

临床辅助诊断技术（卷一）

实用临床 检验技术

SHIYONG LINCHUANG

JIANYAN JISHU

主 编：赵惠彦 杨 菁 等



第四军医大学出版社

临床辅助诊断技术(卷一)

实用临床检验技术

SHIYONG LINCHUANG JIANYAN JISHU

主 编:赵惠彦 杨 菁 马春明 祖建中
信朝霞 温洪军 武艳芬 李红丽

第四军医大学出版社·西安

图书在版编目(CIP)数据

实用临床检验技术/赵惠彦等主编. —西安:第四军医大学出版社,2008.6

临床辅助诊断技术

ISBN 978-7-81086-499-2

I. 实… II. 赵… III. 临床医学-医学检验 IV. R446.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 100841 号

实用临床检验技术

主 编 赵惠彦 杨 菁 马春明 祖建中
信朝霞 温洪军 武艳芬 李红丽

责任编辑 杨耀锦

出版发行 第四军医大学出版社

地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编:710032)

电 话 029-84776765

传 真 029-84776764

网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>

印 刷 涿州市京南印刷厂

版 次 2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

开 本 850 × 1168 1/32

印 张 9

字 数 250 千字

书 号 ISBN 978-7-81086-499-2/R·400

定 价 38.00 元(共 2 卷)

(版权所有 盗版必究)

编著者名单 (排名不分先后)

主 编: 赵惠彦 杨 菁 马春明 祖建中

信朝霞 温洪军 武艳芬 李红丽

副主编: 付 刚 王锡波 赵 顺 蒙学文

编 委: (以姓氏笔画为序)

马 军 王和英 石亚昕 刘旭阳

宋 钦 张 瑜 李顺宝 李海燕

酒春惠 高 燕 逢惠新 崔连智

魏红军

内 容 提 要

本书共分十二章,从完善、提高医学检验质量角度出发,在系统阐述各项常用临床检验技术的同时,重点介绍了各项检验技术进入实验操作程序前、后的质量要求及质量控制。本书内容新颖、实用性强,对保证检验质量有较强的指导性和可操作性,适合从事检验专业以及其他各科医务人员阅读学习。

前 言

医学检验是医疗工作中的一个重要组成部分,是防治疾病不可缺少的武器。检验过程中影响因素很多,从医学检验质量控制和质量保证要求来看,实验室的检测不只是局限于分析阶段的质量控制,更重要的是患者的标本质量。检验报告的数据是否可靠,更多的是取决于医生是否根据临床的需要选择了有针对性的检验项目,患者是否按要求进行了检验前准备,以及护士在采集标本、保存标本、运送标本以及检验科医生在验收标本过程中是否科学。而目前的医学检验书籍,多为检验诊断技术方面的内容,很少阐述上述知识。在此情况下,特组织长期工作在临床一线的各科医生及检验专业专家编写了本书。

本书共分十二章,从完善、提高医学检验质量角度出发,在系统阐述各项常用临床检验技术的同时,重点介绍了各项检验技术进入实验操作程序前、后的质量要求及质量控制。本书内容新颖、实用性强,对保证检验质量有较强的指导性和可操作性,适合从事检验专业以及其他各科医务人员阅读学习。

本书在编写的过程中,参阅了许多医学著作及文献。在此,谨向作为本书参考资料的书刊编著者致谢,向支持并参与此项工作的全体人员表示感谢。由于作者水平有限,虽然在编写过程中力求尽善尽美,但不足之处在所难免,还望广大同仁及读者不吝赐教,以便修订时及时改进。

编 者

2008 年 5 月

目 录

第一章 血液检查	1
第一节 全血细胞计数	1
第二节 血细胞形态检查	17
第三节 红细胞沉降率检测	22
第二章 血栓与止血的筛选试验	27
第一节 血管壁和血小板的筛选试验	27
第二节 凝血和抗凝血的筛选试验	34
第三节 血液流变学检测	43
第三章 采供血与输血检查	46
第一节 供血者血液标本检查	46
第二节 受血者血液标本检查	48
第三节 血样本的处置和记录	50
第四节 ABO、Rh 血型鉴定	52
第五节 红细胞血型抗体筛检和鉴定	57
第六节 交叉配血试验	58
第七节 输血技术	61
第八节 输血相关免疫检查	70

