



全国高等中医药院校“十三五”规划教材

医学功能学科 实验指导

第3版

YI
XUE
GONG
NENG
XUE
KE
SHI
YAN
ZHI
DAO

朱大诚 黄丽萍 主编



中国协和医科大学出版社

国家 (CIP) 局登记号

全国高等中医药院校“十三五”规划教材

(供中医药院校医药学专业本科使用)

医学功能学科实验指导

第3版

主 编 朱大诚 黄丽萍

主 审 简 晖

副主编 万红娇 叶荷平 叶耀辉 刘 波

伍庆华 舒青龙

编写人员 (以姓氏笔画为序)

万红娇 叶荷平 叶耀辉 卢晓南

刘 波 伍庆华 朱大诚 朱金华

陈银芳 邵文祥 闵建新 周 军

罗 晶 侯吉华 徐洪波 黄丽萍

黄佩蓓 舒青龙 潘荣斌



中国协和医科大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医学功能学科实验指导 / 朱大诚, 黄丽萍主编. —3 版—北京: 中国协和医科大学出版社, 2016. 12

ISBN 978 - 7 - 5679 - 0737 - 9

I. ①医… II. ①朱… ②黄… III. ①实验医学—中医学院—教材
IV. ①R - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 317819 号

医学功能学科实验指导 (第 3 版)

主 编: 朱大诚 黄丽萍

责任编辑: 田 奇

出版发行: 中国协和医科大学出版社

(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65260431)

网 址: www.pumcp.com

经 销: 新华书店总店北京发行所

印 刷: 北京佳艺恒彩印刷有限公司

开 本: 710 毫米 × 1000 毫米 1/16 开

印 张: 19.75

字 数: 370 千字

版 次: 2017 年 1 月第 3 版

印 次: 2017 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 40.00 元

ISBN 978 - 7 - 5679 - 0737 - 9

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题, 由本社发行部调换)

第三版前言

面向 21 世纪课程教材《医学功能学科实验指导》自 2000 年 7 月出版使用后,于 2010 年进行了再版。本教材经广大师生使用后得到了充分肯定,对医学功能学科的实验教学起到了重要作用。在使用过程中,师生对教材中存在的疏漏之处提出了许多宝贵意见。此外,近年来中医药院校为推动素质教育教学改革,提高教学质量,增强学生实验技能和创新能力的培养,改善了实验教学条件,引进了很多先进仪器设备,为整体提高实验教学水平创造了条件。为及时跟上科技快速发展的步伐和满足教学要求,重新组建了《医学功能学科实验指导》编写委员会,并在原教材的基础上进行了修订。

此次再版在保持第二版教材的总思路、框架和理论体系的基础上,针对突出能力的培养,总体布局由原来的三篇改为四篇,对原教材的内容也进行了删减和补充。第一篇基本操作性训练部分,删除了心电图机的使用,补充了酶标仪的介绍和使用方法;实验处理系统以 BL-420 生物功能实验系统替换了 MSP-600 生物医学实验处理系统。为减轻学生负担,第二篇验证理论性实验部分,生理学实验由原来的 27 个减少至现在的 22 个项目;生物化学实验仍保留 18 个项目;微生物及免疫实验由原来的 25 个减少为 21 个项目;药理学实验调整为 24 个。第三篇综合性实验部分,生理学、生物化学、微生物及免疫学、药理学各为 5 个实验项目。第四篇创新设计性实验部分,是依据本科教学培养目标要求新增设的。该篇首先对创新设计性实验进行了相关理论阐述。实验项目以研究性和自主设计性实验为重点,以期增加学生的学习兴趣、培养学生的独立思维和创新能力,并提高学生对人体功能的整体认识;同时结合中医药理论,突出中医药特色,并注重结合各学科的科研成果,列举了范例及选题指导。最后保留了附录:“实验须知”、“实验室规则”、“实验课各阶段要求”、“实验结果的整理和实验报告的写作”和附表。

2 医学功能学科实验指导

此次修订,得到了编写单位领导的重视,并给予了积极支持和配合;同时也得到了中国协和医科大学出版社的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

