

兽医药实验室 检验技术

王俊东 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

兽医药实验室检验技术/王俊东主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2004

ISBN 7-80167-686-6

I. 兽… II. 王… III. 兽医学—实验室诊断
IV. S854.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 079870 号

责任编辑
责任校对
出版发行

经 销
印 刷
开 本
印 数
版 次
定 价

李 芸

马丽萍 张京红 贾晓红

中国农业科学技术出版社 邮编: 100081

电话: (010) 68919711

新华书店北京发行所

蕴铂印刷有限公司

880mm × 1230mm 1/16 印张: 24

3501 ~ 5500 册 字数: 595 千字

2005 年 1 月第一版, 2005 年 4 月第二次印刷

34.80 元

《兽医药实验室检验技术》编委

主 编：王俊东 柴桂珍

副主编：马海利 齐守军 师亚玲 郑秋菊 贾鸿莲

参 编：王仲兵 史夏云 李秀华 张艳红 柴康杰 曹水清

前 言

改革开放以来，我国的畜牧业得到了空前发展，动物性食品，特别是肉与蛋，已极大地满足了人们的生活需求。与此同时，疾病造成的损失也相当巨大。为了有效地防治这些疾病，保护动物健康，正确地诊断与合理地用药是必不可少的。在一系列诊断措施中，实验室检查，对于群发性疾病，如传染病、寄生虫病、中毒病及营养代谢病等具有确诊作用；对于常见的器官性疾病，如内科病、外科病、产科病等，亦具有重要的辅助诊断应用价值。在防治过程中，兽药（包括药物添加剂）在降低发病率与死亡率、促生长、提高饲料利用率和改善产品品质方面的作用是十分显著的，已成为现代畜牧业不可或缺的物质基础。然而，如果用药不合理，其后果之一就是造成畜产品中的兽药残留超标，危害消费者的健康。

随着医学和药学学科的迅速发展，经过十几年的积累，基于分析化学、药物化学、生物化学、临床药理与毒理学以及管理科学基础上的检验技术已成为一门新兴学科。但是，就从事兽医、兽药、饲料检验的实验室检验人员而言，目前尚缺少编排系统，使用便捷，内容丰富的介绍有关内容的书籍。因此，我们编写了本书。本书的宗旨是为从事上述工作的检验人员提供便捷的操作技术参考。

在编写过程中，我们力求做到与时俱进，使其中的内容能反映当代兽医兽药检验技术的发展水平。限于我们的知识结构与经验不足，敬请读者对书中的缺点与错误进行批评指正。

编者

2004年12月

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 概 述	(1)
一、实验室检验的概念与发展现状	(1)
二、实验室检验技术的主要内容和应用范围	(1)
三、实验室检验技术的应用范围	(2)
第二节 标本的采集	(3)
一、血液样品的采集及处理	(3)
二、尿液标本的收集	(5)
三、粪便标本的采集	(5)
四、胃液、肠液及其内容物的采集	(5)
五、体腔液及分泌物标本的采集	(6)
第三节 常用试剂配制	(6)
一、广范缓冲液混合液	(6)
二、甘氨酸—盐酸缓冲液 (0.05mol/L)	(7)
三、邻苯二甲酸—盐酸缓冲液 (0.05mol/L)	(7)
四、柠檬酸—氢氧化钠—盐酸缓冲液	(7)
五、柠檬酸—柠檬酸钠缓冲液	(8)
六、醋酸—醋酸钠缓冲液 (0.2mol/L)	(8)
七、磷酸氢二钾—氢氧化钠缓冲液	(8)
八、磷酸氢二钠—磷酸二氢钠缓冲液 (0.2mol/L)	(9)
九、Tris-HCl 缓冲液 (25℃)	(9)
十、碳酸钠—碳酸氢钠缓冲液 (0.1mol/L)	(9)
第四节 常用器械的准备和灭菌	(10)
一、一般玻璃器皿的准备	(10)
二、供细胞培养用的玻璃器皿的准备	(12)
三、橡胶制品的准备	(12)
四、金属用具的准备	(12)
第五节 参考值与测定误差	(13)
一、参考值	(13)
二、误差	(14)
三、参考值与误差	(15)

