

检验医学 与临床应用

JIANYAN YIXUE
YU LINCHUANG YINGYONG

主编 党海燕

检验医学与临床应用

主编 党海燕

图书在版编目(CIP)数据

检验医学与临床应用 / 党海燕主编. — 南昌 : 江西科学技术出版社, 2018.7

ISBN 978-7-5390-6418-5

I. ①检… II. ①党… III. ①临床医学-医学检验
IV. ①R446.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 118431 号

选题序号:KX2018263

图书代码:B18072-101

检验医学与临床应用

党海燕 主编

出版	江西科学技术出版社
发行	
社址	南昌市蓼洲街2号附1号
	邮编:330009 电话:(0791)86623491 86639342(传真)
印刷	北京中献拓方科技发展有限公司
经销	各地新华书店
开本	787mm×1092mm 1/16
字数	222千字
印张	9.25
版次	2018年7月第1版 2018年7月第1次印刷
书号	ISBN 978-7-5390-6418-5
定价	48.00元

赣版权登字 03-2018-211

版权所有,侵权必究

(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

桑蛩掣恍勿乃疚驹荫

主 编 党海燕

副主编 谢志碰 薛建学



党海燕,女,1975年11月出生于甘肃省天祝县,现就职于天祝藏族自治县人民医院检验科,主管检验技师。

1998年6月毕业于兰州医学院、1999年4月在天祝县安远镇中心卫生院参加工作。2003年4月调入天祝县人民医院检验科。2003年7月至2004年1月兰州医学院第一附属医院进修学习细胞形态学。2009年3月至2012年1月宁夏医科大学业余学习。2010年04月任天祝县人民医院主管检验技师。专业特长擅长常见血液病及各种贫血的诊断及辅助诊断。先后发表专业学术论文《临床检验指标中药物的干扰因素分析》《临床血液检验减少误差的有效措施》《肝细胞癌患者血清维生素B₁₂水平检测的临床意义》等。分别于2009年、2013年获得市、县卫生系统先进工作者。



谢志碰,男,1983年1月生,大学本科学历,现就职于南安市医院检验科,主管检验师。

2006年毕业于福建医科大学临床医学检验本科专业,在南安市医院检验科工作13年来,现任南安市医院检验科主管检验师,专门从事临床微生物检验工作,在临床微生物鉴定方面积累了丰富的经验,尤其是对疑难菌,少见菌株鉴定,在职期间先后发表了《南安地区泌尿生殖道支原体培养及药敏分析》《1250例鲍曼不动杆菌感染的临床分布及药敏分析》《815例铜绿假单胞菌分布及药敏分析》《乙肝后肝硬化中医证候分析与实验室检测指标关系探讨》等文章。



薛建学,男,1983年2月生,毕业于山东大学,硕士研究生学历,现就职于焦作煤业(集团)有限责任公司中央医院,主治医师。

2008年毕业于山东大学医学院临床医学专业,取得学士学位,后被保送进入山东大学研究生继续攻读骨科,2011年毕业,取得硕士研究生学位。毕业后,于焦作煤业(集团)有限责任公司中央医院骨科工作。从事创伤、脊柱及关节相关疾病的诊治,尤其在脊柱疾病诊治方面积累了丰富的经验,发表相关论文多篇。近年来多次参与市级骨科基础及临床相关课题的研究,对骨科临床理论有深入理解。

彩 录

我国检验医学历经半个多世纪、几代检验人的努力,从纯手工操作、简单指标检测的“作坊式检验”,发展至当今现代化、自动化、智能化的实验室。且随着现代医学的发展,医学检验已发展成为一个包含临床血液检验、临床体液学检验、临床生化学检验、临床免疫学检验、临床微生物学检验、分子生物学检验、输血与输血技术及临床实验室管理学等亚专业学科组成的独立学科—检验医学。这是现代医学发展的要求,也是传统医学检验发展的必然趋势。正是由于检验医学的发展,使得临床医疗对检验的依存度越来越高,检验医学在临床诊断和治疗中的地位越来越重要。临床医师想单纯地通过几十个学时的实验诊断学学习就掌握大量检验项目信息的临床应用,已不现实。

为此,我们总结汇编了《检验医学与临床应用》一书,该书共九章,包括血液学一般检验、血液病骨髓细胞学检验、肝胆尧胰腺疾病检验指标、肾脏尧风湿及免疫性疾病检验指标、心肌损伤及代谢类疾病检验指标、内分泌疾病检验指标、尿液检验指标、粪便理学检验指标及脱落细胞检验指标的临床应用编写,每一检验项目包括项目名称、参考区间、临床意义三部分。其中,党海燕同志编写了本书第一章血液学一般检验的临床应用、第二章血液病骨髓细胞学检验指标的临床应用及第三章肝胆、胰腺疾病检验指标的临床应用;谢志碰同志编写了本书第四章肾脏、风湿及免疫性疾病检验指标的临床应用、第五章心肌损伤及代谢类疾病检验指标的临床应用及第六章内分泌疾病检验指标的临床应用;薛建学同志编写了本书第七章尿液检验指标的临床应用、第八章粪便理学检验指标的临床应用、第九章脱落细胞检验指标的临床应用。全书旨在提升临床检验人员业务水平的同时,向临床医师宣传、指导如何更好地应用好检验医学信息。全书以简明、易懂的方式列出医学检验项目临床意义及临床应用,便于临床检验技师、临床医师或医学生在临床实践中对医学检验项目进行快速理解和正确应用。

