

中国水牛 (*Bubalus bubalis*) 中枢 神经系统的解剖

一、大脑的大体解剖*

刘舜业 梁鼎光 林宏兴 佟树发**

(畜牧兽医系)

提 要

本文是关于中国水牛大脑的大体解剖,特别对大脑半球的脑沟和脑回作了较详细的描述。共观察了25头成年水牛脑,并随机取脑样10个,进行了各种测量,所得数据的平均值如下:

脑长15.70厘米;脑宽10.32厘米;

脑高7.55厘米;脑重526.40克;

脑体积538.85毫升;大脑长12.31厘米。

中国水牛大脑的解剖结构在某些方面与牛及印度水牛有显著的不同,

1. 中国水牛大脑比牛的长,其长度和宽度的比例也比牛的大。

2. 大脑半球表面的脑沟和脑回有显著的差异,主要有以下几点:(1)在牛和其他反刍动物,大脑半球外表面最明显的脑沟是长而深的薛氏沟中支,但在中国水牛,薛氏沟中支很不明显,不但短而窄,且位置或前或后常有变化,甚至同一脑的左右两侧也有差别。(2)中国水牛的外薛氏沟较发达,形成半球外侧面最明显的脑沟。它不象牛那样只限于半球的额叶,也不象印度水牛和马那样分为不连接的两段,而是前端从额叶前部起向后走,终止于额叶后部,但常有一、二个小脑回在中途阻断。(3)中国水牛的岛盖比牛发达,绝大部分脑岛被岛盖所隐蔽,故从脑的表面看,脑岛不如牛那么明显,只能见到前部的一小部分。(4)牛的斜沟较明显,位于薛氏沟中支的后方,但中国水牛由于有外薛氏沟纵贯半球的外侧面,所以没有与牛相应的斜沟以及前斜回和后斜回。

3. 牛胼胝体的长度约占半球内侧面的1/3或稍多于1/3,而水牛的较长,占1/2左右。

关于取脑的方法以及脑沟的一些问题本文均作了讨论。

* 本文承邝荣禄教授审阅;陈白希老师和黄镇邦、梁深洪同志协助拍摄图片,均此志谢。

** 本研究还有陈显龙同志参加过标本制作。

前言

水牛在我国分布很广,是南方各省广大农村主要的役畜。据报导^[3],水牛不但比牛长得快,饲料利用率也比牛高,不仅可作役用,也可培育为乳肉和役肉兼用的优良畜种,是一种很有前途的家畜。目前,对水牛的发展进行各方面研究的必要性,已在国际上引起广大科学工作者的关注^[2]。

关于中国水牛的解剖结构研究甚少,文献资料缺乏,而这方面的资料对搞好我国水牛的饲养管理、繁育改良和疾病防治等工作是不可缺少的理论依据。对中国水牛中枢神经系统的解剖研究,更可为水牛针灸的理论研究提供形态学方面的基础,有其特殊意义。

本研究分为几个部分,本文是第一部分——大脑的大体解剖,其他部分将另文报导。关于反刍兽脑的大体结构的资料多为牛和羊的^[6],水牛的则很少。Rao和Sharma (1974)报导了印度水牛脑的形态结构和各种测量数据,特别着重于脑沟的描述^[6]。Harper和Maser (1975)报导了美洲野牛脑的大体结构^[7]。本文是关于中国水牛*大脑大体解剖特征的描述(特别着重于脑沟和脑回)以及脑的各种测量,并与牛、印度水牛和其他有关家畜进行比较。水牛大脑的基底神经核和纤维系统的大体解剖与牛基本一致,故不予详细描述。

材料与 方法

本研究对25头成年(10岁以上)水牛脑进行大体解剖观察,并随意抽取其中10个脑进行称重、测量各部长度和用排水法测量体积。全部材料取自广州屠宰场。

从放血屠宰后的水牛体上摘下牛头,去角后用15%的福尔马林于左、右颈总动脉同时灌注,然后浸泡于10%福尔马林尸池中固定二十天以上。

取脑时先剥去牛头的皮肤和软组织,除去下颌和挖去眼球然后依下述步骤剖开颅壁。

(一)用钢锯于额骨两侧的眶上孔(foramen supraorbitale)前方锯开深度约10厘米的第一条横线(也可全部锯断)(图1),此锯线适从嗅球的前方通过。