为了使本教材日臻完善,希望广大师生以及其他选用本教材的读者们对本书的错误和缺陷及时提出批评指正,以便今后修订和提高。

朱太诚

2016年10月

目 录

第一篇 基本操作训练

第一章 常用实验动物的基本操作方法	(1)
实验 1 常用实验动物的选择、捉持、编号和给药方法	(1)
实验 2 实验动物的采血	(10)
实验 3 实验动物的麻醉	(13)
实验 4 实验动物的备皮	(16)
实验 5 实验动物的处死方法	(16)
第二章 常用实验仪器的使用	(19)
实验 1 玻璃仪器的洗涤	(19)
实验 2 枪式可调移液器的使用	(20)
实验 3 试管或离心管中液体的混匀	(21)
实验 4 电动离心机的使用	(21)
实验 5 数字酸度/离子计的使用和 pH 的测定方法	(22)
实验 6 光电比色计和分光光度计的使用	(25)
实验 7 Multiskan FC 酶标仪的使用	(28)
第三章 BL-420 生物功能实验系统	(37)
实验 1 几种换能器的使用	(37)
实验 2 BL-420S 生物功能实验系统硬件面板介绍	(39)
实验 3 BL-420S 生物功能实验系统的使用	(41)
第四章 生理溶液的配制和实验动物给药量的换算	(55)
实验 1 生理溶液的配制	(55)
实验 2 实验动物给药量的计算	(58)

第二篇 验证理论性实验

第五章 生理学实验	(60)
实验 1 坐骨神经-腓肠肌标本的制备	(60)
实验 2 渗透压对红细胞的影响	(62)

2 医学功能学科实验指导

实验3 红细胞变形性的测定	(63)
实验4 凝血时间测定	(65)
实验5 影响血液凝固的因素	(65)
实验6 人体心音的听取	(66)
实验7 人体动脉血压的测量	(67)
实验8 心肌细胞的动作电位	(68)
实验9 肠系膜微循环的观察	(70)
实验10 离体蛙心灌流(八木法)	(72)
实验11 胸膜腔负压及其周期变化的观察	(74)
实验12 肺通气功能的测定	(75)
实验13 胃肠运动的观察	(77)
实验14 离体小肠平滑肌运动的观察	(78)
实验15 胃液收集与分析	(80)
实验16 小白鼠能量代谢的测定	(81)
实验17 大脑皮层运动功能区区的定位	(82)
实验18 大脑皮层的诱发电位	(85)
实验19 去大脑僵直	(87)
实验20 神经干动作电位的测定	(90)
实验21 神经干动作电位传导速度的测定	(91)
第六章 生物化学实验	(93)
实验1 蛋白质鉴定与紫外检测	(93)
实验2 蛋白质理化性质的测定	(96)
实验3 茯苓多糖、猪苓多糖和淀粉的水解和鉴定	(101)
实验4 肝组织中核酸的分离与鉴定	(104)
实验5 琥珀酸脱氢酶的作用及其竞争性抑制	(107)
实验6 小白鼠肝糖原的提取与鉴定	(108)
实验7 激素对血糖浓度的影响	(109)
实验8 肝的生酮作用及酮体的检出	(111)
实验9 凝胶层析法分离血红蛋白与溴酚蓝	(113)
实验10 血清脂蛋白琼脂糖凝胶电泳	(114)
实验11 血清蛋白醋酸纤维薄膜电泳	(115)
实验12 血清谷丙转氨酶的测定	(117)
实验13 血清尿素氮的测定	(120)
实验14 血脂的测定	(121)

