

实用 实验动物 外科技术

主 编◎江朝光

SHIYONG SHIYAN
DONGWU
WAIKE JISHU



人民军医出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

实用实验动物外科技术

SHIYONG SHIYAN DONWU WAIKE JISHU

主 编 江朝光

副主编 毕建立

主 审 秦文瀚

编 者 (以姓氏笔画为序)

马忠峰 王 磊 王世波

王占朝 吕立波 毕建立



人民军医出版社

People's Military Medical Press

北 京

图书在版编目(CIP)数据

实用实验动物外科技术/江朝光主编. —北京:人民军医出版社, 2006. 1

ISBN 7-80194-994-3

I. 实… II. 江… III. 实验动物—外科手术 IV. ①Q95-33②S857.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 114030 号

策划编辑:马莉 文字编辑:李军 责任审读:黄栩兵

出版人:齐学进

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市复兴路 22 号甲 3 号 邮编:100842

电话:(010)66882586(发行部)、51927290(总编室)

传真:(010)68222916(发行部)、66882583(办公室)

网址:www.pmmp.com.cn

印刷:三河市春园印刷有限公司 装订:春园装订厂

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:7.75 字数:187 千字

版、印次:2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印数:0001~5000

定价:20.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

电话:(010)66882585、51927252



内 容 提 要

实验动物研究是临床医学研究的基础,临床医学取得每项新技术成果,都离不开大量的动物实验。为此,作者在查阅了大量国内外文献,总结多年医学科研动物实验经验的基础上,全面、系统地介绍了各种动物的解剖特点,麻醉方法,实验动物的基本外科技术,动物损伤模型的制作及动物实验的方法、步骤、注意事项。内容由浅入深,辅以图解,适于刚踏入医学研究大门的研究生或从事医学研究的医师参考阅读。

责任编辑 马 莉 李 军

前 言

生命科学的发展始终以实验动物学的发展为前提,应用动物作为实验对象进行研究已经有上千年历史,但许多刚开始从事动物研究的医生、研究生对动物的解剖及实验操作中的外科技术较为陌生。当今实验技术突飞猛进,已经深入到细胞,甚至分子水平。由于在获取标本、制作动物模型过程中,往往涉及外科技术,而动物的外科技术与临床有所不同。因此,本书正是在此前提下为临床医生、在校研究生编写的参考书。按学科分类,系统介绍了各类常用动物模型的应用解剖、外科技术及部分常见疾病模型,以便为不同的研究目的服务。

本书共八章,包含动物外科概述、麻醉、动物外科的基本技术、普通外科、骨科、头颈外科、胸心外科。全书着重介绍了动物外科的基础理论、基本的手术器械、基本技术及各学科常用动物模型的建立。参加本书编写的作者都长期从事外科临床及科研工作,有丰富的实际操作经验。在编写过程中除了准确、恰当地介绍不同学者的学术思想、理论、经验外,还将自己的切身体会加入其中,供

读者参考。

本书成稿后,承蒙秦文瀚教授对全书进行认真审阅。感谢李兴启研究员、李佳春主任技师、马莉老师在本书编写过程中给予的大力支持。

全书编写过程中虽然尽了最大努力,仍难免有疏漏之处,敬请读者批评指正,以便再版时改正。

编 者

2005 年 11 月

目 录

CONTENTS

第一章 概 论 (1)

第一节 动物手术室及手术器械介绍 / 1

第二节 实验动物的选择 / 7

第三节 动物外科程序 / 10

第二章 麻 醉 (13)

第一节 麻醉方法 / 13

第二节 麻醉药物 / 15

第三节 气管插管与呼吸机管理 / 21

第四节 不同动物的麻醉特点 / 26

第五节 实验动物的保定及麻醉技巧 / 32

第三章 动物实验基本技术 (42)

第一节 动物生理指标监测 / 42

第二节 动物外科的基本操作技术 / 65

第三节 动物的体液采集技术 / 66

第四节 动物的给药方法 / 76

第四章 动物头颈外科技术 (87)

