

高等学校教学参考书

实验动物解剖学

南开大学实验动物解剖学编写组 编

人民教育出版社

内 容 提 要

本书的主要内容分为上下两篇，共十三章。上篇为系统解剖学，选择兔、狗、猫、豚鼠、大白鼠、鸽和蛙等七种常用实验动物分别加以介绍；下篇为局部解剖学，其中以兔、猫、狗等为主要材料，分别介绍头部、颈部、胸部、腹部、腰背部及股部的局部解剖。此外，在附录中还选编了实验动物简介、活体解剖、尸体解剖、血管神经分离术等基本知识和操作技术。全书有附图二百余幅。

本书可作为综合大学、师范院校动物专业、动物生理专业的教学参考书，也可供生化、医药等有关人员参考。

高等学校教学参考书

实 验 动 物 解 剖 学

南开大学实验动物解剖学编写组 编

*

人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

民族印刷厂印装

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ 印张 20.5 字数 473,000

1979年12月第1版 1980年12月第1次印刷

印数 1—5,300

书号 13012·0497 定价 1.50 元

编 者 的 话

一九七七年底,全国高等学校生物类教材工作会议上,确定我校编写的《实验动物解剖学》讲义为动物专业和动物生理专业教学参考书。我们参照云南大学、兰州大学、中国科技大学、南京大学、北京大学、复旦大学和中山大学等兄弟院校提出的修改意见,对原讲义进行了较大的修改。

本书的主要内容分为两篇十三章,上篇为系统解剖学。选择兔、狗、猫、豚鼠、大白鼠、鸽和蛙等七种常用实验动物,分别加以介绍;下篇为局部解剖学,其中以兔、猫、狗等为主要材料,分别介绍头部、颈部、胸部、腹部、腰背部及股部的局部解剖,并附有某些神经、血管和内分泌腺等分离手术。在编写过程中,我们力求将内容与实际运用紧密地结合起来。在系统解剖学中,由于骨骼和肌肉两大系统的内容较多,而篇幅有限,不能将每块骨骼和肌肉逐一描述,因此,对骨骼和肌肉两系统仅扼要地加以介绍。循环与神经两系统的结构复杂,又为生理和药理实验所常用,因此在书中所占篇幅较多。此外,在附录中,还选编了实验动物简介、活体解剖、尸体解剖、血管神经分离术等基本知识和操作技术等。

参加本书编写的有马祖礼、徐尔真、李合意、余素研、解景田和赵静等六同志。在编写过程中,部分章节得到了王之翊先生的指导和周爱莲、程德新、李鑫、吴锦英等同志的协助,特此致谢。

由于我们的业务水平有限和编写时间紧迫,本书肯定还存在不少缺点和错误,希望读者多加批评指正。

南开大学实验动物解剖学编写组

1978年10月

目 录

上篇 系统解剖学

第一章 家兔的解剖	1	第三节 消化系统	129
第一节 骨骼系统	1	第四节 呼吸系统	135
第二节 肌肉系统	6	第五节 泌尿系统	137
第三节 消化系统	10	第六节 生殖系统	138
第四节 呼吸系统	15	第七节 内分泌系统	143
第五节 泌尿系统	18	第八节 循环系统	144
第六节 生殖系统	19	第九节 神经系统	161
第七节 内分泌系统	21	第五章 鼠的解剖	174
第八节 循环系统	23	第一节 骨骼系统	174
第九节 神经系统	36	第二节 肌肉系统	177
第二章 狗的解剖	49	第三节 内脏	178
第一节 骨骼系统	49	第四节 循环系统	180
第二节 肌肉系统	52	第五节 神经系统	184
第三节 消化系统	55	第六节 鼯鼠的解剖	186
第四节 呼吸系统	58	第六章 鸽的解剖	189
第五节 泌尿系统	60	第一节 骨骼系统	189
第六节 生殖系统	61	第二节 肌肉系统	191
第七节 内分泌系统	63	第三节 消化系统	191
第八节 循环系统	64	第四节 呼吸系统	193
第九节 神经系统	73	第五节 泌尿生殖系统	193
第三章 猫的解剖	82	第六节 循环系统	195
第一节 骨骼系统	82	第七节 神经系统	197
第二节 肌肉系统	83	第七章 蛙的解剖	201
第三节 消化系统	87	第一节 骨骼系统	201
第四节 呼吸系统	92	第二节 肌肉系统	205
第五节 泌尿系统	93	第三节 消化系统	211
第六节 生殖系统	94	第四节 呼吸系统	213
第七节 内分泌系统	97	第五节 泌尿系统	214
第八节 循环系统	97	第六节 生殖系统	214
第九节 神经系统	107	第七节 内分泌系统	216
第四章 豚鼠的解剖	121	第八节 循环系统	217
第一节 骨骼系统	121	第九节 神经系统	224
第二节 肌肉系统	126		

下篇 局部解剖学

第八章 头部解剖	229	第九章 颈部解剖	242
----------------	-----	----------------	-----

第十章 胸部解剖	247	二、活体解剖的操作技术	292
第一节 狗的胸部解剖	247	(一) 常用手术器械的使用和维护方法	292
第二节 猫的胸部解剖	252	(二) 动物的一般麻醉方法	293
第十一章 腹部解剖	262	(三) 手术切口和止血	294
第一节 家兔的腹剖解剖	262	(四) 神经、血管的分离方法	295
第二节 猫的腹剖解剖	265	三、尸体解剖的操作技术	295
第十二章 腰背部解剖	277	(一) 哺乳类的尸检方法	295
第十三章 股部解剖	280	(二) 鸟类的尸检方法	298
附 录	284	(三) 动物尸检时组织标本的选取和 固定	300
一、实验动物简介	284	四、实验动物的正常生理生化常数	302

上 篇 系 统 解 剖 学

动物体从外形上可分为头、颈、躯干和四肢。躯干部腹侧面分为胸部和腹部；背侧面分为背部、腰部和臀部。四肢包括前肢和后肢。前肢分为上臂、前臂和前脚三部分；后肢分为大腿、小腿和后脚三部分。

实验动物和人体一样，都具有两侧对称的身体。为了便于标明身体各部位，而且不受动物体的空间所在位置和任何姿势的影响，在解剖学中确定部位用语。首先使动物四肢着地，采取正常站立姿势；向着地面的方向称为腹侧(ventralis)，与其相反的一侧称为背侧(dorsalis)。体内各器官和各部位背、腹侧的关系位置均以此为标准。依据动物体的长度、宽度和厚度，在身体上作出三个相互垂直的平面：

1. 矢状面：即沿着头部至尾部作切面，将身体纵切成左右两部分。如果切面严格地在身体正中中线通过，此切面就称为正中面，它把身体分成左右对称的两半部。体内的任何部分较其他部分更接近正中面者，称该部分为靠近内侧面(或称位于内侧，medialis)；相反，距正中面较远者，则称为靠近外侧面(或称位于外侧lateralis)。

