

临床医学诊疗丛书

主编○孙杰 李炜煊

检验分册



军事医学科学出版社

责任编辑 依 珂

临床医学诊疗丛书

- ◆ 内科分册
- ◆ 外科分册
- ◆ 妇产科分册
- ◆ 儿科分册
- ◆ 肿瘤分册
- ◆ 呼吸分册
- ◆ 心血管分册
- ◆ 骨科分册
- ◆ 全科医学分册
- ◆ 护理分册
- ◆ 检验分册
- ◆ 医学影像分册

ISBN 978-7-80245-114-8



ISBN 978-7-80245-114-8/R · 1108

丛书总定价：480.00元 本册定价：40.00元

《临床医学诊疗丛书·检验分册》

主 编 孙 杰 山东省肥城市人民医院

李炜煊 广东省佛山市第一人民医院

副主编 孙志强 河北省承德县中医院

韩蔚伟 青岛经济技术开发区第一人民医院

编 委 余晓红 解放军第 371 医院

韩振龙 山东省警官总医院

军事医学科学出版社
· 北 京 ·



图书在版编目 (CIP) 数据

临床医学诊疗丛书·检验分册/孙杰, 李炜焯主编.

—北京: 军事医学科学出版社, 2008.6

ISBN 978-7-80245-114-8

I. 临... II. ①孙... ②李... III. ①临床医学

②医学检验 IV. R4 R446

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第092475号

出 版: 军事医学科学出版社

地 址: 北京市海淀区太平路27号

邮政编码: 100850

联系电话: 发行部: (010) 63801284

63800294

编辑部: (010) 66884418, 86702315, 86702759

86703183, 86702802

传 真: (010) 63801284

网 址: <http://www.mmsp.cn>

印 装: 北京冶金大业印装厂

发 行: 新华书店

开 本: 850mm × 1168mm 1/32

印 张: 12.25

字 数: 470千字

版 次: 2008年7月第1版

印 次: 2008年7月第1次

全套定价: 480.00 元 每册定价: 40.00 元

本社图书凡缺、损、倒、脱页者, 本社发行部负责调换

新华书店
PDG

目 录

第一章 血液的一般性操作技术	(1)
第一节 血液标本的采集和处理	(1)
第二节 血涂片的制备和细胞染色	(5)
第二章 血液的一般检查	(8)
第一节 红细胞的检查	(8)
第二节 白细胞的检查	(24)
第三节 仪器法血细胞检查	(33)
第三章 血栓与止血的一般检查	(43)
第一节 止血与凝血机制	(43)
第二节 血栓与止血的常用筛选试验	(46)
第四章 血型与输血	(55)
第一节 血型	(55)
第二节 输血	(68)
第五章 尿液的理学检查	(76)
第一节 尿液标本的收集、保存与处理	(76)
第二节 尿液的一般性状检查	(80)
第六章 尿液的化学检查	(87)
第一节 尿酸度检查	(87)
第二节 尿液的蛋白质检查	(89)
第三节 尿糖检查	(99)
第四节 尿酮体检查	(103)
第五节 乳糜尿的检查	(104)
第六节 尿液胆色素的检查	(105)

第七节	尿氨基酸的检查	(109)
第八节	泌尿系统结石的检查	(112)
第七章	尿沉渣的检查	(114)
第一节	尿细胞成分的检查	(115)
第二节	尿管型的检查	(123)
第三节	尿结晶的检查	(129)
第四节	尿液细胞及管型的计数	(132)
第五节	尿沉渣检查	(133)
第八章	干化学尿液分析仪	(139)
第一节	干化学分析仪的应用	(139)
第二节	干化学检查与显微镜检查	(144)
第三节	尿液分析仪应用的质量控制	(145)
第九章	人绒毛膜促性腺激素检查	(149)
第十章	粪便检查	(166)
第一节	标本的采集、保存和检验后处理	(166)
第二节	一般性状检查	(167)
第三节	化学检查	(169)
第四节	显微镜检查	(173)
第五节	基因检验	(179)
第六节	其他检验技术	(182)
第十一章	精液和前列腺液检查	(185)
第一节	精液检查	(185)
第二节	前列腺液检查	(201)
第十二章	阴道分泌物检查	(208)
第一节	标本的采集	(208)
第二节	外观及清洁度检查	(208)