第一节 神经外科常用技术 / 87

第二节 耳鼻咽喉科常用技术 / 99

第三节 口腔科常用技术 / 106

第四节 眼科常用技术 / 111

第五章 动物胸部外科技术 (119)

第一节 胸外伤动物模型 / 119

第二节 胸部脏器移植模型 / 120

第三节 大动物心脏及大血管的暴露与动物模型制备 / 127

第六章 动物腹部外科技术 (134)

第一节 腹部外科常见疾病的动物模型 / 134

第二节 腹部脏器切除术 / 141

第三节 腹部脏器移植术 / 165

第七章 动物四肢外科技术 (194)

第一节 肌腱吻合术 / 194

第二节 神经吻合术 / 203

第三节 血管吻合术 / 208

第四节 骨折的处理 / 217

第八章 动物围手术期处理 (225)

第一节 术前准备 / 225

第二节 术后处理 / 227

附录 动物安乐死的方法 / 230

参考文献 / 232

第一章

Chapter 1

概 论

第一节 动物手术室及手术器械介绍

一、动物手术室

动物手术室一般应为独立建筑结构,合理的房间布局,以保证消毒隔离及手术进行。手术室的大小以 $25\sim 45\text{m}^2$ 为宜。应仿照临床手术室,根据条件,附设一些必要的工作间,如带有淋浴的更衣室、敷料室、器械室、消毒室、办公室等。内部结构以坚固易于清洁为主,应有隔音、通气设备,可以安装空调及暖气管道,以保持一定温度。若须进行显微外科实验,可装配显微摄影装置。室内照明应均匀,并配置紫外线消毒灯。地面采用水磨石并有一定斜度,以便冲洗。教学用的动物手术室可设看台(图 1-1)。

手术室温度应在 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,相对湿度在 48% 左右,大动物慢性实验的无菌手术室和小动物急性实验室必须严格分开,前者设置和无菌条件基本与临床手术室相同,而后者无菌要求则不一定

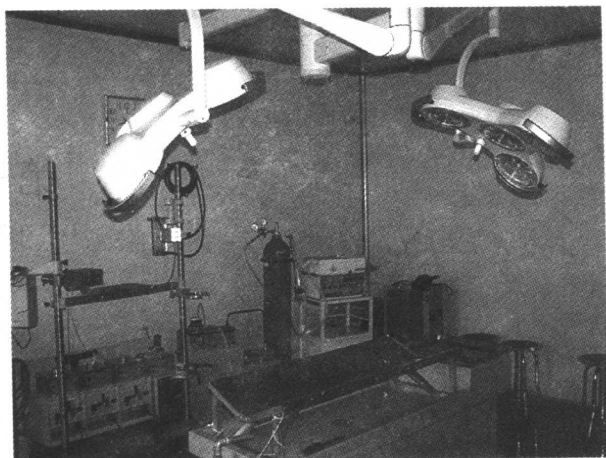


图 1-1 动物外科手术室

如此严格。动物手术室的布置以适于犬、猪、羊、兔等动物手术台而定,不可过于拥挤。一般应包括万能手术台、麻醉机、呼吸机、吸引器、氧气筒、输液架、立式血压表、可移动的无影灯及吊式无影灯、治疗桌、电刀、托盘、污桶、温度计、钟、可升降转凳、脚垫等。必要时还可配有心电监护仪、半导体测温计、多导生理仪、自动生化分析仪、显微手术设备、体外循环设备等等。

