

实验动物的饲养管理 与疾病防治

白 毅 高学运 白少岩 编著



人民军医出版社

内 容 提 要

本书主要论述实验动物的科学管理方法及常见疾病的防治。从纵的方面,就如何根据各种实验动物的生物学特性做好饲养管理工作及某些抗菌素药物对实验动物产生的致死性作用等做了简明的解释。从横的方面,讨论了各种疾病可能出现的临床症状,并根据症状推测出出现症状的疾病和原因,为临床诊断指明了范围和方向。对实验动物的35种疾病,也做了详细的论述。本书最后对实验动物的尸体剖检术式、病变描述、记录的形成、诊断病名的确立等也都做了介绍。本书适合从事实验动物工作的人员和从事动物实验的科研人员学习参考之用。

实验动物的饲养管理与疾病防治

白毅 等编著

人民军医出版社出版
(北京市复兴路22号甲3号)

邮政编码:100842

京丰印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 5.25 插页: 八开 3个 字数: 114字

1989年10月第1版 1989年10月第1次印刷

印数: 1—3,000 定价: 3.00元

ISBN 7-80020-130-9/S·9

〔科技新书目: 205—153⑥〕

前 言

动物应用于医药学实验，由来已久。现在，实验动物科学已成为一门独立性很强的学科。近年来，我国的实验动物科学有了很大的发展和提高，但与科学技术发达的国家相比还有相当大的差距。因此，提高我国实验动物的质量，提高从事实验动物工作人员的素质和技术水平已显得越来越紧迫。然而，我国这方面的专著却为数甚少。为适应当前实验动物科学发展的需要，我们以自己多年来的工作经验为基础，参考国内外的有关资料，编写了这本《实验动物的饲养管理与疾病防治》。本书对实验动物的饲养管理、疾病防治等均作了较系统、较全面的论述，力求科学、实用。本书的编写，得到了济南军区后勤部、济南军区后勤部卫生部及山东省医学科学院领导的鼓励和支持，在此谨表示衷心的感谢。编写中，山东省医学科学院张鸣琴同志对本书的内容进行了补充，并在文字上做了技术性的修改；中科院上海分院实验动物中心金玫蕾室主任为本书编写提供了很多资料，在此一并表示感谢。

由于我们水平所限，更因编写匆忙，书中错误不妥之处在所必然，敬请专家及同行们不吝指正赐教。

编 者

1989年4月于济南

目 录

第一章 提高实验动物质量的意义	(1)
第一节 科学研究对实验动物的要求	(1)
第二节 提高实验动物质量的必要性	(1)
第二章 实验动物的饲养管理	(5)
第一节 实验动物对各种营养成分的需要量	(5)
一、家兔对各种营养成分的需要量	(5)
二、小鼠对各种营养成分的需要量	(8)
三、大鼠对各种营养成分的需要量	(9)
四、豚鼠对各种营养成分的需要量	(11)
五、地鼠对各种营养成分的需要量	(12)
第二节 各种实验动物对饲料和饮水的需要量	(13)
第三节 饲料的贮存与保管	(14)
第四节 实验动物饲养管理规程	(14)
一、实验动物饲养间控制指标要求	(14)
二、饲养间及饲养器材的消毒	(15)
三、人和动物卫生的管理	(16)
第五节 各种实验动物生物学特性及饲养管理	(18)
第三章 实验动物的致病因素	(28)
第四章 实验动物常见病的临床症状	(30)
第一节 兔	(30)
一、皮肤症状	(30)
二、消化器官症状	(31)
三、呼吸器官症状	(32)
四、生殖器官症状	(33)
五、肌肉和神经系统症状	(33)
六、其它症状	(34)
第二节 豚鼠	(36)