第六节 影响因素	(15)
一、生理因素	(15)
二、其他因素	(15)
第七节 常用方法介绍	(16)
一、临床化学检测常用方法	(16)
二、临床免疫学检测常用方法	(18)
三、流式细胞技术	(19)
四、分子生物学检测方法	(19)
第八节 试验诊断的临床应用和评价	(19)
一、实验室检查项目的选择	(19)
二、检验的质量控制	(19)
第二章 血液学检查	(20)
第一节 红细胞检查	(20)
一、红细胞计数	(21)
二、血红蛋白测定	(24)
三、红细胞压积的测定	(26)
四、红细胞指数的计算	(27)
五、红细胞形态学检查	(28)
第二节 白细胞检查	(30)
一、白细胞计数	(30)
二、白细胞分类计数	(31)
三、白细胞变化的基本规律	(34)
第三节 血液流变学检查	(37)
一、红细胞沉降率测定	(37)
二、血液黏滞度测定	(39)
第四节 其他血液检验	(40)
一、出血时间测定	(40)
二、凝血时间测定	(40)
三、血凝块收缩时间测定	(41)
四、红细胞渗透脆性的测定	(42)
五、血小板计数	(43)
六、血浆纤维蛋白原的测定	(44)
第五节 家禽的血液检查	(45)
一、血红蛋白、红细胞压积、红细胞沉降率、血液黏滞度检查	(45)
二、红细胞计数、白细胞计数、凝血细胞计数	(45)
三、白细胞分类计数	(46)
第六节 输血及配备试验	(47)

一、输血的适应症	(47)
二、配血试验	(48)
三、常用的交叉配备	(48)
四、生物学试验	(50)
五、输血的副作用及其处理	(50)
第三章 血液生化检验	(51)
第一节 血清电解质测定	(51)
一、血清钾测定	(51)
二、血清钠测定	(54)
三、血清氯化物测定	(57)
四、血清钙测定	(58)
五、血清无机磷测定	(61)
六、血清镁测定	(63)
第二节 血气与酸碱平衡分析	(64)
一、酸碱度 (pH)	(64)
二、二氧化碳分压 (P_{CO_2})	(64)
三、氧分压 (P_{O_2})	(65)
四、实际碳酸氢根 (AB) 和标准碳酸氢根 (SB)	(65)
五、缓冲碱 (BB)	(65)
六、剩余碱 (BE)	(65)
七、阴离子隙 (AG)	(65)
第三节 糖和脂质代谢检验	(66)
一、血糖测定	(66)
二、血液乳酸 (Lac) 测定 (对苯二酚显色法)	(72)
三、血清胆固醇 (Chol) 测定	(73)
四、酮体的测定	(75)
第四节 肝脏功能检验	(75)
一、血清总蛋白、白蛋白的测定	(76)
二、血清蛋白电泳 (醋酸纤维薄膜电泳法)	(80)
三、血清总胆红素和结合胆红素测定 (改良 J—G 法)	(83)
四、血清丙氨酸氨基移换酶和门冬氨酸氨基移换酶测定	(85)
五、血清碱性磷酸酶测定 (磷酸苯二钠法)	(90)
六、血清 γ -L-谷氨酰基移换酶测定 (α -萘胺重氮试剂显色法)	(91)
七、血清黄疸指数测定	(93)
八、血清脑磷脂胆固醇絮状试验	(94)
九、血清麝香草酚的测定	(95)
十、磺溴酞钠清除试验	(97)

