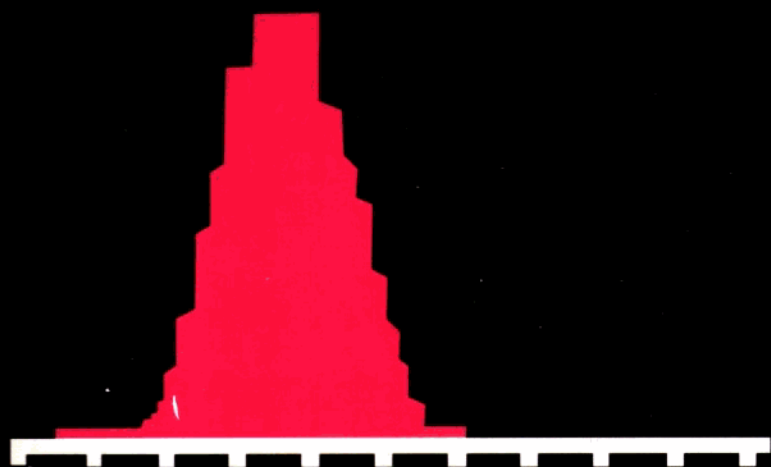
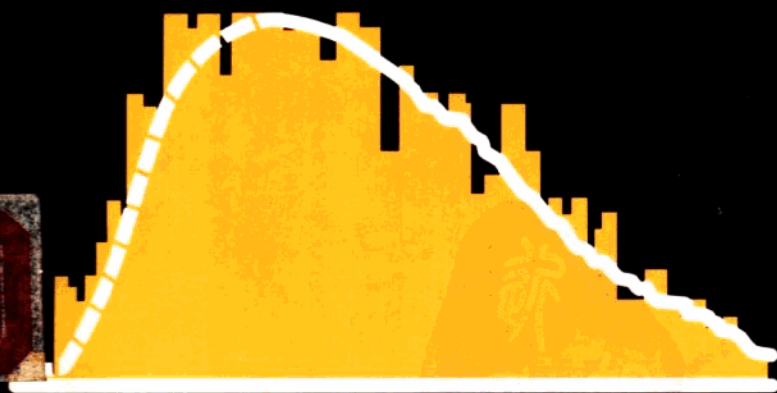


主编 丛玉隆



副主编 孙 芾 陈宝梁



人民卫生出版社

当代血液分析技术与临床

当代血液分析技术与临床

主 编 丛玉隆

副主编 孙 蓓 陈宝梁

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

当代血液分析技术与临床/丛玉隆主编·—北京:人民卫生出版社,1997
ISBN 7-117-02809-2

I. 当… II. 丛… III. 血液化学分析 IV. R446.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 20209 号

当代血液分析技术与临床

丛 玉 隆 主 编

人民卫生出版社出版发行
(100078 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼)

中国科学院印刷厂印刷
新华书店经销

880×1230 16 开本 $14\frac{3}{4}$ 印张 6 插页 436 千字
1997 年 12 月第 1 版 1997 年 12 月第 1 版第 1 次印刷
印数:00 001—4 000
ISBN 7-117-02809-2/R·2810 定价:38.00 元
(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

主 编 丛玉隆

副主编 孙 蒂 陈宝梁

编写人员 (按姓氏笔画)

丁志平	丁 颖	王厚芳	王俊玫	王 薇
丛玉隆	乐家新	孙 蒂	乔延芝	陈宝梁
李玲莉	李 健	李雪光	谷小林	陆学军
张时民	杨宏伟	杨崇萍	游 朵	彭明婷

前 言

近 20 年来,医学研究取得了前所未有的巨大发展。医学的成就在相当程度上得益于科学新思想和新技术的推动,同时对医学工作者提出了更高的要求。随着基础医学深入的研究,各种高新技术在细胞生物学的应用,血液分析仪已成为常规实验诊断工作中必不可少的仪器,这不但提高了实验结果的精密度和准确性,而且为疾病的诊断提供了更多的实验指标。

先进的仪器需要高素质的技术人员操作才能得到合理的使用,才能充分发挥仪器的功能和效益。我国从事医学检验工作的队伍在不断壮大,但国内有关血液分析仪应用的著作较为缺乏,尤其是适用于临床医师及实验室工作人员学习参考的专业书籍更为少见。编者有鉴于此,根据各自工作岗位上多年来的实践和体会,结合国内外有关文献资料,编写了本书。

本书的编写刻意突出“全面、先进、实用”的特点,力求贯彻理论联系实际(尤其偏重于实用),临床诊断和实验室技术相结合,国外新技术发展动态与国内具体实际相结合的宗旨,务必使广大临床医师、医学院校检验系教师、学生和实验室工作者都可以从不同层次、不同角度去学习和参考有关血液分析仪实验技术和临床资料。

全书共安排十三个章节,对血液分析仪检测原理及测量参数的临床意义、仪器的各种特殊功能的实用价值、电脑在分析过程中的应用做了详细的介绍,并挑选了大量临床病例进行实验结果分析,对合理使用仪器,正确用于临床诊断很有意义。

