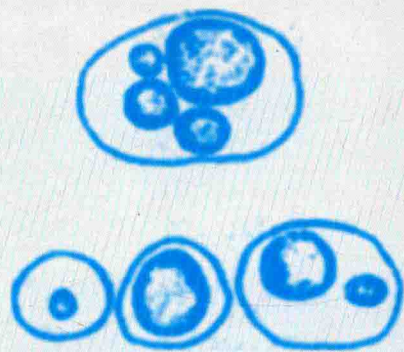


世界兽医经典著作译丛 · 兽医临床秘密系列

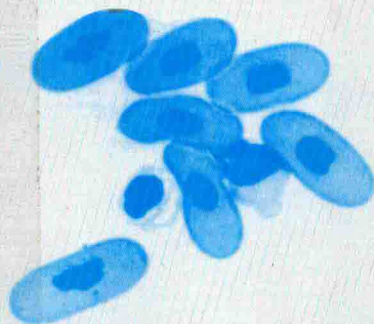
兽医临床 病理学秘密



*Veterinary Clinical
Pathology Secrets*

[美] Rick L. Cowell | 编著

夏兆飞 宋璐莎 | 主译



 中国农业出版社

世界兽医经典著作译丛·兽医临床秘密系列

兽医临床病理学秘密

Veterinary Clinical Pathology Secrets

[美]Rick L. Cowell 编著

夏兆飞 宋璐莎 主译

中国农业出版社

Veterinary Clinical Pathology Secrets

By Rick L. Cowell

ISBN-13 : 978-1-56053-633-8

Copyright © 2004, Elsevier Inc. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation from English language edition published by the Proprietor.

Copyright © 2015 by Elsevier (Singapore)Pte Ltd. All rights reserved.

本书简体中文版由中国农业出版社与 Elsevier(Singapore)Pte Ltd. 在中国境内（不包括香港及澳门特别行政区和台湾）合作出版。本版仅限在中国境内（不包括香港及澳门特别行政区和台湾）出版及标价销售。未经许可之出口，视为违反著作权法，将受法律之制裁。

北京市版权局著作权合同登记号：图字 01-2015-3721 号

图书在版编目（CIP）数据

兽医临床病理学秘密 / (美)考威尔(Cowell, R. L.)编著;
夏兆飞, 宋璐莎主译. —北京: 中国农业出版社, 2016. 3
ISBN 978-7-109-20344-0

I. ①兽… II. ①考…②夏…③宋… III. ①兽医学—病理学 IV. ① S852. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 069271 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街18号楼)
(邮政编码100125)

策划编辑 邱利伟 王森鹤
文字编辑 蒋丽香

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2016年5月第1版 2016年5月北京第1次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 26.75

字数: 580千字

定价: 80.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

本书译校人员

主 译:

夏兆飞 宋璐莎

副 主 译:

陈艳云 麻武仁 陈宇驰

译校人员:

张海霞 刘 洋 孙玉祝 彭煜师 陈江楠 王 菁 陈姗姗 徐晓莹
王谷雨 项 阳 冯丽芳 陈宇驰 麻武仁 陈艳云 宋璐莎 夏兆飞

译者序

随着时代的发展，兽医临床诊断早已不再局限于视、触、叩、听等物理诊断方法，而是引进了许多先进的仪器设备和诊断方法，包括血细胞分析仪、生化分析仪、血气电解质分析仪、细胞学诊断等。然而，精密的仪器只能给兽医提供准确的临床信息和数据，无法给出诊断结果。兽医临床病理学是现代兽医临床诊断的理论依据，在宠物疾病诊断和预后判断中起着至关重要的作用。

由于兽医临床病理学在我国宠物临床应用较晚，临床兽医相对缺乏这方面的经验，加上小动物临床病理学这方面的中文资料匮乏，严重制约和影响了临床兽医的诊断水平。中国农业出版社及时将ELSEVIER出版社的《Veterinary Clinical Pathology Secrets》引入我国，我们有幸将之翻译成中文，必将会推动兽医临床病理学在宠物临床上的应用，提高兽医的临床诊断水平。

本书由兽医临床病理学专家所著，图文并茂、简单易懂，基于临床实用性，采用一问一答的形式对实验室诊断遇到的问题进行系统解答。主要内容包括以下几个部分：血液学、淋巴增生性疾病、凝血、酸碱平衡、肾功能和尿检、肝脏和肌肉、脂质和糖类、胃肠道和胰腺、内分泌系统、细胞学、禽类和爬行类临床病理学。