(二)于左右两颞窝(fossa temporalis)底将颅侧壁各锯(或凿)开一条水平锯线。此线向前与第一条横线相接(图2)。

(三)于颅后枕骨嵴(crista occipitalis)下方锯开穿通颅骨壁的第二条横线。此横线两端与上述两条水平锯线的后端相接(图3)。

(四)从第二条横线两端与枕骨大孔之间锯开左右二条斜线,形成一个三角形的锯区(图3)。

*下面简称水牛。

(五) 用镊子柄分离上述三角形锯区下的脑硬膜后, 将此三角形的颅后骨板撬开, 出露带硬膜的后部脑髓。

(六) 沿中线凿开颅顶两层额骨板, 尽量分离骨下的脑硬膜, 然后小心地把所有锯线以上的颅骨壁撬开, 露出整个脑的背侧部。

(七) 用咬骨钳和锯把嗅球周围的骨壁及颅底壁慢慢清除, 并小心保存嗅球和脑底的神经根及大脑垂体, 最后即取得完整的带脑膜的水牛脑。

观 察 结 果

(一) 脑的各种测量和大脑的一般形态特点

水 牛 脑 的 各 种 测 量

项 目	范 围	平 均 数 $\pm$ S.D.
全 脑 长 ¹ (厘米)	14.30~16.80	15.70 $\pm$ 0.97
脑 宽 ² (厘米)	9.90~11.00	10.32 $\pm$ 0.34
脑 高 ³ (厘米)	7.10~7.90	7.55 $\pm$ 0.26
大 脑 长 ⁴ (厘米)	11.20~12.80	12.31 $\pm$ 0.46
脑 重 (克)	459.00~648.00	526.40 $\pm$ 51.30
全脑体积 (毫升)	462.50~641.20	538.85 $\pm$ 48.80

1. 从嗅球前端至延脑后端的距离。2. 大脑最大的横径。3. 梨状叶与矢状间的竖直距离。4. 从额极至枕极的长度。

水牛大脑的前部较窄, 向后逐渐加宽, 从大脑外侧窝起加宽较明显 (图 4^{*})。大脑的背外侧面圆隆, 腹侧面不规则, 其背腹向较马和牛压扁, 尤以背侧的后部较平坦 (图 5)。水牛大脑比牛的长, 从大脑宽度和长度的比例看, 水牛约为 1 : 1.2, 而牛的宽长比例只为 1 : 1^[4]。水牛脑的平均重量约为 523 克, 而牛脑约为 500 克, 马脑 650 克⁴, 故水牛脑的重量大于牛而小于马。

(二) 大脑的大体结构

大脑由大脑纵裂 (*fissura longitudinalis cerebri*) 分为左右两个半球, 半球之间由胼胝体 (*corpus callosum*) 相连接。大脑纵裂向前深达视交叉的前方, 向后逐渐加宽与横裂 (*fissura transversa cerebri*) 相接。

大脑半球可分为背外侧面、内侧面和腹侧面, 但背外侧与腹侧之间的分界不甚明显。背外侧面隆凸; 内侧面平直, 但其后部对着小脑的部分向后外方倾斜并稍隆起; 腹侧面很不规则, 为嗅脑 (*rhinencephalon*) 所在的部位。

大脑的表面形成许多脑沟 (*sulci*) 和脑回 (*gyri*)。从背外侧面看 (图 4), 水牛

* 图 4、5、6、7、8 都是从水牛脑标本照片描绘而成。

大脑半球背侧中部的稍前方,与牛和印度水牛一样,有一隆凸,即矢极^{[4][6]} (polus sagittalis) (图4, 5),在其前方有明显的横沟 (sulcus transversus), 亦称柄状沟 (sulcus ansatus)。此沟起于半球内侧面的胼缘沟 (sulcus callosomarginalis), 它伸达背侧缘后,走向外侧,与冠状沟 (sulcus coronalis) 和上薛氏沟 (sulcus suprasylvius) 相通 (图4, 6), 或隔有小的脑回。在额叶 (lobus frontalis) 背面,靠近内侧处可见纵走的冠状沟,从横沟向前走向额极 (polus frontalis) (图4), 与半球外侧的前薛氏沟 (sulcus presylvius) 相通或隔有脑回。夹于大脑纵裂前部与冠状沟之间的脑回是十字回 (gyrus cruciatus), 其表面位置比周围的脑回低,以至左右半球的十字回一起形成大脑前部中间的一个凹陷区 (图4)。水牛的十字沟 (sulcus cruciatus) 和牛一样,也不明显。