实验 15 乳酸脱氢酶同工酶的分离和测定	(124)
实验 16 蛋白质 SDS - 聚丙烯酰胺凝胶电泳 (SDS - PAGE)	(127)
实验 17 血清碱性磷酸酶测定	(130)
实验 18 酵母蔗糖酶 K_m 值的测定	(131)
第七章 微生物与免疫学实验	(134)
实验 1 细菌的形态结构与检查方法	(134)
实验 2 细菌的人工培养	(136)
实验 3 细菌代谢产物的检查	(140)
实验 4 细菌致病物质的检查	(143)
实验 5 放线菌实验	(145)
实验 6 真菌实验	(146)
实验 7 常见病原菌	(148)
实验 8 病毒学实验	(149)
实验 9 微生物在自然界的分布	(152)
实验 10 外界因素对细菌的影响	(154)
实验 11 细菌的变异性实验	(157)
实验 12 药物的体外抗菌实验	(159)
实验 13 溶菌酶实验	(163)
实验 14 补体的溶血实验	(164)
实验 15 吞噬细胞的吞噬实验	(165)
实验 16 直接凝集反应—ABO 血型鉴定	(166)
实验 17 沉淀反应	(168)
实验 18 固相酶联免疫吸附实验 (ELISA)	(169)
实验 19 T 淋巴细胞转化实验	(172)
实验 20 超敏反应实验	(174)
实验 21 抗毒素对机体的保护实验	(177)
第八章 药理学实验	(178)
实验 1 不同给药途径对药物作用的影响	(178)
实验 2 肝药酶诱导剂和抑制剂对戊巴比妥钠催眠作用的影响	(179)
实验 3 传出神经系统药物对小鼠胃肠蠕动的影响	(180)
实验 4 家兔有机磷中毒与解救	(181)
实验 5 氯丙嗪对体温的调节作用	(185)
实验 6 阿司匹林的解热作用	(186)
实验 7 普鲁卡因对坐骨神经的传导阻滞作用	(187)

实验 8 局麻药的毒性比较	(188)
实验 9 药物对小鼠自发活动的影响	(189)
实验 10 巴比妥类药物的作用比较	(190)
实验 11 扭体法观察哌替啶和氨基比林的镇痛作用	(191)
实验 12 半数有效量和量效关系的测定	(193)
实验 13 热板法观察罗通定和氨基比林的镇痛作用	(194)
实验 14 利多卡因的抗心律失常作用	(196)
实验 15 抗心绞痛药的抗心肌缺氧作用	(197)
实验 16 呋塞米对家兔的利尿作用	(198)
实验 17 药物的体外抗凝血作用实验	(200)
实验 18 维生素 K 的促凝作用观察	(201)
实验 19 组胺等药物对离体气管的作用	(202)
实验 20 硫酸钠的导泻作用(墨汁法)	(203)
实验 21 药物对离体子宫的作用	(204)
实验 22 氢化可的松的抗耳肿胀作用	(205)
实验 23 糖皮质激素的抗炎作用及机制探讨	(206)
实验 24 链霉素的毒性反应与氯化钙的对抗作用	(208)

第三篇 综合性实验

第九章 生理学综合性实验	(210)
实验 1 哺乳类动物动脉血压的调节	(210)
实验 2 家兔呼吸运动的调节	(212)
实验 3 影响尿生成的因素	(214)
实验 4 大(小)白鼠肾上腺摘除术后的观察	(217)
实验 5 大(小)鼠动情周期观察(阴道涂片法)	(219)
第十章 生物化学综合性实验	(221)
实验 1 温度、pH、激动剂、抑制剂对酶活性的影响	(221)
实验 2 活血化瘀中药对血清纤维蛋白溶解酶活性的影响	(223)
实验 3 大蒜 SOD 的纯化与活性测定	(224)
实验 4 脂肪酸的 β -氧化	(226)
实验 5 植物基因组 DNA 提取及其质量检测	(229)
第十一章 病原微生物与免疫学综合性实验	(232)
实验 1 注射药物的无菌检查	(232)
实验 2 口服及外用药物的微生物学检查	(233)

实验 3	细菌动物感染与动物实验的细菌检查	(241)
实验 4	玫瑰花环形成实验	(245)
实验 5	免疫血清的制备	(248)
第十二章	药理学综合性实验	(252)
实验 1	药物的急性毒性实验及半数致死量的测定	(252)
实验 2	传出神经系统药物对麻醉犬血压的影响及 对受体作用的分析	(257)
实验 3	阿托品对乙酰胆碱的竞争性拮抗作用及 PA_2 值测定	(261)
实验 4	传出神经系统药物对离体肠管平滑肌的影响	(263)
实验 5	强心苷对离体蛙心的作用	(265)