十一、血清硫酸锌浊度试验	(97)
第五节 肾脏功能检验	(98)
一、血清肌酐测定	(98)
二、血清尿素测定(二乙酰一脲显色法)	(99)
三、血清尿酸测定(磷钨酸还原法)	(100)
第六节 反映心脏和肌肉损伤的酶的检验	(102)
一、血清肌酸激酶测定(肌酸显色法)	(102)
二、血清乳酸脱氢酶(LDH)测定	(104)
第七节 有关其他酶的检测	(106)
一、血清淀粉酶测定	(106)
二、超氧化物歧化酶测定	(106)
三、全血谷胱甘肽过氧化物酶测定(DTNB显色法)	(108)
四、血清铜氧化酶测定	(110)
五、血清胆碱酯酶测定	(111)
第八节 微量元素检验	(113)
一、血清铁测定	(113)
二、血清铜测定	(113)
三、血清锌测定	(114)
第四章 尿液检验	(116)
第一节 尿液的外观及理化检查	(116)
一、尿液的外观检查	(116)
二、尿液的物理学检查	(117)
三、尿液的化学检查	(118)
四、尿胆红素、尿胆原、尿胆素的检验	(122)
五、尿中糖的检验	(124)
六、尿中酮体的检验	(126)
七、尿中亚硝酸盐的检验	(127)
八、尿中尿蓝母的检验	(127)
九、尿中肌红蛋白的检验	(128)
十、尿中蛋白尿的检验	(129)
十一、尿黑色素检验	(129)
第二节 尿液的显微镜检查	(129)
一、尿沉渣标本的制备与检查方法	(130)
二、尿中的有机沉渣	(130)
三、尿中的无机沉渣	(133)
四、抗体包裹细菌	(135)
五、尿液的其他检验	(135)

六、肾功能检验	(136)
第五章 药物残留的检测	(139)
第一节 概 述	(139)
第二节 动物源性食品的药物残留检测	(140)
一、呋喃唑酮残留检测方法——高效液相色谱法	(140)
二、磺胺对甲氧嘧啶残留检测方法——高效液相色谱法	(142)
三、磺胺二甲嘧啶残留检测方法——高效液相色谱法	(144)
四、磺胺喹恶啉残留检测方法——高效液相色谱法	(146)
五、磺胺类药物残留检测的其他方法——高效液相色谱法	(148)
六、氯羟吡啶残留检测方法——高效液相色谱法	(150)
七、莫能霉素和盐霉素残留检测方法——高效液相色谱法	(152)
八、乙氧酰胺苯甲酯残留检测方法——高效液相色谱法	(154)
九、新霉素残留检测方法——微生物学检测法	(156)
十、猪尿中克仑特罗检测方法——酶联免疫吸附测定方法	(158)
第六章 病原微生物与免疫检验技术	(160)
第一节 病料的采集、保存、送检与处理	(160)
一、病料的采集	(160)
二、病料的保存	(163)
三、病料的送检	(164)
四、病料的处理	(165)
第二节 细菌学检验技术	(166)
一、细菌形态学检验技术	(166)
二、细菌的分离培养技术	(176)
三、细菌运动性的检查	(210)
四、细菌的药物敏感性检查	(211)
五、菌种的保存	(214)
六、细菌的快速鉴定方法简介	(218)
第三节 病毒学检验技术	(220)
一、病毒直接检验技术	(220)
二、病毒的分离	(223)
三、病毒的鉴定	(229)
第四节 其他病原微生物检验技术	(230)
一、病原性真菌检验技术	(230)
二、病原性放线菌检验技术	(232)
三、支原体检验技术	(233)
四、衣原体检验技术	(233)
五、立克次氏体检验技术	(234)

