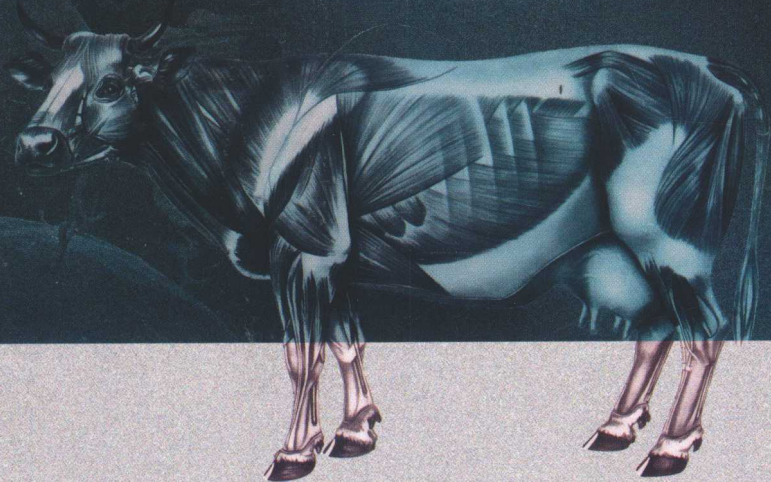




普通高等教育“十二五”规划教材



动物解剖学

ANIMAL ANATOMY

雷治海◎主编



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

动物解剖学

主 编 雷治海(南京农业大学)

副 主 编 陈耀星(中国农业大学)

崔 燕(甘肃农业大学)

李福宝(安徽农业大学)

陈树林(西北农林科技大学)

参编人员 (按姓氏笔画排序)

刘为民(佛山科技学院)

苏 娟(南京农业大学)

肖传斌(河南农业大学)

吴建云(西南大学)

何文波(华中农业大学)

金光明(安徽科技学院)

曹 静(中国农业大学)

熊喜龙(扬州大学)

审 稿 人 周浩良(南京农业大学)

科学出版社

北 京

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

内 容 简 介

动物解剖学是研究动物机体各器官的位置、形态、结构及功能的一门形态学。本书共分6篇15章,以牛为主按系统介绍机体各器官的位置、形态和结构,同时比较牛、猪、马和犬的差异,体现形态与功能的关系。本书插图317幅,以图释文,帮助读者学习。

本书在专业名词后附有英文名称,以供双语教学和撰写英语专业文章时参考,也可供相关学科的教师和学生参考。

图书在版编目(CIP)数据

动物解剖学 / 雷治海主编. —北京:科学出版社,2015.1

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-03-042598-0

I. ①动... II. ①雷... III. ①动物解剖学-高等学校-教材

IV. ①Q954

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第275628号

责任编辑:丛楠 / 责任校对:张怡君

责任印制:霍兵 / 封面设计:北京铭轩堂广告设计有限公司

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

http://www.sciencep.com

文林印务有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015年2月第一版 开本:787×1092 1/16

2015年2月第一次印刷 印张:22

字数:549 000

定价:49.80元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

前 言

动物解剖学是动物医学、动物科学和动物药学的专业基础课,是介绍动物机体各器官的位置、形态、结构及功能的一门形态学。本教材共分15章,以牛为主按系统介绍机体各器官的位置、形态和结构,同时比较牛、猪、马和犬的差异,改变了以往一些教材的编排方式(即在系统解剖学之后,按动物分系统介绍机体结构的差异,篇幅大而重复性高),便于课堂教学。本教材在专业名词后附有英文名称,便于开展双语教学和撰写英文文章。形态学讲究图文并茂,本教材从中、外文名著中精心挑选了317幅图片,以图释文,帮助读者学习理解。

本教材由11所院校的主讲教师编写,具体分工为:南京农业大学雷治海教授和苏娟副教授编写绪论、骨学、关节学、内脏总论和神经系统,中国农业大学陈耀星教授和曹静副教授编写心血管系统,华中农业大学何文波副教授编写内分泌系统和淋巴系统,西北农林科技大学陈树林教授编写家禽解剖学,甘肃农业大学崔燕教授编写呼吸系统,扬州大学熊喜龙教授编写消化系统,西南大学吴建云副教授编写感觉器官,安徽农业大学李福宝教授编写肌学,河南农业大学肖传斌教授编写被皮系统,安徽科技学院金光明教授编写生殖系统,佛山科技学院刘为民教授编写泌尿系统。南京农业大学周浩良教授审稿。

由于各高校动物医学、动物科学和动物药学专业动物解剖学的学时不同,本教材内容适合于80~90学时,各校可根据教学计划酌情删减。

本教材在编写过程中经过南京农业大学周浩良教授的审阅,也引用了部分专著和教材的插图,研究生杨桂红、李珣、郑路程、马志禹等还帮助收集资料和扫描图片,在此一并表示感谢!