第四篇 创新设计性实验

第十三章	创新设计性实验的理论基础	(269)
第十四章	创新设计性实验的评价与考核	(273)
第十五章	创新设计性实验范例	(275)
范例 1	条件反射的建立、分化与消退	(275)
实验 1	小白鼠电防御条件反射的建立、分化与消退	(276)
范例 2	芍药苷对人体外周血淋巴细胞黏附蛋白分子 - 1 的 表达影响	(278)
实验 2	芍药苷对人体外周血淋巴细胞黏附蛋白分子 - 1 的 表达影响	(279)
第十六章	创新设计性实验选题指导	(283)
实验 1	葡萄糖溶液对蟾蜍坐骨神经干动作电位的影响	(283)
实验 2	食物对胆汁分泌的影响	(283)
实验 3	证明 50% 葡萄糖利尿的原理	(283)
实验 4	生物 DNA 的提取与鉴定	(284)
实验 5	市售保健食品的营养价值的评价	(284)
实验 6	食用油和劣质油或地沟油的辨别	(284)
实验 7	新抗生素产生菌筛选实验	(285)
实验 8	饮用水的卫生细菌学检验	(286)
实验 9	兔抗绵羊红细胞血清的制备	(287)
实验 10	普萘洛尔对氯化钡诱导心律失常的作用	(288)
实验 11	天麻素降血压的作用	(288)
实验 12	设计并完成下列列出题目的实验	(289)

实验 13 自选题目并自行设计、完成实验	(289)
附录	(290)
实验须知	(290)
实验室规则	(290)
实验课各阶段要求	(291)
实验结果的整理和实验报告的写作	(292)
附表 1 常用实验动物的生殖和生理常数	(294)
附表 2 几种常用实验动物生化指标血清值变动范围参考表	(295)
附表 3 缓冲溶液的组成和配制	(297)
附表 4 化学试剂纯度分级表	(304)
第四章	
实验 18	章三十一第
实验 19	章四十第
实验 20	章五十第
实验 21	1 附
实验 22	1 附
实验 23	2 附
实验 24	2 附
实验 25	2 附
实验 26	2 附
实验 27	2 附
实验 28	2 附
实验 29	2 附
实验 30	2 附
实验 31	2 附
实验 32	2 附
实验 33	2 附
实验 34	2 附
实验 35	2 附
实验 36	2 附
实验 37	2 附
实验 38	2 附
实验 39	2 附
实验 40	2 附
实验 41	2 附
实验 42	2 附
实验 43	2 附
实验 44	2 附
实验 45	2 附
实验 46	2 附
实验 47	2 附
实验 48	2 附
实验 49	2 附
实验 50	2 附
实验 51	2 附
实验 52	2 附
实验 53	2 附
实验 54	2 附
实验 55	2 附
实验 56	2 附
实验 57	2 附
实验 58	2 附
实验 59	2 附
实验 60	2 附
实验 61	2 附
实验 62	2 附
实验 63	2 附
实验 64	2 附
实验 65	2 附
实验 66	2 附
实验 67	2 附
实验 68	2 附
实验 69	2 附
实验 70	2 附
实验 71	2 附
实验 72	2 附
实验 73	2 附
实验 74	2 附
实验 75	2 附
实验 76	2 附
实验 77	2 附
实验 78	2 附
实验 79	2 附
实验 80	2 附
实验 81	2 附
实验 82	2 附
实验 83	2 附
实验 84	2 附
实验 85	2 附
实验 86	2 附
实验 87	2 附
实验 88	2 附
实验 89	2 附
实验 90	2 附
实验 91	2 附
实验 92	2 附
实验 93	2 附
实验 94	2 附
实验 95	2 附
实验 96	2 附
实验 97	2 附
实验 98	2 附
实验 99	2 附
实验 100	2 附

第一篇 基本操作训练

第一章 常用实验动物的基本操作方法

实验1 常用实验动物的选择、捉持、编号和给药方法

〔实验目的〕 了解常用实验动物的种类和选择，掌握常用实验动物的捉持和给药方法。

〔实验器材〕 天平，鼠笼，婴儿秤，兔固定箱，兔开口器，导尿管，长柄钳式捕狗夹，针头，注射器，灌胃器。

〔实验药品〕 5% 苦味酸溶液。

〔实验动物〕 小白鼠，大白鼠，豚鼠，蛙或蟾蜍，家兔，犬。

〔实验方法〕 功能学科实验常用的动物有小白鼠、大白鼠、豚鼠、蛙或蟾蜍、家兔、犬等，某些实验还可使用猫、鸽、鸡和猴等。各种实验的观察目的和内容不同，对动物的选择也有不同。本实验介绍几种常用实验动物的选择、捉拿、固定和给药方法。