二、常用动物外科手术器械

常用动物外科手术器械可分为三大类:一般动物外科手术器械、动物眼科手术器械、动物显微手术器械。任何动物实验室都应备有其中多套的主要常规器械。

(一)一般动物外科手术器械

动物实验外科手术所选用的器械、敷料的大小及数量,因动物种类、手术类型、手术部位的不同而异。一般动物外科手术器械种

类很多,可选用人用外科器械。其中基本常用的手术器械包括手术刀、手术剪、手术镊、血管钳、持针器、拉钩、血管夹、缝针、缝线、弯盘等。以下介绍一些基本器械。

1. 手术刀 一般常用的有圆刀、尖刀和弯刀三种。圆刀刀又称腹状刀,用来切开皮肤和其他软组织,使用时一般只用刀腹而不用刀尖。尖刀刀又称刺状刀,刀尖异常锋利,常用于较细小的切口或做精细的切割。弯刀刀呈弯形,用于空腔器官、脓肿等的切开。刀柄也分多种,最常用的是3号、4号、7号刀柄。可根据手术需要自由拆装和更换变钝或损坏的手术刀片。

2. 手术剪 基本上可分为组织剪和线剪两大类。组织剪都是尖圆头,刀薄、锐利而精细,质量较高,用来剪断组织。组织剪又有弯、直两种类型,大小长短不一,可依手术的类型部位而选用。一般说来,深部操作宜用弯剪。因为弯剪的剪尖和握剪柄的手不在一条直线上,不致误伤。线剪大多为钝头直剪,用来剪断线头、敷料等。

3. 手术镊 手术镊种类很多,名称也不统一,用于夹持组织常用的有平镊和牙镊两种。平镊又称无齿镊、解剖镊,镊子的头部钝、厚、无齿,内有横纹。可用于夹持神经、血管、肠壁或其他脏器而不致使之受损伤。牙镊又称有齿镊、外科镊,镊子的头部有爪形的小齿钩,可以互相咬合。用以夹持和提起皮肤、皮下组织、筋膜、肌腱等较结实的组织,使其不易滑脱。但有齿镊不能用来夹持重要器官,以免造成损伤。

4. 血管钳 血管钳又称止血钳。常用的有直、弯、蚊式钳等数种。浅部止血多用直钳,深部止血多用弯钳。带齿的血管钳则用来夹持和牵拉被切除的病变组织。对精细的手术或细小的出血点或牵拉固定线,则须用蚊式血管钳。在使用血管钳时不可夹持过多的组织,以免引起不必要的损伤,也不要血管钳夹持其他坚硬的组织,以免损坏器械。

5. 持针器 持针器,有显微针持、血管针持、普通针持等。按形状分有直柄式、握式和蚊式等,可根据手术者的习惯和手术的特点而选择使用,常用的是直柄式持针器。持针器用来夹持弯针,以进行缝合。夹持缝针时应使用持针器的尖端,并以夹在针的中1/3和后1/3交界处为宜。

6. 拉钩 拉钩又称牵开器,用以拉开切口显露内层组织,拉钩的种类很多,有锐钩、钝钩、单钩、双钩、爪钩等。锐钩用于牵拉骨组织或用以刺入坚硬的组织做牵开之用。钝钩不易损伤组织,适宜牵拉神经、血管等。在使用拉钩时最好垫湿纱布,以防滑动,也可以防止对组织的损伤。操作时,如牵拉时间过长,应有间断的放松,以免压迫过久造成组织缺血坏死。

7. 缝针 缝合组织用的针分直针和弯针两种,有各种不同的型号。针身有呈圆形的,也有呈三角形的。圆针对组织的创伤较小,常用于肌肉、腹膜、胃肠道等组织的缝合。弯三角针多用于皮肤、坚硬组织的缝合。最常用的还是型号不同的弯圆针。选用缝针应根据缝合的部位和组织的性质而定。

8. 缝线 根据材料的来源,可分为天然缝合线和人工缝合线两大类。其中每类又分为可吸收性和非吸收性两种。

(1)非吸收性缝合线:①天然非吸收性缝合线:丝线的应用最普遍,一般染成黑色以便识别。它的特点是有一定的张力程度,较柔韧,打结牢固,组织反应小;②人工合成非吸收缝合线:单纤维尼龙线与无创伤针联合使用,用于各种精细缝合;多纤维尼龙线用于腹部或其他部位的减张缝合。