由于编者水平有限,不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者
2014年5月

第一章 绪论	(1)	第六章 泌尿系统	(150)
第一节 绪论	(1)	第一节 肾	(150)
第二节 动物解剖学的发展	(1)	第二节 输尿管	(153)
第三节 解剖学的发展	(1)	第三节 膀胱	(155)
第四节 腹腔分区	(103)	第四节 尿道	(155)
第二章 消化系统	(105)	第九章 生殖系统	(157)
第一节 口腔和咽	(105)	第一节 雄性生殖系统	(157)
第二节 食管	(117)	第二节 雌性生殖系统	(167)
第三节 胃	(117)		
第四节 肠、肝和胰	(124)		
第七章 呼吸系统	(130)		
第一节 鼻	(140)		
第二节 咽	(142)		
第三章 脉管系统	(161)		
第一节 心脏	(179)		
第二节 血管	(179)		
第十章 心血管系统	(179)		
第一节 心脏	(179)		
第二节 血管	(179)		

(115)	直管巴格 章一第	(186)	管血动不部制 章二第
(116)	腺腺巴格 章二第	(187)	管血动不部制 章三第
(117)	官器巴格 章三第	(188)	不部制血儿部 章四第
		(189)	管血动不部制 章一十第

目 录

绪论	第一章 运动系统及被皮系统	第一章 骨学	第一节 概述
		第一节 概论	第二节 皮肤
		第二节 躯干骨	第三节 前肢筋膜和肌
		第三节 头骨	第四节 后肢筋膜和肌
		第四节 前肢骨骼	第五节 躯干筋膜和肌
		第五节 后肢骨	第六节 头部筋膜和肌
		第二章 关节学	第四章 被皮系统
		第一节 概述	第一节 皮肤
		第二节 躯干连结	第二节 皮肤腺
		第三节 头骨的连结	第三节 毛
		第四节 四肢的关节	第四节 蹄和枕
		第三章 肌学	第五节 角
	第二篇 内 脏 学		
	第五章 内脏总论		
	第一节 内脏学及内脏的含义	第三节 喉	
	第二节 内脏的一般结构	第四节 气管和支气管	
	第三节 体腔和浆膜腔	第五节 肺	
	第四节 腹腔分区	第六节 胸膜和纵隔	
	第六章 消化系统	第八章 泌尿系统	
	第一节 口腔和咽	第一节 肾	
	第二节 食管	第二节 输尿管	
	第三节 胃	第三节 膀胱	
	第四节 肠、肝和胰	第四节 尿道	
	第七章 呼吸系统	第九章 生殖系统	
	第一节 鼻	第一节 雄性生殖系统	
	第二节 咽	第二节 雌性生殖系统	
	第三篇 脉 管 学		
	第十章 心血管系统	第一节 心脏	

第二节 肺循环的血管	(186)	第一节 淋巴管道	(214)
第三节 体循环的血管	(186)	第二节 淋巴组织	(216)
第四节 胎儿血液循环	(210)	第三节 淋巴器官	(217)
第十一章 淋巴系统	(213)		

第四篇 神经系统及内分泌系统

第十二章 神经系统	(232)	第二节 位听器官——耳	(304)
第一节 神经系统概述	(232)	第十五章 家禽解剖学	(308)
第二节 脊髓	(238)	第一节 骨骼	(308)
第三节 脑	(241)	第二节 关节	(313)
第四节 脑神经	(266)	第三节 肌肉	(315)
第五节 脊神经	(276)	第四节 消化系	(320)
第六节 自主神经	(286)	第五节 呼吸系	(324)
第十三章 内分泌系统	(293)	第六节 泌尿系	(327)
第一节 内分泌组织	(293)	第七节 生殖系	(328)
第二节 垂体	(294)	第八节 心血管系	(331)
第三节 甲状腺	(295)	第九节 淋巴系	(335)
第四节 甲状旁腺	(296)	第十节 神经系	(336)
第五节 肾上腺	(297)	第十一节 内分泌系	(341)
第六节 松果体	(297)	第十二节 感觉器官	(342)
第十四章 感觉器官	(299)	第十三节 被皮系	(344)
第一节 视觉器官——眼	(299)		

参考文献 (345)

(141) 兽医支脉管产 第四卷 (88)	又合内理内及学报内 第一卷
(142) 朝 第二卷 (98)	内理内 第二卷
(149) 翻地麻脚脚 第六卷 (100)	强脚菜麻脚脚 第三卷
(150) 卷系系系 第八卷 (103)	区代部脚 第四卷
(150) 背 第一卷 (105)	卷系身断 第六卷
(152) 管系系 第二卷 (107)	脚味脚口 第一卷
(152) 脚脚 第三卷 (117)	管身 第二卷
(152) 直系 第四卷 (117)	胃 第三卷
(157) 卷系系系 第九卷 (134)	脚味用 第四卷
(157) 卷系系系 第一卷 (140)	卷系脚脚 第七卷
(167) 卷系系系 第二卷 (140)	鼻 第一卷
	(142) 脚 第二卷

(179) 脚心 第一卷	(178) 卷系管血心 第十卷
--------------	-----------------

的形态结构,占据肌体内一定的位置,并执行特殊的功能,如心、肺、胃、肠等。

学课程 (二)

● 教学目标

1. 掌握家畜解剖学的概念。
2. 了解畜体的划分及主要部位的名称。
3. 了解家畜解剖学常用的方位术语。

学课程 (三)