2 实用临床检验技术

第九节 输血反应与输血传播性疾病	78
第四章 尿液检查	82
第一节 概述	82
第二节 尿液的一般性状检查	85
第三节 尿液的化学检查	97
第四节 尿液的显微镜检查	121
第五节 其他检查	140
第五章 粪便检查	144
第一节 概述	144
第二节 粪便的一般性状检查	146
第三节 粪便的化学检查	150
第四节 粪便的显微镜检查	156
第六章 痰液和支气管肺泡灌洗液检查	166
第一节 痰液检查	166
第二节 支气管肺泡灌洗液检查	172
第七章 脑脊液检查	178
第一节 概述	178
第二节 脑脊液的一般性状检查	180
第三节 脑脊液的显微镜检查	183
第四节 脑脊液的化学检查	189
第五节 脑脊液的其他检查	196
第八章 浆膜腔积液检查	198
第一节 概述	198
第二节 浆膜腔积液的一般性状检查	200
第三节 浆膜腔积液的显微镜检查	202

第四节	浆膜腔积液的化学检查	206
第五节	浆膜腔积液的其他检查	211
第九章	精液检查	216
第一节	概述	216
第二节	精液的一般性状检查	218
第三节	精液的化学检查	219
第四节	精液的显微镜检查	221
第五节	免疫学检查	225
第六节	精子功能检查	227
第十章	前列腺液检查	230
第十一章	阴道分泌物检验	234
第一节	概述	234
第二节	一般性状及清洁度检查	235
第三节	微生物检查	237
第十二章	性传播疾病的实验室检查	243
第一节	概述	234
第二节	艾滋病的实验室检查	245
第三节	淋病的实验室检查	247
第四节	梅毒的实验室检查	249
第五节	软下疳的实验室检查	251
第六节	性病性淋巴肉芽肿的实验室检查	252
第七节	非淋菌性尿道炎的实验室检查	253
第八节	尖锐湿疣的实验室检查	258
第九节	生殖器疱疹的实验室检查	259

第一章 血液检查

第一节 全血细胞计数

一、临床准备工作

1. 医生要根据患者临床资料开检验申请单,并向患者讲清楚检验目的、采血时间和注意事项。

2. 采血前患者应避免剧烈运动和劳动,一般要求患者休息15 min后进行采血,冬季应使患者暖和后保持血液循环通畅再采集,以保证检测结果的准确性。

3. 采血前应向患者作适当解释,以消除疑虑和恐惧。如遇患者采血后发生晕厥,可让其平卧,通常休息片刻即可恢复。

4. 某些用药患者根据具体情况,尽量避免药物干扰。化疗患者要求在化疗前采集标本,以保证检测结果准确。

5. 血液标本采集后应立即送检,并尽快检查。避免标本温度变化过大。

二、血液采集方法与步骤

在标本采集前应根据所用检测仪器、患者实际需要选用不同的采血方法及合适的抗凝剂。全血细胞计数检测血液标本的采集目前主要有皮肤采血法(即毛细血管采血法)和静脉采血法两种。用全自动血细胞分析仪时,所需血量大,应取静脉血,用手工法和半自动血细胞分析仪所需血量少,适于皮肤采血法。毛细血管血和静脉血之间在细胞成分和化学组成方面存在不同程度的差异,

2 实用临床检验技术

静脉血干扰因素相对少,检查结果比较恒定,提倡使用。皮肤采血一般适用于婴幼儿、大面积烧伤或某些经常采血检查的病例中。

1. 采血部位通常选择肘前静脉,幼儿可采用颈外静脉。

2. 静脉采血止血带压迫时间宜小于 1 min,若止血带结扎超过 2 min,大静脉血流受阻而使毛细血管内压上升,可有血管内液与组织液交流,能使大分子质量物质逸入组织液;随着压迫时间的延长,局部组织发生缺氧而引起血液成分的变化渐大,检查结果出现不应有的增高或减低。