2. 冠状面：也是沿着头部至尾部的切面，但与矢状面垂直。冠状面将身体纵切成背侧与腹侧两部分。

3. 横切面：其切面与矢状面，冠状面相垂直，将身体分为前部(或称颅侧，头侧cranialis)和后部(或称尾侧，caudalis)。体内器官朝向头部的一端即称前端(头侧端)，朝向尾部的一端称为后端(尾侧端)。体内各部之间的关系，凡沿纵轴方向者也依此为标准。

此外，在头部器官的方位，靠近口部者称为口侧(oralis)，与其相反者称远口侧(aboralis)。在四肢上的部位，距离身体纵轴较近的称为近侧(proximalis)，相反者称为远侧(distalis)。前肢下部的前侧面称背侧，后侧面称为掌侧(volaris)；后肢下部的后侧面称为跖侧(plantaris)。为了确定体内器官所在部位距离体表的远近，常采用深(profundus)、浅(superficialis)二字表示。

第一章 家兔的解剖

第一节 骨骼系统

在活体内，骨骼并不是一付死的骨头架子，而是一个活的器官。它具有重要的生理功能：(1) 支撑身体各部分保持一定的体形。(2) 保护内部柔软的器官，如脑、心、肺等。(3) 在运动中起着杠杆的作用。(4) 骨髓具有造血功能。骨骼既然是一个活的器官，因此它也有血液供给

和神经支配。

体内各部位的骨块,由于和它们承担的功能相适应,其形状也不一致,基本上可分为以下几种类型:

1. 长骨(*ossa longa*):一般呈圆柱状,两端粗大,骨内有腔,腔内含有骨髓。长骨主要分布在四肢,起着支持和运动中的杠杆作用。

2. 短骨(*ossa brevia*):骨的长、宽、厚近似、一般为方形或圆形小骨,如腕骨、跗骨和膝盖骨等。其骨质坚实,起着分散压力、震动和改变力方向的作用。

3. 扁骨(*ossa plana*):是扁平形的板状骨,面积较大,供肌肉附着,如肩胛骨;同时具有保护内部器官的作用,如头骨的各骨片起着保护脑的作用。

4. 不规则骨(*ossa irregularia*):形状不正形的骨,如椎骨和颅底骨。

兔的骨骼系统共有 212 个骨块(听骨和籽骨除外)。可分为中轴骨骼和附肢骨两大部分。中轴骨骼包括头骨、脊柱、肋骨和胸骨。

一、头骨

头骨分为颅骨(*ossa cranii*)和面骨(*ossa faciei*)两部分。

颅骨包括:成对的顶骨、额骨和颞骨;不成对的顶间骨、枕骨、基底骨和筛骨共 10 块。它们包围和保护着脑以及眼、耳、鼻 3 对特殊感受器。

面骨包括成对的上颌骨、前颌骨、腭骨、鼻骨、颧骨、泪骨、翼骨和一块犁骨,此外,还有下颌骨和舌骨。它们组成口腔和鼻腔,保护呼吸道和消化道的前端部分。

为便于观察和叙述,将头骨分为以下四部分(图 1-1.2):

(一) 枕部

在头的后方为枕骨(*os occipitale*),它是由上枕骨、基枕骨和一对外枕骨愈合而成的,其中央为枕骨大孔。成年兔的枕部愈合完全,但幼兔仍可清楚地分出以下四块骨骼。

1. 基枕骨(*os basioccipitale*):位于枕骨大孔的下缘,不成对,向前伸形成颅的后端部分。

2. 外枕骨(*os exoccipitale*):成对,位于枕骨大孔的两侧,其内侧缘有向下的突出部。每侧突出部各有一个关节状的枕髁(*condyle occipitales*),它与第一颈椎——环椎的前关节面相关节。

3. 上枕骨(*os supraoccipitale*):位于枕骨大孔的上缘,不成对,是一块不规则的骨。

(二) 顶部

1. 基蝶骨(*os basisphenoidale*):位于顶部的基底,后缘宽阔与枕骨前缘相连,其前端较窄,并向前上方斜倾,中央有一卵圆孔。

2. 翼蝶骨(*os alisphenoidale*):由基蝶骨的背方两侧发出的翼状薄骨,成对。在左右翼蝶骨内侧前有一对大孔。称视神经孔。

3. 鳞骨(*os squamosum*):成对,位于顶部的外侧面,形似鳞片,但形状不规则,有两个突起,前上方向着前外侧的一个突起为颧突,它与伸长的颧骨相连,形成哺乳动物特有的颧弓;另一个突起向后下方,称为枕突,包围着外听道的上方。

4. 鼓骨(*os tympanicum*):成对,位于外枕骨的前方,鳞骨枕突下方的管状骨。管的外口被鼓膜遮盖,鼓骨的下部膨大成薄壁的听鼓室。

5. 顶骨(os parietalia): 位于顶部上方,是一对略呈长方形的骨片,其前方与额骨相连,两骨之间形成锯齿状的冠状缝,其后缘与上枕骨相连,两侧与鳞骨相连。在两顶骨与枕骨之间,有一块小的顶间骨。

(三) 额部

1. 前蝶骨(os presphenoidale):位于额的基本部,基蝶骨的前方。在前蝶骨的上面发出一个小翼,称为眶蝶骨。

2. 额骨(os frontalia):是额顶部上面的一对长片骨,其前缘与鼻骨相接,后缘连顶骨。额骨的外侧与蝶骨相连,形成眶突及眶窝内壁的大部(眼眶的上部)。

3. 泪骨(os lacrimalia):是一对薄的小骨,位于额骨眶突的前方,组成眶腔的前壁,骨上有穿通泪管的小孔。

(四) 鼻颌部

1. 鼻骨(os nasalialia):处于鼻颌部的顶部,是一对长形的片状骨,其后缘与额骨相连接。

2. 颌前骨(os premaxillae):又名前颌骨,位于上颌的前方,为切齿所在部位,因此也称切齿骨。兔的门齿是两对,每侧的一对门齿呈前后方向排列,前门齿大而长,后门齿短而细小。

3. 上颌骨(os maxillae):位于颌前骨的后方,在此骨后方腹面上,每侧有6个臼齿。齿根插入上颌骨后缘的齿槽中。此外,还有两个突起:

(1) 颧突(processus zygomaticus):在上颌骨的后下方,向外侧突出一个坚固的突起,向后与颧骨相连。

(2) 腭突(processus palatinus):在上颌骨后方的腹缘,于前2个臼齿的基部向内侧的突起,左右两侧的腭突相连,构成硬腭基础的大部。

4. 腭骨(os palatina):位于后鼻孔两侧,上颌骨后部内侧缘之间。骨体分为水平部和垂直部,水平部较厚、狭细,位于后鼻孔的前缘;垂直部长而宽,位于后鼻孔的侧缘。