本书汇集了参编人员的集体智慧与经验,但因医学知识与技术的快速发展与更新,在本书的编写过程中难免存在一些不足,真诚地希望各位前辈与同行在应用中提出宝贵意见。

编者

二〇一七年冬

目 录

第一章 血液学一般检验的临床应用	(1)
第一节 血细胞分析仪检验指标的临床应用	(1)
第二节 血细胞形态学检查的临床应用	(18)
第三节 其他贫血检验指标的临床应用	(25)
第四节 血型血清学检验的临床应用	(36)
第五节 止血及凝血检验指标的临床应用	(37)
第六节 血液流变学检验指标的临床应用	(48)
第二章 血液病骨髓细胞学检验指标的临床应用	(52)
第一节 常见贫血的骨髓细胞学(骨髓象)诊断	(52)
第二节 常见白血病的骨髓细胞学诊断	(61)
第三节 血液系统寄生虫病检验指标的临床应用	(67)
第三章 肝胆、胰腺疾病检验指标的临床应用	(69)
第一节 反映肝细胞损伤检验指标的临床应用	(69)
第二节 反映肝胆梗阻检验指标的临床应用	(74)
第三节 反映肝脏合成功能检验指标的临床应用	(77)
第四节 反映肝脏感染病原学检验指标的临床应用	(80)
第五节 反映肝脏纤维化检验指标的临床应用	(86)
第六节 胰腺疾病检验指标的临床应用	(89)
第四章 肾脏、风湿及免疫性疾病检验指标的临床应用	(91)
第一节 肾脏疾病检验指标的临床应用	(91)
第二节 风湿及自身抗体疾病检验指标的临床应用	(95)
第三节 体液免疫检验指标的临床应用	(106)
第五章 心肌损伤及代谢类疾病检验指标的临床应用	(110)
第一节 心肌损伤标志物检验指标的临床应用	(110)
第二节 糖类代谢检验指标的临床应用	(115)
第三节 脂类代谢检验指标的临床应用	(119)

第六章 内分泌疾病检验指标的临床应用	(123)
第一节 甲状腺功能测定检验指标的临床应用	(123)
第二节 垂体激素检验指标的临床应用	(126)
第七章 尿液检验指标的临床应用	(129)
第一节 尿液干化学分析检验指标的临床应用	(129)
第二节 尿液沉渣定量检验指标的临床应用	(132)
第八章 粪便理学检验指标的临床应用	(136)
第九章 脱落细胞检验指标的临床应用	(139)
第一节 阴道脱落细胞检验指标的临床应用	(139)
第二节 痰液脱落细胞检验指标的临床应用	(142)
第三节 泌尿系统脱落细胞检验指标的临床应用	(143)

虞 丿 淇徒恍 捱桑蛩云马疚驹荫

血液由血浆和血细胞两部分组成,通过循环系统与全身组织器官密切联系,参与机体各项生理功能活动,维持机体正常新陈代谢和内外环境平衡。在病理情况下,血液系统疾病除直接累及血液外,也可以影响全身组织器官,而各组织器官的病变也可直接或间接地引起血液中成分发生相应变化。临床上较多的诊治指标是通过血液标本检测的。

虞 撙 淇诎萁菠卿 桑蛩妹群云马疚驹荫

血细胞分析仪,是目前临床血液学一般检查最常用的检测仪器。以往采用手工操作显微镜计数血细胞等,由于操作过程的随机误差、实验器材的系统误差和检测方法的固有误差,使手工操作实验结果的精确性、准确性受到很大影响。尤其大批量标本检查时,难于及时发出报告。20世纪40年代后期,美国人库尔特(W.H.Coulter)发明并申请专利技术的设计专利;50年代初期,电子血细胞计数仪开始用于临床,开创了血细胞分析仪的新纪元。随着基础医学的发展和电子计算机技术的应用,血细胞分析仪的研制水平不断提高,检测原理不断改进,测量参数逐渐增多,检测速度更快,精密度进一步提高。操作简便是血细胞分析仪的绝对优势特征。各种型号血细胞分析仪的问世,不断为临床提供更有用的实验指标,对疾病的诊断和治疗有着重要的临床应用价值。

一、血细胞分析仪检测参数

1.常见血细胞分析仪检测报告用语及英文缩写词(见表1)

2.基层常用血细胞分析仪参考区间(见表2)

静脉血细胞各项参数的临床应用有赖于其参考区间(参考值)的确定,而参考区间可因地理位置、环境气候、种族分布等不同而有所差异,还因为使用仪器或方法以及静脉血与末梢血不一,某些参数可能出入较大,这就要求各地区甚至各医院实验室根据具体情况综合应用各种有关项目的参考区间。

二、检测参数的临床应用

(一)白细胞计数(WBC)

白细胞计数是指测定单位容积内的外周血中各种白细胞的总数。常用的白细胞计数的方法是显微镜计数法和血细胞分析仪法。显微镜计数法是白细胞计数的基本方法,适用于基层单位和分散检测;血细胞分析仪法是目前临床上普遍使用的筛检方法,但重型肝炎患者,因红细胞膜质异常,有抵抗溶血剂的作用,导致红细胞溶血不完全,WBC直方图35fl前区出现的峰主要是血小板(PLT)集团、红细胞碎片等小颗粒所致,若该峰很高,则干扰颗粒较多,可致WBC假性增高。