本书所有翻译人员均毕业于中国农业大学兽医临床系，具有硕士或博士学位，并从事宠物临床工作。在翻译过程中，我们力争把原文的意思表达清楚准确。如果读者发现译文中的瑕疵，恳请反馈给译者或出版社，以便再版时改进。

前 言

《兽医临床病理学秘密》是写给广大兽医学生、临床兽医和住院医师，希望这本书能为大家提供学习指导和有用信息。本书沿用同系列书籍一问一答的形式。

本书作者来自世界各地，由学术界和参考实验室的专家组成。每位作者都是各自学科领域的佼佼者，解答的问题都是自己最擅长的方向。由于兽医临床病理学具有较高的实用价值，本书并非面面俱到，而是根据临床实际应用对相关问题进行阐述。

我很感谢各位作者的辛勤劳动，感谢你们抽出宝贵时间，分享才华和专业知识。特别感谢Elsevier出版社的员工，本书得以出版离不开你们的辛勤工作、耐心和优秀指导。

Rick L. Cowell, DVM MS, Dipl ACVP

译者序

前言

第一章 血液学..... 1

红细胞 1

一、一般概念 1

二、红细胞形态 3

三、红细胞评价 9

四、贫血 11

五、红细胞增多症 18

六、红细胞机能紊乱 19

七、大动物血液学 22

白细胞 25

八、形态学、功能和动力学 25

九、白细胞的实验室评估 33

十、白细胞象判读 39

十一、白细胞形态和功能变化 47

血浆蛋白 52

十二、疾病和实验室评估 52

骨髓增生性疾病 63

十三、骨髓增生性疾病 63

十四、急性白血病 66

十五、慢性骨髓增生性疾病 71

十六、骨髓增生异常综合征 81

第二章 淋巴增生性疾病.....88

十七、淋巴瘤 / 淋巴肉瘤综述 88



十八、淋巴细胞性白血病	105
十九、浆细胞肿瘤	112
 第三章 凝血	119
二十、概述：凝血的组成成分及凝血障碍	119
二十一、血小板异常	125
二十二、次级凝血过程障碍（凝血不良）	130
二十三、弥散性血管内凝血及血栓形成	134
 第四章 酸碱紊乱	139
二十四、酸碱紊乱介绍	139
二十五、代谢性酸碱紊乱	145
二十六、呼吸性酸碱紊乱	153
 第五章 肾功能与尿液检查	157
二十七、肾功能评估	157
二十八、尿液检查之物理和化学检查	164
二十九、尿液检查之尿沉渣检查	174
 第六章 肝脏与肌肉	186
三十、评估肝脏疾病的检查项目	186
三十一、动物肝脏疾病的实验室评估	192
三十二、动物肌肉疾病的实验室评估	199
 第七章 脂质与碳水化合物	201
三十三、甘油三酯、胆固醇和其他脂质	201
三十四、葡萄糖	213

第八章	胃肠道与胰腺·····	229
	三十五、胃肠道·····	229
	三十六、胰腺·····	243
第九章	内分泌系统·····	248
	三十七、甲状腺疾病实验室检查·····	248
	三十八、肾上腺素疾病实验室检查·····	254
	三十九、马脑垂体疾病实验室检查·····	260
第十章	细胞学·····	262
	四十、样本的采集和制备·····	262
	四十一、炎性反应的细胞学·····	268
	四十二、肿瘤细胞学·····	277
	四十三、淋巴结和胸腺细胞学·····	285
	四十四、肝脏细胞学·····	290
	四十五、气管冲洗和支气管肺泡灌洗·····	296
	四十六、体腔积液（腹部、胸部、心包）·····	300
	四十七、脑脊液分析·····	305
	四十八、阴道细胞学·····	310
第十一章	禽类与爬行动物临床病理学·····	316
	四十九、禽类血液学·····	316
	五十、禽类生化分析·····	344
	五十一、爬行动物血液学·····	355
	五十二、爬行动物的生化分析·····	375
	五十三、禽类与爬行动物的细胞病理学·····	381