5. 翼骨(os pterygaidea):位于腭骨的后方,是一对不规则的小骨。

6. 下颌骨(os mandibula):由一对齿骨组成,是面骨中最大的骨。在其后上方各有一个扁平形的冠状突。突出部呈髁状,与鳞骨的关节窝相关节。在下方有一角状突,或为隅突。在下颌骨上每侧有1个门齿,5个臼齿。在门齿与臼齿之间的空隙无齿,称为犬齿虚位,此为啮齿类的特征。

二、脊柱(columna vertebralis)

脊柱是由一系列的脊椎骨组成,呈链状,位于体中央,为不成对的不正形骨。自头向后延展至尾部,成为全身骨骼的基础部分。在脊椎骨之间有一层软骨垫,称为椎间盘,其功能是减少脊椎骨活动的摩擦。各脊椎骨由韧带相连构成脊柱。

椎骨由三部分组成:椎体(corpus vertebrae)为椎骨的中央部分,呈柱形。椎体的前后端与相邻接的椎骨之间,以椎间盘相连接。椎弓(arcus vertebrae)位于椎体的背侧,左右椎弓于顶端相连接,并向背侧伸出一突起,称为棘突(神经棘)。椎体与两椎弓之间形成一骨环,中央处的孔道称为椎孔,各椎骨相连,椎孔相通,在脊椎中央形成椎管,其中容纳脊髓、脊髓被膜和血管。横突(processus transversi)是椎体腹面左右两侧向外的突起,是肌肉与韧带附着的部位。

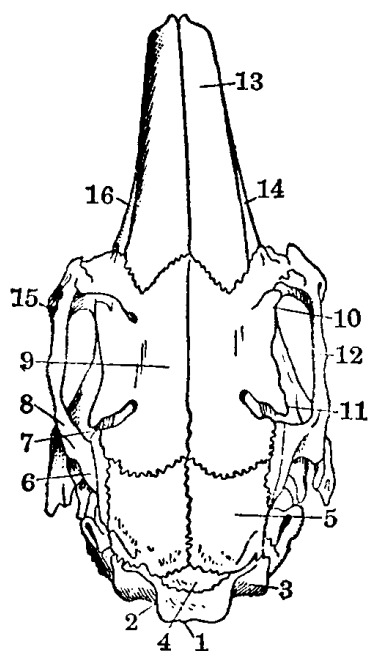


图 1-1 兔的头骨(背面观)(选自 В. Н. Желенов)
1. 枕骨嵴; 2. 枕骨鳞; 3. 颞骨乳状突; 4. 顶间骨 5. 顶骨; 6. 颞骨鳞; 7. 颞小凹; 8. 颞骨额突; 9. 额骨; 10. 额骨的眶突; 11. 额骨的后突; 12. 颞骨; 13. 鼻骨; 14. 上颌骨; 15. 泪骨; 16. 切齿骨鼻突

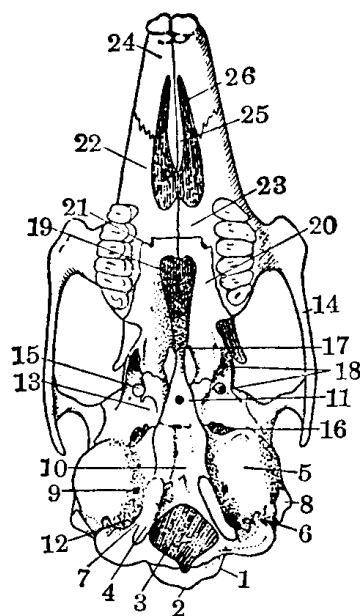


图 1-2 兔头骨腹面观(选自 В. Н. Желенов)
1. 枕骨鳞; 2. 枕嵴; 3. 枕骨大孔; 4. 枕髁; 5. 鼓室泡; 6. 颈突; 7. 舌下孔; 8. 外听道; 9. 颈动脉孔; 10. 基枕骨; 11. 基蝶骨; 12. 破裂孔; 13. 蝶骨翼; 14. 颞骨; 15. 翼孔; 16. 卵圆孔; 17. 翼骨(体); 18. 翼突; 19. 后鼻孔; 20. 腭骨; 21. 大腭孔; 22. 上颌骨; 23. 上颌骨腭突; 24. 切齿骨(前颌骨) 25. 切齿骨腭突; 26. 门齿孔

脊柱上每个椎骨因其所在部位不同,它们的形状也有很大区别。在哺乳动物一般分为 5 种:颈椎、胸椎、腰椎、荐椎和尾椎。家兔的脊柱大约有椎骨 46 枚(45—48 枚),其公式如下:

$C_7T_{12}L_7S_4Cy_{15-18}$ (式中 C 为颈椎, T 为胸椎, L 为腰椎, S 为荐椎, Cy 为尾椎)

(一) 颈椎(vertebrae cervicales) 兔的颈椎有 7 枚, 其中第 1、2 颈椎因支持头颅并适应头部的转动,其形态也有明显的改变。

第一颈椎也称环椎,没有椎体和棘突,形似一个扁骨环,两侧有扁平翼状的横突,在前面有两个关节窝与头骨的一对枕骨髁相关节。

第二颈椎也称枢椎,最大特点是椎体前端有锥状突起,称为齿状突,向前伸入环椎内,成为旋转头骨的轴。其神经棘长大,自皮肤外即可明显触及,以此特点可判明枢椎的部位。

其他 5 枚颈椎,形态结构相近。椎体较胸腰部的椎体为长。椎体的腹面中央有腹棘,椎弓强大,棘突短呈低棘的形状。横突短,并与退化的颈肋在远心端愈合,形成横突孔,前后横突孔相连构成横突管(或称脊椎动脉管),内有椎动脉通过。

(二) 胸椎(vertebrae thoracales) 兔的胸椎有 12 枚。其特点是椎体短小,椎弓小,横突短而厚,游离端形成结节状,并有关节面,与左右一对肋骨结节成关节。棘突高大而窄细,倾向上后方,顶端宽大而粗糙。其中第 1—5 胸椎的棘突最长,向后倾斜最甚。位于后面的几枚胸椎,椎体增大,棘突逐一缩短而趋向直立(第 6—9)。第 10 胸椎(有的第 11 胸椎)的棘突差不多近似垂直,第 12 胸椎的棘突则明显的向前倾斜。

(三) 腰椎(vertebrae lumbales) 兔的腰椎有七枚。腰椎的椎体长大而粗壮,横突成长板状,上下扁平,在所有椎骨中以腰椎的横突为最强大,并微向下弯曲,其中第1—5腰椎的横突最长。棘突的高度与最后两胸椎相同。