一、小白鼠

小白鼠属哺乳纲，啮齿目，鼠科。其温顺易捉，繁殖力强，价格低廉，比较容易满足实验动物同种、纯种、性别和年龄的要求，生活条件也容易控制，因此是药理学实验最常用的动物，特别适用于需要大样本的实验，如药效筛选、药物半数致死量（ LD_{50} ）的测定等。小白鼠对多种疾病有易感性，可以复制多种疾病模型，如恶性肿瘤、肉瘤、白血病、血吸虫病、败血症、癫痫、药物依赖性、痴呆症等。常用体重为18~22g。

1. 小白鼠的捉持 捉拿小鼠时,先用右手将鼠尾抓住并提起,将小鼠放在鼠笼上或较为粗糙的台面上,在其向前爬行时,用右手向后拉尾,用左手的拇指和示指抓住小鼠的两耳及头颈部皮肤,将其置于手心中,拉直四肢并用左手的无名指压紧尾部,右手即可作注射和进行其他操作(图1-1)。也可只用左手捉拿小鼠,方法是先用左手的拇指和示指抓住小鼠的尾部中段,然后用左手的环指和小指夹住尾的根部,并轻压向背部,用左手的拇指和示指抓住小鼠的两耳及头颈部皮肤,将其置于手心中。此种方法熟练后,比两手捉拿小鼠方便快捷,也便于右手的操作。取尾血或进行尾静脉注射时,可将小鼠固定在金属、玻璃、塑料或木制的固定器上。



图1-1 小白鼠的捉持方法

2. 小白鼠的给药方法

(1) 灌胃法:左手捉拿小鼠,右手持灌胃管。操作时将灌胃管插入口腔,沿上腭壁轻轻插进食管,当插进2~3cm时,灌胃管的前端到达膈肌水平,此时可稍感有抵抗(图1-2)。一般在此位置推注药液即可。如此时动物呼吸无异常,可将药液注入;如遇阻力应抽出灌胃管重新插入;若误插入气管注药可引起动物立即死亡。推注药液后轻轻拉出灌胃管。一次灌注量为0.1~0.3ml/10g体重。

(2) 皮下注射法:注射部位可选颈背部皮下。操作时轻轻拉起背部皮肤,将注射针注入皮下,稍稍摆动针头,若容易摆动则表明针尖的位置确在皮下,此时注入药液。拔针时,轻按针刺部位片刻,以防药液溢出。注射量为0.1~0.3ml/10g体重。

(3) 肌内注射法:将注射器的针头刺入小鼠臀部外侧肌肉,注入药液。注射量一般每侧不超过0.1ml。

(4) 腹腔注射法：左手固定动物，使小鼠腹部朝上。右手持注射器，使针头与皮肤呈45度角方向在左或右侧下腹部刺入腹腔（图1-3）。针尖刺入腹腔时可有抵抗消失感，此时可轻轻推注药液。一次注射量为0.1~0.2ml/10g体重。



图1-2 小白鼠灌胃给药式

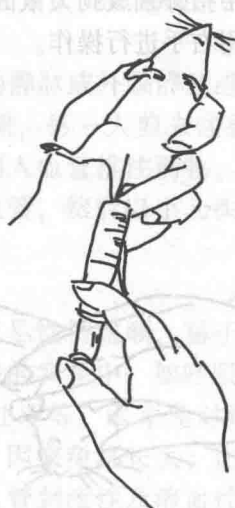


图1-3 小白鼠腹腔注射给药法

(5) 尾静脉注射法：将小鼠装入固定筒内或玻璃钟罩内，使其尾部外露。尾部用75%乙醇棉球擦拭，使其血管充血和表皮角质软化。以拇指和示指捏住尾根部的两侧，阻断其静脉回流，使其尾静脉充盈明显。以环指和小指夹住尾尖，用中指托起尾巴，使之固定。用4号针头选其一侧尾静脉穿刺。如针头确在血管内，则推注药液无阻力，否则皮肤隆起发白，阻力增大，此时可退回针头重新穿刺。注射完毕后，按压片刻止血。需反复静脉注射时，宜从尾端开始，逐渐向尾根部移动。一次注射量为0.05~0.1ml/10g体重。

