



普通高等院校 “十三五” 规划教材——畜牧兽医类  
PUTONG GAODENG YUANXIAO SHISANWU GUIHUA JIAOCAI—XUMU SHOUYILEI

# 兽医学技术基础

SHOUYIXUE JISHU JICHU

主编 冯 平



非  
外  
借



西南交通大学出版社

普通高等院校“十三五”规划教材——畜牧兽医类  
动物科学“产教融合”系列教材建设

# 兽医学技术基础

主 编 冯 平

副主编 王克超 薛青红

西南交通大学出版社

• 成都 •

图书在版编目 (C I P) 数据

兽医学技术基础 / 冯平主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2017.8

普通高等院校“十三五”规划教材. 畜牧兽医类  
ISBN 978-7-5643-5760-3

I. ①兽… II. ①冯… III. ①兽医学—高等学校—教材 IV. ①S85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 221518 号

普通高等院校“十三五”规划教材——畜牧兽医类

兽医学技术基础

主编 冯 平

责任编辑 牛 君

封面设计 何东琳设计工作室

出版发行 西南交通大学出版社  
(四川省成都市二环路北一段 111 号  
西南交通大学创新大厦 21 楼)

邮政编码 610031

发行部电话 028-87600564 028-87600533

官网 <http://www.xnjdcbs.com>

印刷 成都蓉军广告印务有限责任公司

成品尺寸 185 mm × 260 mm

印张 14.5

字数 378 千

版次 2017 年 8 月第 1 版

印次 2017 年 8 月第 1 次

定价 39.50 元

书号 ISBN 978-7-5643-5760-3

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

## 《兽医学技术基础》编审人员名单

主 编 冯 平 (榆林学院)

副主编 王克超 (榆林学院)

薛青红 (中国兽医药品监察所)

参 编 屈 雷 (榆林学院)

敬晓棋 (榆林学院)

蔺五锁 (榆林学院)

叶宝宏 (榆林学院)

杜吉革 (中国兽医药品监察所)

刘健鹏 (榆林市动物疫病预防控制中心)

马 飞 (榆林市动物疫病预防控制中心)

王 锋 (榆林市动物疫病预防控制中心)

薛春桢 (佳县方塌瑞兴种羊场)

审 稿 李云章 (内蒙古农业大学)

张 磊 (中国兽医药品监察所)

淡新刚 (宁夏大学)

赵文俊 (榆林学院)

## 前 言

“兽医学技术基础”是榆林学院生命科学学院在产教融合、突出应用型人才培养的教学改革过程中，伴随着动物科学疾病防控方向课程设置而设立的一门专业基础课，涵盖动物病理学、动物疾病诊疗技术、动物药理学三门兽医专业基础课的主要内容。我们在编订本教材过程中，遵循教材内容贯彻“打好基础、精选内容、由浅入深和循序渐进”的原则，在保证教材的实用性、科学性、先进性和系统性的前提下，以模块、项目、任务为轴线，并以任务的形式展开叙述，着重阐述当前生产实践中所需的理论知识与操作技术，力求做到内容准确，文字精炼。

本教材由冯平担任主编，负责全书的编写和统稿，王克超、薛青红担任副主编。教材中模块一由冯平负责编写，其中叶宝宏参与了项目一的编写，蔺五锁参与了项目四的编写，刘健鹏参与了项目七中任务一的编写；模块二由薛青红、冯平负责编写，其中杜吉革参与了项目三中任务一的编写，屈雷参与了项目三中任务二的编写，敬晓棋参与了项目三中任务三的编写，薛春桢参与了项目二中任务一的编写，冯平编写了项目二中任务二和任务三，薛青红编写了项目一；模块三由王克超负责编写，其中马飞参与了项目一中任务一、任务二、任务五的编写，王锋参与了项目三的编写，杜吉革参与了项目九的编写。

在本教材的编写过程中，榆林学院教务处和榆林学院生命科学学院的领导给予了大力支持，生命科学学院动物科学教研室的全体教师提出了宝贵意见，使得本教材的编写能够顺利完成，在此一并致谢！