1.参考区间

健康成人:男性 $(3.97\sim 9.15)\times 10^9/L$,女性 $(3.69\sim 9.16)\times 10^9/L$ 。

桑 蛩 掣 恍 勿 乃 疚 驹 荫

表 1 血细胞分析仪检测报告用语及英文缩写词

中文名称	英文缩写	中文名称	英文缩写
血红蛋白	HGB	中性粒细胞比率	NEUT%
红细胞比容	HCT(或 PCV)	淋巴细胞绝对数	LYM#
红细胞计数	RBC	淋巴细胞比率	LYM%
平均红细胞体积	MCV	中值细胞计数	MID#
平均红细胞血红蛋白量	MCH	中值细胞比率	MID%
平均红细胞血红蛋白溶度	MCHC	嗜酸性粒细胞绝对数	EO#
红细胞体积分布宽度	RDW	嗜酸性粒细胞比率	EO%
红细胞血红蛋白分布宽度	HDW	嗜碱性粒细胞绝对数	BASO#
血细胞计数	WBC	嗜碱性粒细胞比率	BASO%
血小板计数	PLT	单核细胞比率	MONO%
单核细胞比率	MONO%	单核细胞绝对数	MONO#
平均血小板体积	MPV	大型未染色细胞计数	LUC
血小板比容	PCT	大型未染色细胞比率	LUC%
血小板体积分布宽度	PDW	左偏移	Left shift
平均血小板溶度	MPC	异性淋巴细胞	Atypical lymph
平均血小板质量	MPM	原幼细胞	Blasts
网织红细胞总数	RET%	异常原幼细胞	BL-ABN
网织红细胞比率	RET	红细胞大小不等	ANISO
网织红细胞绝对值	RET#	大红细胞	MICRO
网织红细胞平均体积	MCVr	小红细胞	MACRO
单个网织红细胞内平均血红蛋白溶度	CHCMr	血红蛋白溶度不等	HCVAR
网织红细胞体积分布宽度	RDWr	高色素行红细胞	HYPER
单个网织红细胞内血红蛋白量	CHr	有核红细胞	NRBC
网织红细胞血红蛋白分布宽度	HDWr	大血小板	LPLT
中性粒细胞绝对数	NEUT#		

表 2 常用血细胞分析仪参考区间

测定项目	男性	女性
WBC($\times 10^9/L$)	3.97~9.15	3.96~9.16
LYM(%)	20~40	20~40
MID(%)	3.5~8.0	3.5~8.0
NEU(%)	50~70	50~70
LYM#($\times 10^9/L$)	0.8~4	0.8~4.0
MID#($\times 10^9/L$)	0.2~0.7	0.2~0.7
NEU#($\times 10^9/L$)	2~7	2~7
RBC($\times 10^{12}/L$)	4.09~5.74	3.68~5.13
HGB(g/L)	131~172	113~151
HCT(L/L)	0.38~0.508	0.335~0.450
MCV(fl)	83.9~99.1	82.6~99.1
MCH(Pg)	27.8~33.8	26.9~33.3
MCHC(g/L)	320~355	322~362
RDW(%)	<14.5	<14.5
RLT($\times 10^9/L$)	85~303	101~320
MPV(fl)	7.6~13.2	7.6~13.2
PDW(%)	14.8~17.2	14.8~17.2

新生儿: $(17\sim 20)\times 10^9/L$; 儿童: $(8\sim 10)\times 10^9/L$; 婴儿: $(11\sim 12)\times 10^9/L$ 。

2. 临床应用

(1) 增多: ①生理性增多: 新生儿 WBC 最高, 儿童略高于成人; 妊娠 5 个月至分娩后 4~5 天(d), 经期、饭后、剧烈运动后、寒冷及情绪激动等白细胞数都可增高。一个人的白细胞总是下午比上午高一些, 因此对白细胞处于临界值者, 应注意定时检查, 尤其是正在接受放疗、化疗等治疗观察中的病人。②急性细菌性感染和化脓性炎症: 如大叶性肺炎、猩红热、丹毒、败血症、阑尾炎、脓肿、脑膜炎、化脓性扁桃体炎等。③急性中毒: 如尿毒症、糖尿病酸中毒、妊娠中毒症、急性铅中毒及安眠药中毒等。④严重的组织损伤及大量的血细胞破坏: 如大手术后、烧伤、急性心肌梗死等。⑤急性失血、出血和溶血: 如外伤大出血, 肝、脾等破裂, 脑出血, 血型不合输血等。⑥白血病及某些肿瘤。⑦肾移植后的排斥反应。⑧原发性自身免疫性溶血性贫血(AIHA)的急性发作等。⑨少数病毒感染性传染病: 如传染性单核细胞增多症(IM)、传染性淋巴细胞增多症(IL)。⑩应用激素:(如地塞米松、强的松等)的几天内, 白细胞数常超过正常范围。

(2) 减少: ①某些感染: 某些革兰阴性杆菌(如伤寒、副伤寒杆菌、结核杆菌)感染、病毒(如流感、麻疹病毒)感染、原虫(如疟原虫、黑热病)感染等。②某些血液病: 如粒细胞缺乏症(粒缺, aGL)、再生障碍性贫血(再障, AA)、骨髓异常增生综合征(MDS)、非白血性白血病等。③过敏性休克、重症恶病质。④脾功能亢进和自身免疫性疾病: 如门脉性肝硬化、系统性红斑狼疮(SLE)。⑤化学药品及放射损害: 如 X 线和镭照射, 抗癌药物, 严重砷、镁、汞、苯中毒等。⑥其他: 如营养不良、极度肾衰竭等。

(二) 白细胞分类计数(DC)

计数各类白细胞的相对和绝对数值, 以诊断感染或造血功能性疾病的一种实验室检查法。各类白细胞的相对值在血膜片上直接计出或用自动分类计数机测出, 而绝对值可由相对值乘以白细胞总数求得。

