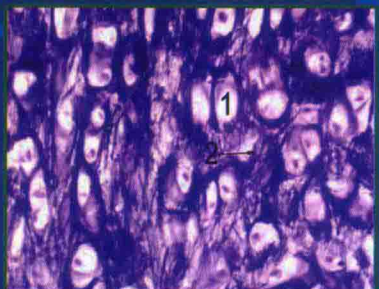
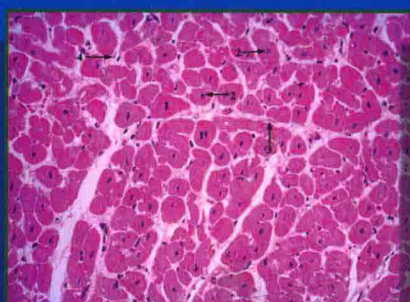


动物解剖及组织 胚胎学彩色实验教程

Dongwu Jiepou ji Zuzhi Peitaxue
Caise Shiyān Jiaocheng

董玉兰 主编



中国农业大学出版社
CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

动物解剖及组织胚胎学 彩色实验教程

董玉兰 主编

中国农业大学出版社

· 北 京 ·

内 容 简 介

《动物解剖及组织胚胎学彩色实验教程》是动物医学、动物科学、动植物检疫等专业的必修专业基础课配套教材。本书按照国内多数高校的培养目标和课程教学方案,将解剖学及组织胚胎学核心内容进行凝练、集中,力求涵盖所有重点教学内容,同时精心选用了清晰、真实的彩色图片 262 幅,标注翔实,增强了指导性和参考性。

图书在版编目(CIP)数据

动物解剖及组织胚胎学彩色实验教程 / 董玉兰主编. —北京: 中国农业大学出版社, 2017. 12

ISBN 978-7-5655-1918-5

I. ①动… II. ①董… III. ①动物解剖学-高等学校-教材 ②动物胚胎学-组织(动物学)-高等学校-教材 IV. ①Q954

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 271641 号

书 名 动物解剖及组织胚胎学彩色实验教程

作 者 董玉兰 主编

策划编辑 张 玉 张 蕊

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

电 话 发行部 010-62818525, 8625

编辑部 010-62732617, 2618

网 址 <http://www.caupress.cn>

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2018 年 6 月第 1 版 2018 年 6 月第 1 次印刷

规 格 787×1 092 16 开本 13.25 印张 320 千字

定 价 70.00 元

责任编辑 张 玉

责任校对 王晓凤

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

E-mail cbsszs@cua.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编审人员

主 编 董玉兰 (中国农业大学)

副主编 余 燕 (河南科技学院)

编写人员 (按姓氏拼音字母排序)

杭 超 (塔里木大学)

蔡玉梅 (山东农业大学)

曹 静 (中国农业大学)

陈付菊 (青海大学)

董玉兰 (中国农业大学)

方富贵 (安徽农业大学)

何文波 (华中农业大学)

侯衍猛 (山东农业大学)

胡 格 (北京农学院)

黄丽波 (山东农业大学)

靳二辉 (安徽科技学院)

荆海霞 (青海大学)

主 审 陈耀星 (中国农业大学)

李方正 (青岛农业大学)

李 剑 (浙江大学)

李 健 (河南科技大学)

刘冠慧 (河北工程大学)

宋 卉 (华中农业大学)

王全溪 (福建农林大学)

王子旭 (中国农业大学)

位 兰 (河南科技大学)

许丽惠 (福建农林大学)

余 燕 (河南科技学院)

张自强 (河南科技大学)

前言

《动物解剖及组织胚胎学彩色实验教程》作为动物医学、动物科学、动植物检疫等专业的必修专业基础课配套教材，在中国农业大学出版社和各方大力支持下付梓发行了。本书努力按照国内多数高校的培养目标和课程教学方案，将解剖学及组织胚胎学核心内容凝练、集中，力争涵盖所有重点内容，精简文字，精心挑选国内外清晰、真实的彩色图片 262 幅，标注翔实，图文并茂，增强了指导性和参考性。在各章节前附有教学目的，章节后附有实验作业，便于教师统一授课，学生学习。