第三节 微生物检查	(209)
第十三章 痰液和支气管肺泡灌洗液检查	(217)
第一节 痰液检查	(217)
第二节 支气管肺泡灌洗液检查	(220)
第十四章 其他体液检查	(225)
第一节 唾液检查	(225)
第二节 泪液检查	(230)
第三节 乳头溢液检查	(234)
第十五章 胃液及十二指肠引流液检验	(237)
第一节 胃液检查	(237)
第二节 十二指肠引流液检验	(244)
第十六章 脑脊液检查	(251)
第一节 适应证和标本采集	(253)
第二节 检验项目	(254)
第十七章 浆膜腔积液和关节腔积液检查	(267)
第一节 浆膜腔积液	(267)
第二节 关节腔积液	(279)
第十八章 羊水检查	(290)
第一节 羊水的生理和病理	(290)
第二节 标本的采集	(291)
第三节 胎儿成熟度检查	(295)
第四节 胎儿血型的预测	(299)
第五节 先天性遗传性疾病的产前诊断	(300)
第十九章 脱落细胞检查	(306)
第一节 正常脱落细胞形态	(308)
第二节 炎症增生的脱落细胞	(311)

第三节 肿瘤脱落细胞的形态特征	(316)
第二十章 脱落细胞检查技术	(322)
第一节 标本采集和涂片制作方法	(322)
第二节 涂片的观察与诊断	(325)
第二十一章 各系统脱落细胞检查	(328)
第一节 阴道脱落细胞检查	(328)
第二节 痰液脱落细胞检查	(336)
第三节 浆膜腔积液脱落细胞检查	(342)
第四节 消化系统脱落细胞检查	(348)
第五节 泌尿道脱落细胞检查	(350)
第六节 乳头溢液的脱落细胞检查	(352)
第二十二章 细针吸取细胞学	(355)
第一节 概述	(355)
第二节 淋巴结针吸细胞检查	(356)
第三节 乳腺针吸细胞检查	(358)
第四节 甲状腺细胞病理	(361)
第五节 肝脏细胞病理	(362)
第二十三章 质量保证与质量控制	(367)
第二十四章 分析前、中、后的质量保证	(370)
第一节 分析前的质量的保证	(370)
第二节 分析中的质量控制	(372)
第三节 分析后正确对待质量反馈信息	(379)
第二十五章 检验结果在临床诊断中的评价	(381)
第二十六章 检验科的管理	(384)

第一章 血液的一般性操作技术

血液是由血细胞和血浆组成的红色粘稠混悬液,血细胞包括红细胞、白细胞和血小板。血浆是复杂的胶体溶液,组分非常恒定,其中固体成份占 8%~9%,包括各种蛋白、无机盐、激素、维生素和代谢产物。水分占 91%~92%。正常成人血量占体重的 7%~9%,即 60~80ml/kg 体重。成人平均血量 5000ml 左右。其中血浆经胥部占 55%,血细胞经胥部占 45%。血液的 pH 为 7.35~7.45,比密为 1.050~1.060,相对粘度 4~5,血液离体后数分钟内即自行凝固。

血液通过循环系统与全身各个组织器官密切相关,参与机体的呼吸、运输、防御、调节体液渗透压和酸碱平衡等各项生理活动,维持机体正常新陈代谢和内外环境的平衡。在病理情况下,造血系统的各种疾患,除直接累及血液外,常右影响全身组织器官,例如贫血患者,由于血液携氧功能减低,可使全身各脏器缺氧,导致循环、消化、神经、呼吸、泌尿等系统出现相应的临床表现和体征;反之各组织器官的病变也可直接或间接地引起血液发生相应变化,比如各组织的感染性炎症可引起血液内白细胞总数和分类计数的改变。因此,血液检验不仅是诊断各种血液病的主要依据,对其他系统疾病的诊断和鉴别也可提供许多重要信息,是临床医学检验中最常用的、最重要的基本内容。