(2)可吸收缝合线:①天然可吸收性缝合线:肠线分普通肠线和铬制肠线两种,普通肠线3~4周内可完全吸收,铬制肠线8周以后可吸收。若在生理盐水中浸泡,其强度明显减弱;②人工合成可吸收缝合线:聚醋酸纤维尼龙线(又称合成肠线),无毒性,张力大,组织反应小,6~8个月完全吸收,适用于皮瓣;聚羟基乙酸线

较同样强度缝线为粗,柔韧性良好,既有非吸收合成线的优点,又能被吸收,广泛用于各种手术。

缝线分不同的型号,范围包括 4-0 至 12 号,但通常的情况下,可简单地将丝线分为细丝线、中丝线、粗丝线三种。动物实验中常用的缝线包括 3-0、2-0、1-0、1、4、6 或 7 号,不同型号用途不同。000 号:肠吻合用;0 号:缝肠用;1 号:缝皮肤用;4 号:缝胃、脏器、腹膜用;6 或 7 号:缝肌肉用;肠线:缝子宫、膀胱用。

(二)动物眼科手术器械

动物眼科手术器械类同于动物外科一般手术器械。由于眼科手术精细操作较多,除一般器械外,又有一些眼科专用的器械,如:眼科剪、眼科镊、持针器等。眼科剪依其剪切组织不同,分为剪切虹膜用的虹膜剪,剪切结膜用的结膜剪和剪切角膜用的角膜剪;眼科镊又分为有齿镊(用于抓住较硬的组织,如巩膜、肌腱等)、无齿镊(用于牵拉切开的结膜等)和固定镊(固定眼球用);眼科持针器咬合面较细窄,必要时可用蚊式直血管钳代替。

三、动物显微手术器械

动物显微外科手术基本器械包括显微组织镊、显微血管钳、显微剪刀、显微持针器、显微血管夹等(图 1-2)。

1. 显微组织镊 显微手术中,应用的组织镊都是无齿的。除用来夹持和提取组织外,有时还可以用它来进行分离组织,协助撑开塌陷的血管壁腔,便于进针和进行接针、打结。它的尖端细小,2 个尖端间具有一定的接触面,而不是仅限于点与点的接触,这样就具有较好的夹持组织而又不易滑脱的性能。镊子一般长 10~15cm,镊尖宽度在 0.15~0.3cm。镊子双臂的弹力应适度,过大易使手指疲劳。

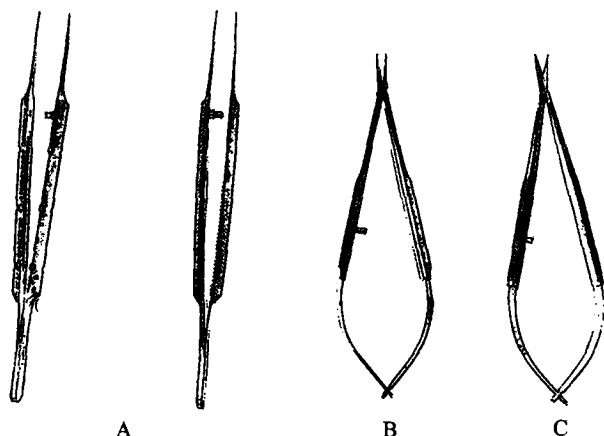


图 1-2 动物显微外科手术基本器械

注：A. 手术镊；B. 显微持针器；C. 显微剪刀

2. 显微血管钳 显微血管钳有直形及弯形两种。除用来钳夹微细动脉进行离断和结扎外，主要用来分离微细组织结构，如细小的血管和神经等。这种血管钳的两个末端在合拢时应呈圆形，光滑无刺，分离时造成组织损伤较小，而且两臂的弹性适度，易于关闭及开放。也可用弯形的微型剪刀来代替它分离组织。

3. 显微剪刀 亦有直形和弯形两种，都采用弹簧式启用装置。一般长度为 12~15cm，两个锋刃必须锐利，以保证在切断血管时刀口平整，尽量减少损伤。剪刀末端系钝圆形，故可用来分离细组织和游离出小血管或神经细支。

