和角舌骨的后端相連。

④舌弓后角(一对):短棒状、前端以結締組織和下舌骨的下內角垂直状相連;后端和續骨相連。

(4) 鰓皮輻射骨(十五对)——第一对短而細尖約2毫米长,以次往后逐漸加粗并增长,第十五对約6毫米长。第一到第十一对鰓皮輻射骨附着在角舌骨的外側緣;第十二,十三对鰓皮輻射骨附着在

角舌骨和舌下骨之間的結締組織上；第十四，十五对鳃皮辐射骨附着在舌下骨的外側角上。

(八) 鳃弓：

(1) 第一，二对鳃弓相同。第一节上鳃骨小方圓形的軟骨。第二节角鳃骨細長形；第一对鳃弓的角鳃骨貼在舌弓的角舌节骨和下舌节骨的內側，第二对鳃弓的角鳃骨則和第一对鳃弓的角鳃骨平行；角鳃骨的背面突出，腹面凹陷，在一側長有九到十个鳃节軟骨。第三节下鳃骨，和角鳃骨成 40 度角，其上長有三个鳃节軟骨。

(2) 第三，四对鳃弓和第一，二对鳃弓的主要区别在于角鳃骨的两侧均長有十一到十三个鳃节軟骨。第三、四对鳃弓的下鳃骨前端通过咽鳃軟骨和球形的上咽骨相連。上咽骨上有齿十六行，每行齿約有二十一个。

(3) 第五对鳃弓，又名喉齿。鱈魚的第五对鳃弓退化，变成上咽骨和下咽骨。上咽骨球形，下咽骨似草履虫 (*Paramacium aurelia*)。下咽骨背面有齿三行到十五行，每行大約有齿二十五到五十个。腹面留有鳃骨退化的痕跡。下咽骨位于第四对鳃弓角鳃骨的中間，也位于上咽骨之間的地方，以便于嚼食。

B. 中軸骨

全長約 382 毫米。神經棘的長度依次遞增，从第十椎体起兩側各有两个深坑。从第四椎体开始有前后关节突，以次逐漸增大，从第十六到第六十三椎骨上的前后关节突最显著。从第五椎骨开始有横突，从第二十二椎骨开始有側突起。各突起間的关系是这样的：后一个椎骨的前关节突（在神經棘基部前方）和前一个椎骨的横突（在神經棘基部后方）彼此相互关节；前一个椎骨的后关节突（在脉弓后端）和后一个椎骨的側突（在脉弓前端）互为关节。

前十四椎骨的神經棘均扁寬而短，尖端帶缺刻；从第三十二以后的椎骨上的神經棘和脉棘之間有的沒有神經孔和脉孔，因左右神經棘，左右脉棘完全分离，但这是极少数的。

从第三十九以后的椎骨，在同一椎骨上的神經棘的長度开始超过脉棘的長度，越往后越显著。