二、大白鼠

大白鼠亦属哺乳纲，啮齿目，鼠科，可用于多用实验和复制多种动物模型，如复制水肿、炎症、缺氧、休克、发热、胃溃疡、高血压以及肾衰竭等动物模型；大白鼠的垂体-肾上腺功能很发达，常用来作应激反应、肾上腺及垂体等内分泌功能实验。大白鼠的高级神经活动发达，因此，也广泛用于脑功能定位、神经元细胞外记录等实验中。大白鼠受惊时有攻击性，易对实验者造成伤害，应注意防护。常用体重150~200g。

1. 大白鼠的捉持 捉拿大鼠时, 实验者应注意防护, 如戴帆布手套进行操作。捉拿时先用右手将鼠尾抓住并提起, 放在较为粗糙的台面或鼠笼上, 然后将鼠尾向后轻拉, 用左手的拇指和示指抓紧两耳和头颈部皮肤, 其余三指紧捏背部的皮肤, 将整个动物固定于左手中 (图 1-4)。也可用左手的拇指和中指分别放到大鼠的腋下, 示指放于颈部, 使大鼠伸开两前肢, 握住动物, 用右手进行操作。



图 1-4 大白鼠捉持法

2. 大白鼠的给药方法

(1) 灌胃法: 与小鼠相似, 一次给药量为 $1 \sim 2\text{ml}/100\text{g}$ 体重。

(2) 腹腔注射法: 同小鼠。

(3) 皮下注射法: 注射部位为背部或大腿外侧皮下。操作时, 轻轻拉起注射部位皮肤, 将注射针刺入注射部位皮下。每次注射量为 $1\text{ml}/100\text{g}$ 体重。

(4) 静脉注射法: 麻醉大鼠可从舌下静脉给药。清醒大鼠可从尾静脉给药。将大鼠置于大鼠固定器内, 而将鼠尾留在固定器外, 以供实验操作。尾静脉注射时, 用 75% 乙醇棉球擦拭或用 $40 \sim 50^\circ\text{C}$ 温水浸泡尾部, 使尾静脉扩张充盈, 易于穿刺。每次注射量为 $0.3 \sim 0.5\text{ml}/100\text{g}$ 体重。

三、豚鼠

豚鼠又称天竺鼠, 荷兰猪。属哺乳纲, 啮齿目, 豚鼠科。其特点是性情温顺, 对组胺和结核菌敏感。常用于复制哮喘、组胺过敏、结核病模型, 以研究平喘药、抗组胺药以及抗结核药的作用。也用于药物安全性实验中的全身主动过敏性实验。

1. 豚鼠的捉持 先用左手掌迅速扣住其背部, 抓住其肩胛上方, 将手

张开,用手指握住颈部或握住身体的四周,再拿起来。怀孕或体重较大的豚鼠,应以另一只手托住其臀部。豚鼠的固定方法基本同大白鼠。

2. 豚鼠的给药方法

(1) 灌胃法、皮下注射法、腹腔注射法:可参照小鼠和大鼠给药法进行。给药量分别为 $0.5 \sim 1.0\text{ml}/100\text{g}$ 、 $0.3 \sim 0.5\text{ml}/100\text{g}$ 、 $2 \sim 4\text{ml}/100\text{g}$ 体重。

(2) 静脉注射法:可选用后脚掌外侧的静脉或外颈静脉进行注射。采用前法,可由一人捉持豚鼠并固定一条后腿,另一人剪去注射部位的毛,酒精棉球涂擦使血管扩张。以小儿头皮针刺入血管推注药物。采用外颈静脉注射时,先将局部皮肤切一小口,暴露血管,然后以小儿头皮针刺入血管推注药物。注射量通常为 $2 \sim 4\text{ml}$ 。