几乎纵贯大脑半球背外侧面的深而明显的上薛氏沟 (图4, 5), 前端起于横沟或其附近,向后腹外侧走,终止于颞枕极间半球外侧面和内侧面的交界处,把半球表面大体地分为背侧和外侧二部。此沟和牛一样,其前、中、后三部分相连续^[6],不象印度水牛那样可由斜沟分为前后二部^[8]。前上薛氏沟与冠状沟相连接或隔有小脑回。在半球背侧后部靠近内侧处可见一条纵走而较平直的缘沟 (sulcus marginalis), 起于矢极或矢极后方,止于枕极 (polus occipitalis) (有的个体起于矢极内侧,再转至背侧,止于枕极), 把背侧后部分为内、外两区 (图4): 外区较大,为外缘回 (gyrus ectomarginalis); 内区较小,为缘回 (gyrus marginalis)。于缘沟的前后两端,外缘回与缘回相连。与牛和印质水牛一样,外缘回中有一条不连续也不规则的外缘沟 (sulcus ectomarginalis) 将外缘回再分为不规则的内外两部。缘回位于外缘回的内侧并转入半球内侧面。在缘回后部有一条与缘沟平行的较短的直沟,即内缘沟 (sulcus endomarginalis), 又把缘回分为两个狭小的脑回 (图4)。水牛内缘沟的位置一般和牛一样,是半球背侧面后部最内侧的一条沟,但其位置常不固定,部分水牛前段在半球内侧面,后段在背侧面;也有部分水牛和美洲野牛一样,整个沟都在内侧面,这样,缘沟就成为半球背面后部最内侧的一条沟^[7]。

从半球的外侧面看 (图5), 可见半球腹侧纵走的外侧嗅沟 (sulcus rhinalis lateralis), 此沟和牛的一样,以大脑外侧窝为界,分为前、后二段。前段向前走,绕至嗅球的内后侧,成为较短的内侧嗅沟 (sulcus rhinalis medialis); 后段绕至半球枕叶 (lobus occipitalis) 的后内侧,并延续为枕颞沟 (sulcus occipitotemporalis) (图6)。在外侧窝及其邻近的嗅沟中藏着脑岛 (insula) 的4~5个短小脑回。水牛脑岛的岛盖 (opercula insulae) 成自薛氏回 (gyrus sylvius), 比牛的发达,大部分脑岛都被岛盖所隐蔽,故从脑的表面看,脑岛不象牛那么明显^{[1][6]},只能见到前部的一小部分 (图5)。脑岛前端与眶回 (gyrus preoreus) 相连,或向背侧连接薛氏回。

薛氏沟 (fissura sylvia) 也分前、中、后三支,但与牛和美洲野牛不同,水牛薛氏沟中支 (ramus acuminis) 不是半球外侧面最显著的脑沟,它远比牛的短而窄 (图5) (有些个体特别短小), 没有明显的分支,而且位置很不固定,并不都和大脑外侧窝正

对,有的个体位置较前,有的较后,甚至同一脑的左右两侧差别也很大。前支较中支长,位于脑岛的背侧,并弯向前上方,其起始段几与嗅沟平行。后支较前支短,位于脑岛后部的背侧,其末端弯向后上方。由于中支位置不固定,所以前、后支的位置和长短也多变化。

水牛大脑半球外侧面最明显的脑沟是一条纵走、弯曲的深沟,即外薛氏沟(*sulcus ectosylvius*),其沿途有多条短沟伸向背腹两侧。此沟远比牛的长,不仅限于半球的颞叶^{[1][6]}(*lobus temporalis*),而且向前伸达额叶的前上部,后端终止于颞叶后部(图5);也不象马和印度水牛那样分为不连接的两段^{[5][6]},但常见有一、二个小脑回在中途阻隔。外薛氏沟将半球的外侧部分为几乎相等的背腹两区,背区称外薛氏回(*gyrus ectosylvius*),腹区称薛氏回,因此外薛氏回和薛氏回也成为几乎相等而平行的两个纵走弯曲的脑回。这两脑回的前、后端各相连结,形成前复合回和后复合回。