六、钩端螺旋体检验技术·····	(235)
第五节 动物试验技术·····	(236)
一、实验动物的选择·····	(237)
二、实验动物接种方法·····	(237)
三、实验动物的采血方法·····	(238)
四、实验动物的观察·····	(239)
五、实验动物的尸体剖检·····	(240)
第六节 免疫学检验技术·····	(240)
一、血清学检验技术·····	(240)
二、变态反应检验技术·····	(258)
第七章 毒物检验·····	(263)
第一节 毒物检验程序与检验技术·····	(263)
一、现场调查·····	(263)
二、临床检查·····	(263)
三、病理诊断·····	(264)
四、采样·····	(264)
五、正确运用各种检验方法·····	(266)
六、检验结果的判定与报告书·····	(269)
第二节 毒物的系统分离与提取·····	(270)
一、挥发性毒物的分离·····	(270)
二、不挥发性有机毒物的分离·····	(270)
三、水溶性毒物的分离·····	(271)
四、金属毒物的分离·····	(272)
第三节 检验技术·····	(273)
一、薄层层析·····	(273)
二、薄层层析—酶抑制法·····	(275)
三、原子吸收分光光度法·····	(277)
四、气相色谱分析法·····	(279)
五、紫外分光光度法·····	(280)
六、红外分光光度法·····	(281)
七、高效液相色谱法·····	(281)
第四节 饲料中毒的检验·····	(282)
一、亚硝酸盐中毒的检验·····	(282)
二、氢氰酸中毒的检验·····	(284)
三、食盐中毒的检验·····	(286)
四、有机磷农药中毒的检验·····	(289)
五、有机氯农药(氨基甲酸酯类)中毒的检验·····	(298)

六、有机氯农药中毒的检验	(300)
七、拟除虫菊酯类农药中毒的检验	(302)
八、磷化锌中毒的检验	(303)
九、安妥中毒的检验	(305)
十、敌鼠及其钠盐中毒的检验	(306)
十一、其他杀鼠药中毒的检验	(307)
十二、棉酚中毒的检验	(308)
十三、镰刀菌毒素中毒的检验	(311)
十四、蓖麻毒素中毒的检验	(319)
十五、生物碱中毒的检验	(323)
十六、黄曲霉毒素中毒的检验	(325)
十七、有毒真菌中毒的检验	(328)
十八、黑斑病甘薯酮中毒的检验	(336)
十九、氟化物中毒的检验	(337)
第五节 重金属中毒的检验	(339)
一、铅中毒的检验	(339)
二、砷、汞中毒的检验	(342)
三、硒中毒的检验	(344)
第八章 寄生虫学检验技术	(348)
第一节 粪便寄生虫检验技术	(348)
一、粪便样品的采集	(348)
二、粪便样品的检查方法	(349)
第二节 血液寄生虫检验技术	(353)
一、检查方法	(353)
二、常用染色方法	(354)
第三节 生殖器寄生虫检验技术	(356)
一、牛胎毛滴虫检查法	(356)
二、马媾疫锥虫检查法	(357)
第四节 组织内寄生虫检验技术	(357)
第五节 其他器官排泄物和分泌物寄生虫检验技术	(358)
一、尿液检查法	(358)
二、气管和鼻腔分泌物检查法	(358)
三、禽类气管内容物检查法	(358)
第六节 皮肤寄生虫检验技术	(359)
一、螨的检验技术	(359)
二、蠕形螨检验技术	(360)
三、婢和吸血昆虫检验技术	(360)

四、丝虫类检验技术·····	(360)
第七节 动物接种检验技术·····	(360)
第八节 寄生虫病的免疫学检验技术·····	(361)
一、变态反应·····	(361)
二、沉淀反应·····	(363)
三、凝集反应·····	(364)
四、补体结合试验 (CFT) ·····	(365)
五、荧光抗体试验·····	(366)
六、其他免疫血清反应·····	(367)
参考文献·····	(369)