红细胞

一、一般概念

Shannon Jones Hostetter 和 Claire B. Andreasen

1. 什么是促红细胞生成素，产生部位及主要作用是什么？

组织缺氧时，肾小管周围毛细血管内皮细胞会产生一种糖蛋白激素，称为促红细胞生成素，其主要作用部位是骨髓。

促红细胞生成素的作用包括促进网织红细胞前体和血小板前体成熟分化，并在红细胞前体分化时诱导血红蛋白（hemoglobin, Hgb）合成。促红细胞生成素释放增加可以最终导致红细胞压积（hematocrit, Hct）、红细胞和血小板计数升高。

2. 来源于日粮或再利用的铁如何在体内转运？

从肠道吸收或贮存在巨噬细胞内的铁通过转铁蛋白转运至骨髓和组织，这种转运蛋白是一种 β -球蛋白（血清蛋白）。在随后的血红素合成期间，铁与血红蛋白结合形成含铁血红蛋白。

3. 正常情况下，机体如何清除循环中衰老或损伤的红细胞？

衰老或损伤的红细胞其膜或胞质酶发生改变，脾脏和肝脏中的巨噬细胞可以识别、吞噬这些红细胞，并从循环中清除。此外，小部分衰老或异常的红细胞通过血管内溶血的方式从循环中清除。

4. 犬猫红细胞的平均寿命分别为多少？

犬红细胞的平均寿命大约为110d。而猫红细胞寿命明显比犬短，大约为70d。

5. 什么是高铁血红蛋白？正常情况下，如何代谢成血红蛋白？

高铁血红蛋白的结构与血红蛋白相同，不同之处是高铁血红蛋白血红素基团上的铁离子由二价变为三价。因此，高铁血红蛋白是被氧化的血红蛋白，不再具有结合氧的能力。健康动物体内有小部分血红蛋白会被氧化成高铁血红蛋白。高铁血红蛋白在红细胞内的高铁血红蛋白还原酶的作用下还原为血红蛋白。高铁血红蛋白血症（血液中铁血红蛋白浓度增加）可继发于接触氧化剂（如亚硝酸盐），或由高铁血红蛋白还原酶活性降低所致。

6. 什么是网织红细胞？如何鉴别？

网织红细胞是循环中未成熟的无核红细胞，胞质内含有残留的核糖核酸（RNA）、线粒体和细胞器（又称为网状组织），通过新亚甲蓝染色可见。经罗曼诺夫斯基（Romanowsky）（瑞氏，Diff-Quik）染色后，网织红细胞呈蓝色，称为多染性红细胞（图1-1）。