本教材适用于动物科学疾病防控方向本科专业，设计教学时数为 80 学时左右。

由于编写时间仓促、编者水平有限，书中缺点与错误在所难免，恳请读者不吝赐教，以利再版修订。

编 者

2017 年 5 月

# 目 录

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 模块一 动物病理学 .....       | 1   |
| 项目一 疾病概论 .....        | 1   |
| 任务一 疾病学基础 .....       | 1   |
| 任务二 病因学基础 .....       | 2   |
| 项目二 基本病理过程 .....      | 4   |
| 任务一 血液循环障碍的局部变化 ..... | 4   |
| 任务二 物质代谢障碍的局部变化 ..... | 10  |
| 项目三 炎症反应 .....        | 15  |
| 项目四 肿 瘤 .....         | 25  |
| 项目五 常见症状病理学 .....     | 27  |
| 任务一 发 热 .....         | 27  |
| 任务二 黄 疸 .....         | 31  |
| 任务三 水 肿 .....         | 33  |
| 任务四 脱 水 .....         | 38  |
| 任务五 贫 血 .....         | 41  |
| 任务六 缺 氧 .....         | 42  |
| 任务七 休 克 .....         | 47  |
| 任务八 败血症 .....         | 50  |
| 项目六 常见器官病理及病理诊断 ..... | 50  |
| 任务一 心脏病理与病理诊断 .....   | 50  |
| 任务二 造血器官病理与病理诊断 ..... | 54  |
| 任务三 呼吸器官病理与病理诊断 ..... | 58  |
| 任务四 消化器官病理与病理诊断 ..... | 62  |
| 任务五 肾炎病理与病理诊断 .....   | 67  |
| 项目七 动物病理诊断技术 .....    | 70  |
| 任务一 尸体剖检技术 .....      | 70  |
| 任务二 病理材料的采集和送检 .....  | 84  |
| 模块二 动物疾病诊疗技术 .....    | 86  |
| 项目一 动物疾病诊断技术 .....    | 86  |
| 任务一 动物的接近和保定 .....    | 86  |
| 任务二 临床检查的基本方法 .....   | 98  |
| 任务三 临床检查的程序和方案 .....  | 107 |
| 任务四 一般检查 .....        | 113 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 任务五 系统检查            | 115 |
| 项目二 动物疾病治疗技术        | 126 |
| 任务一 注射技术            | 126 |
| 任务二 投药技术            | 137 |
| 任务三 穿刺技术            | 141 |
| 项目三 实验室检查           | 142 |
| 任务一 血液检验            | 142 |
| 任务二 尿液检验            | 153 |
| 任务三 粪便检验            | 162 |
| 模块三 动物药理学           | 167 |
| 项目一 药物概述            | 167 |
| 任务一 药物的概念           | 167 |
| 任务二 药物制剂与剂型         | 168 |
| 任务三 药物的作用和影响药物作用的因素 | 170 |
| 任务四 兽药的合理使用         | 175 |
| 任务五 兽药管理法规          | 176 |
| 项目二 抗微生物药物          | 178 |
| 任务一 抗生素             | 178 |
| 任务二 磺胺类药物           | 185 |
| 任务三 呋喃类药物           | 187 |
| 任务四 抗病毒药物和抗菌中草药     | 187 |
| 项目三 消毒防腐药物          | 189 |
| 任务一 消毒防腐药概述         | 189 |
| 任务二 不同类型的消毒防腐药      | 191 |
| 项目四 抗寄生虫药物          | 196 |
| 任务一 驱蠕虫药            | 196 |
| 任务二 驱原虫药            | 198 |
| 任务三 驱杀体表寄生虫药        | 199 |
| 项目五 影响动物生长及组织代谢药物   | 201 |
| 任务一 激素类             | 201 |
| 任务二 维生素及其他营养药       | 203 |
| 任务三 酶类              | 208 |
| 项目六 作用于神经系统的药物      | 209 |
| 任务一 中枢神经兴奋药         | 209 |
| 任务二 传出神经药物          | 210 |
| 任务三 镇静药、安定药及抗惊厥药    | 211 |
| 任务四 麻醉药             | 212 |
| 任务五 解热镇痛抗风湿药        | 214 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 任务六 镇痛药 .....           | 214 |
| 项目七 作用于器官系统的药物 .....    | 215 |
| 任务一 作用于血液与造血系统的药物 ..... | 215 |
| 任务二 作用于循环系统的药物 .....    | 217 |
| 任务三 作用于消化系统的药物 .....    | 217 |
| 任务四 作用于呼吸系统的药物 .....    | 218 |
| 任务五 作用于生殖系统的药物 .....    | 218 |
| 项目八 解毒药与抗过敏药 .....      | 219 |
| 任务一 解毒药 .....           | 219 |
| 任务二 抗过敏药 .....          | 220 |
| 项目九 生物药品 .....          | 220 |
| 任务一 生物制品概述 .....        | 220 |
| 参考文献 .....              | 222 |



## 模块一 动物病理学

### 项目一 疾病概论

#### 任务一 疾病学基础

##### 一、疾病的概念

疾病是动物机体与外界致病因素相互作用产生的损伤与抗损伤的复杂斗争过程，并表现出机体生命活动障碍，可导致其经济价值降低。在这一过程中，若外界致病因素的损伤作用大于机体的防御能力，则疾病进一步恶化；反之，若机体的防御能力大于外界致病因素的损伤作用，则疾病逐渐减轻并恢复健康。