(四) 荐骨(ossa sacrum) 兔的荐骨是由4枚荐椎愈合而成的,呈三角形,位于左右髂骨之间,两侧与髂骨相关节。背面中央有4枚荐椎的棘突,倾向后下方。

(五) 尾椎(vertebrae coccygeae) 兔的尾椎一般有16个尾椎骨。第一个尾骨与最后一个荐骨结构相近,以下各尾骨逐渐变小并显著退化,仅有椎体而已。

三、肋骨与胸骨

(一) 肋骨(costae) 为长而弯曲的弓状骨。左右成对并与胸椎数目一致。兔的肋骨为12对(或13对)。肋骨由肋骨体和两端组成。肋骨体为狭长而弯曲的扁骨,各肋骨的长、宽及弯曲度不均等,与胸腔的形状相关。肋骨的两端分别称为背端(椎骨端)、腹端(胸骨端)。背端有关节面与胸椎相关节,肋骨结节与胸椎的横突关节,肋骨头与前后相邻的两胸椎间的半关节面相关节。腹端接肋软骨(catilagines costales),兔的前7对肋骨腹端分别直接与胸骨连接,称为真肋;后5对不直接同胸骨成关节,而是与后几个真肋相连,称为假肋。最后3对假肋的腹端变细并呈游离状态,由于它们易于移动而称为浮肋。

(二) 胸骨(sternum) 由一系列节片状的胸骨组成。兔的胸骨有6枚骨片,分成胸骨柄、胸骨体与剑突三部分。前一枚胸骨片扁平,向前伸长称为胸骨柄(manubrium sterni),第一对肋骨的软骨端直接与胸骨柄成关节。最后的胸骨片是呈圆桃形、薄而宽大的软骨,称剑突。位于中间的胸骨片即为胸骨体,它们的两侧与真肋的软骨连接。

(三) 胸廓(thorax) 由胸椎、肋骨、软肋骨及胸骨组成。其背壁为胸椎,侧壁为肋骨和软肋骨,腹壁为胸骨。胸腔的形状为不规则的无顶的圆锥体,两侧扁平,背壁较腹壁长。胸腔的前口背方以第一胸椎为界,侧方以第一肋骨和软肋骨为界,腹方以胸骨柄为界。胸腔后口以最后胸椎、最后一对肋骨及剑状软骨的前部为界。完整的胸廓保护着心、肺器官。

四、四肢骨骼

(一) 前肢骨骼 前肢主要分为肩带、臂、前臂和前足四部分。

1. 肩带: 一个完整的肩带应包括肩胛骨、锁骨和鸟喙骨。但在哺乳动物鸟喙骨已退化成肩胛骨上的一个突起,称为鸟喙突。兔的肩胛骨(scapula)为一扁宽的三角形薄骨片。其外侧面有一嵴,把它分为前肩胛窝和后肩胛窝两部分;内侧面为下肩胛窝。这些部位都是肌肉附着的地方。肩胛骨的下方有一凹陷,称为肩臼,与肱骨相关节。动物锁骨的发育程度与前肢外展运动机能有关,兔、狗等前肢骨骼主要承担体重,前肢外展运动能力差,锁骨不发达,退化为细而长的棒状骨,连接胸骨柄和肩胛骨。

2. 臂骨: 仅由一个肱骨(humerus)组成,肱骨是一个长骨,上端与肩胛骨形成肩关节,下端与桡骨、尺骨构成肘关节。

3. 前臂: 包括桡骨和尺骨。二者均为长骨。桡骨(radius)位于内侧,尺骨(ulna)在外侧。尺骨较桡骨长而粗壮有力,并略呈S状弯曲。

4. 前足: 包括腕骨、掌骨和指骨。腕骨(ossa carpi)是一组小形短骨。兔的腕骨有9枚。它

们的排列分成上下两列,上列腕骨有4枚,自桡侧向尺侧的分布分别称为桡腕骨、中间腕骨、尺腕骨和副腕骨;下列腕骨有4枚(或5枚),其命名顺序分别称为第1、2、3、4(或有第5)腕骨。在两列腕骨之间还有一块小的中央腕骨。掌骨(*ossa metacarpalia*)属于长骨。兔的掌骨有5枚,自桡侧向尺侧的分布分别称为第1—5掌骨。它们的长度不同,其中第1掌骨最短,第3掌骨最长。指骨(*digiti manus*)5枚,一般每个指骨由三个骨节组成,但第1指骨仅有两个骨节。

(二) 后肢骨骼: 后肢主要分为腰带、大腿、小腿和脚等四部分。

1. 腰带: 由一对髌骨。(*os. coxae*)组成。左右髌骨与荐骨、前三(或五)尾椎骨组成骨盆腔。

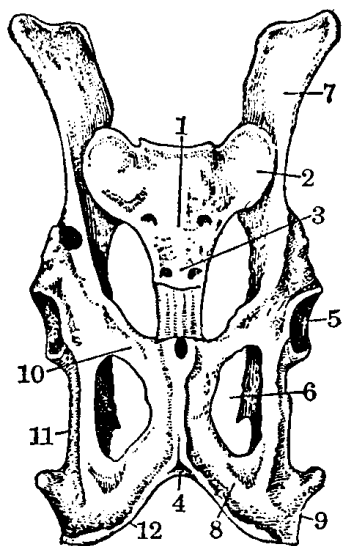


图 1-3 兔的骨盆(腹面观)
(选自 B. H. Жеденов)

1. 荐骨; 2. 荐骨翼; 3. 荐骨愈合处; 4. 坐耻骨合缝; 5. 髌臼; 6. 闭孔; 7. 髌骨翼(肠骨); 8. 坐骨; 9. 坐骨结节; 10. 耻骨; 11. 坐骨小切迹; 12. 坐骨弓

每一个髌骨是由髌骨、耻骨和坐骨三个扁骨组成。三骨在髌臼处相结合,髌臼为一个杯状窝,正与股骨头成关节。髌骨(*ossa ilium*)在三骨中最大,构成骨盆的侧壁;耻骨(*ossa pubis*)在三骨中最小,构成骨盆腹侧壁的前部。耻骨又可分为骨体、髌臼支和缝支三部分。坐骨(*ossa ischii*)构成骨盆腹侧壁的后部。坐骨也是由骨体和两个分支组成,一个分支为缝支,与耻骨结合;另一个分支为髌臼支,与耻骨的髌臼支和髌骨结合,构成髌臼(图1-3)。

2. 大腿: 仅有一股骨(*ossa femoris*),是一粗壮的长骨,在长骨中最大。股骨的近端隆大,在其内侧有一半球状突出的头,称为大转子,恰与髌臼窝成关节。远端与胫、腓骨及膝盖骨形成膝关节。

3. 小腿: 包括胫骨、腓骨和膝盖骨。胫骨(*tibia*)为一长骨,骨体粗大。近端隆突有踝头,踝上呈鞍形关节面,与股骨形成关节。远端与跗骨为关节。腓骨(*fibula*)为一细小的长骨,位于胫骨的外缘,不与股骨成关节。膝盖骨(髌骨)属短骨,为一大籽骨,与股骨成关节。