第一章 绪 论

第一节 概 述

一、实验室检验的概念与发展现状

实验室检验技术主要是运用物理学、化学和生物学等的技术和方法，对动物的血液、体液、分泌物、排泄物、组织等进行检验，以获得反映机体功能状态、病理变化或病因等的客观资料。实验室检验的结果与其他临床资料结合进行综合分析，对确定疾病的性质，为诊断、制定防治措施及判断预后均有重要意义。同时，某些实验室检验的结果可从分子水平研究动物疾病的发生、发展与转归，阐述疾病的发生机理。为检疫检验提供依据。因此，实验室检验是现代实验室科学技术与兽医学在更高层次上的结合，它的目的和任务是为疾病的诊断、预后及防治提供全面的和可靠的实验室分析数据。由此可见，实验室检验是现代检验学中一个重要组成部分，它是联系兽医基础学科与兽药畜禽疾病诊断的纽带，是检验学发展的基础和保证。

实验室检验技术随着兽医学和生物医学及边缘学科（如分子生物学、细胞生物学、遗传学、免疫学、生物化学、应用分析化学、生物物理学、计算机、生物工程等）的基础理论和技术的飞速发展，检验手段和内容不断丰富，检验方法的精确性和结果的准确性进一步提高，并逐渐形成了检验学这一新兴的综合学科。实验室检验技术的发展在兽医疾病（特别是群发性疾病，如传染病、寄生虫病、中毒病和营养代谢病）的快速诊断、预测、预报和防治中发挥着日益重要的作用，为生产高质量的动物性产品提供了保证。

在兽医实践中常见不同疾病检查同一项目有相同或类似的结果，而同一类疾病也可因病情、病期和个体差异而使试验结果有很大差异，即便检查结果相同，其机制也各不相同。由于机体不断地进行变化和代谢，我们所得到的检查结果实际是不断变化的，所以，在进行疾病诊断时应结合临床症状和实验室检验结果，进行动态地分析，才能做出合理的结论，指导和帮助临床诊治和预防动物疾病。兽医对检查项目的基础理论掌握得愈深入，对病情了解得愈深刻，愈能使实验检查发挥出更大的诊断价值。

二、实验室检验技术的主要内容和应用范围

实验室检验技术的内容广泛，涉及检验学的许多方面，有些内容已在相关学科中有详细地叙述，本书只介绍一些常规的检验。

1. 血液学检验 作用于有机体的任何刺激，都会引起血液成分的改变。血液学检验主要针对血液和造血组织引起的血液病及其他疾病所致的血液学变化。兽医临床上主要进行血液学常规检查，包括红细胞数、白细胞数、血红蛋白含量、红细胞压积容量和抗凝血功能的

检验等。

2. 血液生化检验 它以化学和医学知识为基础,应用分子生物学、仪器学、计算机电子学等学科知识,测定血液中常见的生化指标,以助于疾病的正确诊断和治疗。

3. 尿液的检验 尿液是牲畜日生成量与排泄量最多的液体,通过它可以排出体内的代谢物、异物、毒物等,同时调节电解质代谢及酸碱平衡,借以维持体内环境的相对恒定。其检验包括物理性状、主要化学成分定性、有形成分的检查等。

4. 药物及重大金属残留的检验 随着人们生活水平的提高,药物残留日益成为公众关注的问题,由食物链引起的健康则成为中心问题。因此检疫检验工作者越来越关注药物与重金属的残留。本书介绍了一些常用的检验方法。

5. 免疫学检验 免疫学最初多限于抗感染和传染性疫病的微生物学研究,主要是利用抗原—抗体反应原理进行病原诊断。随着免疫学理论的发展和技术进步,现在临床免疫学应用和检查远远超出过去所谓的临床血清学检查范围。除临床血清学检查外还包括特异性和非特异性免疫功能、各类免疫活性细胞、免疫分子、淋巴细胞及其亚群、淋巴细胞分化抗原、免疫球蛋白及其轻重链和片段、异常或病理性免疫球蛋白检查、补体和免疫复合物、各种变态反应性疾病、肿瘤、风湿病、移植免疫等检查。