第一节 血液标本的采集和处理

一、静脉血与末梢血检验结果比较

血液标本的采集是分析前质量控制的重在环节,可分为毛细血管采血法和静脉采血法。两者无论细胞成分或化学组成,都存在程度不同的差异。在判断和比较所得结果时必须予以考虑。

静脉血一般采用肘静脉,用注射器穿刺抽血,抽血量与检验项目多少有关,抽血量一般为几毫升,一般常用于血糖、血脂、肝肾功能、免疫球蛋白、甲状腺功能等生物化学及免疫学试验和绝大多数特殊试验。末梢血通常采用耳垂血和指血,采血量较少,多在 0.1~0.5mL 左右,常用于血常规检查、血型鉴定、快速血糖检测等简单快速的试验。由于末梢血液循环较差,受温度影响和采血情况影响较大。现在越来越多的实验室引进全自动血细胞分析仪等大型设备,末梢血在临床逐渐有被静脉血取代的趋势。但是,静脉血也面临着某些患者采血困难及采血量大等问题:当临床上遇到一些如婴儿、大面积烧伤以及某些经常需要采血检查的血液病、肿瘤化疗等患者,不能或不宜静脉采血,对于这些特殊病例的血细胞检测问题有待检验工作者解决。因此,本文仅对静脉血与末梢血在血细胞检验、凝血、免疫、生化等方面检测结果比较作一综述,以便检验工作者根据实际情况灵活应用这两种血

液标本。

1. 静脉血与末梢血血细胞检测结果比较

血细胞检验是指对血液中白细胞(WBC)、红细胞(RBC)、血小板(PLT)、血红蛋白(HB)及相关数据的计数检测分析,也称血常规检验。血常规检验不仅是诊断各种血液病的主要依据,而且对其他系统疾病的诊断和鉴别也可提供许多重要信息,是临床医学检验中最常用、最重要的基本内容之一。血常规检验的最原始的手段是通过显微镜人工镜检,随着基础医学的发展,高科技的应用,血液细胞分析仪已成为取代镜检进行血常规分析的重要手段,尤其是带分类的血液分析仪。全自动血细胞分析仪设计上要求采用静脉血。但末梢血的采集简便、快速,特别是多次放疗、化疗的恶性肿瘤患者,往往采集静脉血有困难,患者更易接受采末梢血。再加上多年工作习惯而常常采集末梢血。但是因为采集末梢血是受多种外界人为因素的影响,如穿刺部位的深浅,采血动作的快慢,采血部位及体表温度的高低等。所以会导致末梢血与静脉血的血细胞检验结果有差异:(1)RBC、HB、HCT、MCHC(红细胞平均血红蛋白浓度)末梢血明显低于静脉血。(2)PLT两组差异明显,末梢血比静脉血低11%。由于PLT计数的特殊性,而且血小板参数是很多疾病诊断、治疗及疗效观察的重要指标之一。故有文献针对小儿的静脉血与末梢血的血小板参数进行比较,得出二者在SE-9000以及KX-21末梢通道检测结果差异有统计学意义。(3)关于WBC的检测结果有文献得出静脉血与末梢血没有差异,只有WBC五分类里淋巴细胞百分比(LYMPH)和单核细胞百分比(MONO)末梢血明显低于静脉血,这可能与采血方式有关。

2. 静脉血与末梢血在血栓与止血检测中结果的比较

(1)静脉血与末梢血在凝血4项中的比较:凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)、纤维蛋白原(FBg)测定作为凝血功能异常的筛查试验,在出血性疾病的诊断、抗凝治疗监测、术前检查中具有重要作用,且应用广泛。根据近几年提出PT、APTT测定的标准化,其中包括对样本采集的标准化,要求用一次性塑料采血器或硅化玻璃管注射器,采静脉血液。而且国外也有文献提出对于凝血因子聚集的检测,静脉血比末梢血更适合。然而,由于静脉血检测PT、APTT其检测速度给急诊手术、抗凝治疗等带来不便和麻烦。近一年,国内先后有文献报道静脉血与末梢血检测PT、APTT结果差异无统计学意义,建议用末梢血检测,并且指出末梢血快速检测PT、APTT在国外已广泛应用于口服抗凝治疗的监控,手术、导管插入术、透析和重症监护患者凝血功能的监测,筛查某些与凝血有关的疾病等。(2)静脉血与末梢血在D-二聚体检测中的比较:D-二聚体是交联纤维蛋白在纤溶酶作用下产生的一种特异性降解产物,当机体发生血栓病变同时伴有纤溶亢进时,其血浆含量就有明显改变,因此,检测血浆D-二聚体含量