##### 二、疾病的分类

为了便于认识疾病和有针对性地采取有效防治措施，常常对畜禽的疾病进行分类。畜禽疾病的分类方法很多，但常见的分类方法如下：

###### 1. 按疾病发生原因分类

按疾病的发生原因，可把疾病分为：

(1) 传染病：是指由病原微生物侵入机体而引起的具有传染性的疾病。例如，结核病、猪瘟、口蹄疫、鸡新城疫等。

(2) 寄生虫病：是指由寄生虫侵袭机体而引起的疾病。例如，蛔虫病、旋毛虫病、绦虫病、球虫病等。

(3) 普通病：是指由一般性致病因素所引起的内科病、外科病、产科病、中毒病、营养代谢病等。例如，胃肠炎、外伤、难产、亚硝酸盐中毒、维生素 A 缺乏症等。

###### 2. 按疾病的经过分类

根据疾病发生过程的急缓和持续时间的长短，可把疾病分为：

(1) 急性病：疾病的进程快速，经过的时间较短，由数小时到 2~3 周，症状急剧而明显。例如，牛羊的炭疽、猪肺疫、禽霍乱等。

(2) 慢性病：疾病的进程缓慢，经过的时间较长，由 1~2 个月到数年，症状一般不太明显，机体逐渐消瘦。例如，结核病、布鲁氏菌病等。

(3) 亚急性病：介于急性病和慢性病之间的一种类型。例如，疹块型猪丹毒、亚急性型猪



副伤寒等。

### 3. 按患病器官系统分类

根据患病的器官系统不同,可将疾病分为消化系统疾病、呼吸系统疾病、泌尿生殖系统疾病、运动系统疾病和神经系统疾病等。

## 三、疾病的经过与转归

疾病从发生、发展到结局的过程,称为病程。在这个过程中,具有一定的阶段性,不同的发展阶段有不同的表现。一般可把病程分为相互联系、界限不十分明显的四个阶段。

### 1. 潜伏期

从致病因素作用于机体开始,到出现最初症状时为止,这一阶段称为潜伏期。

### 2. 前驱期

从出现最初症状开始,到出现主要症状为止,这一阶段称为前驱期。在这一阶段中,机体的机能活动和反应性均有所改变,但一般只出现一些非特异性症状,如精神沉郁、食欲不振、体温升高、呼吸和心跳加快、使役和生产力降低等。

### 3. 明显期

在前驱期之后,疾病出现全部典型的明显症状时期,称为明显期。明显期的症状往往具有一定的特异性,对诊断疾病很有价值。

### 4. 转归期

经过明显期以后,疾病便进入结束阶段,称为转归期。在这一阶段中,有时疾病结束得很快,几乎在数小时或24小时内所有症状消失,此种情况可称为“骤退”;有时疾病结束得很慢,其症状的强度是逐渐减弱或消失的,一般称为“渐退”;有时疾病症状加重,可称为疾病的“恶化”。有些疾病在恢复后经过一段时间又重新发生,这种现象称为“再发”。

疾病的转归依机体的状况、病因的性质、诊断和治疗是否及时且正确等情况而各异,表现为完全痊愈、不完全痊愈和死亡三种形式。

## 任务二 病因学基础

### 一、病因学概念

任何疾病都有其原因,不存在没有原因的疾病。病因学中所指的原因,包括存在于外界环境的各种致病因素(外因)和机体内在的因素(内因)。没有一定的外因,不可能发生相应的疾病;但仅有外因的存在,不一定会发生疾病,因为疾病的发生是外因与内因相互作用的结果。

### 二、病因的分类

引起畜禽发生疾病的原因多种多样,但根据其特性和规律可分为外因和内因两大类。

#### 1. 疾病发生的外因

引起疾病发生的外界致病因素很多,通常分为以下五类:

(1) 机械性致病因素：是指具有一定动能的机械力因素作用于机体而引起的疾病。如锐器的刺入、钝器的打击、跌倒摔伤、爆炸波的冲击等，可引起机体组织器官的形态损伤和功能障碍，如挫伤、创伤（包括切伤、刺伤、断裂伤）、扭伤、骨折、脱臼和震荡等。

(2) 物理性致病因素：属于物理性的致病因素有高温、低温、电流、核辐射、大气压改变等。高温可引起烧伤，低温可引起冻伤和机体的抵抗力降低，触电可引起电击伤，放射线可引起放射线病等。

(3) 化学性致病因素：化学性致病因素非常多，危害很大。首先是各类化学毒物，如农药、灭鼠药、有毒植物、霉变饲料、各种重金属盐等引起中毒；其次是由于饲料调制利用不当而造成的中毒如亚硝酸盐中毒、氢氰酸中毒等；还有强酸、强碱引起的损伤等。

