

鸟类生理学 实验方法

主 编 蓝书成
副主编 李东风



NIAOLEI
SHENGLIXUE
SHIYAN
FANGFA

东北师范大学出版社

鸟类生理学 实验方法

王 强 主编
张 强 副主编



中国农业大学
动物医学院
实验动物学
实验教材

北京中国农业出版社

鸟类生理学实验方法

主 编	蓝书成	
副主编	李东风	
编 者	蓝书成	李东风
	左明雪	凌长英
	曾庆华	林来凤

东北师范大学出版社

内 容 提 要

本书为国内第一本关于鸟类生理学实验方法的指导书。书中涉及了鸟类的神经与感官、血液和循环、呼吸、消化、生殖与内分泌等方面的生理实验。同时介绍了有关鸟类实验仪器制作及使用方法,提供了鸟脑立体定位图谱。本书内容丰富,图文并茂,实用性强。可供综合性大学、师范院校、农林院校本科生和研究生选用,也可供从事鸟类学研究的科研人员及有关同志参考。

(吉)新登字 12 号

鸟 类 生 理 学 实 验 方 法

NIAOLEI SHENGLIXUE SHIYAN FANGFA

蓝书成 李东风 主编

责任编辑:王振营

封面设计:王 帆

责任校对:薛红梅

东北师范大学出版社出版
(长春市斯大林大街 110 号)
(邮政编码:130024)

吉林省新华书店发行
东北师范大学印刷厂制版
东北师范大学印刷厂印刷

开本:850×1168 毫米 1/32

1992 年 11 月第 1 版

印张:6.25

1992 年 11 月第 1 次印刷

字数:160 千

印数:001—600 册

ISBN 7-5602-0723-5/Q·20

(压膜)定价:4.00 元

前 言

鸟类已进化为恒温动物，不仅具有旺盛而稳定的新陈代谢水平和完善的调节产热、散热的机能，而且作为承担调节整体行为活动多样化的神经系统已发展到更为高级的水平。鸟体由于前肢特化成为翅膀，骨中又充有空气，从而具备了在大气空间飞行的能力，这一特殊的生理机能又是其他脊椎动物所不具备的，也是同其他脊椎动物的根本性区别。

从生理学的发展和研究史来看，在过去，生理学家们的兴趣多集中于哺乳动物生理学，特别是人体生理学及其与医学的关系。相比之下，鸟类生理学或禽类生理学则受到一定的忽视。因此，对其研究和积累的知识就很有限。为了在我国能推动这一学科的迅速发展，增加更多的人从事鸟类生理学的研究，我们认为必须先从实验方法方面着手去加强和充实，方能对鸟体的生理机能得到深入了解。此外，某些鸟不仅可以代替哺乳类动物（家兔、狗）作为生理学基本实验（循环、呼吸、消化、神经系统等）的材料（鸭、鸡、鹅、鸽、鹌鹑等），而且还可以作为某些研究的实验动物模型。鉴于此，我们结合多年的教学和科研实践所积累的经验对这方面的知识加以归纳总结，编写了这本具有参考性的实验教材，以期能提供给学生、研究生和教师们开展鸟类实验和科学研究时参考。

由于编者水平所限，不当之处在所难免，衷心希望读者们和本专业的专家学者们指正。我们深信经过一定时间和不断充实修改，将会使本书更为完善，以利于更能系统地推动鸟类生理学的教学和研究工作。

本书插图由吴志学、于欣同志协助绘制，谨此致谢。

编 者

1991年7月

目 录

第一部分 总 论

一、常用外科手术器械及其用途	1
(一) 常用手术器械	1
(二) 其他手术器械	3
二、实验技术与实验方法	6
(一) 急性、慢性实验的基本操作方法	6
(二) 电生理实验基本仪器及使用方法	16
(三) 微电极的制备方法	28
(四) 鸟头固定器的制备方法	33
(五) 鸟脑立体定位仪及使用方法	38
(六) 鸟脑切片切制的基础平面定位仪的制作	41
(七) 鸟脑灌流、固定及切片的制作	45
(八) 鸟脑神经核团损毁法	49
(九) 鸟脑神经核团定位标记法	50
(十) 鸟脑埋藏微电极技术	52

第二部分 神经系统与感觉器官

实验 1 电刺激鸟类发声控制核团在外周神经 引导动作电位的观察	53
实验 2 鸟类发声中枢中脑区的立体定位	55
实验 3 鸟脑电图的描述	58
实验 4 刺激鸟离体脑片发声中枢核团区引起 放电活动的观察	61