水牛没有与牛、马相应的斜沟(*sulcus obliquus*)以及前斜回(*gyrus obliquus rostralis*)和后斜回(*gyrus obliquus caudalis*)。

从半球外侧面还可见由半球额叶背内侧斜向外侧的对角沟(*sulcus diagonalis*)与外薛氏沟相通(图5)。在额叶的腹外侧有前薛氏沟(*sulcus presylvius*),它起于额极,斜向外后下方,与嗅沟相接或隔有小脑回,其前端与冠状沟直接相通或隔有脑回。在前薛氏沟与嗅沟之间为眶回,其腹侧以内、外嗅沟与嗅球分隔。眶回与嗅球相接的腹侧面有一条小沟,将眶回分为内外两部。眶回的前上外方常有交通回与薛氏回的前端相接。仅在个别水牛脑标本上能观察到象印度水牛那样位于嗅球背侧方很短的眶沟^[6](*sulcus proreus*),长度仅在1厘米以下。

在大脑半球的内侧面(图6),背缘与胼胝体之间的胼缘沟(又名扣带沟)很深,其后端起自枕极的小脑面,向前环绕胼胝体并与之平行,前端止于胼胝体膝(*genu corporis callosi*)的上方或前下方。此沟的中部与横沟的起始段相通。沟的前段称胼膝沟(*sulcus genualis*),后段称压部沟(*sulcus splenialis*)。紧沿着胼胝体背侧表面的胼胝体沟(*sulcus corporis callosi*)很窄小,它与胼缘沟之间的脑回为扣带回(*gyrus cinguli*)。在切除脑干的标本上(图6),可见扣带回的前端与前连合区相连,后端与束回(*gyrus fasciolaris*) (又名小带回)、胼胝回(*gyrus callosus*)、齿状回结节及海马回(*gyrus hippocampi*) 接连。胼胝回的表面有一条纵走的小沟,分胼胝回为背腹二部。扣带回的中央有一条断续地纵贯全回的浅沟,将其分为背侧回和腹侧回。此浅沟的前段大多数较完整,为内胼膝沟(*sulcus entogenualis*);后段为断续的短沟,称内压部沟(*sulcus entosplenialis*)。有的标本在内胼膝沟的前方有一条外胼膝沟(*sulcus ectogenualis*),于内胼膝沟下端的前方起,弯向后上方;在外胼膝沟的下方,眶回的内侧面上另有一条较短的前内沟(*sulcus rostralis internus*) (图6)。

从切除脑干的半球内侧面(图6)可见位于梨状叶内侧,弯向后上方的海马裂(*fissura hippocampi*),裂的前外侧方为窄小的齿状回(*gyrus dentatus*)和海马繖(*fimbria hippocampi*),齿状回与繖连接处有一小沟分隔。齿状回弯向上前方,

于穹窿腹侧,形成较膨大的齿状回结节。水牛齿状回的界限比牛清楚,表面的齿状小横沟也比牛的多。状齿回结节向后方与紧贴于胼胝体压(splenium corporis callosi)后方小而薄的束回相接。裂的后内侧方为复回(gyrus ambiens)和海马回,在水牛,两者间无明显界线。海马回后方接缘回,上方接扣带回和胼胝回。

胼胝体在两半球内侧的中部连接左、右半球,并形成大脑纵裂的底。从大脑的正中矢面看(图6),胼胝体分为前后两端和中间的干部。干部的背面隆凸,并向后上方倾斜。前端(胼胝体膝)和后端(胼胝体压)的厚度都比干部大。水牛胼胝体的长度比牛的大,约占半球内侧面长度的 $1/2$ (图6),而牛只占 $1/3$ 或稍多于 $1/3$ ^{[4][8]}。