6. 毒物的检验 本书主要介绍了毒物检验的一般程序,检验技术、毒物的分离提取及几种检疫检验中常见毒物的检验方法,为查明病因提供有效、快捷的方法,提高人的健康水平和促进生产力的发展。

7. 寄生虫学的检验 本书主要介绍了几种不同来源的寄生虫检验方法,包括粪便中寄生虫检验、血液中寄生虫检验、生殖器寄生虫检验等。检疫检验工作者可通过学习,学会不同来源寄生虫的检验,为制定有效防治措施提供依据。

三、实验室检验技术的应用范围

随着畜牧业生产逐步向集约化、规模化、工厂化和产业化发展,实验室诊断技术不仅仅为诊断疾病所用,而且在疾病的预测、预报和安全生产等方面也将发挥重要的作用。

1. 疾病的诊断 通过试验检查,对疾病病因、病原、病期、病型、病情以及疾病的静止、活动、恶变、恶性复发、转移或散播、有无并发症和复合性疾病等提出科学的试验依据,协助与指导指定治疗计划,确定疗效标准、实验观察指标和判定预后的根据等。

2. 疾病的监测 通过对畜群定期进行相关指标的测定,了解畜群的健康状况,做到对疾病(特别是营养代谢病)的早期预测、预报,也可及时发现某些潜在性的疾病,为进一步采取措施提供依据。

3. 环境毒理 在某些存在生态毒理环境的区域,动物的实验室检验可作为判断环境污染状况的依据,如工业环境污染。

4. 动物性食品的安全评价 通过检测体内兽药、添加剂、农药、重金属及生物毒素等的残留,确保动物性食品对人类的安全。

第二节 标本的采集

家畜等动物的离体组织、排泄物和体液的实验室诊断分析是其疾病诊断的基本条件,在此基础上结合其他资料进行综合分析,对疾病的确诊、病情发展的预测及防预措施的制定有重要意义。标本能否正确反映机体真实情况与标本的采集过程密切相关,包括标本采集的时机,采集前的准备,采集时动物的身体状态,采集的量、方法及保存等。不恰当的采集过程可能引起疾病的误诊,故正确采集标本是保证诊断正确、治疗无误的最基本的条件。

采集前的准备:为确保所采集的标本能正确反映畜禽机体的真实情况,应当尽量减少额外的影响与干扰,如:饲草、饮水、环境、药物等,尤其是与此相对应的一些特殊诊断应特别注意。如测定血液或组织中的微量元素时,应在采集前一段时间控制其微量元素的过多摄入;在测定动物的激素分泌状况时应注意激素药物的使用。对盛装标本的容器也应根据标本的不同而异,尤其是一些具有挥发性毒物的中毒标本的采集,应注意容器的密封;血浆的检查应在采血前将试管内加入一定量的抗凝剂。

一、血液样品的采集及处理

(一) 血液样品的采集

供检验用的血液样品,一般采集静脉血,大动物可采集多量的血液,而小动物和实验动物的采血量少,只能根据检验的目的、动物种类和病情酌定采血量。一般根据检测项目的方法和对标本的要求不同,临床检验采用的血液标本分为全血、血清和血浆。全血主要用于血细胞成分的检查,血清和血浆则用于大部分临床化学检查和免疫学检查。

1. 静脉采血

(1) 牛、马、羊的采血:以颈静脉穿刺最为方便。应在颈静脉中1/3与下1/3交界处剪毛、消毒,术者应紧压颈静脉下端,待血管怒张时,用针头对准血管刺入,即可获得血液样品。此外奶牛可在腹壁皮下静脉采血,牛可在尾中静脉采血。

(2) 猪一般从耳静脉采血:方法是将耳根捏紧,待静脉显露出来,在此局部消毒,用较细的针头刺入血管即可抽出血液样本。如所需血液量大或特殊需要可在前腔静脉穿刺采血。其方法是:将猪仰卧保定(仔猪或中等猪)或战立保定(肥育猪),将两前肢向后拉直或用绳环套住上额拴于柱栏内,在左侧或右侧胸前窝消毒,针头斜向对侧或向后内方与地面呈60度角,刺入2~3cm即可抽出血液。采血后应用酒精棉花压紧采血部位止血。