4. 显微持针器 显微持针器以半圆柄弹簧启闭式者为佳。若为一般带齿闭锁式，在夹紧和放松时引起的弹跳，常可造成血管缝合的损伤，故不适于显微外科使用。显微持针钳亦有直、弯两种。弯头角度约 30° ，较直形者使用方便。柄长以 12~15cm 较

好,宜以持笔式进行操作。由于显微持针钳是用来持夹极细小的无损伤缝针和提拉 9-0 或 11-0 的缝线进行打结的,故其针钳的咬合面宜光滑无齿,边缘无棱角,头方无尖。

5. 显微血管夹 显微血管夹用于夹住细小血管、阻断血流,便于做血管吻合。小血管夹以不锈钢薄片制成,并备有持夹镊子以便使用。夹口有长 5mm、8mm 等 4 种,小血管夹的夹压必须适中。夹压过小,达不到阻断血流的目的。压力过大,则会损伤血管内膜。正常使用下,小血管夹的压力强度为 78.45~127.49kPa,阻断 21.33~26.66kPa 的血管内液压,持续 3~4h,内膜未见有任何损伤。

总之,了解手术器械的一般特性,有助于实验前,根据需要准备相应的器械。

第二节 实验动物的选择

在进行课题实验设计时,如何选择最合适的实验动物是动物实验研究中首要考虑的问题。首先,必须在具体实际工作中了解实验动物生物学特性方面的基本知识,为正确选择合适的动物打下基础;其次,应充分查阅相关文献,利用前人的实践经验积累,选择科研、检验和生产传统上应用的实验动物。同时,加强与实验动物科学工作者的交流,及时有效地利用实验动物学的最新成果,则可用较少的人力、动物和时间,以最小的代价、最大限度地获得科学性强的实验结果。实验动物的选择是动物实验研究中首要考虑的问题之一。不同实验的研究目的和要求不同,不同种类实验动物也有其各自的生物学特点和解剖生理特征。随意选择动物用于某种实验可能会得出不可靠的实验结果,甚至导致整个实验前功尽弃。为保证动物实验研究中使用最适宜的实验动物,选择动物应遵循下列原则。

一、相似性原则

相似性原则是指利用动物与人类某些功能、代谢、结构及疾病特点的相似性选择实验动物。医学研究的根本目的是要探索人类疾病发病机制,寻找预防及治疗方法。因此,在可能的条件下,应尽量选择在结构、功能、代谢方面与人类相近的动物做实验。

二、特殊性原则

特殊性原则是指利用不同种系实验动物机体存在的特殊构造或某些特殊反应选择解剖、生理特点符合实验目的和要求的动物。恰当地使用具有某些解剖生理特点实验动物,有时还能大大地减少实验准备方面的麻烦,降低操作难度。

(一)几种主要实验动物的特殊选用

1. 犬 甲状腺位于甲状腺表面,位置固定,多在2个甲状腺相对应的两端,故选用其做甲状腺摘除实验很合适。

2. 兔 兔颈部的交感神经、迷走神经和主动脉减压神经分别存在,独立行走,而其他动物,如猪、犬、猫等的减压神经并不单独行走,而是行走于交感干或迷走神经中。如果观察减压神经对心脏作用时,须选用家兔。同时,由于家兔胸腔中有纵隔膜,做开胸和心脏实验时,只要不弄破纵隔膜,动物就不需要人工呼吸,给实验操作带来许多方便。兔对体温变化十分灵敏,易产生发热反应,且反应典型、恒定,适于发热、解热和检查致热原的研究。相反,大鼠、小鼠体温调节不稳定,就不宜选用。

3. 猴 猴等动物的气管腺数量较多,直至三级支气管中部仍有腺体存在,选用它做慢性支气管炎或研究祛痰平喘药就很适宜。而小鼠、大鼠及豚鼠只有在喉部有气管腺,而支气管以下则无,在上述实验中就不宜选用。

4. 大鼠 肝脏再生能力很强,切除60%~70%肝叶仍有再生