在大脑纵裂底的胼胝体背侧面,覆盖着一层很薄的灰质,称灰被盖(indusium griseum)。在灰被盖里有二条纵走的小纤维束,称纵纹(striae longitudinalis corporis callosi)。在通过胼胝体背侧大脑额剖面的剥制标本上,可见两条纵纹在胼胝体前部距离较宽;后部距离较窄(图7)。纵纹的前端沿胼胝体前端弯向下后方,终止于前连合区;后端与胼胝体后面的束回相接。在上述剥制标本上(图7),构成侧脑室顶壁的胼胝体横向纤维明显可见,并呈放射状伸向半球各部皮质,与内囊的纤维一起形成放射冠(corona radiata)。

夹于胼胝体与穹窿(fornix)之间的透明隔(septum pellucidum)由两层隔膜组成,水牛这两层隔膜的关系因个体不同差异较大:有的两层全部分开,形成一个完整的且前窄后宽的透明隔腔,此两层隔膜较透明,膜上的纤维束也明显可见;有的两层完全合并,成为一层不大透明的较厚的隔膜,其中纤维束只隐约可见;还有的两层隔膜前分后合,且合并后的腹侧附着缘偏向一侧,不在穹窿的正中。上述情况与Dellmann和McClure(1975)^[6]所描述的牛透明隔的两层隔膜在前部部分合并,后部明显分开的情况不相同。

嗅脑是位于半球腹侧和包绕于脑干端部的不规则部分。从大脑的腹侧面观察(图8),前端的嗅球(bulbus olfactorius)与牛的相似,呈长椭圆形,上下稍压扁,斜向背外侧。整个嗅球腹侧及背侧面的前部包裹着灰质。此外,嗅总回(gyrus olfactorius communis)、外侧嗅回(gyrus olfactorius lateralis)和内侧嗅回(gyrus olfactorius medialis)均与牛的相似。外侧嗅纹(stria olfactorius lateralis)的起始部较宽,向后逐渐变窄,大小与牛的相似,与印度水牛外侧嗅纹远大于牛的情况不同^[9]。内侧嗅纹(stria olfactorius medialis)的界限不如外侧嗅纹明显,随内侧嗅回转向半球的内侧面。和牛一样,嗅三角(trigonum olfactorium)与外侧嗅回之间有弓状小沟为界,但与内侧嗅回之间的分界不很明显。嗅三角的后部较粗糙而突起,即为嗅结节(tuberculum olfactorium),其表面有许多小血管的穿孔,名前穿孔质(substantia forata anterior)。嗅结节的内侧部特别隆起。在嗅三角区后方,视径前方的浅色带状对角回(gyrus diagonalis)不象牛的那么凹陷。水牛的梨状叶(lobus piriformis)上也有一条纵走的沟将其分为内外二部,但此沟不如牛的完整(图8)。此内外两部的名称还不统一,外侧部称矢状回(克立莫夫称矢状回^[1];Dellmann和McClure(1975)称前梨状颞区^[6]);内侧部的前腹侧区为半月状回(gyrus lunaris)(Dellmann和McClure(1975)称半月状回,克立莫夫称梨状叶头),后外侧为复回,

复回的背后方转为海马回。

讨 论

(一) 取脑时锯第一条横线的位置, 根据《家畜解剖标本制作法》编写组(1976)²的介绍, 是以眶上突为标记, 且认为牛应在眶上突后一指处, 羊则在眶上突前一指处。我们取水牛脑时锯第一条横线是在眶上孔的前方, 此处适在嗅球之前。若以眶上突为标记, 则在眶上突之前, 与羊相似而不同于牛。事实上, 《家畜解剖标本制作法》编写组所指的牛眶上突后一指处和羊眶上突前一指处, 也都在眶上孔的前方。因此, 我们认为以眶上孔做标记比眶上突好。

另外, 据我们的经验, 要保留完整的神经根, 最好是在露出脑的整个背侧部后小心地剥除嗅球周围的骨壁和颅底壁。若采用将头部翻转, 使颅顶向下, 靠重力作用使脑下垂, 然后由后向前^[2]或由前向后^[7]依次切断脑神经的方法, 往往容易拉断神经根, 难以达到目的。