绪 论

一、动物解剖学的定义及研究内容

动物解剖学 animal anatomy 为生物学的一个分支,是研究正常动物有机体各器官的形态结构、位置关系及其发生发展规律的科学。其因研究方法和目的不同,分为解剖学、组织学和胚胎学。

(一) 解剖学

解剖学 anatomy 又称巨视解剖学 macroanatomy,是借助刀、剪、锯等解剖器械,采用切割的方法,通过肉眼观察研究动物各器官形态结构的科学。由于研究目的和描述方法的不同,解剖学又有许多分支。

1. 系统解剖学 systemic anatomy 是按动物体的功能系统(如运动系统、被皮系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、循环系统、神经系统、感觉器官等)阐述各器官的形态结构及位置关系的解剖学。

2. 局部解剖学 topographic anatomy 是按动物体的某一部位(如头部、颈部、胸部、腹部、四肢等)由表及里描述动物体器官的分层配布、形态结构及位置关系的解剖学。通常涉及数个系统,对于临床应用有实际意义。

3. X 射线解剖学 X-ray anatomy 是用 X 射线技术研究动物体各器官的形态结构的解剖学,对于临床应用有实际意义。

4. 比较解剖学 comparative anatomy 是用比较的方法阐述不同动物同类器官形态结构特点的解剖学。本书按功能系统描述动物体各器官的形态结构和位置关系,再以比较解剖学的方法介绍不同动物同一器官的形态结构特点。

5. 断面解剖学 sectional anatomy 是研究动物体各局部或器官断面形态结构的解剖学。

此外,还有神经解剖学 neuroanatomy、功能解剖学 functional anatomy、发育解剖学 developmental anatomy、运动解剖学 locomotive anatomy 等。

学课程 (三)

(二) 组织学

组织学 histology 又称显微解剖学 microanatomy, 是采用切片、染色等技术, 借助于光学显微镜或电子显微镜研究动物体细微结构及其与功能关系的科学。

(三) 胚胎学

胚胎学 embryology 是研究动物胚胎发生发展规律的科学, 即研究从受精开始到个体形成整个胚胎发育过程的形态、功能变化规律及其与环境条件的关系。

二、学习动物解剖学的意义和方法

动物解剖学是动物医学和动物科学一门重要的专业基础课, 只有认识和掌握健康动物各器官系统的形态结构及相互关系, 才能进一步研究其生理功能及各种病理变化, 做好疾病的防治工作; 才能够合理地饲养和科学地管理动物, 重视动物福利, 提高动物的生长速度, 提高动物的繁殖效率, 促进畜牧业的发展, 推动社会经济发展, 满足人们对动物产品的需求。

动物解剖学是一门形态科学, 动物体结构复杂, 需要记忆的解剖名词很多, 而且容易混淆, 学习起来枯燥无味, 难度很大。在学习时, 一定要坚持局部与整体统一的观点, 形态与结构相互依从的观点, 进化发展的观点, 理论联系实际的观点, 实践第一的观点, 等等, 并将教材、标本、图谱和多媒体课件等有机地结合起来, 同时将动物体结构与人体结构进行比较, 以便全面正确地认识和掌握动物体的形态结构, 学好动物解剖学, 为学习后续课程奠定坚实的基础。

三、畜体的基本结构

(一) 细胞

尽管畜体的结构十分复杂, 各种家畜不同个体之间也有很大的差异, 但其均由细胞和细胞间质构成。细胞 cell 是畜体形态结构的基本单位, 细胞形态虽然各种各样, 但都由细胞膜、细胞质和细胞核构成。细胞间质是细胞之间的生命物质, 是由细胞所产生的。细胞间质的性质和数量因组织的种类不同而异, 但均由基质和纤维构成。

(二) 组织

组织 tissue 由起源相同、形态相似和机能相同的细胞和细胞间质构成。根据形态结构和功能特点, 常把组织分为上皮组织 epithelial tissue、结缔组织 connective tissue、肌组织 muscle tissue 和神经组织 nervous tissue 四大类。这 4 种组织是构成畜体各器官的基本成分, 故又称为基本组织 elementary tissue。

(三) 器官

器官 organ 由数种不同结构和功能的组织按照一定的规律互相组合而成。器官有一定

的形态结构,占据机体内一定的位置,并执行特殊的功能,如心、肺、胃、肾等。

(四) 系统

系统 system 由若干个形态结构不同,而功能相似的器官组成。在同一系统内,各个器官分工协作,密切配合,共同完成该系统的功能。畜体常分为运动、消化、呼吸、泌尿、生殖、心血管、淋巴、神经、内分泌、感觉和被皮等系统。

(五) 个体

个体 individual 是由许多系统构成统一的有机体。体内各器官系统之间有着密切的联系,在功能上互相影响、互相配合,共同完成正常的生理活动。如果某一部分发生变化,就会影响其他有关部分的功能活动。同时家畜有机体与其所处的周围环境也是统一的。在生活条件的影响下,功能的变化会引起有关器官形态结构的变化。