为了提高操作人员质量控制水平,血液分析仪应用全面质量控制章节中从分析前、分析中、分析后各个实验环节全面阐述了质量保证的手段和措施。试剂的研制和质控物的制备章节详细介绍了合理使用与研究所用试剂和质控物的方法,这些对提高技术素质和诊断水平很有裨益。

90 年代以来,各种高科技组合应用使血液学自动化分析进入了新阶段,电阻抗、电磁波与激光、电阻抗与射频、激光与细胞化学及激光与偏振光技术组合的血液分析仪,使白细胞分类技术更加准确。有的仪器还能分别测量红细胞内血红蛋白分布宽度、白细胞过氧化酶指数、显示粒细胞核左移程度的左移指数、淋巴细胞亚群分析,甚至还可将网织红细胞分成 HFR、MFR 和 LFR 三部分。本书第四章和第十二章专门介绍了迄今最先进的仪器和国内外专家应用这些仪器的科研成果,对于了解国际发展动态,开拓血液分析仪的应用范围有所帮助。近年来,各种单克隆抗体不断涌现,新型的特异的荧光染料逐步应用,使流式细胞仪应用范围不断扩大,已经从研究室工作阶段,逐步面向临床诊断,目前国内许多规模大的医院检验科均购置了流式细胞仪,如何应用并使之产生更大的经济效益和社会效益迫在眉睫。本书专门编写了流式细胞仪临床应用一章,从仪器结构、原理、调试、临床应用及质量控制诸方面做了详细的阐述,旨在国内进一步推广流式细胞仪在常规临床实验诊断的应用。

为了使广大读者了解迄今国内外的血液分析仪的类型、检测参数及具有的特殊功能,本书在附录中对仪器进行了分系列的介绍。

由于本书涉及的内容较多,许多内容是作者本人的科研成果和实践中的经验体会,难免在行文风格和规范方面出现不一致,个别地方内容可能有重叠,尽管在统稿和编辑处理时作了调整,仍不能达到理想程度,请读者原谅。作为血液学实验诊断的参考书和工具书,我们准备根据学科的进展和临床诊断的需要,对本书进行定期的补充和更新。诚恳希望阅读本书的专家和同道们对本书的不足和错误提出批评和指正,以助进一步提高编写质量。

丛玉隆

一九九六年十月 北京

目 录

前言

第一章 白细胞检测原理及临床应用	(1)
第一节 细胞计数及体积测定原理	(1)
一、电阻抗法	(1)
二、光散射法	(2)
第二节 白细胞计数及体积测定	(2)
第三节 电阻抗白细胞分类法及临床应用	(3)
一、白细胞分类计算方法	(3)
二、报警提示符号的意义	(4)
三、临床病例分析	(4)
第二章 血液分析仪红细胞系检测	(13)
第一节 红细胞系检测原理	(13)
一、电阻抗法检测红细胞各项参数原理	(13)
二、光散射法检测红细胞原理	(14)
第二节 各项检测指标的临床意义	(15)
一、贫血的病因与病理	(15)
二、MCV、MCH、MCHC的临床意义	(16)
三、红细胞体积分布宽度的临床意义	(17)
四、红细胞体积分布直方图临床病例分析	(20)
五、HDW及血红蛋白分布直方图临床意义	(23)
六、红细胞体积与红细胞浓度综合分析细胞图临床意义	(23)
第三章 血小板分析	(26)
第一节 血小板分析原理	(26)
一、电阻抗法	(26)
二、激光法	(26)
第二节 血小板分析的临床价值	(27)
一、各项参数的参考值	(27)
二、血小板测量各项参数的临床意义	(28)
第三节 影响血小板分析的因素及质量控制	(33)
一、仪器的校正与质控	(33)
二、标本的采集	(34)
第四章 白细胞五项分类技术及临床应用	(40)
第一节 容量、电导、光散射(VCS)测量法	(40)
第二节 阻抗与射频技术联合检测白细胞分类法	(47)
第三节 光散射与细胞化学技术联合应用于白细胞分类计数	(51)
一、测试原理	(51)
二、实验报告图形分析	(52)
第四节 多角度偏振光散射白细胞分类技术(MAPSS)	(55)