(3) 鸡常在翅内静脉采血:用细针头刺入静脉,让血液自由流入集血管内,不可用注射器用力抽取,以防引起静脉塌陷和出现气泡。

2. 末梢采血 适用于需血量少且采血后立即进行检验的项目,如涂制血片,血细胞计数,血红蛋白测定,出血时间和凝血时间的测定等。马、牛在耳尖部;猪、羊在耳边缘;对仔猪和某些小动物也可剪去尾尖部采得血样。

3. 心脏采血 适用于家禽及某些小动物需要多量血液时。通常是右侧卧保定，在左侧胸部触摸心搏动最明显的地方进行消毒、穿刺，连接注射器吸取血液。各种动物的具体采血部位见表 1-1。

表 1-1 各种动物的采血部位

采血部位	畜种	采血部位	畜种
颈静脉	马、牛、羊	耳静脉	猪、羊、犬、猫、实验动物
前腔静脉	猪	翅内静脉	家禽
隐静脉	犬、猫、羊	脚掌	鸭、鹅
前臂头静脉	犬、猫、猪	冠或肉髯	鸡
心脏	兔、家禽、豚鼠	断尾	猪、实验动物

(二) 血液的抗凝

采集全血或血浆样品时，在采血前应在采血管中加入抗凝剂，制备抗凝管。如用注射器采血，应在采血前先用抗凝剂湿润注射器。常用的抗凝剂有：

1. 草酸盐 与血液中钙离子结合形成不溶性草酸钙而起抗凝作用。1ml 血液用 2mg 草酸盐即可抗凝。常用的草酸盐为草酸钾、草酸钠等，配成 10% 溶液，根据抗凝血量加入试管或玻璃瓶中，置 45℃ ~ 55℃（不超过 80℃）烘箱内烤干备用。此抗凝剂不适宜钾、钠和钙含量的测定，并且能使红细胞缩小 6%，故也不适宜红细胞压积容量的测定。临床上一般用草酸盐合剂，配方为草酸钾 0.8g、草酸铵 1.2g，加蒸馏水 100ml 溶解，取此液 0.5ml 加入试管或玻璃瓶中，可抗凝 5ml 血液。此抗凝剂能保持红细胞的体积不变（草酸铵使红细胞膨胀，草酸钾使红细胞皱缩），适用于血液细胞学检查，但不适用于非蛋白氮、血氨等含氮物质和钾、钙的测定。

2. 枸橼酸钠 与血液中钙离子形成非离子化的可溶性钙化合物而起抗凝作用，溶解度和抗凝度较弱，5mg 可抗凝 1ml 血液。使用时配成 3.8% 溶液，0.5ml 可抗凝 5ml 全血。主要用于红细胞沉降速率的测定和输血，一般不作为生化检验的抗凝剂。其优点是毒性小，可作为血液保养液。

3. 乙二胺四乙酸二钠 (EDTA-Na₂) 与钙离子形成 EDTA-Ca 螯合物而起抗凝作用，1ml 血液需 1~2mg，常配成 10% 溶液，取此液 2 滴加入试管或玻璃瓶中，置 50℃ ~ 60℃ 干燥箱中烘干备用，可抗凝 5ml 血液。由于此物质对血细胞和血小板形态影响较小而功能影响较大，故常用于一般血液检查，不用于血小板功能检查。当样品中加入高浓度的此类抗凝剂时，可发生溶血和改变血液 pH，干扰血浆中钾、钠和氨的测定，且抑制有些酶的活性，其优点是溶解好，价廉。