(4) 生物性致病因素：指病原微生物和寄生虫侵入机体而引起的各种传染病和寄生虫病。生物性致病因素对畜禽的危害最大，是影响畜牧业发展的重要因素之一。

(5) 营养性致病因素：当畜禽的日粮中各种营养物质供应不平衡（不足或过剩）时，常可引起营养代谢性疾病。在当前集约化养殖业中，营养性致病因素造成的危害日益受到重视。

## 2. 疾病发生的内因

疾病发生的内因就是机体本身的生理状态，包括机体受到致病因素作用能引起机体损伤（即机体的感受性）和机体具有防御致病因素作用的能力（即机体的抵抗力）。疾病发生的根本原因，就在于机体对致病因素具有感受性和抵抗力降低。如猪对牛瘟病毒没有感受性，牛对猪瘟病毒也没有感受性，故猪不会感染牛瘟，牛也不会感染猪瘟。当畜禽处于良好的生理状态时，机体的抵抗力较强，不易发生如大肠杆菌病、感冒等疾病。

(1) 机体的一般特性：机体对致病因素的易感性和防御能力与机体一般特性即畜禽的种属、品种和个体反应性有关。

① 种属特性：不同种属的畜禽，对某些疾病有不同的天然抵抗力，对一些疾病有共同的感受性，而对另一些疾病（特别是传染病和寄生虫病）的感受性不同。所以，有些疾病在种属之间不相互传染（如牛瘟、猪瘟等），有些疾病在各种动物间都可相互传染（如巴氏杆菌病等），有些疾病在各种动物间的发病程度相差较大（如炭疽病在牛羊中多表现为最急性和急性型，在马中多为亚急性型，在猪中多为慢性局限型）。

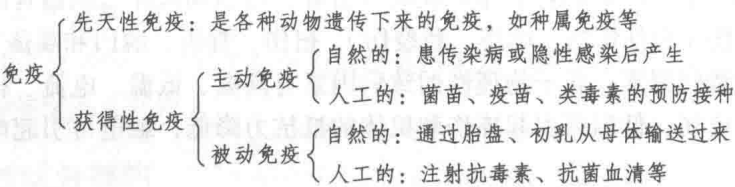
② 品种特点：同类动物由于品种不同，对致病因素的反应性也有差别。如有些品种的猪对猪气喘病的感受性高一些，病情也较严重。

③ 个体差异：不同的个体，对各种疾病的抵抗力也不相同。个体抵抗力的强弱与年龄、性别及营养状况有密切关系。

(2) 机体的防御结构：外界致病因素侵入机体产生损伤作用的过程中，会遇到重重屏障，这些屏障，就是机体本身的防御结构。防御结构包括浅部屏障如皮肤、黏膜和淋巴结，深部屏障如各种吞噬细胞、特异性免疫细胞、血管屏障、血脑屏障、胎盘屏障、解毒器官（如肝脏、）等。防御结构的作用在于阻挡外界致病因素（如细菌等）进入体内，把已进入体内的致病因素固定在局部，然后把它吞噬掉，或产生抗体等物质而将进入体内的致病因素消灭，或把有毒物质变为无毒物质后排出体外。

(3) 机体的免疫性：又称免疫或免疫力，是指生物体识别自己、排斥异己，以达到维持机体自身稳定性的一种生理功能。免疫分为先天性免疫和获得性免疫两类，后者又分为主动免疫和被动免疫两种（表 1-1）。

表 1-1 免疫的分类



由于免疫能有效地抵御病原微生物的侵袭，防止传染病的发生，所以做好预防接种工作，使畜禽获得对一些疾病的免疫力，是畜禽疾病防制措施的重要环节。

## 项目二 基本病理过程

### 任务一 血液循环障碍的局部变化

#### 一、充血

器官和组织内含血量增多，称为充血。充血分为动脉性充血和静脉性充血两种。

##### (一) 动脉性充血（简称充血）

在某些致病因素的影响下，局部组织或器官的小动脉及毛细血管发生扩张，流入血量增多，引起组织或器官内的含血量增多，称为动脉性充血。

##### 1. 原因及类型

(1) 神经性充血：是疾病过程中最常见的充血，它的发生是由于各种致病因素（机械性、物理性、化学性和生物性因素等）和体内病理性产物作用于感受器，影响调节血管平滑肌紧张度的两种节后神经纤维即缩血管神经纤维和舒血管神经纤维，一方面使缩血管神经发生抑制或麻痹，另一方面使舒血管神经发生兴奋，结果小动脉和毛细血管发生扩张而充血，称为神经性充血或反射性充血。

(2) 侧支性充血：当某一动脉被栓子或异物堵塞而发生狭窄或闭塞时，堵塞部上方和周围的动脉分支，为恢复堵塞部下方的血液循环而发生扩张充血，称为侧支性充血。这种充血对机体是有益的。