4. 脚骨: 包括跗骨、蹠骨和趾骨三部分。跗骨(*ossa tarsi*)是一组短骨,兔的跗骨有6块,它们分布在胫骨与蹠骨之间,排列成不完整的三列,在上下列之间嵌入一块孤立的中央跗骨。上列包括两块粗大的短骨,位于内侧的一块不正形骨为胫跗骨。位于外侧的为腓跗骨。下列有3枚跗骨,自内侧至外侧的排列分别为第2、3、4跗骨,其中第2跗骨最小,第4跗骨最大。而第1跗骨缺如。

蹠骨(*ossa metatarsalia*): 兔有4枚蹠骨,第1蹠骨缺如。自内侧向外排列为第2—5蹠骨,其中第3蹠骨最长,第2和第5蹠骨最短。4枚蹠骨的上端彼此紧密地相连在一起,而其下端则互相分开。

趾骨(*ossa digital*): 兔有4枚趾骨。每个趾骨有3个骨节。

第二节 肌肉系统

动物体内的肌肉一般分为三类。其一为躯体肌肉,附着于骨骼上,有横纹能随意运动,称为横纹肌(又称骨骼肌或随意肌)。其二为心肌,是构成心脏的肌肉。其三为构成胃、肠、血管等内

脏器官壁的肌肉,称为平滑肌。在以上三种肌肉中,以横纹肌所占比例为最大,是构成动物肌肉系统的主体。因此,在解剖学中即以横纹肌为主要对象。横纹肌一般呈纺锤形,但也有薄片状或扇形的肌肉。动物全身的肌肉约有5百多块,主要肌群可分为头部、躯干部、前肢与后肢肌肉。下面主要介绍躯干部肌肉的分布概况,其他肌群可参见局部解剖学(下篇)。

躯干部肌肉(musculi)可分为背腰部、颈部、胸部和腹部肌肉,现分述如下:

一、背腰部肌肉

(一) 浅层肌(图1-4)

1. 斜方肌(m. trapezius): 为扁平三角形肌,在脊柱两侧广阔分布,并分为颈、背两部。颈部斜方肌起自枕骨和颈椎的棘突,止于肩胛骨结节。背部斜方肌起自胸椎的棘突韧带,止于肩胛骨(肩胛冈)。斜方肌是盖于背、颈部表层的肌肉。

2. 菱形肌(m. rhomboideus): 位于斜方肌的深处,分布较广泛。分为两部分:颈部起自枕骨、颈椎的棘突;背部起自1—7胸椎的棘突,它们都止于肩胛骨上缘内侧面。

3. 背阔肌(m. latissimus dorsi): 分布在胸腔的外侧,自脊柱的腰椎处,向前伸向前臂的宽阔肌板。肌腱止于肱骨体的内侧面。

(二) 深层肌

1. 上锯肌(m. serratus dorsalis): 由背部脊柱筋膜发生的薄肌,分布于胸腔的侧壁。由于该肌腹侧缘成锯齿状故称锯肌。它止于第4—12肋骨的外侧面。上锯肌位于菱形肌和背阔肌的内部。它又分为前、后两部分:前部牵引肋骨,辅助吸气;后部辅助呼气。

2. 背最长肌(m. longissimus dorsi): 为全身最长的肌肉。它起自荐椎的前缘或最后腰椎的后缘,向前直伸展到颈椎,该肌纵行于脊柱两侧。在颈部还有颈最长肌和头最长肌。在背最长肌的下面,在颈、背部连接棘突,并楔入相当多的发达的棘肌。在最后3个胸椎至前3个腰椎处为背棘肌,向前至颈部为颈棘肌和头棘肌,直至枕骨。

3. 髂肋肌(m. iliocostalis)位于背最长肌的外缘。由背最长肌分出,向前延伸至最后颈椎处,止于每个肋骨。该肌是由一系列的肌束所组成,肌纤维自后向前,稍向腹外侧方倾斜。肌束可分为内、外两部分,肌束分布方向也不同,外侧肌束自下而上,内侧肌束则与其相反。兔颈部的髂肋肌已退化,在腰部则很发达。

二、颈部肌肉

(一) 背侧部

自背最长肌向前延伸至颈部有颈最长肌(m. longissimus cervicis)与头最长肌(m. longissimus capitis),其功能为伸展头颈。在其深层有颈棘肌(m. spinalis cervicis)和头棘肌(m. spinalis capitis)。

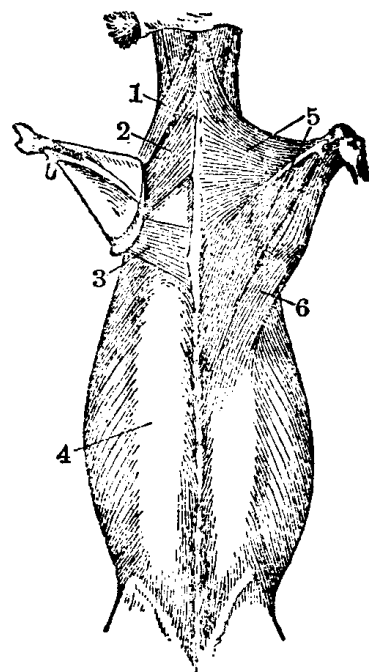


图1-4 兔背侧肌肉(选自
B. H. Жедепов)

1. 肩胛举肌; 2. 菱形肌(颈部);
3. 菱形肌(胸部); 4. 背最长肌;
5. 斜方肌; 6. 背阔肌

(二) 颈侧部

表层有颈部斜方肌(*m. trapezius cervicalis*)和颈菱形肌(*m. rhomboideus cervicalis*),在此二肌的下面为夹肌(*m. splenius*),它起于前4个胸椎,止于第1颈椎、枕骨和颞骨。它们分布于颈部的侧面。两侧夹肌同时收缩可伸展头颈,单侧收缩可使头颈弯向一侧。颈侧部的外层有臂头肌(*m. brachiocephalicus*)其深面为夹肌与头最长肌。该肌起自肱骨上端外侧面,向前、向上呈宽带状,从颈的侧面到颞骨。

(三) 腹侧部

胸头肌(*m. sterno-cephalicus*)为浅层肌,呈狭窄带状,沿颈部自后向前分布,起自胸骨柄,止于颞骨的乳突部(也称胸骨乳突肌——*m. sternomastoideus*),在颞骨胸头肌与臂头肌的止点重合。

颈部腹侧中线处有两对长细的肌肉:胸骨舌骨肌(*m. sterno-hyoideus*)和胸骨甲状肌(*m. sterno-thyreoideus*)。它们均起自胸骨柄,沿气管腹侧面向前,分别止于舌骨体和喉。