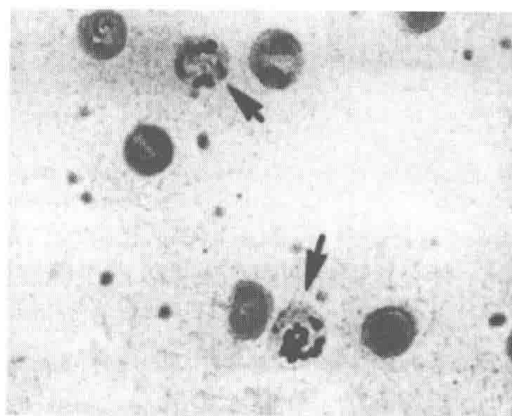


图1-1 犬外周血涂片，新亚甲蓝染色。可见集结状网织红细胞（箭头所指）。

7. 骨髓生成并释放网织红细胞大约需要多长时间？

贫血时网织红细胞生成并从骨髓释放需要2~3d。网织红细胞数量达到峰值需要5~7d。

8. 什么是有核红细胞？

有核红细胞是未去核的红细胞前体。有核红细胞包括晚幼红细胞、中幼红细胞、早幼红细胞、原红细胞。有核红细胞通常指晚幼红细胞（图1-2）。

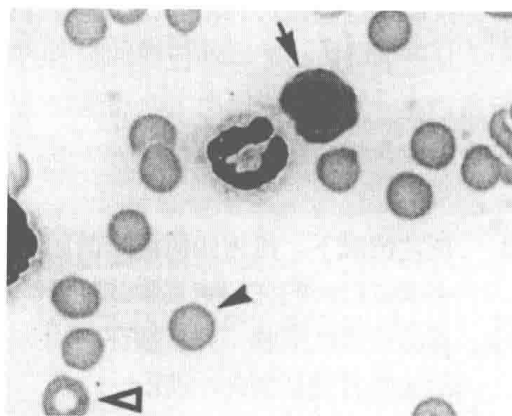


图1-2 犬自身免疫性溶血性贫血外周血涂片（瑞氏染色）。可见晚幼红细胞（箭头所指）、球形红细胞（实心箭头所指）和正常形态的红细胞（空心箭头所指）。

9. 在什么情况下，外周血液中的有核红细胞数量会升高？

正常情况下，有核红细胞只存在于

骨髓。当发生严重的再生性贫血且促红细胞生成素分泌增加时，骨髓会释放出大量的有核红细胞。这种情况被称作适应性晚幼红细胞增多症，同时还伴有网织红细胞增多症。

10. 什么是非适应性晚幼红细胞增多症？如何鉴别相关疾病？

通常血-骨髓屏障发生改变时，晚幼红细胞会从骨髓中释放出来，引起非适应性晚幼红细胞增多症。网织红细胞增多症与非适应性晚幼红细胞增多症无关。

非适应性晚幼红细胞增多症与多种情况有关，包括铅中毒、骨髓发育不良、红白血病、脾脏疾病/肿瘤和内毒素血症。

二、红细胞形态

Shannon Jones Hostetter 和 Claire B. Andreasen

1. 什么是豪-乔氏（Howell-Jolly）小体，通常在什么情况下出现？

豪-乔氏小体是红细胞胞浆内的核物质残余部分。这些小体嗜碱性，呈球形。豪-乔氏小体通常见于红细胞快速生成期或脾脏摘除后。

2. 什么是海因茨（Heinz）小体？哪些情况下可以形成海因茨小体？

海因茨小体是氧化、变性的血红蛋白沉积物，并附着于红细胞膜上。某些健康动物可见少量海因茨小体，其形成也可能与溶血性贫血有关。

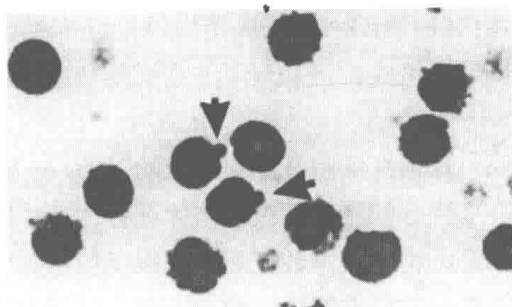


图2-1 贫血猫外周血涂片（瑞氏染色）。可见红细胞表面的海因茨小体（箭头所指）。

3. 如何从形态上区分豪-乔氏小体和海因茨小体？

尽管两者都呈圆形，但豪-乔氏小体嗜碱性，位于胞质内，而海因茨小体从红细胞表面突出。另外，海因茨小体经瑞氏染色后与红细胞胞浆颜色相同，这是因为它们的颜色都来源于血红蛋白。

4. 红细胞内出现嗜碱性点彩的原因是什么？哪些情况会出现？

嗜碱性点彩是由红细胞胞浆中残留的核糖核酸轻度聚集所致，它是红细胞未成熟的标志。通过瑞氏或Diff-Quik染色很容易观察到。贫血猫的血涂片偶尔可见到

嗜碱性点彩，指示再生性反应。出现多染性红细胞和嗜碱性点彩是对贫血的适应性反应。铅中毒时会出现非适应性嗜碱性点彩，此时嗜碱性点彩增多，并伴有晚幼红细胞增多和各种多染性红细胞。

5. 什么是红细胞大小不等？如何鉴别相关疾病？

红细胞大小不等是指细胞大小的改变。健康犬猫的红细胞会有轻度大小不等，而明显的红细胞大小不等则与多种疾病有关。其中包括再生性贫血、某些溶血性贫血、海因茨小体性贫血及和品种相关的红细胞大小不等（见问题29）。

6. 什么是大红细胞？什么是小红细胞？

大红细胞比正常红细胞大。

小红细胞比正常红细胞小。

7. 什么是球形红细胞？

球形红细胞较小，缺乏中央淡染区。犬球形红细胞较常见。正常情况下，犬的红细胞比其他家畜稍大，有明显的中央淡染区。因为“衰老”的红细胞表面免疫球蛋白G（IgG）增多，所以球形红细胞会在肝脏或脾脏中直接被清除而很少出现在循环血液中。这是衰老的红细胞从血循环中清除的一个过程（图1-2）。