(3) 贫血后充血：牛发生瘤胃鼓胀或马发生胸腹腔积液、肠鼓胀等疾病时，肺、胃和腹腔内其他脏器血管内的血液被挤压到胸、腹腔以外的血管中去，造成肺、胃肠和腹腔脏器的贫血。此时，如果进行胸腹腔穿刺或胃肠穿刺而排液、排气过快，则大量血液就急剧涌入胸、腹腔器官，造成小动脉和毛细血管强烈扩张，称为贫血后充血。

##### 2. 病理变化

动脉性充血的特点是充血组织色泽鲜红，温度增高，机能增强和体积稍肿大。

##### 3. 充血对机体的影响

常因充血的持续时间和发生部位的不同而异。一般来说，短时间的轻度充血对机体影响不

大,去除原因即可恢复。而长期持续性充血时,可造成血管壁本身营养状态的恶化,血管壁紧张度下降,甚至丧失,血流逐渐缓慢,进而发生淤血和血液内液体成分外渗。如果充血发生在脑部(如中暑),常因造成颅内压升高而出现步态不稳甚至昏迷等症状。

## (二) 静脉性充血(简称淤血)

局部组织或器官内,动脉输入的血液量正常,而静脉血液回流量受阻,引起静脉内血液含量增多,称为静脉性充血,简称淤血。

### 1. 原因

引起淤血的原因比较复杂,可归纳为以下几个方面:

(1) 心脏机能障碍:在急性炎症性疾病、急性感染病和急性中毒情况下,由于体内有毒产物侵害心脏,常可造成严重的心肌变性,致使心肌收缩力减弱,心输出量减少,形成胸腔积血。此时,当心舒张时,静脉血液就不能充分地回到心脏、淤积于静脉,结果造成各器官淤血。

(2) 胸膜及肺脏疾患:胸膜炎时,由于胸腔内蓄积大量炎性渗出物,使胸内压升高,影响心脏舒张,且胸壁疼痛,使胸廓扩张受到限制;肺脏疾患特别是纤维素性肺炎时,使肺循环阻力增加,造成右心室积血,这些都会阻碍静脉血液回流而导致全身各器官淤血。

(3) 局部静脉血液回流受阻:主要由于局部静脉管腔狭窄或完全阻塞所致。例如,当肠扭转、肠套叠致使肠系膜静脉受挤压时,则相应的肠系膜及肠管发生淤血。当静脉受肿瘤压迫和受绷带过紧地缠绕时,也可引起相应组织发生淤血。

### 2. 病理变化

表现为淤血组织呈暗红色或蓝紫色,体积肿大,机能减退,体表淤血,皮温降低。

### 3. 淤血对机体的影响

淤血对机体的影响取决于淤血时间的长短、淤血部位和淤血原因。短时间的淤血,在除去原因或形成侧支循环后淤血可消退。如果淤血的原因长期存在,则淤血将逐渐加重,淤血的组织由于缺氧和氧化不全代谢产物的蓄积,可促使组织代谢障碍进一步发展,使实质细胞发生萎缩、变性,甚至坏死,逐渐被增生的结缔组织所代替,此时组织或器官体积变小、变硬,称为淤血性硬结。如果同时伴有出血,则出血部红细胞发生分解,形成含铁血黄素而使硬结的组织染成褐色,称为褐色硬结。

## 二、缺血

器官或局部组织的动脉血液供应完全断绝或不足,使局部血液少于正常或全无,称为缺血或局部贫血。

### 1. 缺血的原因

引起缺血的原因,主要有如下两种。

(1) 动脉痉挛:多种刺激因素如低温、化学物质(肾上腺素、垂体后叶素)、创伤等刺激血管壁感受器,反射性地引起动脉血管强烈收缩,管腔变窄,致使血液流入量减少,甚至停止,而发生局部缺血。

(2) 动脉阻塞:多见于血管内有凝血块或其他异物阻塞。此外,血管炎症使管壁增厚、管腔变狭窄,血管外肿瘤、积液及血管结扎等压迫动脉血管的情况下,都可造成机械性阻塞,引



起局部缺血。

## 2. 缺血的病理变化

局部缺血的组织，灰白色，肝呈褐色，皮肤与黏膜呈苍白色，眼不易见；体表缺血则皮温降低而发凉。因失去血液而多呈现该组织原有的色彩，如肺早贫血组织体积缩小，被膜皱缩，血管收缩而呈灰白色。