3. 建议使用一次性真空采血管,注射器和容器必须干燥,抽血不宜过快,以免产生大量泡沫或溶血。采血后应先拔针头,然后将血液徐徐注入标本容器,否则易于溶血。

4. 抗凝剂使用 ICSH 推荐的 EDTA - K₂,血液与抗凝剂颠倒混匀 2 ~ 3 次,避免强力震荡产生溶血。

5. 皮肤采血,应尽量避免有炎症、化脓、冻伤等皮肤损害部位处采血。皮肤出汗时,应先用干棉球擦干,以免血液稀释。采血时,血液要自然流出,不应挤压皮肤。

6. 严格按照无菌技术操作,防止采血部位感染,保证一人一针,杜绝交叉感染。

7. 抽血时切忌将注射器回推,以免注射器中气泡进入血管形成气栓,造成严重后果。

三、血液储存与处理

1. 使用全自动血液分析仪时,未能及时检验的抗凝血标本在室温下保存,4 h 内检测完毕。一般 WBC、RBC、PLT 可稳定 24 h,白细胞分类可稳定 6 ~ 8 h,血红蛋白可稳定数日。低温(4℃)保存可使血小板计数结果减低。

2. 使用半自动血液分析仪时,血液需经预稀释后方能检验,血液稀释后应尽快测定,防止稀释溶血现象,导致红细胞计数结果的不准确。血液稀释后加入的溶血剂的量和溶血时间要严格掌握,溶血剂量不足或加溶血剂后放置时间过短,导致溶血不完全;或放

置时间太久,白细胞明显变形,导致计数不准或分类错误。

3. 对于下列情况者,可拒收血液标本。

(1) 检验申请单填写内容与血液标本容器标识填写内容不一致或容器标识脱落、丢失。

(2) 标本量不足 1 ml 者,但婴幼儿、严重烧伤等特殊情况者除外。

(3) 抗凝血中有凝块,严重溶血、脂血者。

四、检验方法与参考值

(一) 红细胞计数

用等渗稀释液将血液稀释一定倍数后,滴入血细胞计数盘,然后于显微镜下,计数一定范围内的红细胞数,经过换算即可求得每升血液中的红细胞数。传统的红细胞稀释液是 Hayem 液,由氯化钠、结晶硫酸钠($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)、氯化高汞溶于蒸馏水制成,其中氯化钠的作用是调节渗透压,硫酸钠可提高比重防止细胞粘连,氯化高汞为防腐剂。本试剂的主要缺点是如遇高球蛋白血症患者,由于球蛋白沉淀使红细胞容易凝结。近来,甲醛枸橼酸盐稀释液得到广泛应用,此液优点在于配制简单、红细胞不凝集,并在稀释数小时后仍然保持正常的圆盘形。急诊时,普通生理盐水或加 1% 甲醛的生理盐水液均可作红细胞稀释液使用。

红细胞计数参考值:

成年男性: $(4.0 \sim 5.5) \times 10^{12}/\text{L}$;

成年女性: $(3.5 \sim 5.0) \times 10^{12}/\text{L}$;

初生儿: $(6.0 \sim 7.0) \times 10^{12}/\text{L}$ 。

(二) 白细胞计数

用白细胞计数稀释液(多用稀乙酸溶液),将血液稀释一定倍数并破坏红细胞后,滴入计数盘中,在显微镜下计数一定范围内的白细胞数,经换算即可求得每升血液中各种白细胞的总数。对于白细胞分类计数,临床上仍然采用传统的显微镜分类法,即将血液涂成薄膜,经瑞氏染色后,于显微镜下,按白细胞形态学特征逐个

分别计数,得出各种白细胞的比值或所占百分比。结合白细胞计数结果,可间接求出每升血液中各种白细胞的绝对值。准确的白细胞分类计数(DC)结果,来源于扎实的血细胞形态学基础和质量优良的血涂片制作与染色,这也是质量控制的关键。