本书由全国 14 所高校一线青年骨干教师合作完成，陈耀星教授主审。解剖学分工如下：绪论、生殖系统（董玉兰）；运动系统（杭超）；消化系统（李方正）；呼吸系统（李剑）；泌尿系统（蔡玉梅）；心血管系统、内分泌系统（位兰）；淋巴系统（何文波）；神经系统（曹静）；感觉器官、被皮系统（胡格）；鸡的解剖（张自强）。组织学分工如下：细胞、神经组织和神经系统（宋卉）；上皮组织、消化系统（余燕）；结缔组织（荆海霞，陈付菊）；肌组织（王子旭，靳二辉）；循环系统、免疫系统（王全溪，许丽惠）；被皮系统、畜禽胚胎学（方富贵）；感觉系统（曹静）；内分泌系统、呼吸系统（侯衍猛）；雌性生殖系统（黄丽波）和雄性生殖系统（李健）；附录（刘冠慧，余燕）。

本书内容较多，图片丰富，不仅有编者提供的大量照片，而且精选了国内外经典图片，部分插图根据书后所列参考文献进行仿绘或修改，在此对所有作者和出版者谨致衷心的感谢。

由于编者水平有限，不足之处在所难免，错误和不妥之处竭诚希望读者和同行老师批评指正。

董玉兰

2017 年 12 月于北京

目 录

绪论	1
----------	---

第一篇 解剖学部分

5

第一章 运动系统	7
----------------	---

第一节 骨	7
-------------	---

第二节 骨连接	15
---------------	----

第三节 骨骼肌	18
---------------	----

第二章 消化系统	22
----------------	----

第三章 呼吸系统	35
----------------	----

第四章 泌尿系统	41
----------------	----

第五章 生殖系统	44
----------------	----

第一节 公畜生殖系统	44
------------------	----

第二节 母畜生殖系统	49
------------------	----

第六章 心血管系统	55
-----------------	----

第七章 淋巴系统	64
----------------	----

第八章 神经系统	71
----------------	----

第九章 内分泌系统	79
-----------------	----

第十章 感觉器官	82
----------------	----

第十一章 被皮系统	85
-----------------	----

第十二章 鸡的解剖	90
-----------------	----

第二篇 组织胚胎学部分

95

第一章 细胞	97
--------------	----

第二章 上皮组织	100
----------------	-----

第三章 结缔组织	103
----------------	-----

第四章 肌组织	111
---------------	-----

第五章 神经组织和神经系统	115
---------------------	-----

第六章 循环系统	123
----------------	-----

第七章 免疫系统	128
----------------	-----

第八章 被皮系统	134
----------------	-----

第九章 内分泌系统	140
-----------------	-----

第十章 消化系统	145
----------------	-----

第十一章 呼吸系统	148
-----------------	-----

第十二章 泌尿系统	153
-----------------	-----

第十三章 生殖系统	156
-----------------	-----

第一节 雌性生殖系统	156
------------------	-----

第二节 雄性生殖系统	161
------------------	-----

第十四章 感觉系统	165
-----------------	-----

第十五章 畜禽胚胎学	170
------------------	-----

第三篇 附录

175

附录 1 实验动物的灌流固定	177
----------------------	-----

附录 2 冻干标本的制作	179
--------------------	-----

附录 3 铸型标本的制作	180
--------------------	-----

附录 4 塑化标本的制作	182
--------------------	-----

附录 5 剥制标本的制作	184
--------------------	-----

附录 6 显微镜的构造与使用方法	186
------------------------	-----

附录 7 石蜡切片、HE 染色技术	189
-------------------------	-----

附录 8 血涂片的制作方法	193
---------------------	-----

附录 9 PAS 染色	194
-------------------	-----

附录 10 甲苯胺蓝染色	195
--------------------	-----

附录 11 Mallory 三色染色	196
--------------------------	-----

附录 12 苏丹Ⅲ染色	198
-------------------	-----

附录 13 油红 O 染色	199
---------------------	-----

附录 14 Grimelius 嗜银染色	200
----------------------------	-----

附录 15 Masson-Fontana 亲银染色	201
---------------------------------	-----

参考文献	202
------------	-----

绪 论

一、实验目的

- (1) 了解动物解剖及组织胚胎学实验的基本要求。
- (2) 了解动物解剖标本的制作方法。
- (3) 掌握常用实验器械的使用方法。
- (4) 掌握石蜡切片和 HE 染色实验技术。