四、畜体的分部及名称

畜体可划分为头部、躯干和四肢3部分(图0-1,图0-2)。

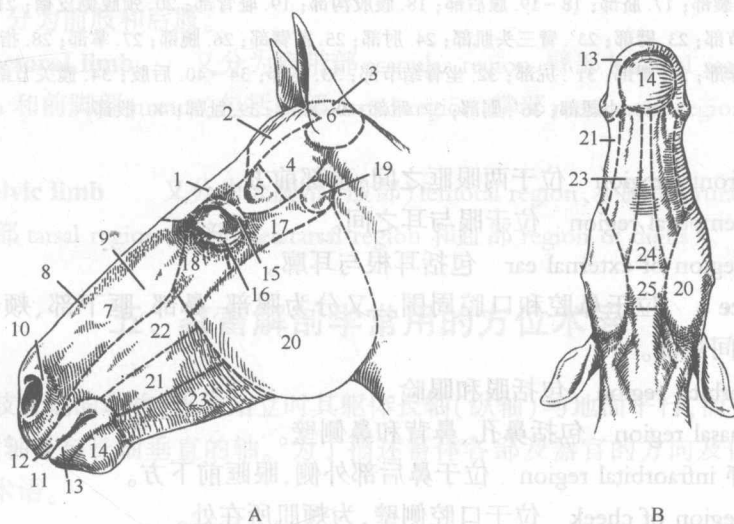


图0-1 头部的分部及切面(引自 Constantinescu and Schaller,2012)

A. 马头部左外侧面分区; B. 马头腹侧面分区。颅部: 1. 额部; 2. 顶部; 3. 枕部; 4. 颞部; 5. 眶上窝; 6. 耳部。面部: 7. 鼻部; 8. 鼻背部; 9. 鼻侧部; 10. 鼻孔部; 11. 口部; 12. 上唇部; 13. 下唇部; 14. 颊部; 15~16. 眶部; 15. 上睑部; 16. 下睑部; 17. 颧部; 18. 眶下部; 19. 颞下颌关节部; 20. 咬肌部; 21. 颊部; 22. 上颌部; 23. 下颌部; 24. 下颌间隙部; 25. 舌骨下部

(一) 头部

头部 head 分为颅部和面部(图0-1)。

1. 颅部 skull 位于颅腔周围,又分为枕部、顶部、额部、颞部和耳部。

(1) 枕部 occipital region 位于头颈交界处,两耳之间。

(2) 顶部 parietal region 牛羊位于两角根之间,猪、马、犬位于颅腔顶壁。

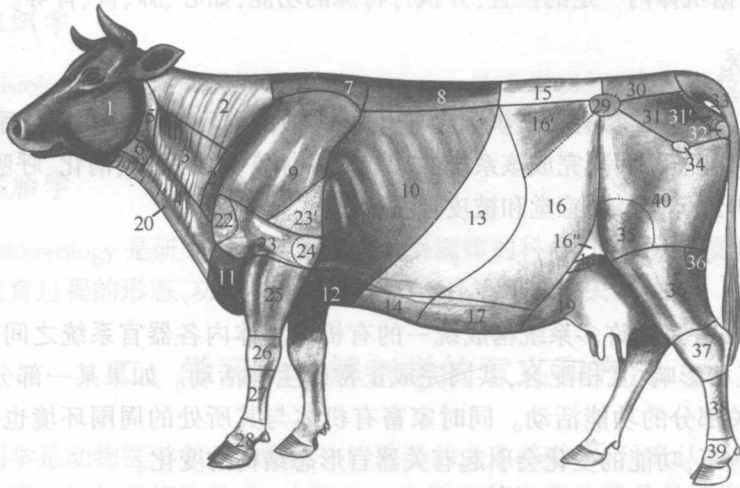


图 0-2 牛体分部(引自 Popesko, 1985)

1. 头部; 2~6, 20~21. 颈部; 2. 颈背侧部; 3. 颈外侧部; 4, 6, 20. 颈腹侧部; 5. 腮腺部; 6. 喉部; 7~12. 胸部; 7, 8, 15. 背部; 7, 8. 胸椎部; 7. 肩胛间部; 8. 胸椎部; 9. 肩胛部; 10. 肋部; 11. 胸前部; 12. 胸部部; 13~19. 腹部; 13~14, 16~16", 17~19. 腹部; 13~14. 腹前部; 13. 季肋部; 14. 剑突部; 15. 腰部; 16~17. 腹中部; 16, 16', 16". 腹外侧部; 16'. 腰旁窝; 16". 膝襞部; 17. 脐部; 18~19. 腹后部; 18. 腹股沟部; 19. 耻骨部; 20. 颈腹侧皮褶; 21. 肩胛前部; 22~28. 前肢; 22. 肩关节部; 23. 臂部; 23'. 臂三头肌部; 24. 肘部; 25. 前臂部; 26. 腕部; 27. 掌部; 28. 指部; 29~33. 盆部; 29. 髋结节部; 30. 荐部; 31. 臀部; 31'. 尻部; 32. 坐骨结节部; 33. 尾部; 34~40. 后肢; 34. 髋关节部; 35. 膝外侧部; 36. 小腿部; 36'. 腓部; 37. 跗部; 38. 跖部; 39. 趾部; 40. 股部