实验 5	去大脑鸽的起飞与降落反射	67
实验 6	鸟类的条件反射实验	69
实验 7	鸣禽前脑控制发声核团性别双态性 的观察	71
实验 8	鸽一侧迷路破坏的效应	75
实验 9	鸟类耳蜗内注入 HRP 对听觉核团 的标记	76
实验 10	鸟类发声的语图及声谱分析	78
实验 11	鸟类听觉中枢诱发电位的观察	80

第三部分 血液和循环系统

实验 12	鸟类血细胞计数及血红蛋白含量测定	82
实验 13	红细胞渗透脆性	84
实验 14	鸟类动脉血压的测定及其影响因素	85
实验 15	鸟类离体心脏灌流	90
实验 16	鸟类心电图的记录和分析	95

第四部分 呼吸系统

实验 17	鸟体呼吸运动的描记及影响因素	99
实验 18	鸟类呼吸运动的调节	101
实验 19	鸟的急救与人工呼吸	103
实验 20	刺激鹁鹑中脑区对呼吸及发声的观察	105

第五部分 消化系统

实验 21	离体小肠段的基本生理特性	108
实验 22	家禽的腺胃痿手术	110
实验 23	家禽的食管切开术与假饲实验	113
实验 24	家禽腺胃小胃的手术	116
实验 25	家禽的十二指肠痿手术	120

第六部分 生殖与内分泌系统

实验 26	鸟体睾丸摘除手术	124
实验 27	雄性激素的作用	127
实验 28	雄性鸟生殖系统的内分泌调节—— 去势的影响	128
实验 29	鸟类激素埋植方法	130
实验 30	家禽胰腺切除的效应	131

第七部分 鸟脑立体定位图谱

一、金丝雀脑立体定位图谱	133
二、鸽脑立体定位图谱	157

第一部分 总 论

一、常用外科手术器械及其用途

(一) 常用手术器械

根据鸟类生理学实验的需要,常用手术器械包括手术刀、手术剪、手术镊、金冠剪、玻璃解剖针等。

1. 手术刀 主要用于切开皮肤或脏器。常用手术刀由刀柄和刀片两部分组成(图 1-1)。根据手术的部位与性质,可以选用规格、形状不同的手术刀片。

常用的执刀方法有以下四种(图 1-2):

(1) 执弓式:这是一种常用的执刀方法。动作范围广而灵活,用于腹部、颈部的皮肤切口。

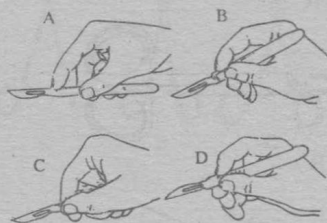


图 1-1 手术刀

A. 手术刀柄 B. 手术刀片 C. 眼科手术刀

(2) 执笔式:此法用力轻柔而操作精巧,用于切割短小而精确的切口,如神经、血管解剖等。

(3) 握持式:常用于切割范围较广,用力较大的切口。如切开较长的皮肤等。

(4) 反挑式:此法多使用刀口向弯曲面的手术刀片,常用于

向上挑开组织，以免损伤深部组织。

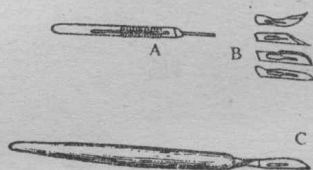


图 1-2 执刀方法

A. 执弓式 B. 执笔式 C. 握持式 D. 反挑式

常习惯于用弯型手术剪剪毛。另外，还有一种小型手术剪，叫眼

2. 手术剪 主要用

于剪皮肤或肌肉等粗软组织。此外，也可用来分离组织，即利用剪刀的尖端，插入组织间隙，分离无大血管的结缔组织等。手术剪分尖头和圆头两种。即尖头剪和钝头剪。其尖端还有直、弯之别。生理学实验中