二、实验内容

(一) 实验课的目的与意义

动物解剖及组织胚胎学实验课是理论课程的重要组成部分,是理论课程的继续和深化。通过实验学习,学生不仅能掌握常用实验器械的使用方法,石蜡切片制作、苏木精-伊红等常见染色技术,而且可以掌握家畜各系统中主要器官的宏观结构和微观结构,更好地理解与记忆基本理论与基本知识,进一步提高空间想象能力以及分析问题、解决问题的能力。

(二) 实验课的内容

1. 常用解剖器械的使用方法

各种器械都有它的不同用处,用得恰当,不仅可使操作顺利进行,而且可以少破坏一些结构。常用的解剖器械有解剖刀、解剖镊和解剖剪,初次解剖者必须注意其使用方法。解剖刀是切割的工具,主要用于切割皮肤、分离神经、清理血管、解剖肌肉及剖割脏器等。解剖镊,一般常用的镊子有两种,即有齿镊和无齿镊,其中有齿镊在剥皮时使用,无齿镊在夹起或分离各种结构时均可应用。解剖剪除作剪物之用外,尚可用以钝性分离血管、神经和器官等;在使用时常是剪、镊并用(一手持镊,一手拿剪),例如寻找皮神经和分离神经血管时,最好使用剪,而不轻易用刀。解剖器械使用过后,要清洗擦干,用过的刀要磨快放好。

2. 动物标本灌流固定

动物标本长期保存,首先要进行动物防腐处理。行动脉(常用颈总动脉)放血致死,将15%的福尔马林溶液通过动脉注入到尸体内。灌注前应将尸体姿势整复,摆好头、颈和四肢的位置,并将两前肢及后肢间用支架撑开,保持一定距离,以便于日后解剖操作,并防止器官位置的变移。防腐固定液的灌注量取决于尸体的大小和肥瘦程度,对于一般体况、中等大小的黄牛或马,灌注25 000 ~ 30 000 mL即可,对于中等大小的犬的灌注量约为10 000 mL,当其唇、颊、耳、股内侧和四肢下部达到一定硬度时即可。在灌注防腐固

定液的过程中,应多次翻转尸体,以保证固定液灌注完全。为了便于解剖操作过程中对于小动脉的观察,可用注射器经大动脉血管注入一些红色血管填充剂,如红色橡胶乳等,后者可使小动脉充填起来,以便于辨认和观察。为了区别静脉,可以从静脉注入蓝色的血管填充剂。

3. 冻干标本的制作

冻干标本原理是通过低温保存,使得标本内部的水分完全蒸发出,在一定程度上起到长时间不腐烂的效果。

将灌流固定、防腐处理完毕的动物,根据需要剥离皮肤,依次分离出应保留的肌肉、血管、神经及部分器官组织,去除应废弃的部分。将剥离需要的器官移至寒冷通风的地方或者低温冰柜,整理好姿势且固定住,冷冻风干,反复冻融数次。后期根据活体器官的色泽涂以颜色,并以清漆喷敷表面,形成光洁的保护膜。

4. 铸型标本的制作

铸型标本又称腐蚀标本,通过向动物尸体的管腔(血管、器官或排泄管道)灌注有塑型能力的填充剂;使其在管腔内塑模成型,然后用强酸、强碱等化学药品或自然腐蚀等方法将器官组织除掉,仅留下成型填充物。能清楚地反映器官内腔或其血管和分泌管的分支和分布,观察到一般解剖学方法难以观察清楚的结构。标本三维立体感强,结构清晰、直观、层次鲜明。制作步骤简述如下:取死亡不久的器官,首先用生理盐水冲洗官腔内容物,直至流出清澈的液体为止;然后用注射器抽取配制好的填充剂,排净空气,注入连接好的塑料插管,缓慢推动活塞使填充剂注入器官管腔内(根据需要添加有色填充剂),如此重复进行,直到将需要量灌完为止。制作全身整体血管铸型时,血管分布广泛,各部血管承受压力不同,因此选用多位点插管、灌注。在灌注过程中,要控制好压力,以免造成细小管道破裂而发生溢漏。填充剂凝固后采取自然腐蚀法、酸腐蚀法、碱腐蚀法等去除不必要的组织,使管道的铸型充分显示出来,清水冲洗,反复进行,直至组织完全脱落。铸型标本采用 5% 甲醛加入 1% 甘油保存液保存。