1. 中性粒细胞比率(NEUT%)及绝对数(NEUT#)

(1) 参考区间

健康成人: 杆状核 1%~5%, 绝对数 $(0.04\sim 0.50)\times 10^9/L$;

分叶核 50%~70%, 绝对数 $(2\sim 7)\times 10^9/L$ 。

幼儿: 35%~50%; 新生儿: 70%~90%。

(2) 临床应用

基本同 WBC 计数。

1) 增多: 中性分叶核粒细胞 $>70\%$, 绝对值 $>7\times 10^9/L$ 称为中性粒细胞增高。

生理性增多: 多为一过性的, 不伴有 WBC 质量的改变。①年龄: 新生儿 WBC 数一般在 $15\times 10^9/L$ 左右, 个别可高达 $30\times 10^9/L$ 以上。3~4d 降至 $10\times 10^9/L$ 左右, 3 个月后逐渐降低至成人水平。新生儿外周血中性粒细胞绝对数为 $(6\sim 28)\times 10^9/L$, 7d 内降至 $5\times 10^9/L$, 6~9d 逐渐降低至与淋巴细胞大致相等; 以后淋巴细胞逐渐增多, 整个婴儿期淋巴细胞数均较高, 可达 70%, 2~3 岁后淋巴细胞逐渐减低, 中性粒细胞逐渐增高, 4~5 岁两者又基本相等。形成中性粒细胞和淋巴细胞变化曲线的两次交叉, 至青春时期与成人基本相等。②日间变化: 在安静和休息

时 WBC 数较低,活动和进食后较高;早晨较低,下午较高;一日之间最高值与最低值之间可相差 1 倍。③运动、疼痛和情绪的影响:一般脑力和体力劳动、冷热水浴、日光或紫外线照射、饱餐等均可使 WBC 数轻度增高;严寒、暴热可使 WBC 数高达 $15 \times 10^9/L$ 或更高;剧烈运动、剧痛和情绪激动可使 WBC 数显著增高。如剧烈运动可使短时间内 WBC 数高达 $35 \times 10^9/L$,均以中性粒细胞为主。④妊娠与分娩:妊娠期 WBC 数常见增多,妊娠 5 个月后可达 $15 \times 10^9/L$ 以上,特别是最后 1 个月常波动于 $(12 \sim 17) \times 10^9/L$;分娩时可高达 $34 \times 10^9/L$,2~5d 内恢复正常。⑤其他:吸烟者平均 WBC 计数可高于非吸烟者 30%。

病理性增多:①反应性增多:是机体对各种病因刺激的应激反应,动员骨髓贮备池中生成增多,边缘池释放增加。因此,增多的粒细胞大多为成熟的分叶核粒细胞或较成熟的杆状核粒细胞。

I. 急性感染或炎症:以化脓性球菌引起的局部炎症或全身性感染最为明显,其次是某些杆菌(如大肠杆菌和铜绿假单胞菌等)、真菌和放线菌、病毒(如流行性出血热、流行性乙型脑炎、狂犬病等)、立克次体(如斑疹、伤寒)、螺旋体(如钩端螺旋体)、梅毒、寄生虫(如肺吸虫)等。增高程度与病原体种类、感染部位和程度以及机体的反应性等有关。A. 急性化脓性胆管炎, WBC $> 20 \times 10^9/L$ 可为诊断标准之一。B. 在急性胰腺炎, WBC 总数和中性粒细胞增高与炎症程度成正比, WBC $> 10 \times 10^9/L$ 时, 水肿性急性胰腺炎占 67.5%, 坏死性急性胰腺炎达 78.6%; 中性粒细胞比率 $> 85\%$ 时, 水肿性急性胰腺炎占 86.2%, 坏死性急性胰腺炎占 88.5%, 死亡率可达 100%。C. 在肠缺血、坏死破裂, WBC $> 10 \times 10^9/L$ 是其早期指标之一。D. 局限性的轻度感染, 中性粒细胞比率有所增高; 中度感染时, WBC 总数可增高至 $(10 \sim 20) \times 10^9/L$, 中性粒细胞明显增加, 并伴有核左移; 严重的全身性感染如发生菌血症、败血症或脓毒血症时, WBC 可达 $(20 \sim 30) \times 10^9/L$, 中性粒细胞显著增高, 并伴明显核左移和中毒性改变。以上情况说明机体反应性良好, 因为不仅释放了贮备池粒细胞, 还将成熟池甚至分裂池粒细胞也释放入血液以应急需。如感染过于严重, WBC 总数不但不高, 反而减低, 且核左移明显。II. 广泛组织损伤或坏死, 如严重外伤、手术创伤、大面积烧伤、冻伤以及血管栓塞(如心肌梗死、肺梗死)等, 在 12~36 小时(h)内常见 WBC 增高, 以中性分叶核粒细胞增多为主。在较大的手术后 12~36h, WBC 常达 $10 \times 10^9/L$ 以上, 因此, 用 WBC 增多来考虑有无术后感染, 必须注意到时间因素。急性心肌梗死 1~2d 内常见 WBC 明显增多, 可持续 1 周, 借此可与心绞痛鉴别。III. 急性溶血: 因红细胞(RBC)大量破坏引起组织缺氧以及 RBC 的分解产物刺激骨髓贮存池中的粒细胞释放, 致使 WBC 数增高, 以中性分叶核粒细胞升高为主。IV. 急性失血: WBC 总数在 1~2h 可达 $(10 \sim 20) \times 10^9/L$, 以中性分叶核粒细胞为主。消化道大量出血、内脏破裂如脾破裂或输卵管妊娠破裂等, WBC 数增高更为显著, 血小板(PLT)数也同时有所增高, 但此时的 RBC 数和血红蛋白(HGB)仍可暂时保持正常范围。因此, WBC 数增高可作为早期诊断内出血的参考指标。V. 急性中毒: 外源性中毒如汞、铅、安眠药急性中毒, 昆虫毒、蛇毒以及毒蕈中毒。内源性中毒如尿毒症、糖尿病酮症酸中毒、子痫、内分泌疾病危象等。以中性分叶核粒细胞增生为主。VI. 恶性肿瘤: 非造血系统恶性肿瘤有时可出现持续性中性分叶核粒细胞增高。其机制可能为肿瘤组织坏死的分解产物刺激骨髓中粒细胞释放; 某些肿瘤细胞(如肝癌、胃癌等)可产生促粒细胞生成因子; 恶性肿瘤骨髓转移, 破坏骨髓对粒细胞释放的调控作用等。VII. 其他原