(3) 额部 frontal region 位于两眼眶之间,顶部前方。

(4) 颞部 temporal region 位于眼与耳之间。

(5) 耳部 region of external ear 包括耳根与耳廓。

2. 面部 face 位于鼻腔和口腔周围。又分为眼部、鼻部、眶下部、颊部、咬肌部、唇部、颏部及下颌间隙部。

(1) 眼部 orbital region 包括眼和眼睑。

(2) 鼻部 nasal region 包括鼻孔、鼻背和鼻侧壁。

(3) 眶下部 infraorbital region 位于鼻后部外侧,眼眶前下方。

(4) 颊部 region of cheek 位于口腔侧壁,为颊肌所在处。

(5) 咬肌部 masseteric region 位于颊部后方,为咬肌所在处。

(6) 唇部 labial region 包括上唇部和下唇部。

(7) 颏部 region of chin 位于下唇腹侧。

(8) 下颌间隙部 intermandibular region 位于左、右下颌骨之间。

(二) 躯干

躯干 trunk 分为颈部、胸背部、腰腹部、荐臀部和尾部(图 0-2)。

1. 颈部 位于头部与胸背部、前肢之间。又分为颈背侧部、颈侧部、颈腹侧部。

(1) 颈背侧部 dorsal cervical region 位于颈部背侧。

(2) 颈侧部 lateral cervical region 位于颈部两侧。

(3) 颈腹侧部 ventral cervical region 位于颈部腹侧,前部为喉部,后部为气管部。

2. 胸背部 位于颈部与腰腹部之间,包括胸椎部、胸侧部和胸腹侧部。

(1) 胸椎部 region of thoracic vertebrae 从颈背侧部向后延伸至腰部,其前部位于肩胛骨或肩胛软骨背侧缘之间的部分为肩胛间部 interscapular region,在大家畜为耆甲部。

(2) 胸侧部 lateral thoracic region 位于胸腔两侧,又称肋部 costal region。

(3) 胸腹侧部 ventral thoracic region 位于胸腔腹侧,其前方称胸前部 presternal region,位于胸骨柄附近,后部为胸骨部 sternal region。

3. 腰腹部 又分腰部和腹部。

(1) 腰部 lumbar region 为背部向后的延续,以腰椎为基础。

(2) 腹部 abdominal region 为腰椎横突腹侧的软腹壁部分。

4. 荐臀部 又分为荐部和臀部。

(1) 荐部 sacral region 为腰部的向后延续,以荐骨为基础。

(2) 臀部 gluteal region 位于荐部两侧。

5. 尾部 分为尾根、尾体和尾尖。

(三) 四肢

四肢 limbs 分为前肢和后肢。

1. 前肢 pectoral limb 又分为肩带部 scapular region、臂部 brachial region、前臂部 antebrachial region 和前脚部 manus(包括腕部 carpal region、掌部 metacarpal region 和指部 region of digits)。

2. 后肢 pelvic limb 又分为大腿部(股部) femoral region、小腿部 crural region 和后脚部 pes(包括跗部 tarsal region、跖部 metatarsal region 和趾部 region of digits)。

五、家畜解剖学常用的方位术语

家畜是四肢着地的动物,正常站立时其躯体长轴(纵轴)与地面平行,而头、四肢的长轴与地面垂直;横轴是与长轴垂直的轴。为了描述畜体各部及器官的方向及位置,解剖学规定了一些方位术语。

(一) 基本切面

基本切面分为矢状面、横切面和背平面(图 0-3)。

1. 矢状面 sagittal plane 是将畜体分为左、右两半的切面,与畜体长轴平行且与地面垂直。在矢状面中,经背正中线将畜体分为左、右对称两半的矢状面称正中切面 median plane。

2. 横切面 transverse plane 是将畜体分为前、后两部分的所有切面,与畜体长轴垂直。与四肢和器官长轴相垂直的切面也称横切面。

3. 背平面 dorsal plane(水平面 horizontal plane) 是将畜体分为上、下两半的所有切面,与地面平行,与矢状面、横切面互相垂直。

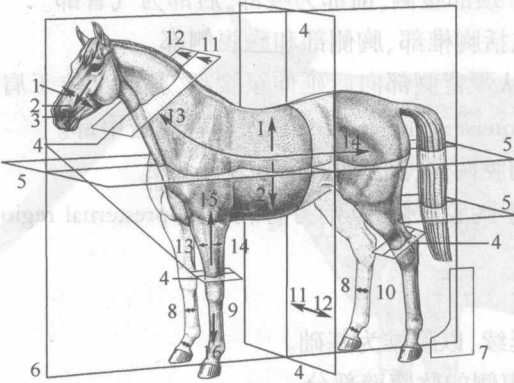


图 0-3 马体切面与方位术语(引自 Konig and Liebich, 2007)

- 1. 背侧; 2. 嘴侧; 3. 腹侧; 4. 横切面; 5. 背平面; 6. 正中切面; 7. 矢状面; 8. 背侧面; 9. 掌侧面; 10. 跖侧面; 11. 内侧;
- 12. 外侧; 13. 颅侧; 14. 尾侧; 15. 近端; 16. 远端