一、皮肤症状·····	(36)
二、消化器官症状·····	(36)
三、呼吸器官症状·····	(37)
四、生殖器官症状·····	(37)
五、肌肉和神经系统症状·····	(37)
六、其它症状·····	(38)
第三节 地鼠·····	(39)
一、皮肤症状·····	(39)
二、消化器官症状·····	(39)
三、呼吸器官症状·····	(40)
四、生殖器官症状·····	(40)
五、肌肉和神经系统症状·····	(40)
六、其它症状·····	(41)
第四节 沙鼠·····	(41)
一、皮肤症状·····	(41)
二、消化器官症状·····	(42)
三、呼吸器官症状·····	(42)
四、生殖器官症状·····	(42)
五、肌肉和神经系统症状·····	(43)
六、其它症状·····	(43)
第五节 小鼠·····	(44)
一、皮肤症状·····	(44)
二、消化器官症状·····	(45)
三、呼吸器官症状·····	(45)
四、生殖器官症状·····	(45)
五、肌肉和神经系统症状·····	(46)
六、其它症状·····	(46)
第六节 大鼠·····	(47)
一、皮肤症状·····	(47)
二、消化器官症状·····	(47)
三、呼吸器官症状·····	(48)
四、生殖器官症状·····	(48)
五、肌肉和神经系统症状·····	(49)
六、其它症状·····	(49)

第五章 实验动物常用药物	(51)
第六章 实验动物常见疾病的防治	(57)
第一节 细菌性传染病	(57)
一、出血性败血性巴氏杆菌病.....	(57)
二、嗜肺性巴氏杆菌病.....	(62)
三、肺炎链球菌病.....	(63)
四、太泽氏菌病.....	(65)
五、溶血性链球菌病.....	(67)
六、金黄色葡萄球菌病.....	(69)
七、棒状杆菌病.....	(72)
八、小鼠肠粘膜肥厚病.....	(75)
九、支气管败血性包特氏菌病.....	(76)
十、非特异性肠病.....	(78)
十一、肠性中毒症.....	(81)
十二、大肠杆菌病.....	(83)
十三、沙门氏菌病.....	(84)
十四、皮肤霉菌病.....	(87)
第二节 病毒性及支原体性传染病	(88)
一、仙台病毒病.....	(88)
二、唾液腺泪腺炎病毒病.....	(91)
三、小鼠痘病毒病(小鼠脱脚病).....	(93)
四、小鼠呼吸(道)肠(道)Ⅲ型病毒感染性疾病.....	(95)
五、乳仔鼠下痢病.....	(97)
六、支原体病.....	(98)
七、兔粘液瘤病.....	(101)
八、小鼠病毒性传染性肝炎.....	(102)
九、淋巴球脉络丛脑脊膜炎.....	(105)
第三节 寄生虫疾病	(107)
一、微孢子虫脑炎.....	(107)
二、肝球虫病.....	(109)
三、肠球虫病.....	(110)
四、肺囊虫病.....	(111)
五、鼠管状线虫及鼠四翼无刺线虫病.....	(112)
六、虱病.....	(114)

第四节 非传染性疾病·····	(115)
一、维生素 C 缺乏症·····	(115)
二、妊娠中毒症·····	(117)
三、食欲不振·····	(118)
四、兔胃毛球病·····	(119)
五、热射病·····	(120)
六、乳房炎·····	(121)
附 I 实验动物尸体剖检·····	(122)
附 II 病毒性疾病常用的血清学诊断方法选择·····	(152)
附 III 几种实验动物在科学研究方面的用途·····	(154)
附 IV 实验动物生理数值表·····	(156)
附 V 实验动物与人共患的传染病·····	(158)

第一章 提高实验动物质量的意义

第一节 科学研究对实验动物的要求

科学研究所用的实验动物,必须符合两个要求,一要有科学的再现性,二要有反应的均一性,只有这样取得的数据才能准确可靠。选择动物时,应当根据课题的需要和实验动物的生物学特性,选择符合遗传学和微生物学要求的标准合格动物。在实验过程中还要注意实验动物的饲养环境和营养要求,并实行科学管理,这样,才能确保实验结果的科学性。

第二节 提高实验动物质量的必要性

一、隐性感染动物影响实验结果的科学性

动物发生隐性感染后,其机体免疫系统会发生一系列变化,从而影响实验结果。例如,小鼠感染仙台病毒后,其细胞免疫功能受到抑制,体内干扰素水平增高, C_3 水平降低,促进体内肥大细胞释放组织胺,易发生变态反应,抑制吞噬细胞的吞噬功能。显然用这样的小鼠做实验,必然会影响实验的结果,从而不能真实地反映事物的客观规律,其实验结果缺乏科学性、可信性,影响科研成果的确立。