8. 球形红细胞是如何形成的？

当红细胞表面被覆抗体或补体后，肝脏和脾脏内的巨噬细胞会清除一部分受损的红细胞膜，导致红细胞膜表面积相对胞质容积减小而形成球形红细胞。因此，球形红细胞形态较小，胞质较密，缺乏中央淡染区。

9. 球形红细胞形成与哪些疾病有关？

球形红细胞的形成与免疫介导性溶血性贫血有关。此外，球形红细胞也见于红细胞的自然衰老过程，但是循环血液中只能见到少量球形红细胞。

10. 什么是多染性红细胞？其重要意义有哪些？

多染性红细胞是指用罗曼诺夫斯基染色后颜色发生改变的红细胞（变为蓝灰色），这是由于红细胞内含有残留的RNA。多染性红细胞可作为再生性贫血的指标，因为所有的多染性红细胞都是网织红细胞，但不是所有的网织红细胞内都含有足够的网状蛋白而具有多染性。

11. 什么是异形红细胞?

异形红细胞是指形态异常的红细胞。异形红细胞是一般术语,用于描述各种红细胞的形态变化。

12. 什么是薄红细胞?与哪些疾病有关?

薄红细胞的膜表面积相对较大,所以细胞表面出现折叠。因为多染性红细胞通常更大、细胞膜更多,当红细胞更新增多时会出现许多薄红细胞。薄红细胞也可见于肝脏疾病,比如犬门脉短路。靶形红细胞是薄红细胞的一种类型(见问题13)。

13. 什么是靶形红细胞?其意义是什么?

靶形红细胞是薄红细胞的亚型,血红蛋白分布于红细胞中央和外周,形成一个靶状结构。靶形红细胞的形成原因是膜表面积增加或胞质体积减小,比如血红蛋白减少症。患有肝脏疾病、缺铁性贫血或免疫介导性溶血性贫血的动物,其循环血液中的靶形红细胞数量可能增多(图2-2)。

14. 什么是口形红细胞?其重要意义是什么?

口形红细胞是薄红细胞的一种,其三维结构呈碗状。当折叠时,口形红细胞中央有一新月形的透明区,像裂缝或张开的嘴巴(图2-3)。细胞膜内叶是扩张的。口形红细胞可见于肝脏疾病、慢性贫血以及阿拉斯加犬遗传性口形红细胞增多症。

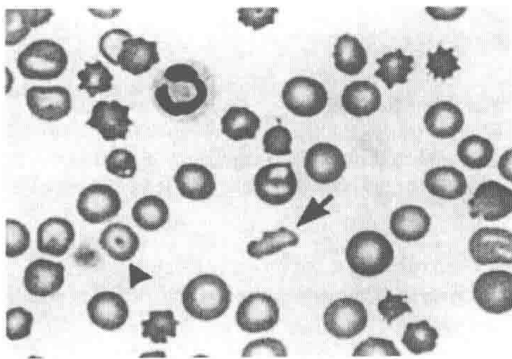


图2-2 犬脾血管肉瘤外周血涂片。可见裂红细胞(箭头所指)和靶形红细胞(三角箭头所指)。

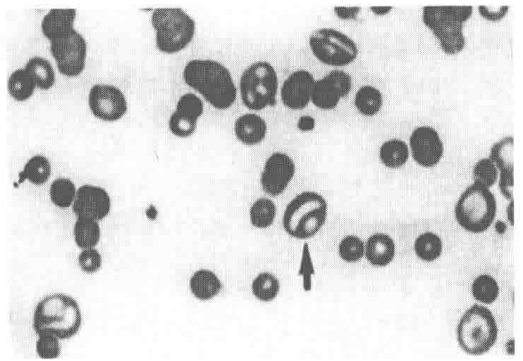


图2-3 犬外周血涂片。可见口形红细胞(箭头所指)。

15. 描述角膜细胞的外形。

角膜细胞，又称作角细胞或头盔细胞，即红细胞表面有一个或多个角状突起。这些突起是由囊泡破裂引起的。不同于钝锯齿状红细胞，角状突起间的细胞膜表面相对平滑（图2-4）。