5. 生物塑化标本的制作

生物塑化技术是通过真空过程,用液态高分子化合物或多聚物对生物标本进行渗透,代替生物标本中的水分,并通过硬化处理达成组织塑化,具有无味、无毒、可用手直接触摸、无需防腐液保存、持久耐用等特点。制作步骤简述如下:将固定防腐后的动物尸体,按照需求解剖、剥离,显示器官和组织;选择脱水脱脂剂(例如丙酮),逐级置换,直至完全替换动物标本中组织的水分和脂肪;将动物标本浸入 -15°C 装有液态硅橡胶的特制密封容器中逐渐减压抽真空,直至液态硅橡胶完全浸入组织内部;根据需要将动物标本进行造型修复,并使标本处于自然状态;标本中的硅橡胶逐渐变为固态、硬化。

6. 光学显微镜的使用方法

见附录 6。

7. 石蜡切片的制作和 HE 染色技术

见附录 7。

（三）实验课的要求

（1）动物解剖及组织胚胎学彩色实验教程是进行有效科学实验的纲领，实验前必须进行认真阅读，明确实验的目的、要求、实验内容和方法步骤，做到有准备地上好实验课。根据本实验教程的提示和对照图谱，按步骤有序地进行观察和实际解剖操作。

（2）在进行观察和解剖动物尸体或者标本材料时，轻拿轻放，避免磕碰，并注意观察是否霉变或干枯。解剖器械必须妥为保管，一律不准携出室外，另作他用。

（3）在进行器官组织学微观结构观察时，每个同学必须了解显微镜的构造并熟练掌握使用方法。显微镜应轻拿轻放，不可任意拆卸、暴力转动，如遇故障，应请求指导教师帮助排除。注意保护玻片标本，观察时应随取随放。弄碎组织学切片时，应立即报告指导教师，以便随时补充。

（4）实验观察过程中，同学们不得随便离开座位，严禁喧哗；勿随地吐痰和乱抛纸屑，以保持实验室的整洁和卫生。

（5）实验结束后，应整理实验用具，打扫实验室，关好实验室门、窗，以确保仪器、设备的整洁和安全。

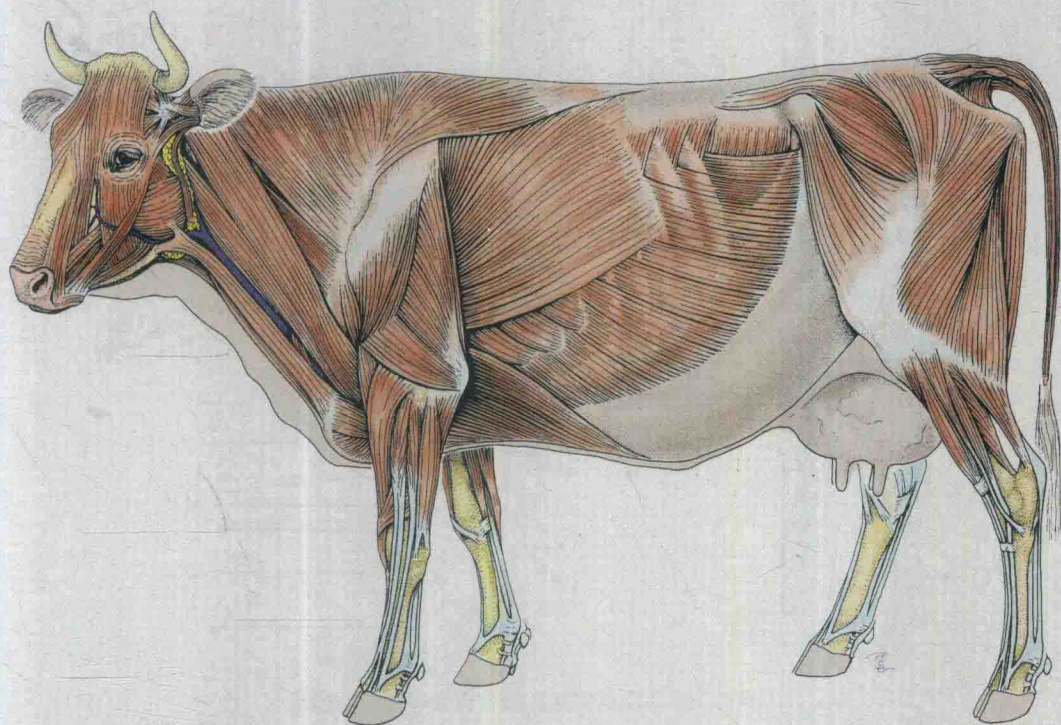
（6）实验报告应按要求、认真完成，总结文字材料和绘图，以便获得清晰而完整的概念，加深印象和积累资料。