## 3. 缺血对机体的影响

缺血对机体的影响取决于缺血的程度、组织的耐受性和侧支循环情况。轻度短期缺血时，组织病变轻微或无变化。长期而严重的缺血，可使组织发生变性和坏死。如果发生在侧支循环比较发达的器官（如胃肠道），缺血发展的比较缓慢，一般影响不大，常可代偿恢复。而发生在重要器官、范围又较大时，如大片心肌或脑的缺血和坏死则可危及动物生命。

# 三、出 血

血液流出血管外，称为出血。血液流出体外的叫外出血，如外伤流血、咯血（肺出血）、呕血（胃出血）、黑粪（肠出血）等；血液积于体内的叫内出血，如体腔积血、血肿、淤点、淤斑等。

## 1. 出血的原因和类型

根据出血发生的原因，可将其分为破裂性出血和渗出性出血两种。

（1）破裂性出血：是由于血管破裂而引起出血。常见于外伤、火器伤、炎症和肿瘤的侵蚀，或血管在发生动脉瘤、动脉硬化、静脉曲张等病变的基础上，血压突然升高，导致血管破裂。

（2）渗出性出血：常发生于严重淤血和窒息等缺氧的过程中，特别是在一些急性炎症性疾病、急性传染病（如出血性败血症、猪瘟、炭疽、马传染性贫血等）、血液寄生虫病（如牛巴贝斯虫病、牛泰勒虫病、马梨形虫病等）或中毒等疾病时，常引起全身性渗出性出血。

## 2. 病理变化

（1）破裂性出血：小血管破裂时，如果流出的血液蓄积在组织间隙或器官的被膜内，并挤压周围组织，称为血肿。因出血发生的部位不同而有不同名称，如体腔内出血，称腔出血或腔积血（如胸腔积血、腹腔积血、心包腔积血）；脑出血称为脑溢血；尿液混有血液称血尿；粪便混有血液称血便。根据破裂血管的性质，分为动脉性出血、静脉性出血和毛细血管出血。如果软组织大面积损伤，分辨不出是何种血管出血时，则称为实质性出血。

（2）渗出性出血：由于发生原因和部位不同而有所差别，常见的有以下几种形态。

①点状出血：多呈粟粒状，大至高粱米粒状，散在分布或弥漫密布，见于浆膜、黏膜和肝、肾等器官的表面。

②斑状出血：形成绿豆大、黄豆大或更大的密集血斑。

③出血性浸润：血液弥漫浸透于组织间隙，使出血的局部呈大片暗红色。在肾脏、膀胱发生渗出性出血时，有时也见到血尿；当机体有全身性渗出性出血倾向时，称为出血性素质。

## 3. 出血对机体的影响

出血对机体的影响因出血发生的原因、出血量的多少和出血部位的不同而各异。一般体表小血管破裂出血，可因血管破裂处发生反射性收缩，使管腔变狭窄，加上血小板破裂，促使血液发生凝固形成血栓而止血，故对机体影响不大。如果出血发生在脑部或心脏，即使是少量出

血,也会造成严重后果。长期持续的小量出血,可使病畜发生全身性贫血。急性大出血时,如失血量达血液总量的  $1/3$  以上,必须进行紧急抢救,否则会造成严重后果。

#### 四、血栓形成

在活体的心血管内,血液凝结成块的过程,称为血栓形成。所形成的凝血块,称为血栓。血栓是引起血管内阻塞最常见的原因。

##### 1. 血液凝固和抗凝血液凝固

凝血是一个很复杂的生理过程,至少有 13 种因子参与血液的凝固。正常时这些凝血因子以不活动的状态存在于血液及组织中,特别是血液中的血小板,其本身包含并且吸附了许多凝血因子,血小板破坏后,可释放并激活各种凝血因子,产生血液凝血活素,导致凝血的连锁反应,而引起凝血。

在生理情况下,血液中还有抗凝血因子如肝素、抗凝血酶原激酶、抗凝血酶等,可以抑制凝血的不同环节,使血液处于非凝固的流动状态,以保障血流通畅。正常情况下,血管中不断有少量凝血活素形成,使少量的纤维蛋白原形成纤维蛋白并附在血管内壁上,以降低血管壁的脆性。可见,体内的凝血与抗凝血是矛盾的两个方面,既对立又统一。

##### 2. 血栓形成的原因和条件

(1) 血管内膜受损:正常血管内皮细胞光滑而含有抗凝血作用的酶,可阻碍血小板在血管壁上黏集。在血管受机械性损伤、内膜发炎或动脉硬化的情况下,内皮下的胶原纤维裸露而使内膜变得粗糙不平,障碍血液的流通,裸露的胶原纤维一方面可激活凝血因子 XII (内启动) 和组织因子 (组织凝血活素) 进入血流 (外启动),触发了凝血的连锁反应;另一方面血小板也立即黏附于粗糙的内膜上。故血管内膜的损伤是血栓形成的基本条件。