对血栓性疾病的诊断及溶栓治疗监测等有重要意义。对于 D-二聚体的检测标本,国内外文献都表明末梢血与静脉血的检测结果差异不显著。因此,在血栓与止血检测中,静脉血与末梢血检测结果差异无统计学意义,其结果具有一致性。不过,前提条件是手指采血时一定要多方面注意,严格操作,试验证明,不适当的采血方法以及低温末梢循环差等对测定结果都有一定的影响。

3. 静脉血与末梢血在免疫检测结果中的比较

(1)检测乙型肝炎表面抗原:二者检测结果差异无统计学意义。并且,用酶联免疫吸附试验(ELISA)法检测手指末梢血,在标本来源上,比静脉血用血量少,采血简便,在方法上,比胶体金免疫层析法灵敏度高。(2)检测抗-HAV-IgM:据文献报道,用斑点金免疫渗滤法(DIGFA)检测末梢血抗-HAV-IgM,与其作对照的静脉血标本相比,测定结果相同。末梢血更为快速、简便,敏感度和特异性均好,尤其适用于婴幼儿和肥胖者的检验。(3)用间接血凝试验(IHA)和ELISA筛查血吸虫病:文献中,用IHA和ELISA两种方法检测静脉血清和末梢血浆中的血吸虫,结论为末梢血浆检测效果与静脉血清相同,且采用末梢血浆简便易行,便于现场检测。

4. 静脉血与末梢血在生化检测结果中的比较

目前,绝大多数患者都采用静脉血作生化分析,但对于一些特殊患者,如新生儿、严重烧伤、极度肥胖、出血倾向严重和癌症晚期患者静脉血管必须为治疗保留着,不宜或不能用静脉血,这就需要末梢血代替静脉血作生化分析。几年前,先后有文献报道用COBASmirA plus全自动生化分析仪,对静脉血与末梢血中的总胆红素、总蛋白、清蛋白、葡萄糖、总胆固醇、三酰甘油、尿酸、 γ -氨基氨基转移酶、碱性磷酸酶、丙氨酸氨基转移酶、乳酸脱氢酶、肌酐、尿素这13项指标作了检测,结果除了尿酸和乳酸脱氢酶差异有统计学意义外,其余11项生化指标差异无统计学意义。另外,用罗氏公司的AccOutured GCT仪(一种快速、简便、手掌式同时可检测3项指标的即时检测仪器)检测了毛细血管和静脉全血中葡萄糖、胆固醇、三酰甘油,也得出3项结果均有明显的相关性,差异无统计学意义。由以上结果可以看出,除了血细胞计数之外,静脉血与末梢血的检测结果在某些生化、血栓和止血以及免疫检测指标中均无显著差异。所以,由于检验技术以及仪器制备技术的发展,用末梢血检测的项目可能越来越多。而在血细胞计数方面二者结果有明显差异,一般情况下不能用末梢血代替静脉血作血常规检查。

某些生理因素,如吸烟、进食、运动和情绪激动等,均可影响血液成分。甚至一日之间,各参数均有一定的波动。服用某些药物可能明显干扰实验,因此采血时,应询问是否服用过明显干扰试验的药物,尽可能在一定时间在避免干扰因素条件下进行,以便于比较和动态分析。

二、采血方法

1. 毛细血管采血法

成人常用手指或耳垂采血。耳垂采血痛较轻,操作方便,但耳垂外周血循环较差,血细胞容易停滞,受气温影响较大,检查结果不够恒定。红细胞、白细胞、血红蛋白和红细胞比积结果均比静脉血高。手指采血操作方便,可获较多血量。婴幼儿手指太小可用拇指或足跟采血。严重烧伤患者,可选择皮肤完整处采血,采血器以用带带三棱针或专用的“采血针”为好,特别是后者有利于采血技术的质量控制,应严格实行一人一针制。应注意穿刺的深度的适当,切忌用力挤压,以免混入组织液,影响检验结果。