（中国农业大学 董玉兰）

第一篇

解剖学部分

JIEPOUXUEBUFEN



第一章 运动系统

第一节 骨

一、实验目的

- (1) 了解骨的形态和基本结构。
- (2) 掌握畜禽全身骨的名称。
- (3) 认识重要骨器官表面上的特征性构造。
- (4) 对比了解不同家畜之间同名骨之间的差异。

二、实验内容

1. 骨的基本形态结构

在牛、羊的骨骼标本上，识别长骨（如股骨）、短骨（如腕骨）、扁骨（如肩胛骨）和不规则骨（如颈椎）。在新鲜长骨的纵切面上观察骨膜、骨质和骨髓。

2. 辨识并掌握家畜全身骨的名称

在牛骨骼标本上参考畜体部位，识别并掌握畜体全身骨的名称（图 1-1-1）。

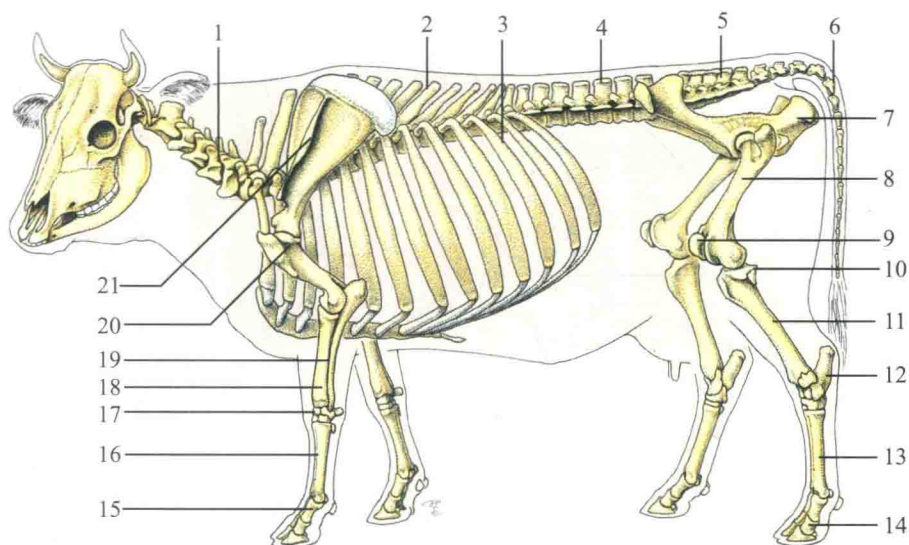


图 1-1-1 牛全身骨骼（引自陈耀星等，2009）

1. 颈椎 2. 胸椎 3. 肋 4. 腰椎 5. 荐骨 6. 尾椎 7. 髌骨 8. 股骨 9. 膝盖骨 10. 腓骨
11. 胫骨 12. 跗骨 13. 跖骨 14. 趾骨 15. 指骨 16. 掌骨 17. 腕骨 18. 桡骨
19. 尺骨 20. 肱骨 21. 肩胛骨

(1) 头骨 辨识头部的对骨: 顶骨、额骨、颞骨、上颌骨、切齿骨、鼻骨、泪骨、颧骨、腭骨、翼骨、鼻甲骨、下颌骨, 头部的单骨: 顶间骨、枕骨、蝶骨、筛骨、犁骨、舌骨 (图 1-1-2 至图 1-1-4)。

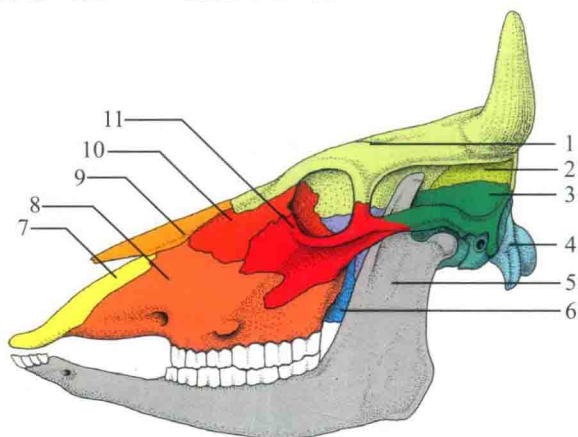


图 1-1-2 牛头骨侧面观 (引自陈耀星等, 2009)