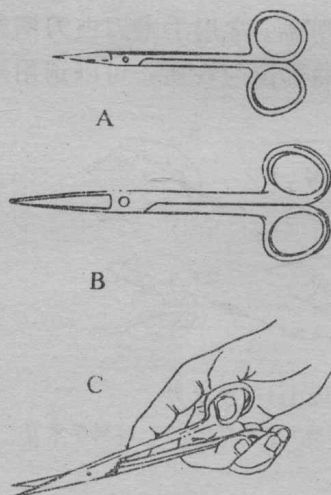


图 1-3 手术剪与执剪姿势

A. 眼科剪 B. 手术剪 C. 执剪姿势

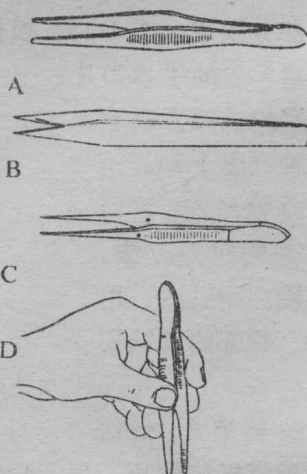


图 1-4 手术镊与执镊姿势

A. 圆头手术镊 B. 钟表镊子
C. 眼科镊 D. 执镊姿势

科剪，主要用于剪血管或神经等柔软组织。眼科剪也有直头与弯头

之分。

正确的执剪姿势如图 1-3 所示。即用拇指与无名指持剪,食指置于手术剪的上方。

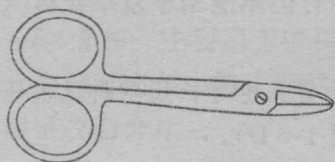


图 1-5 金冠剪

3. 手术镊 主要用于夹持或牵拉切口处的皮肤或肌肉组织。眼科镊用于夹持细软组织。手术镊有圆头、尖头两种。又有直头和弯头,有齿和无齿之别。而且长短不一,大小不等(图 1-4),可根据手术需要选用。通常,有齿

镊主要用于夹持较坚韧或较厚的组织。如,皮肤、筋膜、肌腱等;无齿镊主要用于夹持较细软的组织。如,血管、粘膜等。正确的执镊姿势如图 1-4 D 所示。类似于执笔式,较为灵活方便。

4. 金冠剪 (技工剪) 这是生理学实验中常用的手术器械(图 1-5)。金冠剪形状短粗,尖端较短,易于着力。可用于剪皮肤、肌肉、内脏,骨髓以及结线等。执剪姿势与一般手术剪相同。

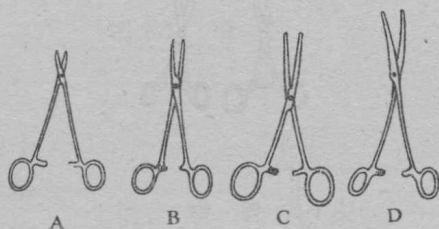


图 1-6 止血钳

- A. 蚊式止血钳 B、C. 直式止血钳
D. 弯头止血钳

5. 玻璃解剖针 专用于分离神经与血管的工具。有直头与弯头两种。尖端圆滑,分离时不易损伤神经或血管。

(二) 其他手术器械

1. 止血钳 主要作用是分离组织和止血,不同类型的止血钳

又有不同的用途。执止血钳的姿势均与执剪刀的姿势相同。常用止血钳有以下三种。

(1) 直止血钳：分长短两种类型。又有有齿和无齿之别。无齿止血钳主要用以止血，提起皮肤等，但不能用于皮下止血（图 1-6 B、C）。

(2) 弯止血钳：与直型的大同小异，也分长短两种。主要用于深部组织或内脏出血点的止血（图 1-6 D）。

(3) 蚊式止血钳（蚊嘴钳）：此种止血钳头端细小，又叫小止血钳，适用于细嫩组织的止血和分离，不宜钳夹大块或坚硬组织（图 1-6 A）。

2. 胃钳 分直头小型胃钳与弯头小型胃钳，适用于胃手术止血（图 1-7）。

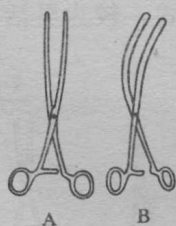


图 1-7 胃 钳

A. 直头胃钳 B. 弯头胃钳

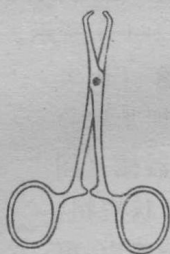


图 1-8 布巾钳

3. 布巾钳 供手术时将大、小布单固定于皮肤上（图 1-8）。

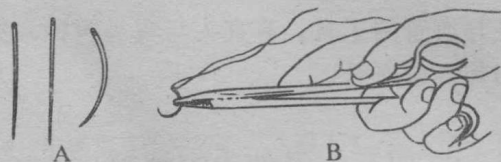


图 1-9 各种缝针 (A) 与执持针器姿势 (B)