白细胞计数参考值:

成人: $(4 \sim 10) \times 10^9/L$;

初生儿: $(15 \sim 20) \times 10^9/L$;

6个月~2岁: $(11 \sim 12) \times 10^9/L$ 。

(三)中性粒细胞计数

1. 参考值 中性杆状核粒细胞绝对值为 $(0.04 \sim 0.5) \times 10^9/L$,占白细胞百分比为0.01~0.05;中性分叶核粒细胞绝对值为 $(2 \sim 7) \times 10^9/L$,占细胞百分比为0.5~0.7。

2. 临床意义

(1)中性粒细胞数量变化

1)中性粒细胞生理性增多

①年龄:初生儿白细胞较高,一般在 $15 \times 10^9/L$ 左右,个别可高达 $30 \times 10^9/L$ 以上。通常在3~4天后降至 $10 \times 10^9/L$ 左右,约保持3个月,然后逐渐降低至成人水平。初生儿外周血白细胞主要为中性粒细胞,到第6~9天逐渐下降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%。到2~3岁后,淋巴细胞逐渐下降,中性粒细胞逐渐上升,到4~5岁二者又基本相等,形成中性粒细胞和淋巴细胞变化曲线的两次交叉,至青春期时与成人基本相同。

②日间变化:在静息状态时白细胞数较低,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一倍。运动、疼痛和情绪变化、一般的体力劳动、冷热水浴、日光或紫外线照射等均可使白细胞轻度增多。而剧烈运动、剧痛和激动可使白细胞显著增多。如剧烈运动,可于短时间内使白细胞高达 $35 \times 10^9/L$,以中性粒细胞为主。当运动结束后迅即恢复原有水

平。这种短暂的变化,主要是由于循环池和边缘池的粒细胞重新分配所致。

③妊娠与分娩:妊娠期白细胞常见增多,特别是最后一个月,常波动于 $(12 \sim 17) \times 10^9/L$ 之间;分娩时可高达 $34 \times 10^9/L$ 。分娩后2~5 d内恢复正常。由于白细胞的生理波动很大,只有通过定时和反复观察才有意义。

2) 中性粒细胞病理性增多

①急性感染:急性化脓性感染时,中性粒细胞增高程度取决于感染微生物的种类、感染灶的范围、感染的严重程度、患者的反应能力。如感染很局限且轻微,白细胞总数仍可正常,但分类检查时可见分叶核百分率有所增高;中度感染时,白细胞总数常增高大于 $10 \times 10^9/L$,并伴有轻度核象左移;严重感染时总数常明显增高,可达 $20 \times 10^9/L$ 以上,且伴有明显的核象左移。

②严重的组织损伤或大量血细胞破坏:在较大手术后12~36 h,白细胞常达 $10 \times 10^9/L$ 以上,其增多的细胞成分以中性分叶核粒细胞为主。急性心肌梗死后1~2 d内,常见白细胞数明显增高,借此可与心绞痛相区别。急性溶血反应时,也可见白细胞增多,这些可能与心肌损伤和手术创伤等所产生的蛋白分解产物及急性溶血所导致的相对缺氧等,促进骨髓贮备池增加释放有关。

③急性大出血:在脾破裂或宫外孕输卵管破裂后,白细胞迅速增高,常达 $(20 \sim 30) \times 10^9/L$ 。其增多的细胞也主要是中性分叶核粒细胞。这可能与应激状态、内出血而一过性缺氧等有关。

④急性中毒:化学药物如安眠药,敌敌畏等中毒时,常见白细胞数增高,甚至可达 $20 \times 10^9/L$ 或更高。代谢性中毒如糖尿病酮症酸中毒及慢性肾炎尿毒症时,也常见白细胞增多。均以中性分叶核粒细胞为主。

