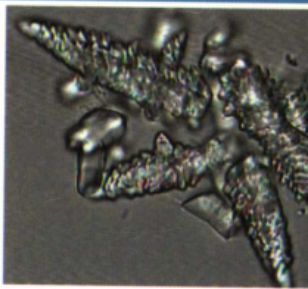
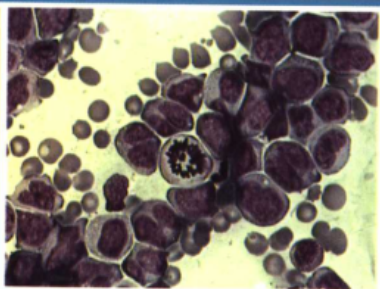
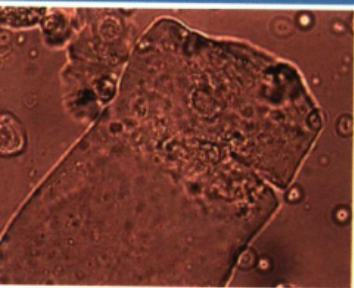


门剑龙 编著

*LinChuang JianYanXue ShiJian*

# 临床检验学 实践



天津科技翻译出版公司

责任编辑：康 清  
封面设计：赵 冬



# 临床检验学 实 践

*LínChuang JiǎnYanXue ShíJiàn*

ISBN 7-5433-1937-3



9 787543 319370 >

ISBN 7-5433-1937-3  
R · 725 定价: 28.00元

# 临床检验学实践

编 著： 门剑龙  
编著助理： 任 静

天津科技翻译出版公司

---

图书在版编目(CIP)数据

临床检验学实践/门剑龙编著. —天津:天津科技翻译出版公司,  
2006. 3

ISBN 7-5433-1937-3

I. 临... II. 门... III. 临床医学-医学检验 IV. R446.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第010126号

---

出 版:天津科技翻译出版公司

出 版 人:蔡 颢

地 址:天津市南开区白堤路244号

邮政编码:300192

电 话:(022)-87894896

传 真:(022)-87895650

网 址:www.tsttpe.com

印 刷:天津市亚豪印刷有限公司

发 行:全国新华书店

版本记录:880×1230 32开本 5印张 150千字 插图16页

2006年3月第1版 2006年3月第1次印刷

定价:28.00元

(如发现印装问题,可与出版社调换)

# 前 言

随着科学技术的发展,检测手段的不断丰富,以及人口数量的持续增加,人群流动的日益增长,许多少见的疾病甚至罕见的疾病越来越多地出现在我们的视野中。另外,治疗带来的各种副作用也逐渐成为我们工作中重要的检测内容,一些原来被认为临床意义不大的参数或成分,现在变得颇具价值。

成为一名优秀的临床检验师,并不是仅仅依靠在医学院校的学习和在医院内的短期实践就能做到的。检验医学发展到今天的高度,也决定着从事这项工作的人们必须具备更高的素养和能力。

对患者真诚的同情是成为一名优秀检验师的先决条件,一位先贤曾经说过,“缺乏同情心是最大的罪恶”,一个心中充满对患者同情的检验师会对他的工作产生极大的责任感。

对待化验工作,检验师所应具备的最基本的态度是对质量的不懈追求,“态度决定质量”,一种实事求是的工作作风,一种如履薄冰的谨慎。对质量严格的控制,是化验工作本身固有的属性。

由于临床检验专业涉及临床各个专业的许多疾病,所以也要求临床检验师应具备广博的临床知识,他们不但是技术专家,同时也应该是循证医学坚定的推动者。

对未知事物的好奇是临床检验师不断发明新的技术、不

断找到新的病理成分的前提,如果辅之以有效的思维模式和相应的研究能力和技巧,临床检验专业应该成为科研成果大量涌现的领域。

荣誉感应该是临床检验师的一种长存心中的情结,也应是导引和规范临床检验师行为和思想的核心。检验师团队中荣誉感的增强,将会使这个集体充满蓬勃的生机和积极向上的活力,而随之出现的高水平服务和质量则成为荣誉感的载体和表现形式。