4. 持针器 主要用于夹持缝针，缝合组织。持针器的头端较短，口内有槽。使用时用持针器的尖端夹持缝针近尾端 $1/3$ 处。执持针器的姿势与执剪刀略同，但为了缝合方便，可不必将拇指和无名指套入环口中，而把持于近端柄处（图 1-9 B）。

5. 骨钳 主要用于咬切骨组织，如打开颅腔或骨髓腔等。骨钳分为剪刀式和小蝶式两种（图 1-10）。前者适用于咬骨质，后者适用于咬切骨片。

6. 骨钻 主要用于开颅时钻孔（图 1-11）。

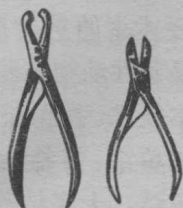


图 1-10 骨 钳

A. 小蝶式 B. 剪刀式

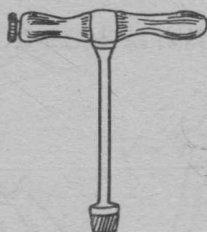


图 1-11 骨 钻

7. 拉勾与扩张器 主要用于牵拉切口，以便充分暴露手术野深部的结构，进行手术操作。它们的大小不一，种类繁多。主要视切口的大小与暴露器官的深浅而选用。使用时切勿用力过猛而损伤组织。在牵拉柔软、脆弱的组织时，在拉勾下垫以纱布为宜（图 1-12）。

8. 缝针 用于缝合各种组织。缝针有圆针和三棱针，又有直型和弯型之别。而且其大小不

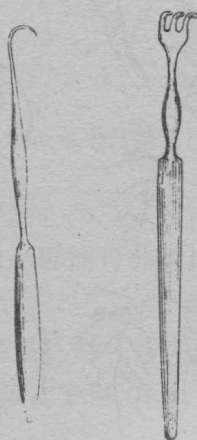


图 1-12 拉 勾

一。圆针多用于缝合软组织，三棱针用于穿皮固定缝合，弯针用于缝合深部组织（图 1-9A）。

9. 动脉夹 主要用于短期阻断动脉血流，如插动脉插管时使用。

二、实验技术与实验方法

（一）急性、慢性实验的基本操作方法

1. 手术结打结法 手术结不仅是外科手术上的重要技术，也是急性动物实验中的基本技术。手术结有多种，如单结、方结、外科结、脱结、十字结等，其中以方结和三叠结最为安全可靠。在生理学实验中，又以方结最为常用。打结的方法有单手打结法、双手打结法和持钳打结法几种。

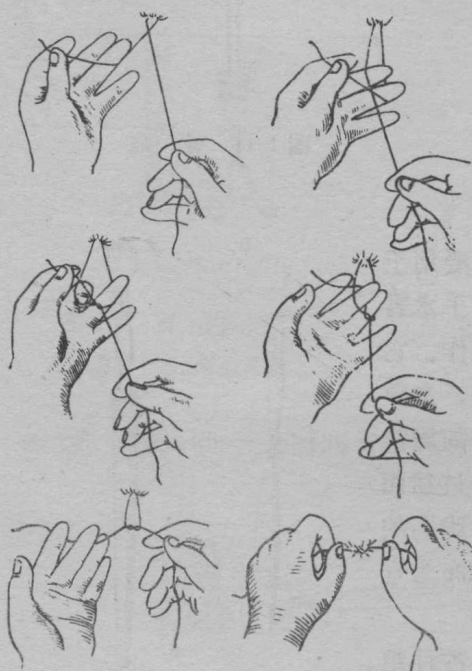


图 1-13 单手打结法

是急性动物实验中的基本技术。手术结有多种，如单结、方结、外科结、脱结、十字结等，其中以方结和三叠结最为安全可靠。在生理学实验中，又以方结最为常用。打结的方法有单手打结法、双手打结法和持钳打结法几种。

（1）单手打结法：最为方便，但结线必须留得长一些（图 1-13、1-14）。

（2）持钳打结法：这种打结法适用于结线太短或结扎部位过深等情况（图 1-15、1-16）。

总之，打结是一种

基本技术，在动物实验中经常使用，要经常练习，熟练掌握。

2. 实验动物麻醉

麻醉的目的是消除实验动物的兴奋，使动物在手术过程中不感到疼痛，使手术者能顺利而安静地进行工作。麻醉可分为全身性麻醉和局部麻醉两种。局部麻醉仅适用于表层的小手术，如喉囊和食道瘘就可以用消毒的 0.5% 普鲁卡因溶液 (procaine) 在局部皮下注射 (注射时可在手术切口的上下外端部位和中间部位分别注射)，方能使动物处于无痛的安静状态。