二、对各种微生物级别的实验动物应用价值的评价

各种不同微生物级别的实验动物,在科学研究中的应用价值有明显的不同,实验动物的质量,直接影响实验结果,详

见表 1。

表 1 各种微生物级别实验动物应用价值评估

	无菌动物	无特定病原体动物	普通动物
寄 生 虫	无	无	有或可能有
试验结果	准确	准确	有疑问
应用动物数	少量	少量	多或大量
统计价值	很好	可能好	不准确
长期试验	可能好	可能好	困难
死 亡 率	很低	低	高
长期试验存活率	约100%	约100%	约40%
实验标准设计	可能	可能	不可能
实验结果的讨论价值	很高	高	有疑问

三、提高实验动物质量的必要性

(一) 科学研究急需标准合格的实验动物

实验动物质量不高，许多需用实验动物进行的试验，就难以展开。如有关生命科学、疾病防治、计划生育方面的研究、畜牧科学方面的疫苗制造和鉴定、生理学试验、胚胎学研究、农药的残毒试验、三致（致癌、致畸、致突）试验、粮食的储存、食品添加剂、特别是化学制品的有害成份的影响试验、药品副作用对生物的影响程度试验、重工业有害物质的监测和防治、废物、废气、光辐射、声干扰等环境保护方面的研究、军事上各种武器杀伤效果及防护的研究等

等，这些课题的研究，都与实验动物质量的优劣有密切关系。没有高质量实验动物，就不可能取得应有的科学数据，这就必然要影响科研成果的确立和科研水平的提高。

(二) 实验动物质量对科研，生产的影响

1. 对医学科学研究的影响

癌症和心血管疾病，分别占人口死亡原因的第一位和第二位，我国每年因癌症致死的人超过100万，而目前癌症的发病率和死亡率，仍呈上升趋势。对癌症的研究(致癌因素、发病机制、防治方法等)都需要高质量的实验动物。由于实验动物质量差，致使对癌症的研究受到影响。山东省某研究所，从安徽省采购几百只大白鼠，在实验中动物发生气性坏疽而大批死亡，使实验全部报废，造成了人力、物力和时间上的很大浪费。

2. 对制药工业的影响

这里以山东为例，据1983年统计，78家制药厂和几家药物科研单位，三十多年来研制的药物，很难得到国际上承认，其主要原因是实验手段落后，尤其是实验动物落后，因为实验动物质量不合格，影响新药研究数据的可靠性和可信性。近年来，中草药的研究取得了很大进展，但是，若没有标准合格的实验动物做试验，必然会影响今后中草药研究的进展。

3. 对药品检验工作的影响

每生产一种新药，都应当用标准合格的动物做致癌，致畸、致突的三致试验。由于实验动物质量不合格，以致同一个药品在不同的检验单位检查结果不一致的现象时有发生，严重影响新药的推广应用。因此实验动物在药检工作方面的意义和重要性是显而易见的。

4. 对计划生育研究工作的影响

计划生育是我国的一项基本国策。研究避孕药物，必须选择健康的、有生育能力的动物进行实验。若用不合格的实验动物筛选避孕药物，由于受孕率高低悬殊，在试验中缺乏科学的再现性，就很难评价避孕效果。

5. 对生物药品质量的影响

实验动物的质量，直接关系着生物药品的质量（如麻疹疫苗、猪瘟疫苗等），几年前曾有个别生物药厂使用不合格的实验动物生产猪瘟疫苗，使用这种疫苗后，不但没收到预防猪瘟的效果，反而在猪群中引起传染病暴发流行，造成巨大经济损失。这个例子可以说明，生产疫苗，没有标准合格的实验动物是不行的。