检验师所应具备的另一重要的素质应该是继续学习的能力,临床检验师只有拥有这种能力,才能成为本学科技术发展的推动者、高水平服务的提供者和高质量的保证者。

我的周围有一群非常好的同事,我们每天快乐地工作,像兄弟姐妹们一样相互关心和爱护。最初,我是想把这本书写成一种类似教科书式的著作,但是在后来的撰写过程中,我逐渐感到实验室和临床有许多知识和应用的精髓是很难在教科书式的体裁中得到充分诠释的,于是改变了初衷。我希望能够在本书中把我和我的同事们在工作中的经验和发现展示给读者,也希望前辈们和同道们能够给予我指正。

“苟日新,日日新,又日新”,先贤圣哲的教诲理应铭记自勉。

门剑龙

2006.1

# 目 录

<b>第一章 血液细胞分析</b> .....	(1)
第一节 外周血中的中性粒细胞 .....	(1)
第二节 淋巴细胞 .....	(7)
第三节 嗜碱性粒细胞和单核细胞 .....	(9)
第四节 嗜酸性粒细胞的增多 .....	(11)
第五节 红细胞形态 .....	(14)
第六节 网织红细胞 .....	(19)
第七节 缺铁性贫血 .....	(22)
第八节 传染性单核细胞增多症 .....	(26)
第九节 急性白血病 .....	(29)
第十节 慢性粒细胞白血病 .....	(32)
第十一节 电阻抗法血细胞分析仪工作原理 .....	(34)
第十二节 血小板聚集对血细胞分析的影响 .....	(38)
第十三节 血液标本的冷凝集现象 .....	(40)
第十四节 血小板、巨大血小板和血小板增多症 .....	(42)
第十五节 光散射法血细胞分析仪工作原理 .....	(45)
<b>第二章 血栓性疾病</b> .....	(48)
第一节 凝血过程 .....	(48)
第二节 PT 与口服抗凝药 .....	(51)
第三节 白血病与血栓形成 .....	(53)
第四节 恶性肿瘤与高凝状态 .....	(56)
第五节 静脉血栓 .....	(60)
第六节 妊高征时的红细胞形态变化 .....	(66)
第七节 肝素临床应用与 APTT .....	(68)
第八节 血友病 A .....	(74)

第九节	血友病 B 和遗传性凝血因子 XI、V 缺陷症	(77)
<b>第三章</b>	<b>体液分析</b>	<b>(80)</b>
第一节	急性肾小球肾炎与尿液中的异常成分	(80)
第二节	尿液中的红细胞	(85)
第三节	尿液中的白细胞	(89)
第四节	尿液中的小圆上皮细胞和复层鳞状上皮细胞	(92)
第五节	透明管型、细胞管型和颗粒管型	(95)
第六节	蜡样管型和宽幅管型	(100)
第七节	草酸钙结晶、尿酸结晶和尿酸盐结晶	(103)
第八节	磷酸胺镁结晶和磷酸钙结晶	(107)
第九节	胱氨酸结晶	(110)
第十节	胆固醇结晶和碳酸钙结晶	(112)
第十一节	非晶型尿酸盐结晶和非晶型磷酸盐结晶	(113)
第十二节	2,8-二羟基腺嘌呤结晶(DHA)	(115)
第十三节	浆膜腔液中的间皮细胞	(116)
第十四节	浆膜腔液中的肿瘤细胞	(120)
第十五节	新型隐球菌	(124)
第十六节	阴道毛滴虫	(127)
第十七节	阴虱	(129)
第十八节	疟原虫	(131)
第十九节	尿液中的真菌、精子和粪便中的灵芝孢子	(134)
第二十节	蠕形螨	(136)
<b>第四章</b>	<b>实验室质量控制与管理</b>	<b>(138)</b>
第一节	室内质量控制	(138)
第二节	血液分析仪的校准	(141)
第三节	意外伤害的处理	(143)
第四节	尿沉渣检验的标准化	(145)
第五节	尿干化学检验的影响因素	(148)

彩图



# 第一章 血液细胞分析

## 第一节 外周血中的中性粒细胞

外周血中的成熟中性粒细胞包括杆状核粒细胞和分叶核粒细胞,正常情况下,分叶核粒细胞占绝大多数。从生态学的角度,成熟粒细胞存在几个库,骨髓库、边缘库和组织库。

粒细胞在骨髓中成熟后,并不立即全部释放入血液循环中去,所以在骨髓库中储存着大量的、十分成熟的粒细胞,当机体需要时,这些粒细胞会释放入血。

边缘库包括血管内循环的中性粒细胞和附着于血管壁的中性粒细胞,这些粒细胞占循环中的中性粒细胞的50%,当某种病理或生理因素导致白细胞增多时,首先动员的是边缘库中的中性粒细胞,其次释放的是骨髓库中的中性粒细胞。