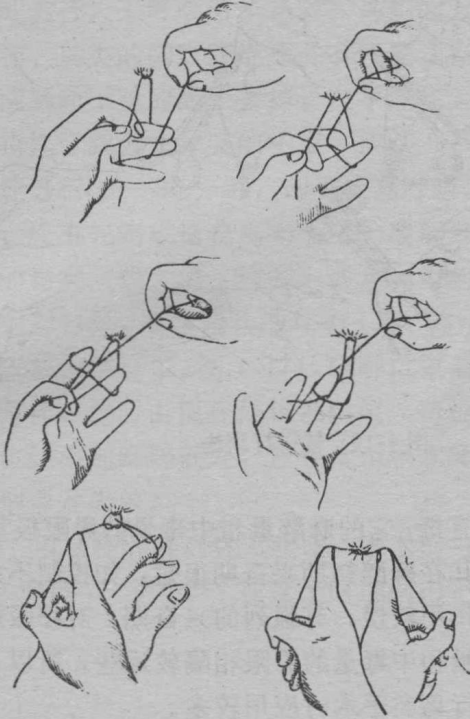


图 1-14 单手打结法

施行体腔内手术时，除使动物无痛外，还要求动物在整个手术过程中保持不动状态，故必须用全身麻醉法。

全身麻醉剂的种类很多，最常用的麻醉剂可分为挥发性和不挥发性两类。

(1) 挥发性麻醉剂：普通最常用的是乙醚，其次是氯仿。也有把两者混合 (1 份氯仿 + 2 份乙醚)，或用 AEC 合剂 (等份的酒精、乙醚和氯仿)。

挥发性麻醉剂有优点，也有很多缺点。优点是麻醉的深浅度容易控制，麻醉时间不会太长，故动物醒的较快；其缺点是麻醉

时间有时太短，必须经常有专人注意照顾。另外，像氯仿对心脏

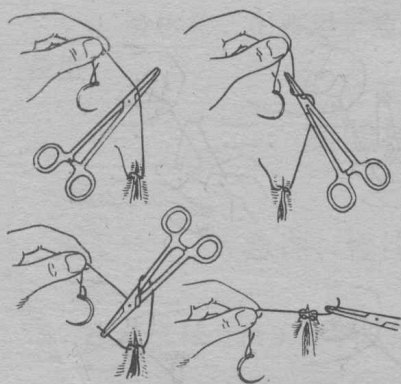


图 1-15 持钳打结法

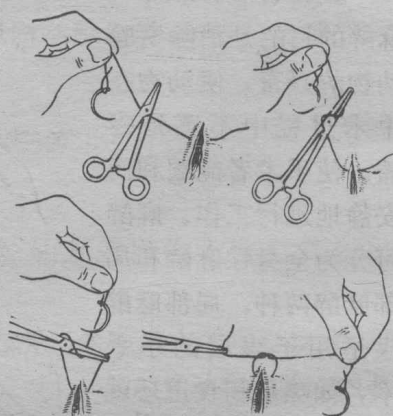


图 1-16 持钳打结法

还有毒，它的麻醉量和中毒量的界限极其接近，应用时易出事故。尤其在麻醉初期兴奋期很短，如控制不好，动物极易死亡。乙醚的作用较慢，有强烈的兴奋期，对呼吸道有刺激作用。但它的麻醉量和中毒量的界限相隔较远些，所以，比氯仿的危险性小，在施行鸟类手术时应用较多。

动物麻醉的深浅可以从多方面表现出来，如呼吸的速度和深度、角膜反射的大小和有无、胸腹部肌肉的紧张或松弛以及鸡冠的颜色等皆可明显看出。当轻触眼睛角膜时，反射消失时乃表示已接近完全麻醉，此时可以进行手术。但有时胸腹部肌肉完全松弛而还保持有角膜反射，这种情况下也可以施行手术。当动物经麻醉已睡着后，麻醉者必须留心观察被手术动物的呼吸，特别在开始给与麻醉时。当乙醚或氯仿在血液中的浓度时，首先发生呼吸中枢的麻痹。故当心脏的活动仍良好时，而呼吸却已停止。呼吸节律的紊乱发生在呼吸中枢麻醉之先，麻醉者必须观察这一时刻而及时地减少或停止给予麻醉剂。在给鸡或鹅施行手