总之，各方面的情况都说明，提高实验动物的质量十分必要，否则，不但可能影响科学技术的发展，还会造成人力、物力、财力和时间上的巨大浪费。

第二章 实验动物的饲养管理

第一节 实验动物对各种营养成分的需要量

实验动物是在人工条件下饲养的动物，对各种营养成分的需要，在质量和数量上都有一定的标准和比较严格的要求。实验动物的饲料来源主要是谷物，若想将实验动物饲养好，必须补充一定数量的蛋白质、纤维素和矿物质。因为实验动物的生长、发育、繁殖及机体抵抗力，在很大程度上取决于营养。饲料配方不仅要求营养成分的全面、合理，而且要力求相对稳定，这是提高实验动物的质量的重要保证。

饲料是组织器官建造材料的主要来源，例如矿物质是骨骼的建造原料，蛋白质是血液细胞、肌肉及软组织细胞的建造原料。饲料也是动物机体能量的主要来源，饲料在体内进行新陈代谢产生热量来维持动物的体温，并保证体内各种生物化学反应的正常进行。由于体内的各种化学反应都是在液体环境下进行的，所以水对动物机体是必不可少的。

动物对各种营养成分的需要量，是受多种因素影响的，处于生长期的动物、妊娠的动物、哺乳的动物对营养的要求较高。在适宜的环境下停止繁殖的成年动物，对各种营养成分的需求量则较低。现将各种动物对营养成分的需要量叙述如下。

一、家兔对各种营养成分的需要量

我国目前尚未制订出家兔饲料成分标准，根据国外资料，家兔饲料营养成分需要量见表2、3。

表 2 国外家兔商品颗粒饲料—般营养成分

生产厂	类	别	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	热量 (千卡)	钙	磷
日本东方酵母公司	繁殖用	GIRe4	7.0	23.8	4.3	14.0	8.8	304.8	0.84	0.56
	育成用	ORC4	7.0	20.1	4.1	12.0	8.1	312.1	0.86	0.58
	繁殖用	eR-1	8.0	13.5	3.1	11.8	7.3	307.1	1.40	0.53
日本 eLEA	育成用	eR-2	7.3	17.0	2.5	14.9	9.1	285.3	1.64	0.52
	育成用	CR-3	8.0	16.8	3.7	14.0	9.1	294.1	1.64	0.56
日本船桥农场	繁殖用	Re-1	6.0	24.87	4.03	16.98	5.61	305.8	1.15	0.54
	育成用	R-1	6.0	17.03	5.38	15.96	6.71	312.3	1.20	0.82
美国	生长兔与哺乳兔		6.2	16.80	2.60	14.40	8.00	298.6	1.30	0.50
	成龄兔维持需要		8.3	13.60	2.10	20.00	8.00	266.1	1.10	0.53

表 3 国外兔用商品颗粒饲料氨基酸含量 (%)

氨基酸名称	东方酵母公司		CLEA公司		船桥农场		美国	
	育成用	繁殖用	繁殖用	育成用	繁殖用	育成用	生长兔与 哺乳母兔 需要量	成年兔维
精氨酸	GRC ₄	GC ₄	CR—1	CR—2	RG—2	R—1	1.0	0.64
	0.95	1.23	1.08	0.84	1.55	0.77	1.0	0.64
甲硫氨酸	0.17	0.13	0.35	0.24	0.40	0.23	0.3	0.25
必需氨基酸	0.90	0.99	0.96	0.84	0.96	0.64	0.8	0.61
赖氨酸	1.70	0.84	0.71	1.21	1.21	0.82	0.9	0.66
组氨酸	0.41	0.53	0.36	0.65	0.65	0.45	0.4	0.28
异亮氨酸	0.50	0.85	0.71	0.74	0.74	0.61	0.9	0.70
亮氨酸	1.46	1.87	1.43	1.26	1.39	1.08	1.4	1.0
缬氨酸	0.51	0.97	0.79	0.87	0.87	0.76	0.9	0.73
苏氨酸	0.56	0.70	0.78	0.64	0.75	0.55	0.7	0.47
色氨酸	0.17	0.20	0.30	0.30	0.30	0.22	0.25	0.22