4. 肝素 肝素广泛存在于肺、肝、脾及肥大细胞和嗜碱粒细胞的颗粒中，是一种硫酸基团的黏多糖，通过与抗凝血酶—III 结合，增强抗凝血酶的作用，灭活丝氨酸蛋白酶，从而阻止凝血，使纤维蛋白原不能转化为纤维蛋白。0.1~0.2mg 或 20IU（1mg 相当于 126IU）可抗凝 1ml 血液；常配成 1% 溶液，加入试管或玻璃瓶后在 37℃ 左右烘干备用，适用于大多数试验诊断的检查。其优点是抗凝作用强，不影响血细胞的体积，不致溶血等，缺点是白细胞的染色性较差。可用于多种血液生物化学分析和红细胞压积测定。

(三) 血样的处理

如分离血清, 应将全血采集在试管中(不加抗凝剂), 在室温下或25℃~37℃温水中斜置, 血清析出后即可分离。血浆应在抗凝血采集后离心分离。血液采集后应尽快送检和检测。不能立即送检的血样, 血片应固定, 抗凝血、血浆和血清应冷藏。送检血样应编号, 并避免剧烈振摇。血液学检查项目与血样保存的期限见表 1-2。

表 1-2 血液学检查项目与采血后可保存的时间

检查项目	保存时间 (h)	检查项目	保存时间 (h)
白细胞计数	2~3	血红蛋白含量	48
红细胞计数	24	红细胞压积容量	24
血小板计数	1	红细胞沉降速率	2~3
网织红细胞计数	2~3	白细胞分类计数	1~2

二、尿液标本的收集

尿液是血液经肾小球滤过, 肾小管和集合管的重吸收及排泌产生的终末代谢产物。引起尿液理化成分改变的因素有很多, 如: 物质代谢障碍, 血液理化性质的改变, 神经体液调节机能障碍, 肾脏的机能性及血质性病变, 毒物中毒等。故尿液的检查可对以上相关机能状况及疾病的判断有一定的意义。尿中成分波动大, 所含物质多, 检测时宜发生干扰, 以致较难确定随时采集标本的参考值。随时留取的标本主要用于尿常规、化学定性和有形成分检查, 一般为 10~20ml, 如不能马上检查时为防止发酵分解, 需保存在冰箱中或加入防腐剂保存, 如: 硼酸、麝香草酚、甲苯、福尔马林等, 但注意用于微生物检验用的尿液, 采集时应遵守无菌规则, 且不可加入防腐剂。

三、粪便标本的采集

粪便检查主要是观察消化功能、寄生虫及微生物等。因检查目的不同, 标本采集方法和留取的量各有不同, 粪便常规检查仅需 5~10g, 采集后盛于清洁容器内立即送检, 以免干固。因动物种类不同, 测定项目不同, 粪便采集处理也不同。如进行粪便潜血检验时, 青草中含有过氧化氢酶, 因此, 草食动物的粪便应加热, 以破坏酶的活性, 防止干扰检验结果。肉食动物应禁食肉类食物 3 天。

四、胃液、肠液及其内容物的采集

胃液检查的主要内容物有胃液分析和脱落细胞的检查。胃液分析为功能性试验, 要求抽取标本。肠液, 尤其是十二指肠液检验较多, 一般采用十二指肠引流术来抽取液体。胃内容物, 特别是瘤胃内容物中含有大量的微生物, 其数量与种类等直接影响着动物的健康状态。对健康动物采取瘤胃内容物最简便的方法是: 当牛反刍时, 观察到有食团自食道逆蠕动至口腔时, 迅速一手抓住舌头, 一手伸向舌根部, 即可将食团采于手中。如采取量较大时, 常用胃管吸引法, 在送入的一端多开侧孔, 按常规法将胃管送入瘤胃, 另一端与电动胃液吸引器相连, 抽吸瘤胃内容物, 也可在左肋部剪毛, 消毒后, 用长针头穿刺瘤胃, 吸取瘤胃液。