组织库指从血管内转移至组织内或体腔内的中性粒细胞,这些中性粒细胞一旦离开血液循环就不会再返回血液循环中去,并迅速死亡破坏。

### 一、中性粒细胞(neutrophil, NEUT)的形态

中性杆状核粒细胞的胞体呈圆形或椭圆形,直径 $10 \sim 15 \mu\text{m}$ ,约为红细胞的2倍,细胞核凹陷超过假设核直径的 $3/4$ ,核形呈杆状,故称“杆状核”。核染色质凝固成块状,着色不均匀,胞浆中充满中性颗粒(图1)。该细胞具有很强的移动能力和吞噬能力。在重症感染及其所致的类白血病反应时,中性杆状核粒细胞显著增加,称

为“核左移”，慢性粒细胞白血病时，中性杆状核粒细胞水平亦显著增加。“杆状核粒细胞”在健康成人外周血白细胞中的比例为1%~5%。

中性分叶核粒细胞的胞体呈圆形，直径10~13 $\mu\text{m}$ ，核呈分叶状，少则2叶，多则5叶，病理情况下的分叶过度时可达10叶，核染色质凝集成大块，叶间有核膜形成的细丝相连，核分叶越多，表示细胞年龄越老，分叶少者，表示细胞越年轻。胞浆中充满中性颗粒，颗粒的多少与细胞代谢活动和吞噬功能强弱有关(图2)。在健康成人外周血白细胞中的比例为50%~70%，是外周血中数量最多的白细胞。无论从光学显微镜或者电子显微镜下，均可见有5%~10%的中性分叶核粒细胞存在细胞核型的异变。另外，正常女性1%~5%的中性粒细胞有X染色质形成的鼓槌体。

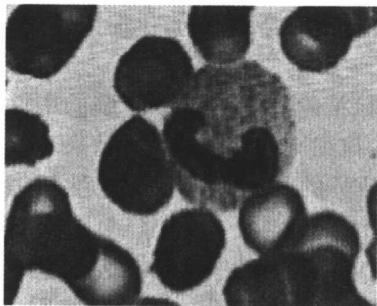


图1 中性杆状核粒细胞

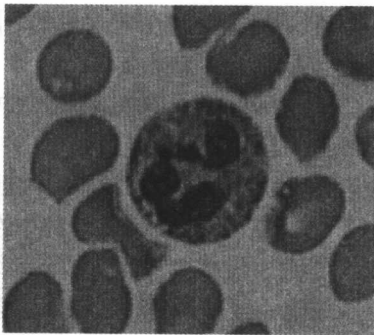


图2 中性分叶核粒细胞

## 二、中性粒细胞的数量变化

生理情况下，外周血中的白细胞数量存在明显的个体差异，而这些白细胞的改变通常只是数量的增高，而无质量的异常。某些情况下，边缘池白细胞进入循环池，使循环池白细胞数量增多。严寒、暴热及长时间剧烈运动后可造成白细胞数量的增加。另外，情绪激

动、饱餐、月经期、分娩时、剧痛、新生儿亦可增高。

### 1. 中性粒细胞增高

在金黄色葡萄球菌、溶血性链球菌、肺炎双球菌、脑膜炎双球菌等化脓性感染时,可导致中性粒细胞数量的增加。部分杆菌感染(如大肠杆菌、假单胞菌、土拉仑杆菌、白喉杆菌)、部分真菌、钩端螺旋体、部分病毒(水痘、带状疱疹、脊髓灰质炎、天花、风疹、流行性出血热等)、立克次体(斑疹伤寒)、肝吸虫等,常见白细胞总数增高。但是白细胞数量增高的程度依赖于感染病灶的范围、感染的严重程度及机体反应能力等因素,如感染很局限并且轻微,则白细胞总数仍可正常,但白细胞分类检查时,可见中性分叶核粒细胞百分率有一定程度的增高。中等感染时,白细胞总数增高一般 $>10.0 \times 10^9/L$ ,并伴有轻度的核左移。严重感染时,白细胞总数常明显增高,可达 $20.0 \times 10^9/L$ 以上,并伴有明显核左移(图3和图4)。