1. 额骨 2. 顶骨 3. 颞骨 4. 枕骨 5. 下颌骨
6. 腭骨 7. 切齿骨 8. 上颌骨 9. 鼻骨
10. 泪骨 11. 颧骨

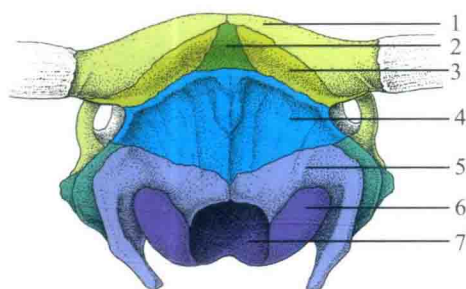


图 1-1-3 牛头骨项面观示意图 (引自陈耀星等, 2009)

1. 额骨 2. 顶间骨 3. 顶骨
4. 枕骨鳞部 5. 枕骨侧部
6. 枕骨髁 7. 枕骨大孔

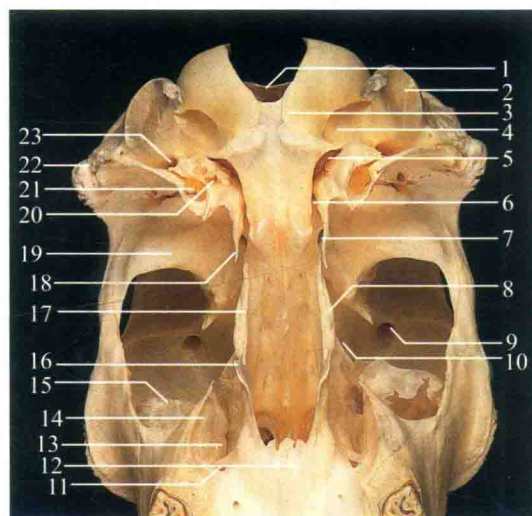


图 1-1-4 牛头骨腹侧面观 (引自陈耀星等, 2009)

1. 大孔 2. 髁旁突 3. 枕骨髁 4. 髁腹侧窝 5. 颈静脉孔 6. 卵圆孔 7. 眶圆孔 8. 腭骨垂直板
9. 眶上孔 10. 筛孔 11. 腭小孔 12. 腭骨鼻后棘 13. 腭窝 14. 上颌结节 15. 泪泡
16. 翼骨钩突 17. 底蝶骨的翼突 18. 肌突 19. 关节结节 20. 鼓泡
21. 茎突 22. 外耳道 23. 茎乳突孔

(2) 躯干骨 辨识椎骨 (颈椎, 胸椎, 腰椎, 荐椎)、肋骨和胸骨 (图 1-1-5 至图 1-1-13)。

(3) 四肢骨 辨识前肢的肩胛骨、肱骨、桡骨、尺骨、腕骨、掌骨、指骨, 辨识后肢的髌骨 (髌骨、耻骨、坐骨)、股骨、髌骨、胫骨、腓骨、跗骨、跖骨、趾骨 (图 1-1-1)。

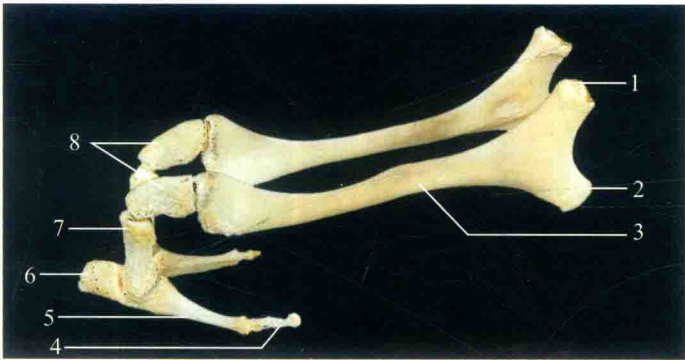


图 1-1-5 牛舌骨 (引自陈耀星等, 2009)