颈腹部深层肌:自第1胸椎向前分布两对肌肉:颈长肌(*m. longus colli*)和头长肌(*m. longus capitis*)。它们是由许多连续的肌束所组成,起自颈椎的横突,终止于前一个颈椎的椎体,其功能为屈颈。在枕骨至环椎、环椎至枢椎的关节处,还有一系列短肌,其功能为使头部屈曲和转动。

此外,在兔颈部还有二个肌肉:(1)枕骨-肱骨肌(锁乳头肌),是成对的狭长肌,起自颅底,从臂头肌的上面向后到颈部锁骨区。(2)肩胛举肌:分为两部分,其一起自后5个颈椎,向后止于肩胛骨上缘的内侧面;其二起自颅底枕骨,沿着斜方肌的边缘止于肩胛骨的后突。

三、胸部肌肉

在胸腔的外侧和腹侧壁复盖着胸肌,并分为浅、深两层。

胸浅肌(*m. pectoralis superficialis*)很发达,包括两部分:胸大肌(*m. pectoralis major*)位于后部;胸薄肌(*m. pectoralis tenuis*)位于前部。它们起自胸骨柄,向下至侧面,止于肱骨的内侧面。

胸深肌(*m. pectoralis profundus*):比胸浅肌厚而宽,也分为两部分,它们直接起于胸骨,向前上方,一部分止于锁骨,另一部分至锁骨下肱骨上缘。

在胸腔的前外部分布有宽阔的下锯肌(*m. serratus ventralis*),并可分为胸部与颈部。胸部起自第3—9肋骨,颈部起于第3—7颈椎的横突,它们均止于肩胛骨的肋骨面。

位于肋骨间隙处有肋间肌,分成内、外两层,都是短的肌束。肋间外肌(*m. intercostales externi*):起自肋骨后缘,止于后一肋骨的前缘和外表面。肌束走行方向为向后、向下方,其作用为牵引肋骨向前移动(吸气运动)。肋间内肌(*m. intercostales interni*),起自肋骨及其软骨的前缘,止于前一肋骨及其软骨的后缘,其肌束方向为向前,向上方。该肌收缩使肋骨向后,参与呼气运动。

此外,在肋骨上端与胸椎体之间有前后排列的小肌束与肋骨提肌(*m. levatores costarum*)。在胸腔的内表面还有扁平的胸横肌(*m. transversus thoracis*)。

膈(*diaphragma*):是隔开胸、腹腔的一个较薄的肌肉中隔,它的顶端向前凸入胸腔。膈肌附着于腰、肋骨及胸骨剑突,由腰壁发出两脚,向后移行,右脚大而左脚小。膈肌纤维从中心腱处向外呈放射状分布,当膈肌收缩时,它的顶部下降(吸气活动);当肌纤维松弛时,又重新向前凸至第

6—7 肋骨水平处。在膈上两脚之间分布有主动脉孔，其左侧有食管孔，而在其后右侧有后腔静脉孔。

四、腹部肌肉

多是薄而宽阔的肌肉，在腹壁正中线处，来自两侧腹肌的腱膜(主要是斜肌与横肌)彼此愈合而形成白线(linea alba)，也称为腹白线(纹)。兔的腹壁肌肉主要是由三层腹肌组成。

腹外斜肌(m. obliquus abdominis externus): 位于腹壁的最外层。起自背筋膜、后 10 个肋骨的胸壁外侧面和剑突。肌纤维斜向后下方，分布至骨盆，固定在髂骨和耻骨的前缘，另一部分愈合至腹白线的肌腱膜内。

腹内斜肌(m. obliquus abdominis internus): 为第二层腹壁肌，起自髂骨外侧，肌束向前下方呈扇状分布，固定于后 5 个肋软骨的内侧面和愈合至腹白线中去。

腹横肌(m. transversus abdominis): 位于腹壁的最深层，起自腰椎横突，肌纤维几乎是横向分布，向腹侧面移行到腹白线，并愈合至腱膜内。在腹股沟部位，分出一肌束至阴囊，称为辜外提肌(m. cremaster externus)，当此肌收缩时，兔的睾丸上升，进入腹股沟管内。

腹直肌(m. rectus abdominis): 沿着腹白线两侧纵行排列的一对带状肌肉，在其肌束上有 6—8 个横腱划。肌纤维纵行分布，起自胸骨外侧，止于耻骨的前缘。

兔头部的肌肉除分布在舌、舌骨、咽喉等处的许多短束的肌肉外，主要可分为颜面肌和咀嚼

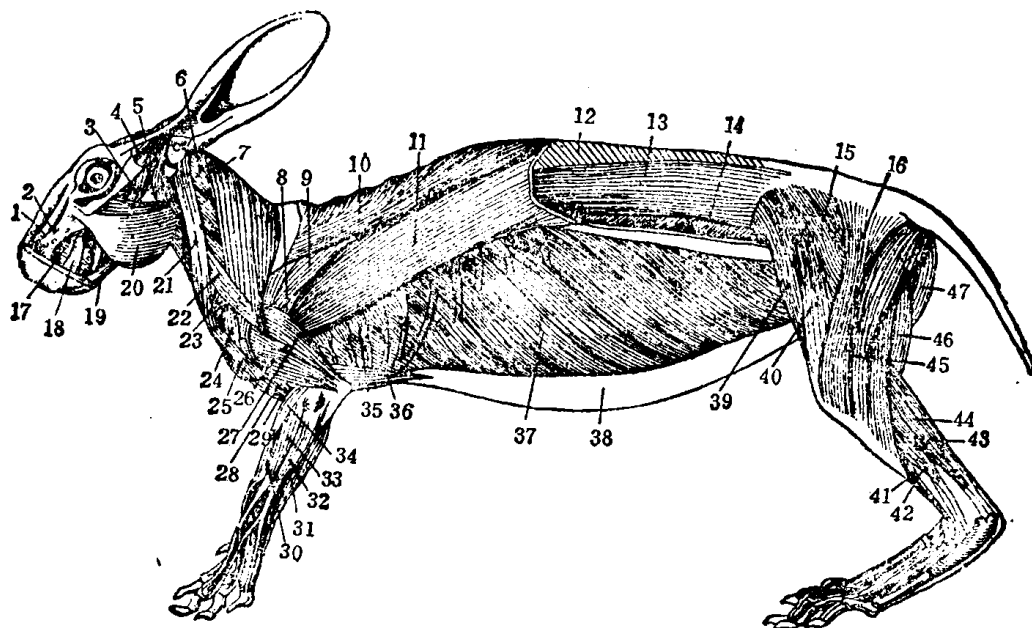


图 1-5 兔全身肌肉(选自 B. H. Жеденов 等)