四、家兔

家兔属哺乳纲,啮齿目,兔科,其特点是性情温顺,易于饲养。常用于与呼吸功能、泌尿功能、心血管功能有关的实验中,如呼吸运动的调节及呼吸衰竭的处理、血压的调节和心衰的处理等。因家兔对致热原敏感,故常用于研究解热药和检查致热原。此外,因家兔耳长大,血管清晰,便于静脉注射和采血,故也广泛用于药物的血管刺激性及溶血性的研究。常用体重 $1.5 \sim 2.5\text{kg}$ 。

1. 兔的捉持 用右手抓家兔颈部的被毛与皮肤,用左手托住其臀部和腹部使其体重大部分集中在左手上,然后按实验要求固定(图1-5)。家兔的固定方式有俯卧式和仰卧式两种:做各种手术时,一般对麻醉后的动物进行仰卧式固定,即将动物的四肢用粗的棉线固定,头部则用兔头固定夹固定;作耳血管注射或取血时,可行俯卧式固定,即将家兔安放到特制的固定装置内。

2. 兔的给药方法

(1) 灌胃法:可两人合作进行。一人坐好,将兔的躯体夹于两腿之间,左手抓住双耳,固定其头部,右手握住其两前肢。术者将开口器横放于兔口中,将兔舌压在开口器下面。此时助手用双手固定开口器。术者将导尿管经开口器中央小孔慢慢沿上腭壁插入食管 $15 \sim 18\text{cm}$ (图1-6)。为避免误入气管,将导尿管的外口放入一杯水中,确认无气泡或管中液面不随呼吸而上下波动,则可用注射器将药



图1-5 家兔捉持法

液灌入，并以少量清水冲洗灌胃管。若动物挣扎剧烈，应拔出重新插入。灌胃完毕后，先拔出导尿管，再拿出开口器。如用兔固定箱，可一人操作。给药量通常为 10ml/kg 体重。

(2) 静脉注射法：静脉注射一般采用耳缘静脉，将家兔放入固定箱内，拔去耳外缘部位的兔毛，用酒精棉球涂擦静脉部位皮肤，使静脉充盈。以左手拇指和中指捏住兔耳尖，示指放在注射部位下将兔耳垫起，右手持注射器，尽量从血管远端刺入血管（不一定有回血）。注射时针头先刺入皮下，沿皮下向前推进少许，然后刺入血管（图1-7）。针头刺入血管后再稍向前推进，轻轻推动针栓，若无阻力和无局部皮肤发白隆起现象，即可注药；若推药有阻力或发现皮肤发白隆起，表示针头在血管外，这时应将针头稍退回，再重新穿刺血管，注射完毕后，用棉球压住针眼，拔去针头。注射量为 2ml/kg 体重。

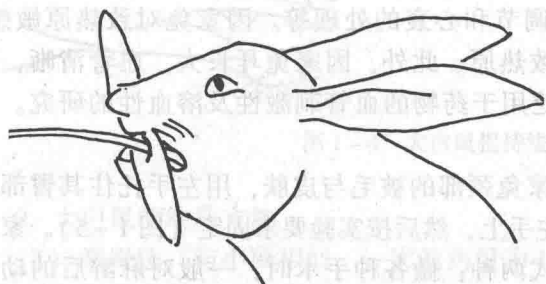


图1-6 家兔灌胃给药法图



1-7 家兔耳缘静脉注射法

(3) 皮下、肌内、腹腔注射方法：与鼠类基本相同，最大给药量分别为 0.5ml/kg 、 1.0ml/kg 、 5.0ml/kg 体重。

五、犬

犬常用于观察动物对冠状动脉血流量的影响、心肌细胞电生理研究、降压药及抗休克药的研究等；经过训练，可与人合作，很适用于慢性实验，如条件反射实验。犬的体形大，对手术的耐受性较强，常用于其他小动物不易进行的手术中，如胃瘘、肠瘘、膀胱瘘、胆囊瘘以及冠状动脉结扎等。在进行临床前长期毒性实验中，犬是常用动物。

1. 犬的捉持 犬的性格凶猛，会咬人。捆绑固定至少由2~3人进行。实验者先抚摸，逐步接近，勿使其惊恐或将其激怒。用粗棉绳兜住犬的下颌，并在上颌打结（勿太紧）。操作时，注意犬的动向，以防被犬咬伤，最