(二) 关于斜沟的位置, 不同作者描述不一致, 根据Dellmann和McClure(1975)的报导, 斜沟是位于半球外侧面, 薛氏沟中支后方的一条作垂直走向的沟, 它起于上薛氏沟, 从外侧伸向腹侧, 并几乎与薛氏沟中支平行。这条斜沟虽然长短不一, 在马、牛、羊均可见到^{[6][8]}。Rao和Sharma(1974)在印度水牛所描述的斜沟则是在矢极后方约2厘米处起于缘沟, 它从背侧经外侧走向腹侧, 将上薛氏沟分为前后二段^[9]。中国水牛由于有外薛氏沟纵贯半球的外侧面, 故没有与马、牛、羊相应的斜沟。我们也没有看到象印度水牛那样起于缘沟横贯半球的斜沟。

(三) Rao和Sharma(1974)在文字描述中认为印度水牛的缘沟为半球背面最内侧的一条沟, 而内缘沟位于半球的内侧面, 但在其插图1显示出的内缘沟才是半球背面最内侧的一条沟^[9]。因此, 看来印度水牛缘沟和内缘沟的位置是和中国水牛相似的, 即随个体的不同, 内缘沟可在半球的背侧或在内侧, 两种情况都存在。

(四) 水牛脑沟的分布虽有一个基本的模式, 但随着个体的不同常有变异, 即使同一脑的左右两侧也不完全相同。中国水牛虽全部属沼地型, 但由于地区广阔, 还有不同的亚种。我们采用的材料仅来自广东一省, 故其脑沟的模式能否代表其他地区的水牛尚待研究。

参 考 文 献

[1] A. Ф. 克立莫夫、A. N. 阿卡耶夫斯基, 1951, 《家畜解剖学第四册》(常瀛生译, 1956), 315—324, 338—350。高等教育出版社。

[2] 《家畜解剖标本制作法》编写组, 1976, 《家畜解剖标本制作法》, 66—70, 农业出版社。

〔3〕联合国粮食及农业组织, 1977, 《水牛》, 1—34, 联合国粮农组织, 罗马。

〔4〕塞普提摩斯、谢逊, 1956, 《家畜解剖学》第四版(张鹤宇等译, 1965), 828—833, 科学出版社。

〔5〕Dellmann, H.-D. and R. C. McClure. Equine Nervous System. In Robert Getty. 1975: Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals. 5th edn, P. 636—650. W. B. Saunders Company, Philadelphia.

〔6〕_____. Ruminant Nervous System. In *ibid.* p. 1069—1080.

〔7〕Harper, Jon W. and J. D. Maser. 1975. A macroscopic study of the brain of Bison bison bison, the American plains buffalo. *Anat. Rec.*, 184(2): 187—201.

〔8〕McLeod, W. M. 1958. Fovine Anatomy. 2nd edn, (revised by D. M. Trotter and J. W. Lumb), p. 200—217. Burgess publishing Company.

〔9〕Rao, G. S. and U. K. Sharma. 1974. Morphological study on the brain of Indian buffalo (*Bubalus bubalis*) with particular reference to the sulci. *Indian J. Anim. Sci.*, 44(3): 178—182.

ANATOMY OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM OF THE CHINESE BUFFALO(*Bubalus bubalis*)

I. A Macroscopic Study on the Cerebrum with Special Reference to the Sulci and Gyri

Liu Shun-yeh Liang Ding-guang Lin Hong-xing Tong Shu-fa

(Department of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, SCAC)

ABSTRACT

The macroscopic anatomy of the cerebrum of the Chinese buffalo (*Bubalus bubalis*) is detailed herein for the first time. Twenty five brains of the adult Chinese buffalo were investigated and a random sample of ten was used for various measurements. Their mean values are as follows: length, 15.70cm; width, 10.32cm; height, 7.55cm; weight, 526.40g; volume, 538.85ml; length of the cerebrum, 12.31cm. It was found that some features of the cerebrum of the Chinese buffalo vary significantly from that of the ox or Indian buffalo.

1. As compared with the ox, the length of the cerebrum is longer and the ratio of the length to the width of the cerebrum is larger.

2. The fissural pattern is different as follows,

(1) In the ox and other ruminants, the most prominent feature of the lateral hemisphere is the middle branch of the sylvian fissure which is rather long and deep, while in the Chinese buffalo this branch is much shorter and narrower and its location is rather variable.