⑤肿瘤性增多:白细胞呈长期持续性增多,最常见于粒细胞性白血病,其次也可见于各种恶性肿瘤的晚期,此时不但总数常达 $(10 \sim 20) \times 10^9/L$ 或更多,且可有较明显的核象左移现象,而呈所

谓类白血病反应。白血病时白细胞总数增高的主要机制为白血病细胞失控地无限增值;白血病细胞的周期延长;血中转运时间延长(正常白细胞约为 10 h,白血病细胞平均为 33 ~ 38 h)。恶性肿瘤时白细胞增多的机理为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促进骨髓贮备池释放;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。

3) 中性粒细胞减少

①感染:某些革兰阴性杆菌如伤寒、副伤寒杆菌感染时,如无并发症,白细胞数均减少,甚至可低到 $2 \times 10^9/L$ 以下。一些病毒感染如流感时白细胞亦减少,可能是由于在细菌内毒素及病毒作用下使贴壁的即边缘池粒细胞增多而导致循环池中粒细胞减少所致,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“三少”表现。此时白细胞可少到 $1 \times 10^9/L$ 以下,分类时几乎均为淋巴细胞,为中性粒细胞严重减少所致的淋巴细胞相对增多。小部分急性白血病其白细胞总数不高反而减低,称非白血性白血病,其白细胞可 $< 1 \times 10^9/L$,分类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、长期服用氯霉素后,可因抑制骨髓细胞的有丝分裂而致白细胞减少,故于接触和应用期间每周应作一次白细胞计数。

④自身免疫性疾病:如系统性红斑狼疮等,由于自身免疫性抗核抗体导致白细胞破坏而减少。

⑤脾功能亢进:各种原因所致的脾肿大,如门脉性肝硬化、班替综合征等均可见白细胞减少。其机制为肿大的脾中的单核-巨噬细胞系统破坏了过多的白细胞;肿大的脾分泌了过多的脾素,而此种体液因子能灭活促进粒细胞生成的某些因素。

(2) 中性粒细胞的核象变化

①核象左移:外周血中杆状核细胞增多或并出现晚幼粒、中幼粒、早幼粒等细胞时均称为核象左移。最常见于各种病原体所致的感染,特别是急性化脓性细菌感染时。核象左移时常伴有明显的中毒颗粒、空泡变性、核变性等质的改变。急性中毒、急性溶血时也可见到核象左移。从中性粒细胞动力学来看严重的核象左移时,不但动用了骨髓贮备池、成熟池的细胞,甚至也涉及了分裂池的成分。

②核象右移:正常人外周血的中性粒细胞以3叶核者为主,若5叶以上者超过3%则称为核象右移。此时常伴有白细胞总数减少。可由于缺乏造血物质、脱氧核糖核酸减少或骨髓造血功能减退所致。主要见于营养性巨幼细胞性贫血、恶性贫血,也可见于应用抗代谢药物如阿糖胞苷或6-巯基嘌呤等之后。在炎症的恢复期,一过性地出现核象右移是正常现象,如在疾病进行期突然出现核象右移的变化,则表示预后不良。

(3) 中性粒细胞形态学变化

1) 中性粒细胞的毒性变化

①中毒颗粒:比正常中性颗粒粗大,大小不等,分布不均匀,染色较深,呈黑色或紫黑色。有时颗粒很粗大,与嗜碱粒细胞易混淆;有时又小而稀少,散杂在正常中性颗粒之中。含中毒颗粒的中性粒细胞应与嗜碱粒细胞区别,其要点是:嗜碱粒细胞核较少分叶、染色较浅、颗粒较大、大小不均、着色更深、细胞边缘处常分布较多。可分布于核上,胞浆中常可见小空泡。在血片染色偏碱或染色时间过长时,易将中性颗粒误认为中毒颗粒。但只要注意全片各种细胞的染色情况,则不难区别。

含中毒颗粒细胞在中性粒细胞中所占比值称为毒性指数。毒性指数愈大,提示中毒情况愈严重。

②空泡:可为单个,但常为多个。大小不等,亦可在核中出现。被认为是细胞脂肪变性的结果。