因:见于类风湿性关节炎、自身免疫性溶血性贫血、痛风及严重缺氧;应用皮质激素、肾上腺素、氯化锂等。②异常增生性增多:为造血干细胞克隆性疾病,见于粒细胞白血病和骨髓增殖性疾病。

I 白血病:A.急性白血病如急性髓性白血病(AML)中 M1~M7,骨髓中病理性原始细胞大量异常增生,但外周血中出现 WBC 数增高的患者不到 50%,一般增至 $(10\sim 50)\times 10^9/L$,超过 $100\times 10^9/L$ 者较少,其余患者 WBC 数可在正常范围或减低,甚至显著减低。B.慢性粒细胞白血病患者 WBC 总数达 $(100\sim 600)\times 10^9/L$,早期无症状患者可在 $50\times 10^9/L$ 以下。周围血中粒细胞在 $90\times 10^9/L$ 以上,可见到各发育阶段的粒系细胞,以中幼和晚幼粒细胞为主,原粒及早幼粒细胞不超过 10%。C.类白血病反应:WBC 数中度增高但大多 $<100\times 10^9/L$,以成熟中性粒细胞为主,原始、早幼粒细胞增多较少见($<10\%$),常伴较明显的中性粒细胞中毒性改变。II.骨髓增殖性疾病:包括真性红细胞增多症(PV)、原发性血小板增多症、骨髓纤维化(MF)和慢性粒细胞白血病(CML)等。本组疾病均系多能干细胞的病变引起,具有潜在演变为急性白血病(AL)的趋势。WBC 数常为 $(10\sim 30)\times 10^9/L$ 。

2)中性粒细胞减低:WBC 减低主要是中性粒细胞减低。当中性粒细胞绝对数低于 $1.5\times 10^9/L$ 时,称为粒细胞减低症;低于 $0.5\times 10^9/L$ 时,称为粒缺(aGL)。引起中性粒细胞减低的病因主要有以下几个方面。①某些感染:某些革兰阴性杆菌感染如伤寒、副伤寒,WBC 数可减低至 $2\times 10^9/L$ 以下;一些病毒感染如流感等,可能由于细菌内毒素及病毒的作用,使边缘池粒细胞增多而导致循环池中粒细胞减低所致,也可能与内毒素抑制骨髓释放粒细胞有关。②血液病:如典型的再生障碍性贫血时,呈 RBC、WBC 和 PLT 均减低,即“三少”表现。当中性粒细胞绝对数 $\leq 0.5\times 10^9/L$ 时,感染的危险性极高; $<0.2\times 10^9/L$ 时,预后很差。少数非白血性白血病,其 WBC 数可 $<1.0\times 10^9/L$,分类计数时亦呈淋巴细胞相对增多,此时只有骨髓检查才能明确诊断。③慢性理化损伤:电离辐射(如 X 线、镭照射等)、化学药物中毒(如长期服用氯霉素等),可因抑制骨髓细胞的有丝分裂而致 WBC 数减低。药物性中性粒细胞减低症临床上最为常见。④自身免疫性疾病:如系统性红斑狼疮等。⑤脾功能亢进:各种原因所致的脾肿大如门脉性肝硬化、班氏综合征等均可见 WBC 数减低。其机制为脾脏的单核-吞噬细胞系统破坏了过多的 WBC;肿大的脾脏分泌过多的脾素,能灭活促粒细胞生成的某些因子。

此外,中性粒细胞减少还见于疟疾、抗癌药物化疗、化学药物中毒等病毒感染。

3)中性粒细胞的核象变化:主要指核左移和核右移两种,它反映粒细胞的成熟程度。正常时,外周血中性粒细胞核以分 3 叶的居多,杆状核与分叶核之间的正常比值为 1:13。

核左移:外周血中杆状核粒细胞增多或(和)出现晚幼粒、中幼粒、早幼粒细胞时称为核左移。①再生性左移。伴有 WBC 总数增高的核左移,表示机体的反应性强,骨髓造血功能旺盛。常见于感染(尤其是急性化脓性感染如大叶性肺炎等)、急性中毒、急性溶血、急性失血等。核左移对估计病情的严重程度和机体的反应能力具有一定的价值。I.轻度左移:WBC 总数及中性粒细胞比率略增高,仅有杆状核粒细胞增多($>5\%$),表示感染程度较轻,机体抵抗力较强。II.中度左移:WBC 总数及中性粒细胞比率均增高,杆状核粒细胞 $>10\%$,并伴有少数晚幼粒细胞及中毒性改变,表示有严重感染。III.重度左移。WBC 总数及中性粒细胞比率明显增高,杆状核粒细胞 $>25\%$,并出现更幼稚的粒细胞,常见于粒细胞白血病或中性粒细胞类型