2. 静脉采血法

位于体表的浅静脉均可作为采血部位,通常采用肘部静脉,肘部静脉不明显时,可用手背静脉或内踝静脉。幼儿可于颈外静脉采血。根据采血量可选用不同型号注射器配血相应的针头。止血带压迫时间不要过长,最好不超过半分钟,以避免瘀血和血液浓缩,有试验证明,压迫时间过长,可引起纤溶活性增强,血小板释放及某些因子活性增强,影响某些实验结果。注射器和容器必须干燥,抽血时避免产生大量泡沫,采血后应先拔针头,然后将血液徐徐注入标本容器。否则可能导致溶血。溶血标本不仅红细胞半数,红细胞比积降低,血浆清化学组成也会产生变化,影响钾、镁、转氨酶等多项指标的测定。目前已经普及封闭式真空采血器,既有利于标本的收集运送和保存,又便于防止血液交叉感染。

血液标本的保存条件非常重要,不当保存直接影响实验结果。而供血液分析仪进行细胞计数的血液只能在室温下保存,低温保存可使血小板计数结果减低。因此,应根据实验项止确定最佳的保存条件。

三、抗凝剂

现代临床检验中,有许多检验项目的血液标本是需要抗凝才可以检测,而使用抗凝剂种类很多,性质各异,在实际工作中必须根据不同的实验和检测性质合理进行选择,才能获得准确检测结果。下面分别介绍临床检验实验室常用的几种抗凝剂的特点及应用。

1. 乙二胺四乙酸(EDTA)盐

EDTA 盐有二钠、二钾和三钾盐,均可与钙离子结全成螯合物,从而阻止血液凝固。其对红、白细胞形态影响很小,根据国际血液学标准公委员会(ICSH)建议,血细胞计数用 EDTA 二钾作抗凝剂。

EDTA 影响血小板聚集,不适合于作凝血象检查和血小板功能试验。EDTA 依赖性血小板减少症(PTCP)是由于用 EDTA 盐作为抗凝剂的抗凝血在全自动血细胞计数仪上检测时,发生假性血小板计数减少的现象。这种假性低血小板计数会导

致临床无故增加其他不必要的辅助检查,甚至引起临床误诊、误治。因此,这种 EDTA 依赖性血小板减少症应该受到广泛重视。其主要原因是由于 EDTA 盐作为抗凝剂诱导抗凝血中血小板互相聚集、堆积和发生卫星现象。致使全自动血细胞计数仪不能确认血小板而使血小板计数偏低,从而导致 PTCP 的发生。

2. 枸橼酸钠

其有多种晶体,,对凝血 V 因子有较好的保护作用,使其活性减低缓,故常用于凝血象的检查,也用于红细胞沉降率的测定。因毒性小,是输积压保养中的成分之一。

由于枸橼酸钠溶液是按体积比例加入血液内达到抗凝目的的,而抗凝剂主要是作用于积压浆成分,通常所谓的 1:9 比例抗凝的概念是提 1 份体积的抗凝剂作用 9 份红细胞比积正常血液内的血浆成分而言。所以如果对贫血或红细胞增多症患者的血液仍按 1:9 的比例加入抗凝剂时,就会发生抗凝剂足或相对过多,将明显地影响凝象检查结果。

3. 草酸钠

草酸盐可与血中钙离子生成草酸钙沉淀,从而阻止血液凝固。草酸钠通常用 0.1mol/L 浓度,与血液按 1:9 比例使用,实践发现草酸盐对凝血 V 因子保护功能差,影响凝血酶原时间测定效果;另外由于草酸盐与钙结合形成的是沉淀物,影响自动凝血仪的使用,因此,多数学者认为凝积压象检查选用枸橼酸钠为抗凝剂更适宜。

4. 肝素

肝素广泛在于肺、肝、脾等几乎所有组织和血管周围肥大细胞和嗜碱性粒细胞的颗粒中。它是一种含硫酸基团的粘多糖,是分散物质,平均分子量为 15000 (2000~40000)。肝素可加强抗凝血酶Ⅲ(AT-Ⅲ)灭活丝氨酸蛋白酶,从而具有阻止凝血酶形成,对抗凝血酶和阻止血小板聚集等多种作用。肝素是红细胞渗透脆性试验理想的抗凝剂。