(2) In the Chinese buffalo, the ectosylvian sulcus is much more well developed. It is not limited to the temporal lobe as in the ox, nor is it divided into two separate parts as in the horse or Indian buffalo, but extends craniocaudally from the anterior part of the frontal lobe to the posterior part of the temporal lobe mostly with a few small gyri in its course.

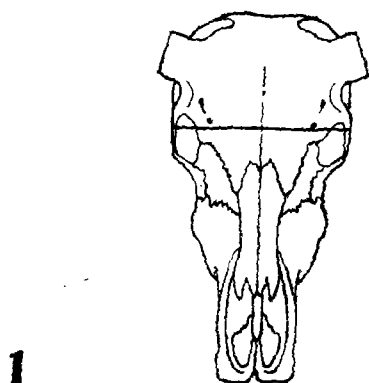
(3) The operculization is more pronounced in the Chinese buffalo

than in the ox and most of the insula is concealed by opercular cortex, leaving only a small anterior part on the surface. Therefore, in the Chinese buffalo, the insula is not as prominent as that of the ox.

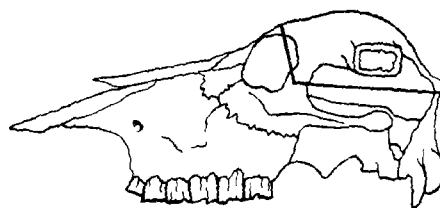
(4) In the ox, the oblique sulcus is distinct, but in the Chinese buffalo, no corresponding sulcus has been found.

3. In the Chinese buffalo the length of the corpus callosum is longer, measuring one half of the length of the medial surface of the hemisphere as compared with only one third or a little more in the ox.

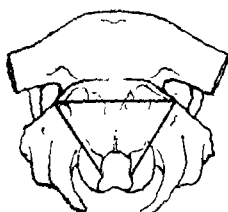
The method of removing the brains from the craniums and some other problems concerning the disposition of the sulci are discussed.