第五章 特殊技术在血液分析仪的应用	(59)
第一节 计数周期的控制	(59)
一、时间控制	(59)
二、容量测定方法	(59)
第二节 血液分析仪标本处理技术	(61)
一、全自动分析仪末梢指血预稀释及静脉血双进样口	(61)
二、自动进样及清洗装置	(61)
三、旋转阀	(61)
四、自动涂片及染片设备	(62)
五、全自动血液处理及分析系统	(62)
第三节 细胞计数及体积测定精密度准确性的控制	(62)
一、重叠校正	(62)
二、脉冲编辑	(63)
三、高精度体积分析	(63)
四、三次计数表决	(63)
五、热敏电阻	(64)
六、双通道白细胞计数	(64)
七、确保血红蛋白测定准确的技术	(64)
第四节 血小板计数准确性的控制	(64)
一、扫流技术	(64)
二、防返流装置 Von Behrens 感应器	(65)
三、鞘流技术	(65)
四、延时计数	(65)
五、浮动界标	(65)
六、拟合曲线	(66)
七、小血小板比率	(67)
第五节 仪器自身保养技术	(67)
一、燃烧电路及高压反冲技术	(67)
二、故障自检功能	(67)
三、管道和进样针的自动清洗	(68)
第六节 含义性报告及其它警告符号	(68)
一、可疑性和操作者定义的警告符号	(68)
二、项目警告符号	(71)
第六章 计算机技术的应用	(73)
第一节 血液分析仪的初始设置及数据输入	(73)
一、输入实验室的基本资料	(73)
二、开机循环	(76)
第二节 仪器的自身校正	(78)
一、仪器的自动校正	(78)
二、仪器的手动校正	(79)
第三节 多功能的质量控制	(80)
一、日常仪器检测	(80)
二、质控物检测	(80)
三、XB 分析	(83)

四、实验室间质量控制	(86)
第四节 标本检测、数据的贮存与分析	(86)
一、标本资料输入与检测	(86)
二、标本结果的查询和编辑	(87)
第五节 计算机在其它方面的应用	(88)
一、试剂自动加液系统的控制和试剂用量、失效期的记忆	(88)
二、标本自动检测系统	(88)
三、仪器定期自动清洗和维护	(88)
四、仪器自身状态及故障的自我诊断	(89)
第七章 影响分析准确性的因素	(90)
第一节 标本处理方法对结果的影响	(90)
一、采血部位	(90)
二、容器的选择	(90)
三、抗凝剂	(91)
四、稀释标本	(91)
五、溶血标本对分析结果的影响	(91)
六、存放时间对结果的影响	(91)
七、溶血剂的用量及溶血时间	(92)
第二节 病理因素对检测结果的影响	(92)
一、对白细胞系统的影响	(93)
二、对红细胞系统的影响	(95)
三、对血小板系统的影响	(97)
第三节 生理状态及其它因素对实验结果的影响	(100)
一、生理状态	(100)
二、仪器的影响	(100)
三、试剂因素的影响	(101)
第八章 血液分析仪故障的排除方法	(102)
第一节 血液分析仪的故障特点	(102)
一、检测器的微孔堵塞	(102)
二、非电子类故障	(104)
三、操作者及环境导致的血液分析仪故障	(104)
第二节 血液分析仪的常见故障及排除方法	(104)
一、CELL-DYN 1300 和 1400 型自动血液分析仪	(104)
二、Coulter JT-IR 型自动血液分析仪	(106)
三、Sysmex F-800 型血液分析仪	(107)
四、PC-603、604 型血液分析仪	(109)
第九章 试剂的研制与质控物的制备	(113)
第一节 试剂的研制	(113)
一、试剂在全血分析中的作用	(113)
二、试剂的研制方法	(117)
三、试剂的主要成分及其作用	(118)
四、常见试剂的配方	(122)
五、试剂的配制、鉴定及注意事项	(123)
第二节 血液分析仪质控物的制备与质量检定	(124)

一、质控物的制备	(125)
二、质控物的检定标准	(127)
三、校准物的定值	(127)
第十章 血液分析仪的评价及校准	(129)
第一节 血液分析仪的评价	(129)
一、精密度	(129)
二、携带污染率	(130)
三、总重复性	(130)
四、线性范围	(131)
五、可比性	(133)
六、准确性	(134)
七、白细胞分类计数参考方法和对仪器方法的评价	(134)
第二节 血液分析仪的校准	(136)
一、多通道血液分析仪的分析偏差及分析不精密度	(136)
二、仪器的校准	(138)
第十一章 血液分析技术的全面质量管理	(145)
第一节 质量计划	(145)
一、血液分析仪在分析过程中的准确性及精密度	(145)
二、适当的参考值	(145)
三、设计合理的质控步骤	(146)
第二节 确保质量的实验室规范	(147)
一、人员的要求及培训	(147)
二、适当的仪器设备及试剂保证	(148)
三、确定适量的工作人员	(148)
四、编写检测方法操作手册	(148)
五、建立仪器使用的预防及维护保养制度	(148)
六、坚持在职教育不断提高理论及技术水平	(149)
第三节 质量控制	(149)
一、病人标本双份试验	(149)
二、核对试验	(150)
三、非定值质控物的质控法	(150)
四、定值质控物的质控法	(151)
五、累积和 (CUSUM) 控制方法	(152)
六、浮动均值法	(153)
七、多规则质控法	(154)
八、室间结果比较	(158)
第四节 质量保证	(160)
一、医护人员的合作与正确配合	(160)
二、标本采集	(160)
三、抗凝剂的选择	(162)
四、标本送检	(162)
五、标本处理	(162)
六、生理状态对实验结果的影响	(162)
七、根据参数、警告及直方图确定涂片分类的过筛	(162)