白血病反应。②退行性左移。WBC 总数不增高甚至减低的核左移,见于骨髓造血功能减低,粒细胞生成和成熟受阻的再生障碍性贫血、粒细胞减低症等,以及机体反应性低下,骨髓释放粒细胞的功能受抑制的伤寒、败血症等。

核右移:不仅分叶核中性粒细胞增多,且分叶过多,常见4叶、5叶(正常时多分3叶),5叶核以上者超过3%称之,这是造血物质缺乏、脱氧核糖核酸减低或骨髓造血功能减退表现。主要见于营养性巨幼细胞性贫血(MegA)、恶性贫血;应用抗代谢药物如阿糖胞苷或6-巯基嘌呤等之后;炎症恢复期的一过性现象。但在疾病进行期突然出现核右移,则表示预后不良。

2.嗜酸性粒细胞比率(E0%)及绝对数(E0#)

(1)参考区间

健康成人:0.5%~5.0%,绝对数(0.05~0.30)×10⁹/L。

(2)临床应用

1)生理变化。

年龄:5岁以下儿童嗜酸性粒细胞为(0~0.8)×10⁹/L,5~15岁为(0~0.5)×10⁹/L。

日间变化:健康人外周血嗜酸性粒细胞浓度日间的波动,这可能与糖皮质激素脉冲式分泌有关。糖皮质激素的机制为,①抑制骨髓释放成熟嗜酸性粒细胞进入外周血。②使血液循环中嗜酸性粒细胞附着于小血管壁并向组织浸润,从而使循环血嗜酸性粒细胞减低。白天交感神经兴奋,下丘脑产生促肾上腺皮质激素,使肾上腺皮质激素水平增高,因而嗜酸性粒细胞血浓度白天低夜间高(午夜至凌晨4时最高);上午波动大(上午10时至中午最低),下午较恒定,即使是健康人,嗜酸性粒细胞数的波动也可达30倍之多。因此,宜在早晨8时测定嗜酸性粒细胞基础水平。

劳动、寒冷、饥饿、精神刺激等可引起交感神经兴奋,使肾上腺皮质产生的肾上腺皮质激素增高,可阻止骨髓内嗜酸性粒细胞释放,并使其向组织浸润,从而使外周血中嗜酸性粒细胞减少。

2)增多:指成人外周血嗜酸性粒细胞>0.5×10⁹/L。①寄生虫病:钩虫、血吸虫、华支睾吸虫、肺吸虫、丝虫、绦虫、包囊虫等感染时,嗜酸性粒细胞明显增高,有时可呈现嗜酸性粒细胞型类白血病反应。肠寄生虫病时,该寄生虫抗原与肠壁内结合IgE的肥大细胞接触时,使后者脱颗粒而释放组胺,导致嗜酸性粒细胞增多。②变态反应性疾病:如支气管哮喘、坏死性血管炎、食物或药物变态反应、荨麻疹、血管神经性水肿、血清病、异物蛋白过敏、过敏性肺炎、枯草热等。③皮肤病:如牛皮癣、湿疹、剥脱性皮炎、疱疹样皮炎、霉菌性皮肤病等。④血液病:如慢性粒细胞白血病(CML)时,嗜酸性粒细胞常可高达10%以上,并可见幼稚型。真性RBC增多症(PV)、多发性骨髓瘤(MM)、脾切除术后等嗜酸性粒细胞也可增多。嗜酸性粒细胞白血病时,嗜酸性粒细胞极度增高达90%以上,以幼稚型居多,且其嗜酸性颗粒大小不均、着色不一、分布紊乱,并易见空泡等形态学改变。淋巴系统恶性疾病如霍奇金病,嗜酸性粒细胞增多一般在10%左右。⑤某些恶性肿瘤:不少癌肿(如肺癌)因嗜酸性粒细胞对白细胞介素5(IL-5)和肿瘤细胞因子反应而增高,常在实体瘤诊断之前出现,也可伴随发生。尤其在肿瘤转移或有坏死灶的恶性肿瘤中,嗜酸性粒细胞可有中度增高。在有些患者,当治疗有效时,嗜酸性粒细胞增高的程度可减轻。⑥某些传染病:如猩红热急性期嗜酸性粒细胞可增高,某些

传染病恢复期可见暂时性增高。⑦高嗜酸性粒细胞综合征:包括伴有肺浸润的嗜酸性粒细胞增多症、过敏性肉芽肿、嗜酸性粒细胞心内膜炎等。⑧其他:可见于风湿性疾病、脑垂体前叶功能减低、肾上腺皮质功能减退、过敏性间质性肾炎、溃疡性结肠炎、X线照射后、脾切除等。