1. 鼓舌骨 2. 茎突角 3. 茎突舌骨 4. 甲状舌骨软骨 5. 甲状舌骨 6. 底舌骨舌突
7. 角舌骨 8. 上舌骨

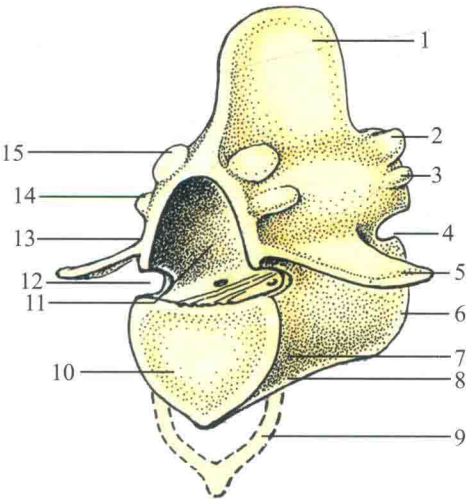


图 1-1-6 颈椎模式图 (引自陈耀星等, 2009)

1. 棘突 2. 后关节突 3. 副突 4. 椎后切迹 5. 横突 6. 椎窝 7. 椎体 8. 腹侧嵴 9. 血管弓
10. 椎头 11. 椎孔 12. 椎前切迹 13. 椎弓 14. 乳突 15. 前关节突

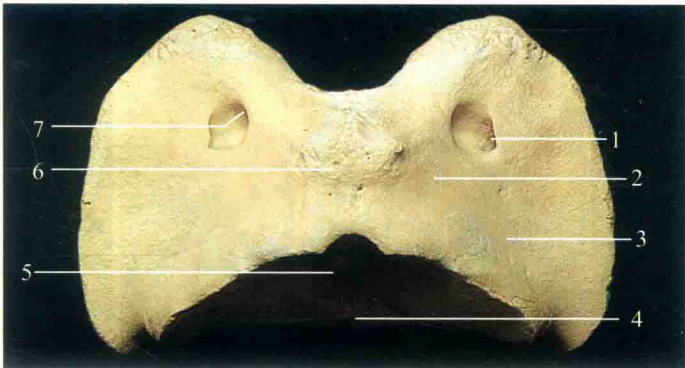


图 1-1-7 牛的寰椎 (引自陈耀星等, 2009)

1. 翼孔 2. 背侧弓 3. 寰椎翼 4. 腹侧弓 5. 后关节凹 6. 背侧结节 7. 椎外侧孔

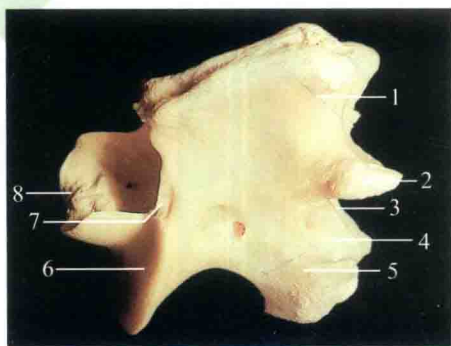


图 1-1-8 牛的枢椎 (引自陈耀星等, 2009)

1. 棘突 2. 后关节突 3. 椎后切迹 4. 横突
5. 后端 (椎窝) 6. 前关节突
7. 椎外侧孔 8. 齿突



图 1-1-9 牛的胸椎侧面观 (引自陈耀星等, 2009)

1. 棘突 2. 后关节突 3. 横突及肋窝
4. 椎外侧孔 5. 后关节窝
6. 后肋

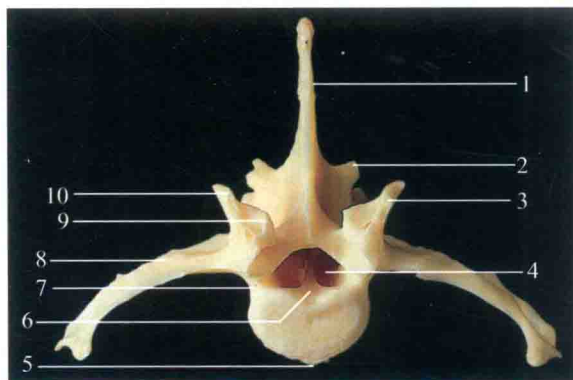


图 1-1-10 牛的腰椎前面观 (引自陈耀星等, 2009)