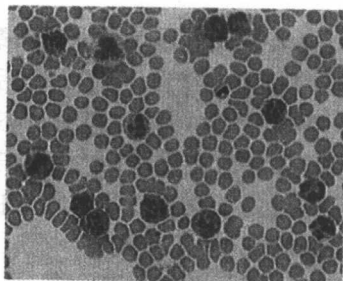


图3 中性粒细胞增多

但是,当感染过于严重时,白细胞总数反而降低,核左移很严重,此时的病人多处于或接近于感染中毒性休克的状态。这种特殊的血象,可能是由于白细胞进行了再分布,即白细胞多积聚于内脏血管内,也可能是血液中的白细胞大量逸出血管壁、向病灶局部趋进,而同时骨髓对白细胞的供应又暂时不足所致。此外,严重烧伤、挤压伤、电休克、肺梗死、肠梗阻、嵌顿疝等均可引起中性粒细胞增多。

在较大的手术后的 12~36 小时,白细胞数量常达  $10.0 \times 10^9/L$  以上。急性心肌梗死后 1~2 天内,常见白细胞明显增高,借此可与心绞痛相区别。痛风急性发作时常可引起中性粒细胞的增多。急性溶血反应时,也可见白细胞增多。心肌损害、手术创伤等产生的蛋白分解产物和急性溶血时所导致的组织供氧相对缺乏均可吸引、促进骨髓贮备池白细胞释放增加。

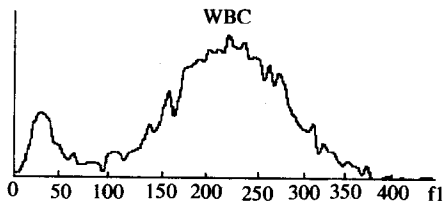


图4 中性粒细胞增高时的白细胞直方图

颅脑外伤、创伤、脾破裂或宫外孕输卵管破裂后或者其他因素导致的急性大出血时,白细胞数量在 1~2 小时后即迅速增高,常达到  $20.0 \times 10^9 \sim 30.0 \times 10^9/L$ ,这可能与应激状态、内出血而造成的一过性缺氧有关。此时患者的血红蛋白含量由于反射性血管收缩等因素的影响而可以暂时处于正常水平。因此白细胞总数的明显增高是早期诊断内出血的重要化验指标。

中性粒细胞增高还可见于安眠药、苯、砷、汞、铅等急性中毒时,甚至可达  $20.0 \times 10^9/L$  或更高。代谢性中毒如糖尿病酮症酸中度及慢性肾炎尿毒症时,也常见白细胞数量增高。

白细胞呈长期持续性增多,最常见于粒细胞性白血病,其急性者白细胞总数一般在  $10.0 \times 10^9/L$  以上,细胞分类以原始、早幼粒细胞为主( $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ 、 $M_4$ 、 $M_6$ )。慢性粒细胞白血病白细胞总数常明显增高,甚至达到  $50.0 \times 10^9/L$  以上,细胞分类中可见较多的中幼、晚幼粒细胞及嗜酸性、嗜碱性粒细胞。此外还可见于真性红细胞增多症和骨髓纤维化。

另外,白细胞总数的增高也可见于各种恶性肿瘤的晚期(特别是生长很快的恶性肿瘤),此时白细胞数量可达  $10.0 \times 10^9 \sim 20.0 \times 10^9/L$  或更多,且可有较为明显的核左移现象,即所谓的类白血病现象,可能和肿瘤坏死及肿瘤坏死因子有关。在肝脏、胃肠道的恶性肿瘤以及骨髓转移者,常可引起明显的中性粒细胞增多。

恶性肿瘤时白细胞增多的机制主要是某些恶性肿瘤如肝癌、胃癌等可产生促粒细胞生成素;恶性肿瘤坏死分解产物吸引骨髓贮备池释放白细胞;恶性肿瘤伴有骨髓转移而将骨髓内粒细胞(甚至较幼稚的粒细胞,并可伴有幼红细胞)排挤释放入血。