第二节 血涂片的制备和细胞染色

血涂片的显微检查是血液细胞学检查的基本方法,临床上应用极为广泛,特别是对于各种血液病的诊断具有重要的价值,血涂片的观察也可作为判断仪器结果的简易方法。比台观察 10 个高倍视野血涂片中白细胞和血小板数大致估计血内这些细胞的数量,借以作为仪器结果分析后质控的参考。

但积压涂片制备和染色不良,常使细胞鉴别发生困难,甚至导致错误结论。例如,血膜过厚细胞重叠缩小,血膜太薄白细胞多集中于边缘,细胞分布不均;染色偏酸或偏碱均可使细胞染色反应异常。因皮制备厚薄适宜,分布均匀,染色良好的血涂片是血液学检查的重要革本技术之一。

一、血涂片制备方法及注意事项

取血液标本一滴置载玻片的一端,以边缘平滑的推片一端,从血滴前沿方向接触血液,使血液沿推片散开,推片与载玻片保持 $30 \sim 45^\circ$ 夹角,平稳地向前推动,血液即在载玻片上形成薄层血膜。一张良好的血涂片,要求厚薄适宜,头体尾明显,细胞分布均匀,血膜边缘整齐并留有的空隙。

二、血涂片染色

染色的目的是使细胞的主要结构,如细胞膜、细胞质、细胞核等染上不同的颜色,以便于镜下观察识别。

血涂片染色包括两个过程:固定和染色。固定是将细胞蛋白质和多糖等成分迅速交联凝固,以保持细胞原有形态结构不发生变化。常用的染色方法有瑞特染色法(Wright)、姬姆萨染色法(Giemsa)等。

1.瑞特(Wright)染色法

本法的特点是将固定和染色合并在一起进行,手续简便,染色时间短,对白细胞特异性颗粒着色较好,但对核的着色略差。

2.吉姆萨(Giemsa)染色法

姬姆萨染料由天青和酸性染料伊红组成的复合染料。染色原理、缓冲液与瑞特染色法大致相同。本法对细胞核结构和寄生虫着色较好,结构显示更为清晰,但细胞质和颗粒着色较差。

3.瑞-姬染色法

瑞特染色液和姬姆萨染色液对细胞进行染色时有各自的显色特征,前者对细胞浆和颗粒着色较好,后者对细胞核结构显示清晰。因此将瑞特染料和姬姆萨染料混合,甲醇溶解后组成瑞-姬染色液能取长补短,优势互补,其中所使用的缓冲液与瑞特染色法相同。用该混合染液对血细胞进行染色,细胞核、细胞浆和细胞内颗粒着色均有上佳表现,着色鲜艳,对比鲜明,是临床上广泛使用的方法。

三、血涂片染色的质量控制

1.载玻片必须非常洁净,中性,无油脂

不清洁或非中性的载玻片会造成细胞特别是红细胞形态发生改变,导致假性的异常形态红细胞出现。非中性的载玻片还会影响染色环境的 pH 值,带油脂的载玻片会使细胞分布不均匀。

2.良好血涂片的“标准”

血膜由厚到薄逐渐过度,血膜的体尾交界部位红细胞分布均匀,既不重叠又互相紧靠相连。

3.EDTA 抗凝血液制备血涂片

由于 EDTA 能阻止血小板聚集,如需在显微镜下观察血小板形态时可采用,

但 EDTA 抗凝血有时能引起红细胞皱缩和白细胞聚集，所以应根据情况恰当选择。

4. 白细胞较低和需浓缩白细胞的标本处理

为获得较多白细胞，可将抗凝血适当离心，使密度相同细胞集中并分层，然后取红细胞层上薄的灰白色层（有核细胞和血小板较集中）涂片、染色。该方法非常适合于白细胞减低患者的白细胞分类计数及红斑狼疮细胞检查。