1. 棘突 2. 后关节突 3. 关节乳突 4. 椎孔 5. 腹侧嵴 6. 背侧纵韧带嵴 7. 椎前切迹
8. 肋突 9. 前关节突 10. 乳突

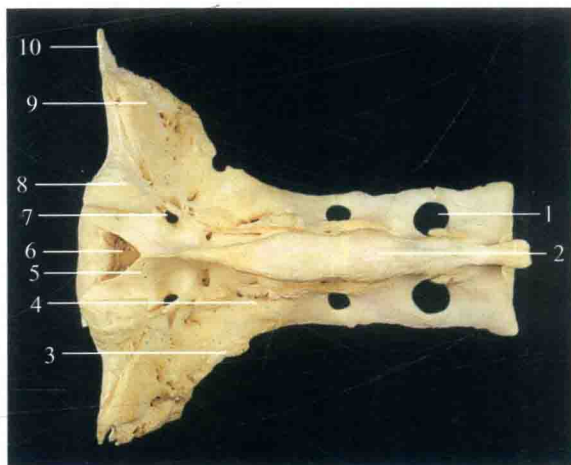


图 1-1-11 牛的荐骨背侧观 (引自陈耀星等, 2009)

1. 荐背侧孔 2. 荐正中嵴 3. 荐外侧嵴 4. 荐中间嵴 5. 椎弓 6. 椎孔 7. 荐背侧孔
8. 前关节突 9. 荐骨翼及耳状面 10. 关节面

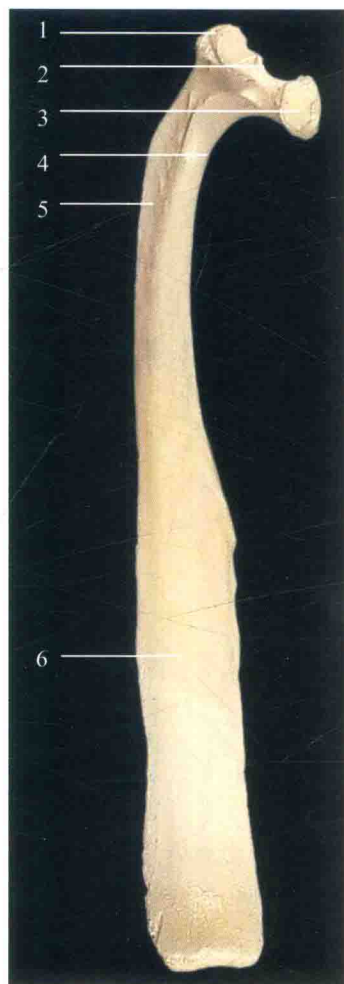


图 1-1-12 牛肋骨 (引自陈耀星等, 2009)

1. 肋结节 2. 肋颈 3. 肋头 4. 肋角 5. 肋沟 6. 肋骨干

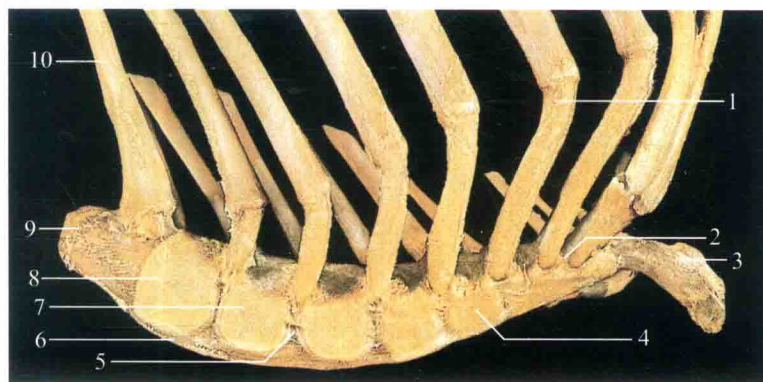


图 1-1-13 马胸骨 (引自陈耀星等, 2009)

1. 肋软骨 2. 胸骨软骨结合 3. 剑状突及软骨 4. 第4胸骨节 5. 胸骨软骨结合
6. 胸骨嵴 7. 第1胸骨节 8. 胸骨柄 9. 胸骨柄软骨 10. 第1肋骨