八、相关检查	(163)
九、建立病人结果登记卡	(163)
十、检定结果的报告	(164)
十一、检测结果极端异常的标本应立即通知临床医生	(164)
十二、定期征求临床医护人员对本室结果的评价	(164)
十三、定期参加室间质量评价活动	(164)
第五节 质量改进	(165)
第十二章 流式细胞术与临床	(166)
第一节 流式细胞仪工作原理	(166)
一、流动系统	(166)
二、激光	(167)
三、散射光的测量	(167)
四、荧光测量与光学滤片	(168)
五、检测器	(168)
六、荧光信号的补偿	(169)
七、仪器的调准	(169)
八、细胞分选器	(170)
九、缝扫描	(170)
第二节 细胞参数与荧光探针	(171)
一、内部参数的测量	(171)
二、外部参数的测量	(171)
第三节 数据的采集、显示与分析	(175)
一、数据的采集	(175)
二、数据的显示	(175)
三、数据的分析	(177)
第四节 流式细胞仪的临床应用	(179)
一、DNA 含量分析	(179)
二、流式细胞仪在血小板方面的应用	(180)
三、细胞抗原的分析	(181)
四、粒细胞功能的分析	(181)
五、微生物学上的研究	(181)
六、用于微量细胞群检查	(181)
七、用于疟原虫检查	(182)
八、用于网织红细胞检查	(182)
第五节 关于检测质量控制应注意的几个问题	(182)
一、标本的处理	(182)
二、试剂的保存与应用	(182)
三、仪器的校准与调试	(182)
第十三章 网织红细胞自动化分析与临床应用	(184)
第一节 网织红细胞自动化分析应用进展	(184)
一、流式细胞仪在网织红细胞计数的应用	(184)
二、网织红细胞计数仪的应用	(185)
三、全自动血液分析仪检测网织红细胞	(187)
第二节 网织红细胞计数临床应用进展	(188)

一、骨髓移植 (BMT)	(188)
二、贫血	(189)
三、海洋性贫血	(192)
四、骨髓增生异常综合征 (MDS)	(192)
五、放疗与化疗	(192)
六、RMI 与 RPI	(192)
七、新生儿的网织红细胞水平及存贮条件对样本的影响	(193)
第三节 网织红细胞计数自动化分析的质量控制	(195)
一、质控物的选择	(195)
二、抗凝剂及标本贮存时间对结果的影响	(195)
三、FACS-TO 法染色孵育时间对结果的影响	(195)
四、干扰物质的影响	(195)
附录 各类型自动血液分析仪性能简介	(198)
一、Sysmex 系列血液分析仪性能介绍	(198)
二、库尔特系列血细胞分析仪介绍	(202)
三、CELL-DYN 系列血液分析仪介绍	(206)
四、Technicon H 系列自动血液分析仪介绍	(208)
五、Ac 系列血液分析仪简介	(213)
六、Celltac α 系列血细胞分析仪简介	(216)
七、HEMACELL 系列全自动血液分析仪介绍	(219)
八、COBAS MICROS 系列血细胞分析仪介绍	(221)

第一章 白细胞检测原理及临床应用

白细胞检查是临床医学检验中应用最为广泛的检查项目之一。经典的检查方法是借助于显微镜对白细胞进行人工计数和分析,不仅费时费力,准确性也较差。50年代以后出现了血细胞计数仪(Blood Cell Counter),能够对稀释后的血细胞进行计数;以后经过逐步改进和发展,不仅测量数据更可靠,测量参数不断增加,自动化水平也有了很大提高。目前在国内及国外普遍使用的自动血液分析仪(Automated Hematology Analyzer)可以对抗凝全血进行自动检测,在短时间内给出细胞计数、白细胞分类等多项参数及细胞体积分布直方图,大大提高了工作效率。

本章将介绍自动血液分析仪的细胞计数及体积分析方法、电阻抗白细胞分类计数和临床应用等,以便帮助临床医生和检验人员正确地分析测定结果,为临床诊断提供依据。目前我国实验室多采用电阻抗体积分析方法进行白细胞分类计数,这种方法只能给出“三项分类”或“两项分类”结果。目前世界上还可以见到多种自动白细胞分类方法,如图象扫描分析(日本日立 Hitachi 8200 细胞分析仪、美国 Geometric Data 公司的 Hematrak 细胞分析仪)、全血离心分层分析(美国必帝 Becton Dickinson 公司的 QBC 血液分析仪)、多参数综合分析法(美国库尔特公司的 COULTER STKS、MAXM,雅培公司的 ABBOTT CD3500、CD3000,拜耳(Bayer)公司的 Technicon H3、日本东亚(TOA)公司的 Sysmex SE-9000 血液分析仪)等。本章将着重介绍电阻抗体积分析方法,多参数分析方法将在以下章节介绍。由于图象扫描和离心分层分析方法受检测速度、分析精确度、自动化程度等因素所限,未能得到普遍应用,本书中将不进行介绍。