(二) 方位术语(图 0-3)

1. 用于躯干的术语

(1) 颅侧 cranial 与尾侧 caudal 近头端为颅侧(亦称前 anterior);近尾端为尾侧(亦称后 posterior)。

(2) 背侧 dorsal 与腹侧 ventral 背平面上方为背侧,下方为腹侧。

(3) 内侧 medial 与外侧 lateral 离正中切面近的一侧为内侧,远的一侧为外侧。

(4) 内 internal 与外 external 在体腔和管状内脏里面为内,外面的为外。

(5) 浅 superficial 与深 profundal 离体表近为浅,远为深。

2. 用于四肢的术语

(1) 前面 cranial 和后面 caudal 四肢腕、跗以上的前方和后方。

(2) 背侧面 dorsal 和掌侧面 palmar 或跖侧面 plantar 四肢腕、跗以下的前方称背侧面;前、后足的后方分别称为掌侧面和跖侧面。

(3) 内侧面 medial 和外侧面 lateral 前、后肢的内、外方。

(4) 轴侧面 axial 和远轴侧面 abaxial 用于肢体的功能轴通过第 3 指(趾)和第 4 指(趾)之间的动物,如牛、羊、犬等家畜的掌(跖)部和指(趾部)的方位术语,其中近功能轴的一侧为轴侧面,相对侧为远轴侧面。

有时为了表示确切方位,常采用复合术语,如背外侧面、后内侧面等。

6 教学目标

1. 掌握骨的构造,了解骨的功能和分类。
2. 掌握椎骨的一般形态,了解各部椎骨的特点及不同动物之间的差异。
3. 了解颅骨和面骨的组成,掌握部分骨骼表面的主要特征,了解不同动物头骨的特点。
4. 掌握四肢骨的组成及各骨的主要特点,了解不同动物四肢骨的差异。
5. 掌握颅腔、鼻旁窦、胸廓、骨盆等概念。

第一章 骨 学

第一节 概 论

骨 bone 是一种器官,具有一定的形态结构,主要由骨组织构成,坚硬而富有弹性,含有丰富的血管、淋巴管和神经,能不断地进行新陈代谢和生长发育,并具有改建、修复和再生的能力。骨中含有大量的钙盐和磷酸盐,是钙、磷的储存库。骨髓还具有造血功能。

一、骨 的 分 类

骨可根据其形态、位置和发生进行分类。骨根据形态,可分为4类:长骨 long bone、短骨 short bone、扁骨 flat bone 和不规则骨 irregular bone。

1. 长骨 呈长管状,分布于四肢,分骨体和两端。中部为骨体或骨干 diaphysis (shaft), 内有空腔称骨髓腔,容纳骨髓。两端膨大为骨端 extremity 或骺 epiphysis, 具有光滑的关节面,与相邻骨的关节面构成关节。在幼龄动物,骨体和骨端之间存在骺软骨 epiphysial cartilage, 骺软骨细胞不断分裂增殖和骨化,使骨体不断加长,成年后骺软骨骨化,骨体与骺融为一体,其间遗留骺线 epiphysial line, 骨便停止生长。

2. 短骨 约呈立方形,多成群分布于四肢的长骨之间,如前肢的腕骨和后肢的跗骨。

3. 扁骨 呈板状,主要构成颅腔、胸腔和盆腔的壁,起保护作用,如颅骨,或者为肌肉提供宽广的附着面,如肩胛骨。

4. 不规则骨 形态不规则,如某些头骨、椎骨和髌骨。有些不规则骨内含有腔洞,称含气骨 pneumatic bone,如上颌骨。

骨根据位置,可分为中轴骨、附肢骨(四肢骨)和内脏骨3类。中轴骨 axial skeleton 包括头骨和躯干骨(椎骨、肋和胸骨),构成动物体的中轴。四肢骨 appendicular skeleton 分为前肢(胸肢)骨和后肢(盆肢)骨。内脏骨 heterotopic skeleton 位于运动系统之外的一些器官中,如牛的心骨和犬的阴茎骨。

骨根据发生,可分为膜化骨和软骨化骨。骨起源于胚胎时期的间充质,在胚胎期,一种

是由胚性结缔组织膜演变成骨组织,称膜化骨,如面骨等扁骨;另一种是先形成软骨,在软骨的基础上形成骨组织,称软骨化骨,如四肢的长骨。

二、骨的结构

骨由骨膜、骨质和骨髓构成,并有丰富的血管、淋巴管和神经分布(图1-1)。

1. 骨膜 periosteum 除关节面的部分外,新鲜骨的表面均覆有骨膜。骨膜由纤维结缔组织构成,含有丰富的血管和神经,对骨的营养、再生和感觉起重要作用。骨膜分骨外膜和骨内膜。骨外膜分布于骨的外表面,分两层,外层为纤维层,厚而致密,有许多纤维束穿入骨质,使其固定于骨表面。内层为成骨层,薄而疏松,含有成骨细胞和破骨细胞,分别具有生成新骨质和破坏已形成骨质的作用,在幼年动物中功能十分活跃,直接参与骨的生成;在成年后转为静止状态。骨一旦发生损伤,如骨折,骨膜又重新恢复功能,参与骨的修复愈合;如果骨外膜受损,骨则不易愈合。骨内膜 endosteum 为分布于骨髓腔内面及骨小梁表面的菲薄结缔组织膜,也含成骨细胞和破骨细胞,同样有造骨和破骨的功能。