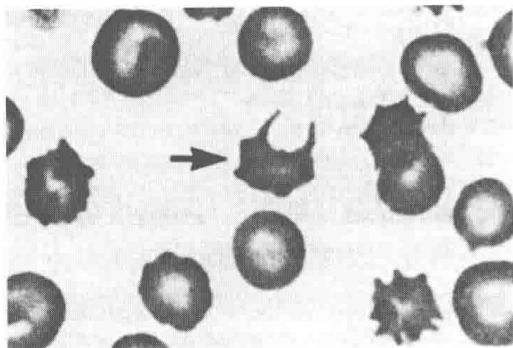


图2-4 犬外周血涂片，瑞氏染色。箭头指示角膜细胞。

16. 角膜细胞的形成原因是什么？

角膜细胞继发于红细胞膜的氧化损伤。氧化损伤也会形成海因茨小体，部分红细胞膜被巨噬细胞吞噬，形成角膜细胞。微血管病也会形成角膜细胞。

17. 描述裂红细胞的外形。

裂红细胞是损伤的红细胞碎片，呈新月形、三角形或是其他不规则形状。

18. 裂红细胞是怎样形成的？

裂红细胞继发于血管机械性损伤。红细胞通过有纤维蛋白沉积的血管壁时造成物理性损伤，形成裂红细胞，这种情况可见于弥散性血管内凝血。

19. 裂红细胞与哪些小动物疾病有关？

裂红细胞与许多纤维蛋白形成性疾病有关，包括血管肉瘤、脉管炎、充血性心脏衰竭、弥散性血管内凝血、骨髓纤维变性、微血管病性贫血以及肾小球肾炎。

20. 什么是棘红细胞？与哪些疾病有关？

棘红细胞表面有一些分布不均、形态不规则的突起或小刺，继发于红细胞膜上脂质和胆固醇含量的改变（图2-5）。棘红细胞与一些能改变膜脂和胆固醇的疾病有关，如肝脏疾病、内分泌性疾病、吸收不良性疾病、血管肉瘤，尤其是肝脏内血管肉瘤。

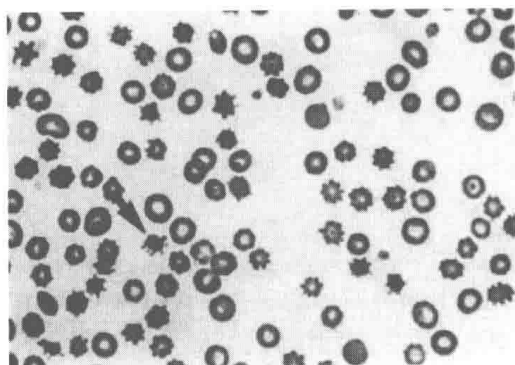


图2-5 犬外周血涂片，可见棘红细胞（箭头所指）。

21. 钝锯齿状红细胞的两种主要形式是什么？它们是如何形成的？

钝锯齿状红细胞的两种主要形式分别为圆锯齿状红细胞（Ⅰ型钝锯齿状红细胞）和毛边形锯齿状红细胞（Ⅲ型钝锯齿状红细胞）（图2-6）。Ⅰ型钝锯齿状红细胞仅在细胞外周与载玻片接触的部分有突起，这是人为因素造成的，与血涂片制备有关，受温度、pH和风干时间的影响。相反，Ⅲ型钝锯齿状红细胞是在体内形成的，通常是由电解质浓度改变引起的。Ⅲ型钝锯齿状红细胞整个细胞表面均有突起。

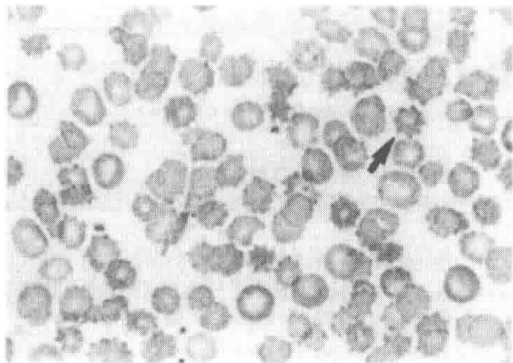


图2-6 犬外周血涂片。可见钝锯齿状红细胞（箭号所示）

22. 如何通过形态学特征区分钝锯齿状红细胞和棘红细胞？

棘红细胞和钝锯齿状红细胞表面都具有多个突起。不同的是，钝锯齿状红细胞表面突起分布均匀、形态一致（图2-6），而棘红细胞表面突起分布不均匀且形态不规则（图2-5）。