第一节 细胞计数及体积测定原理

血液分析仪主要采用两种计数方法:即电阻抗法和光散射法。

一、电阻抗法

50年代初,美国的库尔特先生(W. H. Coulter)发明并申请了粒子计数技术的设计专利,其原理是根据血细胞非传导性的性质,以对电解质溶液中悬浮颗粒在通过计数小孔时引起的电阻变化进行检测为基础。这一原理的应用实现了血细胞计数的自动化,至今世界上使用的绝大多数血液分析仪仍采用电阻抗法(Electrical Impedance)来进行血细胞计数和体积测定,这种方法也被称为库尔特原理(Coulter Principle),如图 1-1 所示。

把用等渗电解质溶液(被称为稀释液,Diluent)稀释的细胞悬液倒入一个不导电的容器中,将小孔管(板),也称为传感器(Transducer)插到细胞悬液中。小孔是电阻抗法细胞计数的一个重要成分,其内侧充满了稀释液,并有一个内电极,其外侧细胞悬液中有一个外电极。检测期间,当电流接通后,位于小孔两侧的电极产生稳定的电流,稀释液通过有固定直径和厚度的小孔向小孔内部流动,计数孔直径一般 $<100\mu\text{m}$,厚度为 $75\mu\text{m}$ 左右。因为小孔周围充满了具有传导性的液体,其电子脉冲是稳定的。如果供给的电流 I 和阻抗 Z 是稳定的,根据欧姆定律通过小孔的电压 E 也是不变的(这时 $E=IZ$)。当一个细胞通过小孔时,由于血细胞有极小的传

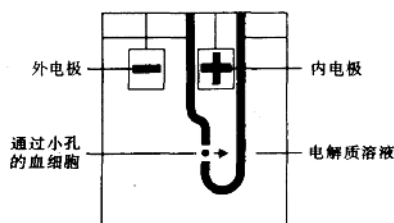


图 1-1 细胞计数电阻抗原理

导性,细胞的导电性质比等渗的稀释液要低,在电路中小孔感应区内电阻增加,于瞬间引起了电压变化而出现一个脉冲信号,这被称为通过脉冲。电压增加的程度取决于非导电性的细胞占据小孔感应区的体积,即其大小取决于细胞体积,细胞体积越大引起的电压变化越大,产生的脉冲振幅越高。通过对脉冲大小的测量可以测定出细胞体积,记录脉冲的数目可以得到细胞计数的结果;经过对各种细胞所产生脉冲大小的电子选择,可以区分出不同种类的细胞,并进行分析。图 1-2 显示出血细胞计数仪应用电阻抗原理进行细胞计数及体积分析的方法及过程。

二、光 散 射 法

光散射(Light Scattering)测量方法见图 1-3。全血标本同电阻抗法测定一样首先需要按照一定比例稀释成细胞悬液,在鞘液的作用下,形成细胞流,细胞被排成单列快速通过光学检测区,当液流中的细胞与测定光束相交时,由于血细胞透光度与鞘液不同,引起光散射变化,引发一脉冲信号,信号的大小与细胞体积有关,以此来进行细胞计数及体积测定。这种方法也可以同时对细胞进行多项参数的分析,如电阻性、光散射、酶含量的分析等。

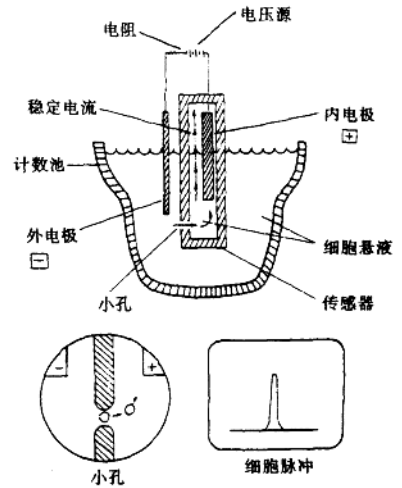


图 1-2 电阻抗测定方法

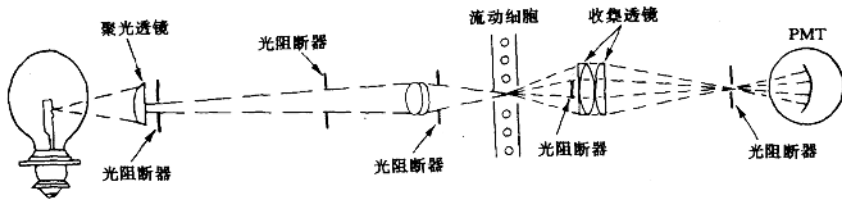


图 1-3 光散射细胞计数原理示意图

第二节 白细胞计数及体积测定

在进行血细胞测定之前,全血标本必须用稀释液在仪器的外部或内部进行一定比例的稀释,一般用 1:251 的稀释倍数来测量白细胞,例如库尔特公司的 JT 系列血液分析仪是用 6ml 稀释液来稀释 28 μ l 全血,为了使红细胞全部被破坏,再加入 1ml 溶血剂(Lyse)使红细胞膜破裂,释放出血红蛋白,仅留下红细胞膜微小的残余部分。仪器将从白细胞计数池中测量到的大于 35fl 的电子脉冲的数量作为白细胞计数,根据细胞稀释倍数进行计算,得到正确的白细胞计数结果。