(2) 血流的改变:主要是指血流缓慢和不规则。血液正常流动时,血液的有形成分位于血流的中央形成轴流,血浆在周边部形成边流,所以血小板不易和血管内膜接触。但当血流缓慢或血液在流动过程中出现旋涡时,如同泥沙易于在河道水流缓慢或有旋涡处沉积一样,血小板易从血流中央部进入周边部,与内膜接触而黏集起来,有利于血栓形成。

(3) 血液性质的改变:主要是指血液凝固性增高。如在创伤、手术和大出血时,血液中血小板数量增多,血液黏性增高,凝血酶原和纤维蛋白原也有所增多,因而易形成血栓。大面积烧伤时,使血液浓缩,加之损伤的组织释放凝血活素,极易促成凝血,从而导致血栓形成。

上述三个条件常同时存在并相互影响,但在血栓形成的不同阶段各有侧重。

##### 3. 血栓形成的过程及形态特点

血栓形成过程通常包括血小板析出、黏集和纤维蛋白形成的整个血凝过程,其中血小板的黏集是血栓形成的关键。在血栓形成的初期,血小板不断地从轴流分离出来,黏着于受损伤的血管内膜上,彼此黏集成小丘状。随着血小板黏集不断增多,并有血细胞附着,于是小丘逐渐增大,就形成灰白色的血栓头部。由于这种血栓突出于管腔中,使血液流经该部时呈旋涡状流动,又使血小板和白细胞进一步黏集,形成若干与血管壁垂直的互相吻合的小梁。以后在内、外凝血系统的作用下,可溶性纤维蛋白原转变为不溶解的纤维蛋白,网络着血液中的红细胞和白细胞而发生血液凝固,形成红色的条索。这样,血小板和白细胞黏集与血液凝固过程交替进行,就形成了红白相间的水栓体部。当血栓逐渐增大乃至完全阻塞血管时,血流便停止,血液



迅速凝固，形成红色的血栓尾部。

当然，不是所有的血栓都有头、体、尾三部。如发生在主动脉的血栓，由于血流快，形成的凝血活素迅速被冲散，不致发生血液凝固，故只有血小板逐渐黏集而形成白色血栓；在输血时血型不合的情况下，由于红细胞凝集和血液凝固，可形成红色血栓。在感染、中毒、休克等情况下，由于毒素作用或缺氧、酸中毒等使微血管受损，引起血管内广泛血浆凝固、纤维蛋白析出或红细胞凝集等变化，不仅影响相应组织的血液供给，使之缺氧、变性，甚至坏死，影响它们的正常功能，而且还因大量凝血物质的消耗而引起全身弥漫性出血，这种情况称为弥散性血管内凝血（DIC），是临床上值得重视的病理过程。

#### 4. 血栓的结局及对机体的影响

（1）血栓软化：血栓形成后不久，由于其中的白细胞崩解，释放出蛋白溶解酶，后者和血液中的溶纤维蛋白酶共同作用，使血液中凝固的蛋白性物质溶解、软化。较小的血栓可全部溶解、消散。较大的血栓可经过不同程度的软化而发生部分脱落，成为栓子，随血液流动而阻塞其他部位血管，引起栓塞或梗死。

（2）血栓机化：较大而未完全溶解的血栓，通常在血栓形成后 2~3 天开始，从血栓附着处的血管内膜上长出肉芽组织，逐渐取代血栓，此称为血栓机化。一般中等大小的血栓，经 2 周左右可完全机化。在机化的同时，血栓收缩，在血栓内部或在血栓与血管壁之间出现裂隙，裂隙被覆增殖的内皮细胞，并有血液重新通过，这就称为血栓再疏通。

（3）血栓钙化：少数没有完全软化的血栓，可沉积钙盐而发生钙化。有时形成结石，则称为动脉石或静脉石。血栓对机体的影响有正反两个方面。创伤时在血管断端形成的血栓，可起止血作用，对机体来说是一种制止出血的防御措施。但动脉内形成的血栓，会阻止血液的流动，造成组织或器官缺血；静脉内形成的血栓会影响血液的回流，形成局部淤血。

### 五、栓 塞

血流中不易溶解的物质，随血液运行至其他血管而阻塞其管腔的过程称为栓塞。随血流移动的这种不溶解的物质称为栓子。脱落的血栓称为血栓栓子，骨折时脂肪滴进入血流可形成脂肪栓子，气体进入血流可形成气性栓子，其他还有细菌栓子、寄生虫卵栓子和肿瘤细胞栓子等不同性质的栓子。