1. 鼻提肌; 2. 上唇提肌; 3. 颞肌; 4. 颞-耳肌; 5. 眉-耳肌; 6. 夹肌; 7. 斜方肌; 8. 大圆肌; 9. 冈下肌; 10. 斜方肌后部; 11. 背阔肌; 12. 背棘肌; 13. 背最长肌; 14. 髂肋肌; 15. 臀浅肌; 16. 股二头肌; 17. 颊肌; 18. 小颞肌; 19. 下唇降肌; 20. 咬肌; 21. 胸头肌; 22. 肩胛举肌; 23. 臂头肌; 24. 肩胛展肌; 25. 三角肌; 26. 臂三头肌外侧头; 27. 臂三头肌长头; 28. 肱肌; 29. 臂二头肌; 30. 第 1 趾伸肌; 31. 尺侧腕屈肌; 32. 趾外侧伸肌; 33. 指总伸肌; 34. 桡侧腕伸肌; 35. 下锯肌; 36. 胸大肌; 37. 腹外斜肌; 38. 腹直肌腱鞘; 39. 缝匠肌; 40. 股四头肌; 41. 长腓骨肌; 42. 趾总屈肌; 43. 腓肠深肌(比目鱼肌); 44. 腓肠肌; 45. 股二头肌(后头); 46. 半腱肌; 47. 半膜肌

肌两大部分。颜面肌多由头部皮肤分化而来。兔的颜面肌不发达。咀嚼肌是非常强有力的短肌并富有粗厚的肌腱。它们是连接上下颌的肌肉,其收缩活动主要是司下颌的运动。兔的咀嚼运动很特殊,它是向前后方向的滑动,向两侧的运动较差,与其他动物有所不同。主要的肌肉有咬肌(m. masseter),颞肌(m. temporalis)和二腹肌(m. digastricus)。

前、后肢的肌肉可分为外来肌和内生肌两大类。外来肌的起点均起自中轴骨骼,终点止于前或后肢骨,它们的舒缩活动可导致前后肢的整体性运动。内生肌的起点与止点都在前后肢的骨体上,以调节肢体的局部性运动。如前肢的臂三头肌,后肢的股四头肌、内收肌、缝匠肌和腓肠肌等。

除上述横纹肌外、哺乳动物还有非常发达的皮肤肌(简称皮肤——musculus cutaneus),它是由横纹肌演变而来,其作用是活动皮肤。皮肤为薄板状肌肉,存在于浅筋膜内,大部分与皮肤内面紧相附着,小部分也附着于骨骼上。皮肤也分为面皮肤、颈皮肤、肩臂皮肤及腹部皮肤等,兔的肩胛部和胸部均有称为皮大肌的较厚的皮肤肌。

第三节 消 化 系 统

消化系统包括消化管和消化腺两部分。

消化管为起自口唇而终于肛门的长管,可分为口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠和肛门。

消化腺包括:唾液腺、肝和胰。

此外还有一些附属器官,如齿和舌。

一、消化管(tractus alimentarius)

兔消化管的全长约 550 厘米左右,约占体重的 18.5%。

(一) 口腔(cavum oris)

为消化管上端的起始部分,由颊和上、下颌所包围。口的外缘为唇(labia oris),家兔的上唇中央有一裂缝,称唇裂。唇内有牙齿,唇与牙齿之间的腔称为口腔前庭(vestibulum oris)。牙齿以内即为口腔本部(或称固有口腔)。口腔的顶壁为硬腭(palatum durum),是由前颌骨、上颌骨及腭骨所组成,表面有平滑的粘膜,在粘膜上有很多横褶,可以把被咀嚼的食物保留在口腔内。在硬腭的后面有很长的软腭(palatum molle),其后缘下垂,把口腔与咽部隔开。在下颌的中央、口腔的底部有活动灵活的舌,其前后可分为柔软部分和坚硬部分。舌根部附着于舌骨上,舌的底部有颌舌骨肌。舌的表面有许多乳头,为味觉感受器,舌尖和两侧分布的最为密集。兔的牙齿为 28 枚,包括门齿 6 枚、前臼齿 10 枚、臼齿 12 枚,没有犬齿(或称犬齿虚位)。其齿式为:

$$2 \left(I \frac{2}{1}, C \frac{0}{0}, P \frac{3}{2}, M \frac{3}{3} \right) = 28$$

即上颌每边具有门齿 2 枚,无犬齿,前臼齿 3 枚,臼齿 3 枚。下颌每边具有门齿 1 枚,无犬齿,前臼齿 2 枚,臼齿 3 枚。

(二) 咽和食管

软腭之后为咽(pharynx),处于口腔的后下方。咽腔内共有 7 个开口与其他器官相通。于软

腭之上有一对内鼻孔(后鼻孔)与鼻腔后端相通。在软腭和咽腔的上侧面有一对较小的狭窄裂隙,为咽鼓管在咽腔的开口,它与中耳腔相通,可调整中耳腔的气压,具有保护鼓膜的作用。咽腔的后面其腹侧为喉门;背侧为食管的上端入口。咽腔前下方通向口腔。因此,咽腔是食物和空气的共同通道,是呼吸道与消化道的交叉部。食物经咽入食管,而空气则经喉门入气管。在喉门外附有三角形的会厌软骨,平时喉门经常开放,只有食物通过咽腔时,会厌软骨才关闭喉门,使呼吸暂停,食物即进入气管背侧的食管内。

食管(oesophagus)是一富有伸张性的细长肌管,自咽发出,其上端入口与咽腔相通。在颈部处于气管的背侧,经胸腔穿过膈进入腹腔,其下端开口于胃。

(三) 胃(ventriculus)

胃是消化管中最膨大的部位,呈囊袋状,横卧于腹腔的前部。兔的胃在充满状态时,其体积平均为180—200立方厘米;空胃时,其重量约32克,为体重的1%。

胃的入口为贲门(cardia),上接食管;其出口为幽门(pylorus),与十二指肠相通。在贲门和幽门处均有括约肌,控制着食物的通过。胃的前后有两缘,前缘的弯曲呈凹形,较短,称胃小弯(curvatura ventriculi minor),位于食管的末端与胃十二指肠起始部之间;后缘的弯曲呈凸形,较长,称胃大弯(curvatura ventriculi major),起自贲门部,开始向左上方弯曲,再转向右下方,最后又弯向右上方而止于幽门处。

兔胃形态的特点是从胃的入口处向左方扩大并向前方稍稍突起,形成一个相当大的圆顶,这部分称为胃穹(fornix ventris),它可向下通到胃底(fundus),而胃的出口处则相反,相当狭窄并稍有伸长。胃的入口处和出口处彼此相靠近。

兔胃可分为胃底部、贲门部和幽门部三部分。胃底部(pars fundica)包括胃的入口处(贲门)和与此相毗连的体积宽大的胃底,幽门部(pars pylorica)包括胃的末端和出口处(幽门),后者容积较小,仅为前者的四分之一,但是幽门部的胃壁含有丰富的肌肉层,因此远较胃底部的胃壁为