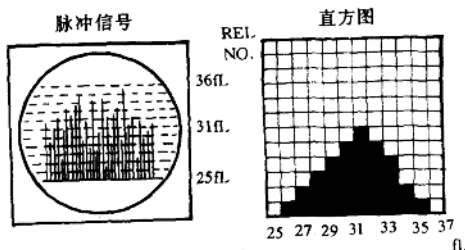


图 1-4 直方图与脉冲信号的关系

目前很多仪器在给出细胞数据结果外,同时提供出细胞体积分布图形,这些可以表示出细胞群体分布情况的图形被称为直方图(Histogram)。它可以显示出一定细胞群中的平均细胞体积、细胞分布情况和是否存在明显的异常细胞群。直方图是由测量通过感应区的每个细胞脉冲累积得到,根据库尔特原理可以在计数的同时进行测量。如图 1-4 所示,左图为示波器显示的所分析细胞的脉冲大小,右图为相应的体积分布直方图,横坐标为体积,纵坐标为相对数量。血液分析仪在进行细胞分析时将每个细胞的脉冲数据根据

其体积大小被分类并储存在相应的体积通道中。每个通道收集的数据被统计出相对的数量(REL No.)表示在“Y”轴上。体积数据以 fl 为单位表示在“X”轴上。

例如在进行白细胞体积分析时,仪器计算机部分可以将白细胞体积从 30~450fl 分为 256 个通道(Channel),每个通道为 1.64fl,细胞根据其大小被分别放在不同的通道中,从而得到白细胞体积分布的直方图,见图 1-5。

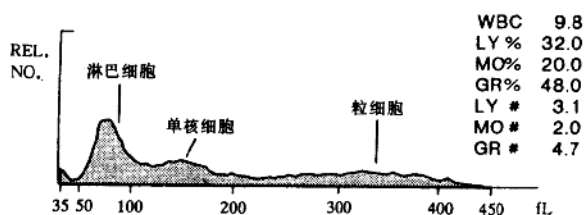


图 1-5 白细胞体积分布直方图

第三节 电阻抗白细胞分类法及临床应用

目前国外很多厂家的血液分析仪在进行细胞计数的同时采用细胞体积分析法进行白细胞分类计数,给出白细胞分类结果。对于计数及体积分布直方图均正常的标本,如不是血液病病人可不做显微镜检查,将仪器的检测结果作为显微镜检查的筛选手段,可以大大地提高工作效率。

一、白细胞分类计算方法

电阻抗测定方法得到的白细胞分类数据是根据白细胞体积直方图计算得来,如图 1-6。

经过溶血剂处理后的白细胞根据体积大小可以

初步确认其相应的种类:第一亚群(小细胞区)是淋巴细胞(LYM),第二亚群是单个核细胞区(MONO),也被称为中间细胞(MID);相当于粒细胞的细胞群(GRAN)位于第三亚群(大细胞区)。例如图 1-6 中,位于 35~90fl 的颗粒被计算为淋巴细胞,90~160fl 的颗粒计数为单个核细胞,160fl 以上的颗粒计数为粒细胞。仪器根据各细胞群占总体的

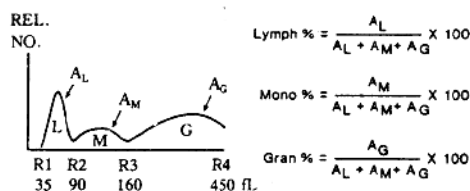


图 1-6 白细胞分类计数计算方法示意图

比例计算出各细胞群的百分比,如果与该标本的白细胞总数相乘,即得到各项的绝对值。需要注意的是由于各厂家血液分析仪使用的稀释液和溶血剂成分不完全相同,对白细胞膜的作用程度不同,所以仪器对各种类型白细胞区分界限的规定有所不同,在使用时不应随意更换试剂的生产厂家,防止造成错误的报告。

由于白细胞计数池中除加入一定量的稀释液外还加入了溶血剂,此溶血剂一方面使红细胞迅速溶解,另一方面使白细胞浆经细胞膜渗出,胞膜紧裹在细胞核或存在的颗粒物质周围。经此处理后的白细胞体积与其自然体积无关,含有颗粒的经溶血剂处理后的粒细胞比无颗粒的单核细胞和淋巴细胞体积要大些,虽然其真实体积与单核细胞相等或更小。白血病细胞、异型淋巴细胞、嗜酸性粒细胞、浆细胞、嗜碱性粒细胞等多出现在单个核细胞区域,少数也可见于淋巴细胞或粒细胞区。所以白细胞直方图并不能代表其自然状况,但可以用于判断白细胞各亚群分布情况。