#### 1. 栓子运行的路径

各种栓子在体内运行和阻塞血管的部位具有一定的规律性。根据栓子阻塞的部位，可以追溯栓子的来源。来自大循环静脉系统和右心的栓子，经右心室进入肺动脉，多在肺动脉的小分支处形成血栓，此称为静脉性栓塞（小循环性栓塞）。来自肺静脉、左心和大循环动脉系统的栓子，随血液从较大的动脉到较小的动脉，常在脾、肾、脑和肠等部位的小动脉分支处发生栓塞，此称为动脉性栓塞（大循环栓塞）。来自门静脉系统的栓子，一般在肝内门静脉的分支处形成栓塞，此称为门脉循环栓塞。

#### 2. 栓塞的种类及对机体的影响

（1）血栓性栓塞：是指由整个血栓或部分脱落的血栓引起的栓塞，它是栓塞中最为常见的一种。其对机体的影响取决于栓子的大小、栓塞器官的重要性能和能否迅速建立侧支循环。肺内发生少量的微小栓塞，由于肺动脉和支气管动脉具有丰富的吻合枝，所以在一般情况下不会造

成严重后果，在肾、脾、肠系膜等处发生的栓塞，如果侧支循环不能及时建立，则引起局部组织缺血，并继发梗死。心冠状动脉或脑动脉的栓塞，不仅会造成梗死，还可以反射地引起心和脑部血管的痉挛，也可造成动物急性死亡。

(2) 空气性栓塞：当大静脉损伤时，由于静脉的破裂口处呈负压状态，可将空气吸入血液而形成空气性栓子。在静脉注射时如果误将空气带入血液，也可形成空气性栓子。对大动物来说，少量空气进入血液后可被吸收，一般不会引起严重后果；但如果大量空气进入右心，则可在右心内形成无数气泡，可影响静脉血回流心脏。气泡进入肺动脉而引起弥漫性空气栓塞时，可引起动物急性死亡。

(3) 脂肪性栓塞：多见于骨折或骨手术等情况，富有脂肪的骨髓组织被破坏后，脂肪滴游离出来，经破损的静脉进入血液，易引起肺动脉系统栓塞。

(4) 组织性栓塞：是指组织碎片或细胞团块进入血流的结果，见于组织外伤和坏死的情况。恶性肿瘤细胞也可侵入血管或淋巴管，形成瘤细胞性栓子，而且可以引起肿瘤转移。

(5) 细菌性栓塞：机体感染灶中的病原菌，常以单纯菌团的形式或与坏死组织、血栓相混杂，进入血流引起细菌性栓塞，并可造成细菌感染的扩散，甚至引起脓毒败血症。

(6) 寄生虫性栓塞：某些寄生虫虫体或虫卵也可成为栓子。如旋毛虫侵入肠壁淋巴管，经胸导管而入血流，形成寄生虫性栓塞。

## 六、梗死

在血管内迅速发生阻塞而侧支循环又不能充分建立的情况下，因血流阻断而引起的局部组织的坏死，称为梗死。贫血性梗死主要是动脉阻塞的结果，常发生于肾、心、脑等处，特征是梗死区呈苍白色。出血性梗死常常见于脾、肺、肠，梗死区因有出血而呈暗红色。

### 1. 梗死的种类及病理变化

(1) 贫血性梗死：当某器官的动脉枝被阻塞后，动脉血流断绝，此时缺血区和其周围吻合枝的血管发生反射性痉挛，这样一方面使缺血区血管内残存的血液被挤走，另外一方面又妨碍血液经毛细血管吻合枝和静脉逆流入缺血区，结果局部组织因缺血而发生凝固性坏死，此称为贫血性梗死。此种梗死灶呈黄白色，故又称为白色梗死。贫血性梗死多发生于肾、心和脑等器官，其形态与阻塞血管所分布的区域相一致。肾贫血性梗死多呈锥体形，其底部位于肾表面，尖端指向血管堵塞的部位，表面呈黄白色不正的圆形，与周围健康组织分界明显。心脏贫血性梗死形态不规则，呈地图状；脑组织梗死多半呈液化坏死。

(2) 出血性梗死：出血性梗死多发生于富有血管吻合枝并伴有淤血的肺脏、脾脏和肠管。当进入这些器官的动脉枝发生堵塞时，梗死区的血管及其周围吻合枝虽也发生反射性痉挛，但因器官淤血，梗死区血管内残留血液不但不能被挤走，反而因梗死区血管内的血压低于周围血管，周围血管内的血液逆流入梗死区，造成梗死区血管显著积血，血管壁通透性增高，大量红细胞渗入梗死组织之间，故形成出血性梗死。其病理变化除梗死区呈紫红色出血和硬固、肿大外，其他与肾贫血性梗死相同。

### 2. 梗死对机体的影响

梗死对机体的影响因梗死发生的部位、大小、侧支循环状态和梗死区有无病原微生物而不同。一般小的梗死灶，可借自溶软化而吸收。稍大的梗死灶，首先于坏死灶周边发生反射性充