2. 骨质 bony substance 为骨的主要成分,由骨组织构成,分骨密质和骨松质。骨密质 compact bone 分布于骨的表面,厚而致密,由紧密排列的骨板构成,抗压性强。骨松质 spongy bone 位于骨的内部,呈海绵状,由针状或片状的骨小梁 trabeculae 交织而成,骨小梁按骨所承受的压力和张力的方向排列。骨的这种组成方式,使骨以最经济的材料达到最大的坚固性和轻便性。扁骨内外表面均由骨密质组成,分别称内板和外板,内、外板之间的骨松质称板障 diploe。

3. 骨髓 bone marrow 位于长骨的骨髓腔和骨松质的间隙内,由多种类型的细胞和网状结缔组织构成。胎儿和幼年动物的骨髓含有不同发育阶段的血细胞和造血干细胞,呈红色,称红骨髓 red bone marrow,有造血功能;成年后骨髓腔中的红骨髓逐渐被脂肪代替,呈黄色,称黄骨髓 yellow bone marrow。大量失血后,黄骨髓可以逆转为红骨髓,恢复造血功能。在躯干骨、髌骨和一些长骨近端的骨松质内,终生都是红骨髓,临床上选其进行骨髓穿刺,检查骨髓象,协助诊断疾病。

4. 血管、淋巴管和神经 骨分布有丰富的血管、淋巴管和神经。分布于骨的较大的血管称滋养动脉,经滋养孔进入骨髓腔,分为升支和降支至骨端,分布于骨髓和骨质。分布于骨膜的小血管(骨膜动脉)经骨表面的小孔入骨分布于骨质。此外,长骨还有干骺动脉和骺动脉。上述各动脉均有静脉伴行。骨膜分布密集的淋巴管,骨质内也存在淋巴管。神经伴血管进入骨内,主要是血管的运动神经和骨膜的感觉神经。



图1-1 长骨(牛肱骨)的形态结构(引自 Dyce et al., 2010)

1. 关节软骨; 2. 骨松质; 2'. 骺软骨;
3. 骨密质; 4. 骨膜(部分翻转); 5. 滋养孔; 6. 骨髓腔; 7. 肌或韧带附着的粗糙面; 8. 内侧上髌的远侧范围;
9. 腕和指屈肌的起始腱

三、骨的表面形态及名称

骨表面附着骨骼肌,有血管、神经通过,骨与骨之间构成关节,因此骨的表面形成特殊形态,解剖学给予其一定的名称。

1. 骨表面的突起 骨表面突然高起的部分称突 process;顶端尖锐的突起称棘 spine;基部较广的突起称隆起 eminence;粗糙而较平的突起称粗隆 tuberosity;粗糙而较高的突起称结节 tuber 或小结节 tubercle;薄而锐的长隆起称嵴 crest;细而长的隆起称线 line。股骨上的一些隆起称转子 trochanter。

2. 骨表面的凹陷 大的凹陷称窝 fossa;小的凹陷称凹 fovea 或小凹 foveola;长形的凹称沟 sulcus;浅的凹陷称压迹 impression。

3. 骨内的空腔 骨内的腔洞称腔 cavity、窦 sinus 或房 antrum;小的称小房 cellules;长形的称管 canal 或道 meatus;腔或管的开口称口 aperture 或孔 foramen;不整齐的口称裂孔 hiatus。

4. 骨端的膨大 骨端较圆的膨大称头 head 或小头 capitulum;头下缩细的部分称颈 neck;呈滑车状的部分称滑车 trochlea;椭圆形的膨大称髁 condyle;髁上的突出部分称上髁 epicondyle。

5. 骨面、缘和切迹 平滑的骨面称面 surface;骨的边缘称缘 border;边缘的缺刻称切迹 notch。

四、骨的化学成分和物理特性

新鲜骨呈乳白色或粉红色,干燥的骨轻而白。骨是体内最坚硬的组织,能承受很大的压力和张力,并富有弹性。骨的这种物理特性不仅取决于骨的形态和内部结构,还与骨的化学成分有密切关系。

骨由有机质和无机质构成,有机质决定其弹性,无机质决定其硬度。有机质的主要成分是骨胶原纤维和黏多糖蛋白。如用稀盐酸脱去骨中的无机质,骨则变柔软易弯曲。骨中的无机质主要是磷酸钙和碳酸钙。如将骨煅烧除去有机质,骨则变脆易碎。在成年动物,有机质约占 1/3,无机质约占 2/3,但两者的比例并不是一成不变的,而是随动物的年龄和营养状况而变化。幼年动物有机质含量高,而老年动物则相反,易发生骨折。妊娠和泌乳母畜,由于胎儿发育和泌乳的需要,在饲料调配不当时,易发生软骨病。为了预防软骨症,应注意饲料营养成分的合理搭配。