根据白细胞分类结果可以将血液分析仪分为两种:一类能报出淋巴细胞、单个核细胞和粒细胞三项百分比和绝对值,被称为三项分类(Three-part Differential)血液分析仪;另一类只能给出淋巴细胞和粒细胞两项百分比和绝对值,被称为两分类分析仪。为了保证白细胞分类结果的可靠性,两项分类结果很难正确地反映出病人的状况,难以用于白细胞分类的筛选。

二、报警提示符号的意义

如果标本中有未成熟细胞、异常细胞或非典型细胞,有些三项分类的血液分析仪在报告单上可打出警告信号(Flags)R,并能指出哪一个区域有异常细胞、异常细胞的种类等。所提示的警告信号种类、异常区域见图 1-6,原因见表 1-1。

表 1-1 引起警告信号的原因

警告信号	直方图异常区域	可 能 原 因
R0 或 R1	淋巴细胞左侧区域	血小板凝集,巨大血小板,疟原虫,有核红细胞,不溶解红细胞,异常淋巴细胞,冷凝球蛋白等。
R2	淋巴和单个核细胞间	异型淋巴细胞,异常淋巴细胞,原幼细胞,浆细胞,嗜酸性粒细胞,嗜碱性粒细胞。
R3	单个核和粒细胞间	未成熟粒细胞,异常细胞,嗜酸性粒细胞。
R4	粒细胞右侧区域	粒细胞增多症。
RM	多区异常	以上多种原因引起。

三项分类血液分析仪报警功能可以提高结果的准确性,这类仪器可以用于对血常规检查标本白细胞分类的筛选。国内外有很多文章介绍三项分类准确性及临床应用,与人工显微镜白细胞分类计数结果相比,淋巴细胞和粒细胞有良好的相关性,相关系数 >0.9 ,警报提示系统也较可靠。认为此类仪器对综合性医院病人的分析结果准确可靠,可以作为人工分类的筛选手段。它操作简便,检测速度快,在计数血细胞的同时得到分类结果,可大大地提高工作效率。对于仪器检测出的阳性标本应该做进一步的显微镜检查,对一些特殊病例,如怀疑有血液病的病人,即便仪器没打出警告信号,也应做人工涂片检查。为了使结果更加准确可靠,应该根据医院的具体情况,定出白细胞分类筛选的规则,如除有警告信号外,白细胞计数、仪器分类结果异常或其它血细胞指标有异常时,也应做人工分类显微镜检查,以免漏诊。

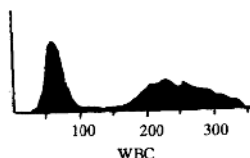
三、临床案例分析

为了便于临床医生和检验人员进一步了解直方图的分析方法,正确地判断病人的状况及检验结果的可靠性,现将常见的几种白细胞病理变化的标本,用血液分析仪测定后得到的白细胞直方图的变化形式进行举例说明。

1. 正常白细胞体积分布直方图

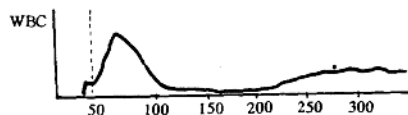
前面已经介绍了白细胞体积分布图的来源及分类计数的计算方法。图 1-7 是多个厂家及各种型号的血液分析仪对正常人抗凝静脉血标本的检测结果。从图中可以看出不同厂家、不同型号的仪器白细胞体积分布直方图是不完全相同的。在分析各种病理变化的图形之前,首先要掌握自己所拥有的血液分析仪的正常白细胞直方图,而各种仪器的病理性图形变化的趋势是相同的。

WBC: 8.2K/ μ L
LYM: 3.3K/ μ L 40.0% L
GRAN: 4.9K/ μ L 60.0% G

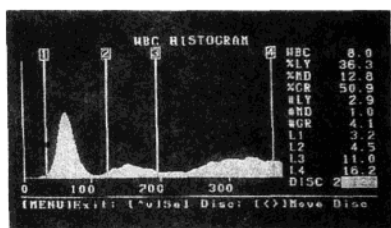


a. ABBOTT CD610 白细胞检测结果

WBC: 8.1K/ μ L
LYM: 2.9 36.1% L
* MID: 0.3 3.5% M
GRAN: 4.9 60.4% G



b. ABBOTT CD1600 白细胞检测结果

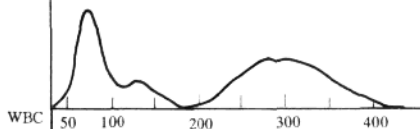


c. BAKER SYSTEM 9118⁺ 白细胞检测结果

REL.
NO.