在血栓形成性疾病(如脑梗塞、冠心病等)时,白细胞特别是中性粒细胞水平的增高可导致血栓形成的风险性增加,其机理之一是白细胞变形能力很差,增加了微细血管灌注的障碍。

在急性化脓性感染时,由于中性粒细胞明显增多所致的淋巴细胞百分率减低,称为“淋巴细胞相对性减少”。

## 2. 中性粒细胞减少

当患者存在中性粒细胞缺乏时,几乎均发生严重的感染,且起病急骤。肺、泌尿系统、口腔咽部、皮肤常见感染。由于介导炎症反应的粒细胞缺乏,所以感染的体征和症状常不明显。如重症感染的双侧肺炎胸片仅见轻微浸润,亦无脓痰;肾盂肾炎时不出现脓尿,感染易迅速发展为败血症,死亡率较高。其机制包括骨髓损伤(药物引起的损伤、放射线和化疗药物、免疫介导的骨髓损伤、骨髓被异常细胞浸润、粒细胞成熟障碍、感染)、周围循环粒细胞分布异常、血管外粒细胞需求增加、消耗加速。

分枝杆菌(特别是结核杆菌)和肝炎病毒感染、HIV、某些革兰氏阴性杆菌如伤寒、副伤寒沙门氏菌感染时(在没有并发症的情况下),白细胞数量均减低。其机制为细菌内毒素作用下使贴壁的(边缘池)白细胞增多或者内毒素抑制骨髓释放粒细胞。一些病毒感染如流感时白细胞数量也常减少。

某些血液病如再生障碍性贫血时,由于多能干细胞受损等因

素,粒系祖细胞质量异常,成熟障碍,以致在贫血的同时白细胞、血小板均减少。骨髓增生异常综合征病人常表现为白细胞数量减低。其他包括粒细胞缺乏等。叶酸、维生素 B<sub>12</sub> 缺乏所致的“无效造血”亦可使粒细胞减少。

电离辐射(镭照射、X 线等)、长期应用抗癌药物化疗、氯霉素等之后以及某些化学药物中毒,可因抑制骨髓细胞的有丝分裂而致白细胞减少,所以较长期接触上述物质的期间内,应定期监测白细胞数量。苯及其衍生物有类似的骨髓损伤的作用。

自身免疫性疾病如系统性红斑狼疮等,由于外周血中存在自身免疫性抗核抗体故对白细胞的大量破坏而造成数量减少。其原因是骨髓中前期细胞的生长受到抑制。

脾功能亢进,包括各种原因所致的脾脏肿大,如门脉性肝硬化、斑潜综合征等均可见白细胞数量减少。肿大的脾脏中单核-巨噬细胞系统吞噬、破坏了过多的白细胞;肿大的脾脏分泌了过多的脾素,而这种体液因子能灭活促进粒细胞生成的某些因子。

其他如疟疾时可有白细胞数量减少。

由于白细胞数量受多种因素影响,故在发现患者白细胞数量低于参考范围时,需进行多次实验室检查加以确认。

## 第二节 淋巴细胞

淋巴细胞(lymphocyte)从形态学上,可分为小淋巴细胞和大淋巴细胞2种,但统称为淋巴细胞。

小淋巴细胞(small lymphocyte)体积略大于红细胞,呈圆形,细胞质少且呈蓝色,无颗粒,细胞核为圆形深染的浓缩染色质块(图5)。

大淋巴细胞(large lymphocyte)体积约为红细胞的2倍,呈圆形,细胞核较大,细胞质丰富,构造和颜色均与小淋巴细胞相近,区别是在胞浆中可见阿氏颗粒(图6)。

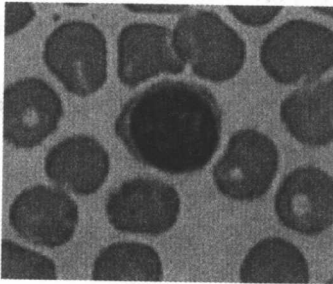


图5 小淋巴细胞

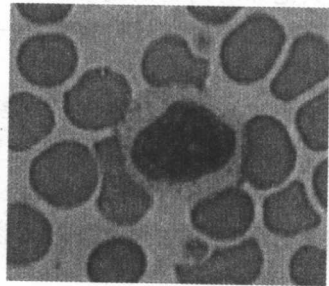


图6 大淋巴细胞

淋巴细胞增多见于放疗及化疗后、中性粒细胞减少症、病毒感染时(图7)。

由于婴儿、儿童淋巴细胞参考值高于成人,所以分析实验结果时,应将年龄因素结合起来,进行综合判断。

淋巴细胞数量增多见于病毒感染,如麻疹等体内感染性疾病、风疹、流行性腮腺炎、水痘、流行性感冒、甲型肝炎、传染性单核细胞增多症、巨细胞病毒感染、人类免疫缺陷病毒感染。