23. 什么是偏心红细胞？它是如何形成的？

偏心红细胞的胞质内含有透明区（水泡），这是由于血红蛋白浓度重新分布导致着色的血红蛋白偏于一侧。偏心红细胞继发于红细胞氧化损伤。

24. 什么是染色过浅？其重要意义是什么？

染色过浅是指红细胞胞质着色较浅，中央淡染区增多（图2-7）。这是红细胞内血红蛋白含量减少所致。正常情况下，犬红细胞中央淡染区占整个红细胞的1/3至1/2。如果超过这个范围，可以主观地认为是染色过浅。任何影响血红蛋白生成的因素都会导致染色过浅，包括铁缺乏、铅中毒。缺铁是犬猫红细胞染色过浅最常见的原因。

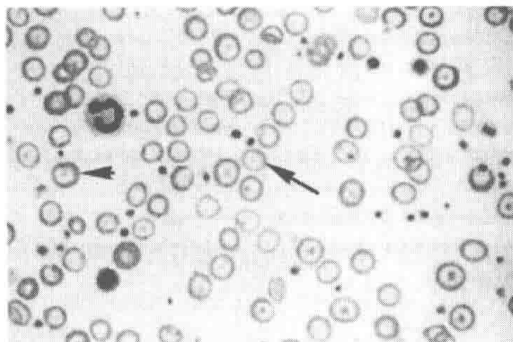


图2-7 犬外周血涂片，红细胞染色过浅，可见染色过浅的红细胞（长箭头所示），正常染色的红细胞（短箭头所示）。

25. 如何区分网织红细胞和多染性红细胞?

网织红细胞和多染性红细胞其实没有明显的区别。未成熟的红细胞用新亚甲蓝染色后称为网织红细胞,而采用罗曼诺夫斯基(瑞氏,Diff-Quik)染色后,呈现较大的蓝粉色红细胞,所以又称为多染性红细胞。虽然所有的多染性红细胞用新亚甲蓝染色后都是网织红细胞,但并不是所有网织红细胞用瑞氏染色都具有多染性。

26. 健康犬循环血液中含有网织红细胞吗?

健康犬循环血液中含有少量的网织红细胞($<1\%$)。

27. 犬外周血中含有哪种类型的网织红细胞?

犬网织红细胞是集结状网织红细胞,其胞质内有较多的网状组织聚集(图1-1)。

28. 鉴别和描述两种类型的猫网织红细胞,哪种类型更有利于评价骨髓对贫血的反应?

a. 点状网织红细胞。其胞质内含有小的、点状成簇的核糖核酸残体,比集结状网织红细胞更成熟(图2-8)。因为它们在循环中存在时间较长(数周),网织红细胞计数时通常不计点状网织红细胞,因此它不作为评价当前骨髓反应的指标。

b. 集结状网织红细胞。与犬网织红细胞外形相似(见问题27)。健康猫循环血液中含有少量集结状网织红细胞($<0.4\%$),这种网织红细胞可以用于评价骨髓反应。猫所有多染性红细胞经过新亚甲蓝染色后都是集结状网织红细胞。

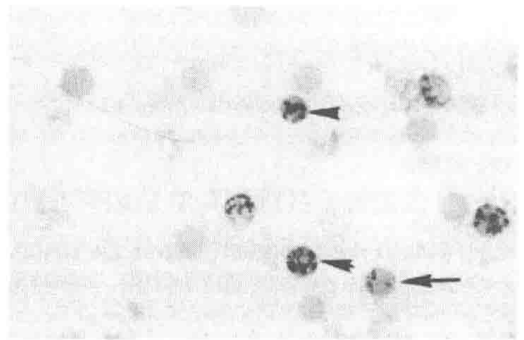


图2-8 猫外周血涂片中点状和集结状网织红细胞,新亚甲蓝染色。可见集结状网织红细胞(三角箭头所指),点状网织红细胞(长箭头所指)。

29. 品种与红细胞形态变化的关系是什么?

- a. 亚洲犬种(包括秋田和松狮)正常情况下有正色素性小红细胞;
- b. 健康迷你型和玩具型贵宾犬有正色素性大红细胞;
- c. 迷你雪纳瑞、阿拉斯加雪橇犬和德勒姆采帕里匈牙利犬曾报道有遗传性口形红细胞增多症或循环中口形红细胞增多。