厚。在胃小弯处、介于贲门与幽门之间有一个垂向胃腔的皱褶,即是胃底部与幽门部分界的标志。此皱褶弯曲呈镰刀状,由粗大的肌层组成,厚而坚固,在胃腔内可以进行螺旋式的运动。

此外,在食管进入胃的入口处还有环形狭小的部分,可称为贲门部(pars cardiaca)。胃的内壁有发达的胃粘膜,粘膜上有大量的胃腺。胃的外表面附有脂肪的网状膜,叫做大网膜(omentum majus),兔的大网膜并不发达(图1-6)。

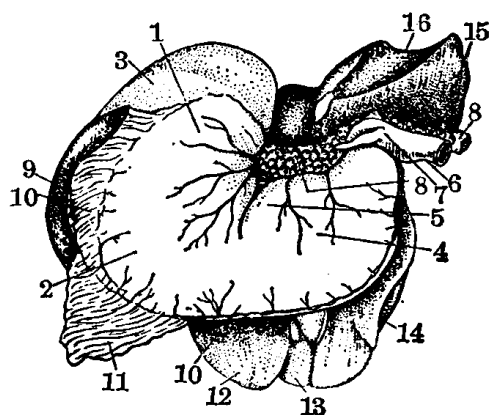


图 1-6 家兔的胃与邻近器官(背面观)
(选自 B. H. Жеденов)

1. 贲门部; 2. 胃底; 3. 胃穹; 4. 幽门部;
5. 位于幽门部的皱褶; 6. 十二指肠; 7. 胰导管入口;
8. 胰腺; 9. 脾脏; 10. 大网膜;
11. 大网膜游离端; 12. 肝脏左内叶; 13. 肝脏中央叶;
14. 肝脏右叶; 15. 肝脏尾叶; 16. 肾压迹

(四) 肠(Intestinum)

肠管细长而盘曲,其长度占消化管总长度的绝大部分。兔为草食性动物,肠管更为发达,成年兔肠管的长度平均值可达5米左右,大约为体长的12倍。

肠可分为小肠和大肠两大部分。小肠(Intestinum

tenue) 包括十二指肠、空肠和迴肠。大肠(intestinum crassum)包括盲肠、结肠和直肠。兔各肠段长度的比较见表 1。

表 1 兔 各 肠 段 长 度 (均值)

小 肠	长度(厘米)	%	大 肠	长度(厘米)	%
十二指肠	50	9.5	盲 肠	63	12
空 肠	226	43	结 肠	115.5	22
迴 肠	36	6.9	直 肠	34.5	6.6
小 计	312	59.4	小 计	213	40.6

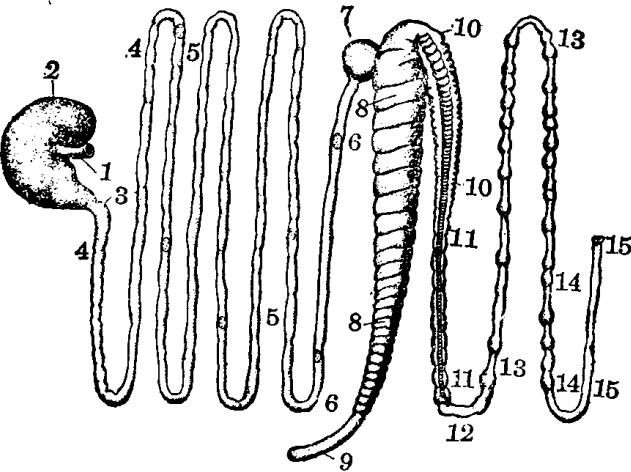


图 1-7 兔的胃肠分布(选自B. H. Желенов)

1. 食管; 2. 胃; 3. 十二指肠壶腹部; 4. 十二指肠;
5. 空肠; 6. 迴肠; 7. 淋巴囊; 8. 盲肠; 9. 盲肠的蚓突(兰尾); 10. 大结肠; 11. 小结肠; 12. 分界点;
13. 前直肠; 14. 腰部的直肠; 15. 骨盆和尾部的直肠

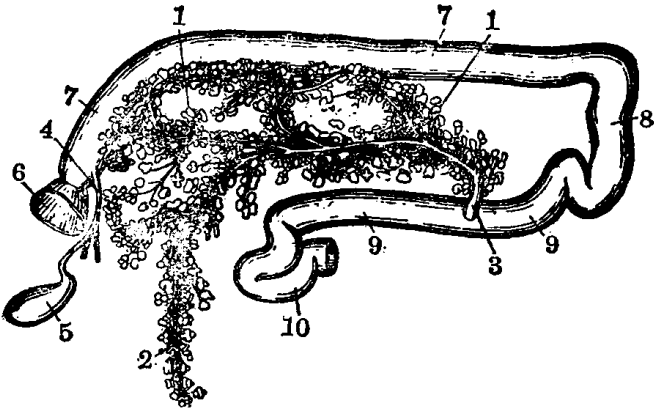


图 1-8 兔的十二指肠与胰腺(选自B. H. Желенов)

1. 胰腺; 2. 分布于胃贲门处的胰腺; 3. 胰管; 4. 胆管;
5. 胆囊; 6. 幽门; 7. 十二指肠逆行部; 8. 十二指肠盆骨弯曲; 9. 反迴部; 10. 十二指肠接于空肠处

小肠和大肠的表面有脂肪性网膜。全部胃肠道包括内容物的重量大约有 400—500 克,相当于体重的 12—14%,如果除去内容物,胃肠道的重量约为 160 克(平均值),约占体重的 5.3%(其中胃占 1%,小肠占 1%,大肠占 3.3%)。

1. 十二指肠(duodenum): 是小肠的起始部,前端接于胃的幽门,后端接空肠。十二指肠的特点是管腔口径粗大,肠管长,全长平均约 50 厘米,并呈鲜艳的粉红色。十二指肠可分为两部分:前段从幽门起始,称为逆行部;后段为反迴部。这两部分彼此紧密靠近,盘曲成一个狭窄的袢。袢的顶端称盆骨弯曲,其长度约 9 厘米,可伸布到右肋胁处。在十二指肠袢内的肠系膜上散布着胰腺,在肠袢的顶端有小的淋巴结。十二指肠的逆行部在幽门附近呈乙状弯曲,在相距幽门 1 厘米处有胆管进入十二指肠。反迴部较逆行部短三分之一,有 2—3 个弯曲,在反迴部的中间处有胰导管进入肠管(图 1-8)。

2. 空肠(jejunum): 前端接十二指肠、后端通迴肠,是小肠中肠管最长的一段,总长度平均约为 200—230 厘米,管壁比十二指肠的颜色浅。在空肠的管壁上有 4—5 个粗大的隆起,第一个隆起即与十二指肠的分界处。空肠在腹腔内的位置主要分布在腹腔左半部前背侧区,占据了近