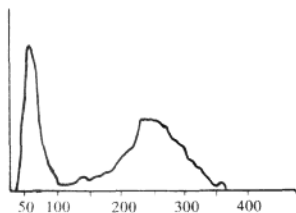
SAMPLE ANALYSIS

NORMAL DISTRIBUTION



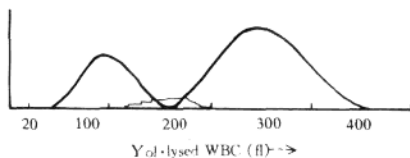
ID 693
LAB 81
WBC 4.5
LY 31.5
MO 8.2 H
GR 60.3
EO # (7
BA # (2

d. COULTERJT 白细胞检测结果



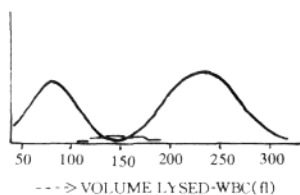
e. COULTER MDII 白细胞检测结果

WBC 5.6 $\times 10^3/\mu\text{L}$
LY% 30.6 %
MO% 5.0 %
GR% 64.4 %
LY# 1.7 $\times 10^3/\mu\text{L}$
MO# 0.3 $\times 10^3/\mu\text{L}$
GR# 3.6 $\times 10^3/\mu\text{L}$



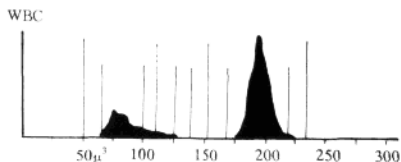
f. MEDONIC CA570 白细胞检测结果

WBC = $4.7 \times 10^3/\mu\text{L}$
LYMF = 26.0
GRAN = 68.9
MID = 5.1



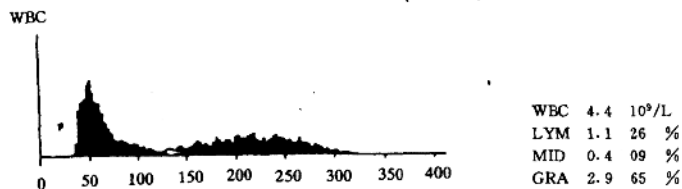
WBC 4.9 $10^3/\text{L}$
HGB 144 g/L
LYMF 1.6 $10^3/\text{L}$
GRAN 3.1 $10^3/\text{L}$
MID 0.2 $10^3/\text{L}$
LPR 33.0 %
GPR 62.5 %
MPR 4.5 %
EOS %
BAS %

g. MEDONIC CA610 白细胞检测结果

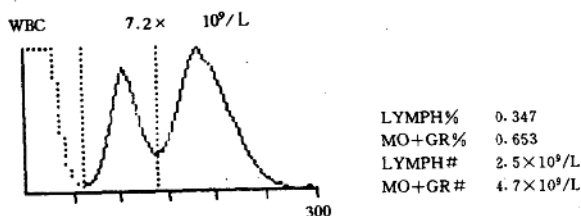


h. SEBIA HEMOLASER 白细胞检测结果

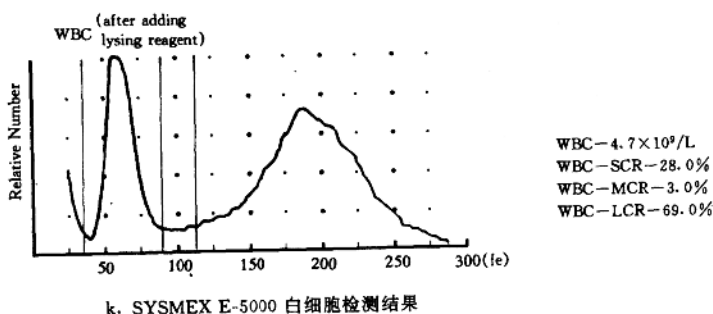
WBC 5.55 $\times 10^3/\mu\text{L}$
LYM% 27.0 %
MID% 5.0 %
GRAN% 68.0 %
LYM 1.50 $\times 10^3/\mu\text{L}$
MID 0.28 $\times 10^3/\mu\text{L}$
GRAN 3.77 $\times 10^3/\mu\text{L}$



i. SWELAB AC920 白细胞检测结果



j. SYSMEX F-800 白细胞检测结果



k. SYSMEX E-5000 白细胞检测结果

图 1-7 各类型血液分析仪对正常标本白细胞检测结果

2. 淋巴细胞增多症和粒细胞减少症

在一些病毒性感染的病人中可见淋巴细胞绝对增加;由于粒细胞绝对值减少可造成淋巴细胞相对增加。淋巴细胞在白细胞直方图上位于小细胞区,为第一亚群。当淋巴细胞相对或绝对增多时可见第一亚群的峰值明显增高,见图 1-8。



图 1-8 淋巴细胞增高图形

该标本人工显微镜白细胞分类结果(%):

中性分叶粒细胞:11.5

中性杆状粒细胞:1.0

淋巴细胞:82.5

单核细胞:3.5

嗜酸细胞:1.5

3. 粒细胞增多症和淋巴细胞减少症