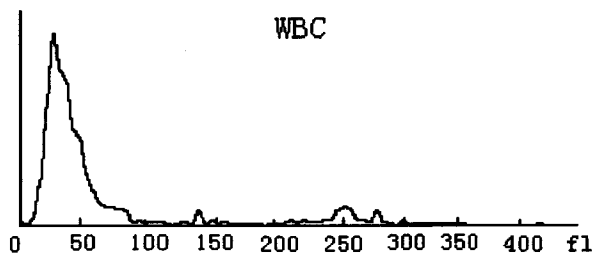


图7 淋巴细胞绝对/相对增高时的白细胞直方图

急性细菌感染很少引起淋巴细胞增多,惟一的例外是百日咳。

淋巴细胞增生性疾病包括慢性淋巴细胞白血病、非何杰金氏淋巴瘤、巨球蛋白血症、重链病、覃样肉芽肿、霍奇金病等。

其他如对药物的过敏反应、血清病、脾切除、垂体机能减退、甲状腺机能亢进症、外伤、癫痫、 $\beta$ -地中海贫血、弓形虫病、结核杆菌感染时淋巴细胞亦增多。

淋巴细胞数量减少见于传染病急性期、细胞免疫缺陷、接触放射线、应用肾上腺皮质激素或促肾上腺皮质激素时。

成人淋巴细胞绝对值  $>4.0 \times 10^9/L$ ,称为淋巴细胞增多症。如排除恶性病变,称为良性淋巴细胞增多症。

### 附录:淋巴、组织细胞病

1. 良性淋巴细胞增多症:治疗针对病因,淋巴细胞计数可随病情去除而恢复正常。

2. 淋巴瘤:霍奇金病(Hodgkin disease, HD)和非霍奇金淋巴瘤(non-Hodgkin lymphoma, NHL),HD晚期可出现淋巴细胞减少,NHL可见淋巴细胞减少和细胞免疫反应减少。

3. 浆细胞病、多发性骨髓瘤、重链病、组织细胞病、淋巴结肿大和脾肿大亦属淋巴、组织细胞疾病。



### 第三节 嗜碱性粒细胞和单核细胞

#### 一、嗜碱性粒细胞

胞体呈圆形,略显不规则,核分为两块状,有核膜细丝相连,由于颗粒覆盖,核外形不易观察。在胞浆中散布大小不等的、深蓝色的嗜碱性颗粒(图8)。由于外周血中嗜碱性粒细胞的数量极少,故其减少无临床意义。而嗜碱性粒细胞增高主要见于骨髓及骨髓外增殖性疾病和白血病、慢性粒细胞白血病、真性红细胞增多症、骨髓纤维化、原发性血小板增多症、嗜碱性粒细胞白血病、嗜酸性粒细胞白血病、Ph 阳性急性白血病、机体反应性嗜碱性粒细胞增高、粘液细胞、溃疡性结肠炎、高敏状态、服用雌激素、高血脂、何杰金病、癌转移、铅及铋中毒。在慢性粒细胞性白血病过程中,如出现嗜碱性粒细胞明显增加,提示病情恶化加速。

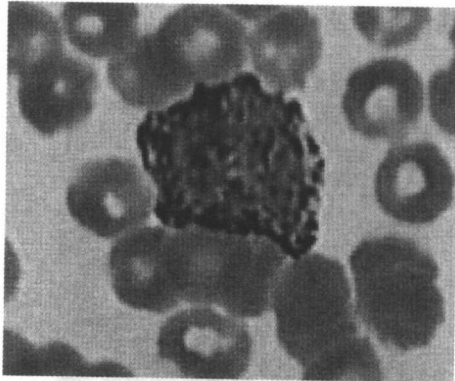


图8 嗜碱性粒细胞