3)减低:①伤寒、副伤寒及其他感染早期。②应激状态及应用肾上腺皮质激素或促肾上腺皮质激素时。

4)嗜酸性粒细胞计数的其他应用:①观察急性传染病的预后:肾上腺皮质有促进机体抗感染的能力,因此,当急性感染(如伤寒)时,肾上腺皮质激素分泌增高,嗜酸性粒细胞随之减低,恢复期嗜酸性粒细胞又逐渐增多。如临床症状严重,而嗜酸性粒细胞不减低,说明肾上腺皮质功能衰竭;如嗜酸性粒细胞持续减低,甚至完全消失,说明病情严重;反之,嗜酸性粒细胞重新出现,甚至暂时增多,则为恢复期的表现。②观察手术和烧伤患者的预后:手术后4h嗜酸性粒细胞显著减低,甚至消失,24~48h后逐渐增多,增多速度与病情变化基本一致。大面积烧伤患者,数小时嗜酸性粒细胞完全消失,且持续时间较长。若大手术或大面积烧伤后,患者嗜酸性粒细胞不减低或减低很少,均表明预后不良。③测定肾上腺皮质功能:促肾上腺皮质激素可使肾上腺皮质产生肾上腺皮质激素,造成嗜酸性粒细胞减低。嗜酸性粒细胞直接计数后,随即肌肉注射或静脉滴注促肾上腺皮质激素25mg,直接刺激肾上腺皮质,或注射0.1%肾上腺素0.5ml,刺激垂体前叶分泌促肾上腺皮质激素,间接刺激肾上腺皮质。肌肉注射后4h或静脉滴注开始后8h,再做嗜酸性粒细胞计数。

结果判断:①在正常情况下,注射促肾上腺皮质激素或肾上腺素后,嗜酸性粒细胞比注射前应减低50%以上;②肾上腺皮质功能正常,而垂体前叶功能不良者,则直接刺激时减低50%以上,间接刺激时不减低或减低很少;③垂体功能亢进时,直接和间接刺激均可减低80%~100%;④垂体前叶功能正常,而肾上腺皮质功能不良者,则直接和间接刺激减低均不到50%。艾迪生病,一般减低不到20%,平均仅减低4%。

3.嗜碱性粒细胞比率(BASO%)及绝对数(BASO#)

(1)参考区间:健康成人:0~1%,绝对数(0~1) $\times 10^9/L$ 。

(2)临床应用

1)增多:指外周血嗜碱性粒细胞浓度绝对值超过参考值上限($>0.05 \times 10^9/L$)的一种征象。

过敏性或炎症性疾病:①荨麻疹,可由于过敏性体质对特异抗原过敏或物理因素(寒冷等)而引发,一般血清IgE均增高,其中寒冷性荨麻疹患者血清中还可测出冷球蛋白或冷纤维蛋白原等;②溃疡性结肠炎,急性期常伴有中性粒细胞或WBC以及嗜碱性粒细胞增多。

骨髓增生性疾病:嗜碱性粒细胞绝对值轻度增高可作为骨髓增生性疾病一个早期征象,如嗜碱性粒细胞绝对数持续 $>0.1 \times 10^9/L$,则是骨髓增生性疾病的共同特征。见于真性RBC增多症(PV)、原发性纤维化、慢性粒细胞性白血病(CML)。后者有时可高达20%~90%,提示预后不良。

嗜碱性粒细胞白血病:为罕见的白血病类型,一般在20%以上,且多属幼稚型。

其他:如霍奇金病、癌转移、铅及铊中毒等。

2)减少:临床意义不很明确。①速发性变态反应(荨麻疹、过敏性休克等)、促肾上腺皮质激素及糖皮质激素过量、甲状腺功能亢进、库欣综合征等。②应激反应:如心肌梗死、严重感

染、出血等。

4.淋巴细胞比率(LYM%)及绝对数(LYM#)

(1)参考区间:健康成人:20%~40%,绝对数(0.8~4.0) $\times 10^9/L$;儿童:40%~60%。

(2)临床应用:①增多:常见于淋巴性白血病、白血性淋巴瘤、百日咳、传染性淋巴细胞增多症(IL)、传染性单核细胞增多症(IM)、流行性出血热、水痘、麻疹、风疹、流行性腮腺炎、传染性肝病、器官移植排斥反应前期、传染病恢复期、结核病等。再生障碍性贫血、粒细胞缺乏症时相对增多。②减少:常见于免疫缺陷病、丙种球蛋白缺乏症、淋巴细胞减少症、应用肾上腺皮质激素后、放射病等。

5.单核细胞比率(MONO%)及绝对数(MONO#)

(1)参考区间:健康成人:3%~10%,绝对数(0.12~1.00) $\times 10^9/L$;儿童:1%~8%。

(2)临床应用:①单核细胞增多:指成人外周血单核细胞绝对值计数超过 $0.8 \times 10^9/L$ 的一种征象。②生理性增多:正常儿童外周血单核细胞平均为9%,出生后2周的婴儿可呈生理性单核细胞增多,可达15%或更多。妊娠时,生理性的增高与中性粒细胞的变化相平行。③病理性增多:见于亚急性感染性心内膜炎、疟疾、黑热病等;急性感染的恢复期;活动性肺结核严重浸润性和粟粒性结核时。④某些血液病:粒细胞缺乏症缺的恢复期常见单核细胞一过性增多;骨髓增生异常综合征(MDS)、恶性组织细胞病(MH)、淋巴瘤;单核细胞白血病可见大量幼稚单核细胞。⑤单核细胞减低:临床意义不大。