在正常情况下，粗纤维在家兔的饲料中应占16~20%，粗蛋白应占14~18%。若粗纤维在饲料配方中含量过高或饲料中能量含量过高，均可影响家兔对饲料的利用率，易发生粘液性肠炎。但是，粗纤维在饲料中的含量也不能低于6%，否则易引起下痢。饲料中的纤维素成份有利于增加饲料消化管道的容积，在兔饲料中增加优良品质干草的比例，可减少肠炎的发病率和食毛现象。家兔肠内菌群易受肠内环境（渗透压、pH、淀粉含量）的影响，当饲料变更时，要分阶段进行，应当在4~5天时间内逐渐改变，这样，就不会影响肠内菌群的正常增殖。

二、小鼠对各种营养成分的需要量

小鼠对各种营养成分需要量见表4。

表4 小鼠每千克饲料中各种营养成分的含量

营养成分	生长期	妊娠泌乳期	营养成分	生长期	妊娠泌乳期
代谢能 (Mcal)	4.2	4.2	维生素 E (mg)	22.2	—
总蛋白 (g)	133	—	维生素 B ₁ (mg)	3.17	5.6
钙 (g)	6.7	—	维生素 B ₂ (mg)	4.4	7.8
磷 (g)	5.6	—	维生素 B ₆ (mg)	1.1	—
锰 (mg)	22.2	—	烟 酸 (mg)	11.1	—
食盐 (mg)	5.6	—	泛 酸 (mg)	9.4	11.3
锌 (mg)	55.6	—	维生素H	必要	—
铁	必要	—	叶 酸 (mg)	必要	—

续表

镓 (g)	2.2	—	胆 硷 (g)	0.63~ 1.27	—
维生素A (IU)	556	556	维生素B ₁₂ (μg)	5.6	0.56
维生素D (IU)	167	—	肌 醇	*	必要

注：— 没有需要量

※ 对需要量尚有疑问

给小鼠的饲料要清洁，适口性好，新鲜不必补充蔬菜。

三、大鼠对各种营养成分的需要量

大鼠对各种营养成分的需要量见表5。

表5 大鼠对各种营养成分需要量

营 养 成 分	生 长 期	维 持 期	妊 娠 期	泌 乳 期
代谢能 (Kcal/kg)	4,000	4,000	4,000	4,000
脂 肪 (%)	5.5	5.6	5.6	5.6
必需脂肪酸 (%)	♂0.67 ♀0.24	—	0.244	0.33
蛋白质 (%)	13.3	4	13.3	13.3
精氨酸 (%)	0.67	—	0.83	0.83
门冬氨酸 (%)	0.44	—	—	—
谷氨酸 (%)	4.4	—	—	—
组氨酸 (%)	0.33	0.08	0.60	0.60
异亮氨酸 (%)	0.61	0.48	0.61	0.61
白氨酸 (%)	0.83	0.28	0.83	0.83

续表

蛋氨酸 (%)	0.67	0.26	0.67	1.1
苯丙氨酸、酪氨酸 (%)	0.89	0.21	0.89	0.89
脯氨酸 (%)	0.44	—	—	—
苏氨酸 (%)	0.56	0.19	0.56	0.56
色氨酸 (%)	0.17	0.08	0.22	0.22
缬氨酸 (%)	0.67	0.34	0.67	0.67
非必需氨基酸氮 (%)	0.61	0.47	0.97	0.93
钙 (%)	0.56	—	0.67	0.67
氯 (%)	0.06	—	0.028	0.020
铜 (mg/kg)	5.6	—	?	?
碘 (mg/kg)	0.17	—	0.17	0.17
铁 (mg/kg)	38.9	—	?	?
镁 (%)	0.04	—	0.056	0.056
锰 (mg/kg)	55.6	—	56	37
磷 (%)	0.44	—	0.56	0.56
镓 (mg/kg)	0.20	—	0.16	0.56
硒 (mg/kg)	0.04	—	?	?
钠 (%)	0.06	—	0.06	0.06
锌 (mg/kg)	13.3	—	?	?
维生素D (IU/kg)	1.111	—	—	—
维生素E (IU/kg)	39	—	33	22