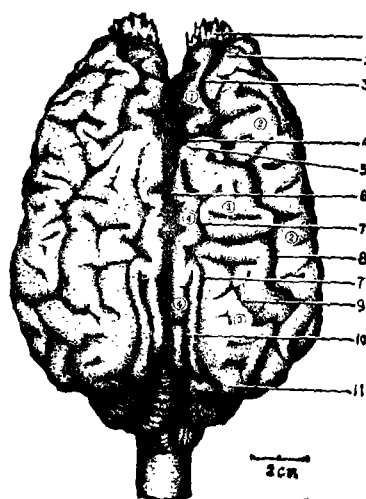
1



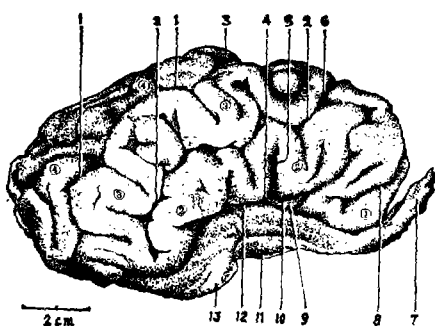
2



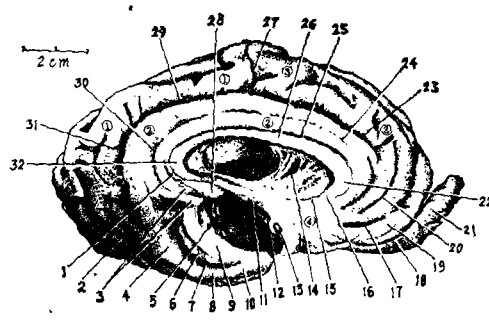
3



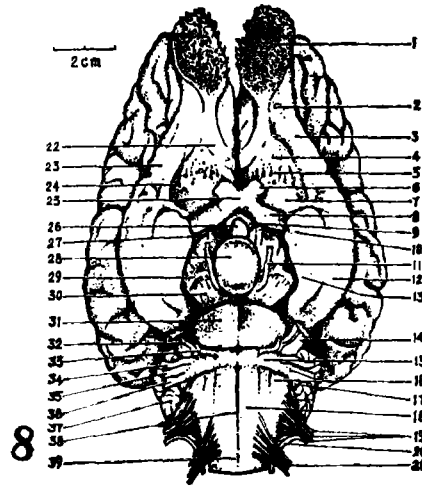
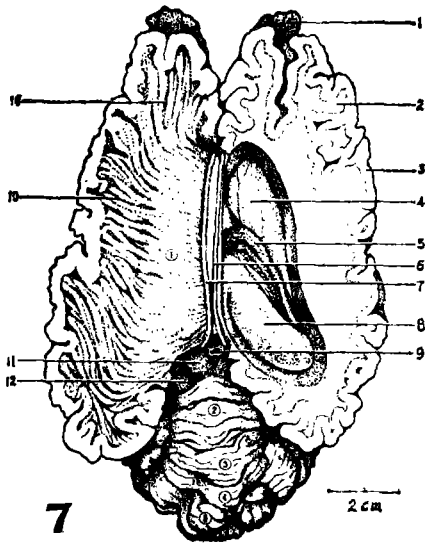
4



5



6



附图说明

图1 水牛颅部背面锯线

图2 水牛颅部侧面锯线

图3 水牛颅部后面锯线

图4 水牛脑的背侧面:1. 嗅球 2. 额极 3. 冠状沟 4. 横沟 5. 矢极 6. 大脑纵裂 7. 缘沟 8. 上薛氏沟 9. 外缘沟 10. 内缘沟 11. 枕极 ①十字回 ②外薛氏回 ③外缘回 ④缘回

图5 水牛大脑半球外侧面:1. 上薛氏沟 2. 外薛氏沟 3. 矢极 4. 薛氏沟后支 5. 薛氏沟中支 6. 对角沟 7. 嗅球 8. 前薛氏沟 9. 脑岛 10. 薛氏沟前支 11. 嗅三角 12. 外侧嗅沟 13. 梨状叶。

图6 水牛大脑正中矢面(透明隔已破)

1. 束回 2. 枕颞沟 3. 胼胝回 4. 海马回 5. 侧脑室脉络丛 6. 齿状回 7. 海马裂 8. 复回 9. 海马沟 10. 半月状回 11. 穹隆连合 12. 穹隆柱 13. 前连合 14. 透明隔 15. 咀板 16. 胼胝体咀 17. 前内沟 18. 内侧嗅沟 19. 眶回 20. 外胼膝沟 21. 嗅球 22. 胼胝体膝 23. 胼膝沟 24. 内胼膝沟 25. 胼胝体沟 26. 胼胝体干 27. 横沟 28. 齿状回结节 29. 胼缘沟 30. 内压部沟 31. 压部沟 32. 胼胝体压 ①缘回 ②扣带回 ③十字回 ④前连合区。

图7 水牛大脑的额剖面(左侧显示放射冠,右侧显示侧脑室底)

1. 嗅球 2. 大脑的白质 3. 大脑皮质 4. 尾状核 5. 侧脑室脉络丛 6. 纵纹(右侧) 7. 纵纹(左侧) 8. 海马 9. 松果体上隐窝 10. 放射冠 11. 前丘 12. 后丘 ①胼胝体 ②小脑蚓部的山顶 ③小脑蚓部的山坡 ④小脑蚓小叶 ⑤小脑蚓结节。

图8 水牛脑的腹侧面:1. 嗅球 2. 嗅总回 3. 外侧嗅纹 4. 嗅三角 5. 嗅结节 6. 视神经 7. 对角回 8. 视径 9. 灰结节 10. 半月状回 11. 动眼神经 12. 矢状回 13. 复回 14. 三叉神经感觉根 15. 斜方体 16. 面结节 17. 听结节 18. 锥体 19. 舌咽、迷走和副神经 20. 副神经脊髓根 21. 舌下神经 22. 内侧嗅回 23. 外侧嗅回 24. 前穿孔质 25. 视交叉 26. 漏斗 27. 背侧视上连合 28. 垂体 29. 脚横束 30. 大脑脚 31. 桥脑 32. 三叉神经运动根 33. 外展神经 34. 面神经 35. 前庭神经 36. 耳蜗神经 37. 小脑绒球 38. 延脑腹正中裂 39. 锥体交叉处。