(三)红细胞计数及其相关指标

红细胞是血液中数量最多的有形成分,在骨髓中生成、发育、成熟,其计数是评估红细胞系统疾病的基本试验。RBC由红系造血干细胞,在促红细胞生成素(EPO)及雄激素作用下依次发育为原始红细胞、早幼红细胞、中幼红细胞和晚幼红细胞。晚幼红细胞已丧失分裂能力,约72h脱核而成为网织红细胞,网织红细胞经约48h完全成熟,释放入血液中。红细胞具有流动性和变形性,可通过毛细血管,其主要生理功能是交换和携带气体,其次参与体内免疫调节作用。成熟红细胞平均寿命约120d,衰老红细胞主要在脾破坏,分解为铁、珠蛋白和胆红素。最近研究发现,肝病患者会出现不同程度的贫血现象,随着病变的发展,贫血严重度增加,慢性肝炎患者贫血程度相对较轻,而肝硬化患者贫血则比较重。据报道,肝硬化(Child A级),在消化道出血后造成缺氧的状态,使EPO大幅度上升。并且在肝细胞发生癌变时,肝癌细胞可自分泌异位促红细胞生成素激素,该项激素与肾脏产生的原位促红细胞生成素激素不同,它不受其他因素调节制约,导致红细胞增多。

红细胞计数常用的检验方法有手工显微镜法和血细胞分析仪法。目前血细胞分析仪法是血细胞计数的主要方法,该法比手工显微镜法更精确,且操作简便、快速,易于标准化,已广泛应用。

1.红细胞计数(RBC)

(1)参考区间:①健康成人:男性(4.09~5.74) $\times 10^{12}/L$,女性(3.68~5.13) $\times 10^{12}/L$ 。②儿童:(4.0~4.5) $\times 10^{12}/L$;婴儿:(4.0~4.3) $\times 10^{12}/L$;新生儿:(5.2~6.4) $\times 10^{12}/L$ 。

(2)临床应用

1)生理性变化。

RBC增多:①精神因素:感情冲动、兴奋、恐惧、冷水浴刺激均可使肾上腺素增多,导致RBC暂时增多。②剧烈体力运动和劳动:主要由于氧需要量增加,引起相对缺氧。一般成人在安静时全身每分钟耗氧0.3~0.4L,肌肉运动时可增加到2.0~2.5L,最高可达到4.0~4.5L,此时由于红细胞生成素(Epo)生成增加而骨髓加速释放RBC,导致RBC增多。③气压降低:因缺氧刺激,RBC可代偿性增生。高原居住者和登山运动员RBC数均高于正常,此因大气稀薄、氧分压低,机体Epo水平增高,引起骨髓产生更多的RBC所致。④长期多次献血等。

RBC减少:①造血原料相对不足:见于6个月至2岁的婴幼儿,由于生长发育迅速和血容量增加,导致造血原料相对不足而引起的外周血单位体积RBC减少,即为生理性贫血。②血液稀释:见于妊娠中、后期,为适应胎盘循环的需要,通过神经、体液的调节,孕妇的血浆容量明显增加而引起血液稀释性贫血。③血液丢失:见于分娩期、经期。④造血功能减退:某些老年人造血功能明显减退,可导致老年生理性贫血。

年龄与性别差异的波动:初生儿,由于出生前以弥散方式从母体血液获得氧,通常处于生理性缺氧状态,故RBC明显增高,但在出生2周后就逐渐下降。小儿生长发育时铁供应相对不足亦可引起贫血。男性儿童在6~7岁时最低,随着年龄增大而逐渐上升,到25~30岁时达高峰,30岁后随年龄增加而逐渐下降,直到60岁时也尚未停止。女性儿童也随年龄增大逐渐增高,到13~15岁时达最高值,而后受到月经、内分泌等因素影响逐渐下降,到21~35岁维持最低水平后又逐渐增高与男性水平相近。男女两性的RBC计数在15~40岁期间差别明显,主要可能与在此期间,男性雄性激素水平较高,而睾酮有促进RBC造血作用有关。

RBC计数值正常变异范围:新生儿较成人约增加35%,高海拔约增加14%;饮酒约减少5%,长期剧烈运动约减少15%,妊娠约减少16%,2个月婴儿约减少30%。除上述因素外,健康成人24h波动(上午7时出现高峰,随后下降,这一生理现象机制尚未阐明)在5%以内。

2)病理性变化。

相对性增多:见于连续性呕吐、反复腹泻、排汗过多、多尿(如尿崩症)、大面积烧伤、慢性肾上腺皮质功能减退、甲状腺功能亢进危象、糖尿病酮症酸中毒、晚期消化道肿瘤而长期不能进食等原因引起大量失水、血浆量减少、血液浓缩,使血液中各种成分的浓度相对增高,多为暂时性增多。

绝对性增多:临床上称为RBC增多症,是一种由多种原因引起RBC增多的症候群。按发病原因可分为继发性和原发性两类。①继发性RBC增多症是一种非造血系统疾病,发病的主要原因是因为血液中红细胞生成素增多。I.红细胞生成素代偿性增加:因血氧饱和度减低,组织缺氧所引起,RBC增多的程度与缺氧程度成正比。见于胎儿及新生儿,高原地区居民,高山病,严重的慢性心肺疾患如各种先天性心血管疾病的房室间隔缺损、法洛三联症等和肺脏疾病的阻塞性肺气肿、肺源性心脏病、肺纤维化、矽肺、各种引起肺气体交换面积减少的病因等,以及携氧能力低而造成缺氧的异常血红蛋白病(HGB病)、休克、一氧化碳(CO)中毒等。II.红细胞生成素非代偿性增加:这类病人无血氧饱和度减低,组织无缺氧,红细胞生成素增加与某些肿瘤或肾脏疾患有关,如肾癌、肝细胞癌、子宫肌瘤、卵巢癌、肾胚胎瘤、肾盂积水、多囊肾、肾上腺皮质功能亢进(库欣综合征)等。可能与皮质激素等刺激骨髓,使RBC生成偏高有关。肾上腺素、糖皮质激素、雄激素等药物亦可引起。②原发性RBC增多症:即真