第二节 躯干骨

躯干骨包括脊柱、肋和胸骨(图 1-2~图 1-15)。

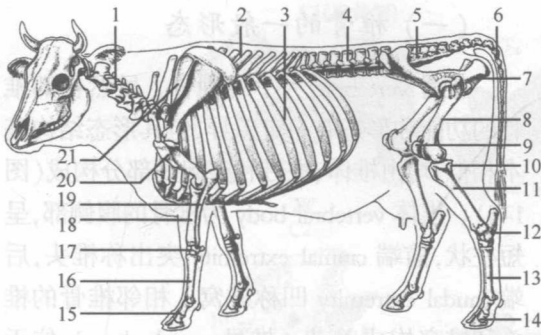


图 1-2 牛骨骼(引自 König and Liebich, 2007)

1. 颈椎; 2. 胸椎; 3. 胸廓; 4. 腰椎; 5. 荐骨; 6. 尾椎;
7. 骨盆; 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

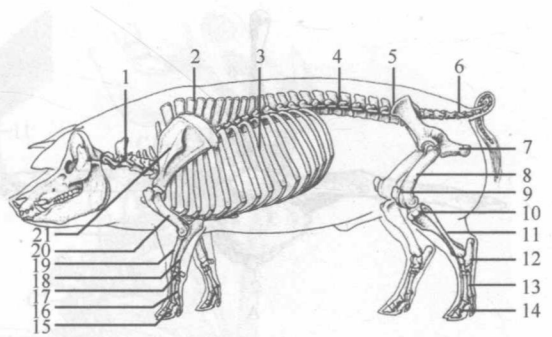


图 1-3 猪骨骼(引自 König and Liebich, 2007)

1. 颈椎; 2. 胸椎; 3. 胸廓; 4. 腰椎; 5. 荐骨; 6. 尾椎;
7. 骨盆; 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. 尺骨; 19. 桡骨; 20. 肱骨; 21. 肩胛骨

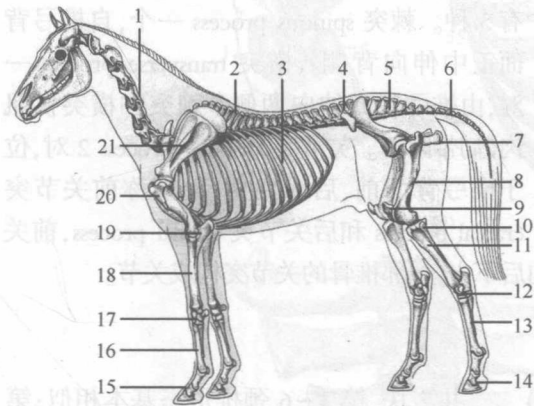


图 1-4 马骨骼(引自 König and Liebich, 2007)

1. 颈椎; 2. 胸椎; 3. 胸廓; 4. 腰椎; 5. 荐骨; 6. 尾椎;
7. 骨盆; 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

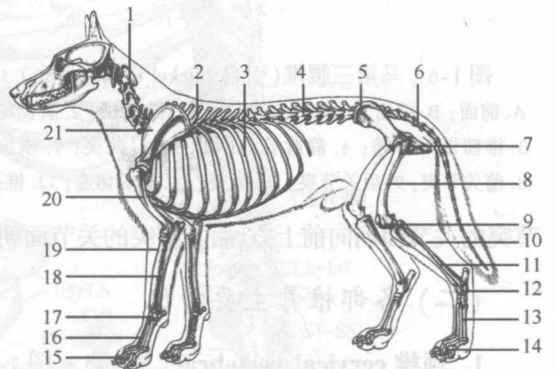


图 1-5 犬骨骼(引自 König and Liebich, 2007)

1. 颈椎; 2. 胸椎; 3. 胸廓; 4. 腰椎; 5. 荐骨; 6. 尾椎;
7. 骨盆; 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. 尺骨; 19. 桡骨; 20. 肱骨; 21. 肩胛骨

一、脊 柱

脊柱 vertebral column 位于动物体背侧正中,由一系列的椎骨借助于关节和韧带连接而成,参与构成胸腔、腹腔和骨盆腔,具有支持头部、传递推力、保护脊髓、悬吊内脏等作用。椎骨按部位分为颈椎(C)、胸椎(T)、腰椎(L)、荐椎(S)和尾椎(Ca)。牛的脊柱由 49~51 枚椎骨组成,脊柱式为 $C_7 T_{13} L_6 S_5 Ca_{18-20}$ 。水牛的尾椎为 16~20 枚。猪的脊柱由 51~55 枚椎骨构成,脊柱式为 $C_7 T_{14-15} L_6 S_4 Ca_{20-23}$ 。马的脊柱由 51~57 枚椎骨组成,脊柱式为 $C_7 T_{18} L_6 S_5 Ca_{15-21}$ 。犬的脊柱一般由 50 枚椎骨组成,脊柱式为 $C_7 T_{13} L_7 S_3 Ca_{20(6-23)}$ 。