5. 血细胞比容与涂片关系

血细胞比容高于正常时，红细胞较多，血液粘度较高，用较小的角度涂片，可获得满意的血膜。相反，血细胞比容低于正常时，血液粘度较低，需用较大角度涂片。

6. 新配制的瑞氏染液处置

新配制的瑞氏染液包括瑞-姬染液，pH 偏碱，染色效果不太理想，需在室温放置一段时间，其中美蓝逐渐转变为天青 B。在密封条件下，贮存时间愈久，转化的天青 B 愈多，染色效果愈好。

7. 染色过深、过浅的处理

染色过深、过浅与血涂片中细胞数量、血膜厚度、染色时间、染液浓度、pH 值密切相关。对于重要的标本可采用先试染的方法，根据试染效果调节第二次染色方式。纠正染色过深可缩短染色时间或稀释染液。纠正染色过浅可延长染色时间。如果标本片有限出现了染色过深、过浅的情况，可用如下办法挽救：染色过深可加少量缓冲液覆盖血膜部分褪色，在显微镜下观察褪色情况及时终止。

（孙 杰）

第二章 血液的一般检查

红细胞(RBC)是血液中数量最多的有形成分,其主要生理功能是作为呼吸载体携带氧气至全身各组织,并维持酸碱平衡。其内含的血红蛋白,由珠蛋白结合亚铁血红素而成。它是一种呼吸载体,每克血红蛋白可携带氧 1.34ml。研究发现,红细胞内充满小颗粒,最小的直径约不 6.5nm,相当于一处血红蛋白分子的直径,此种颗粒于近红细胞膜处最多,越往中心部越少,这一分布与瑞特染色血片上红细胞的着色特点,即周边深,中间部浅,呈所谓生理性中心渌染现象是完全一致的。有类成熟红细胞的直径为 6.7 ~ 7.7 μm ,从正面观察为圆盘形,侧面观呈现单凹或双凹性圆盘状,此外形有利于红细胞生理功能的完成。因为:①胞膜的面积大,便于进行气体交换;②胞膜有盈余,保证红细胞易于伸展变形,虽然其直径为 6.7 ~ 7.7 μm ,却能顺利地通过直径仅有 3 μm 的脾窦。

红细胞起源于骨髓造血干细胞(CFU-S)在红细胞生成素作用下经红系祖细胞阶段,分化成为原红细胞,经过当选次有丝分裂依次发育为早幼、中幼和晚幼红细胞。晚幼红细胞已丧失分裂能力,它通过脱核而成为网织红细胞。此种增殖、分化、成熟的过程在骨髓中进行约需 72h。网织红细胞再经约 48h 即完全成熟。红细胞释入血液后,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。在正常情况下,由于种种原因破坏这一平衡,均会导致疾病。如红细胞生成减峰或契约环过多,即可造成各种贫积压,临床工作中,可通过各项细胞参数的检验对贫血进行诊断或鉴别诊断。

第一节 红细胞的检查

一、红细胞计数

1.参考值

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

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

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

2.临床意义

(1)生理变化

1)年龄与性别的差异

初生儿由于在母体内以弥漫方式从母体血液获得氧气,通常处于生理性缺氧状态,故红细胞明显增高,但在出生 2 周后就逐渐下降。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 岁后随年龄的逐渐下降,直到 60 岁时尚未停止。在女性儿童也随年龄增大逐渐增长,到 13~15 岁时达最高

值,而后由于月经、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升高与男性水平相近。

男女两性的红细胞计数在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,而睾丸酮有促进红细胞造血作用有关。

2)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,导致红细胞暂时增多。

3)剧烈的体力劳动

主要因劳动时氧需要量增加所致的相对缺氧等引起,一般成人要安静时每分钟全身耗氧0.3~0.4L,肌肉运动时可增加到2~2.5L,最高可达到4.5L,此时由于红细胞生成素生成增加而骨髓加速释放红细胞,导致红细胞增多。

4)当气压低时,因缺氧刺激,红细胞可代偿性增生

高山地区居民和登山运动员红细胞数均高于正常。

5)妊娠中、后期,适应胎盘循环

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;6个月~2岁的婴幼儿由于生长发育迅速所致的造血原料相对不足;某些老年人造血功能明显减退等均可导致红细胞减少,统称为生理性贫血。

(2)病理变化

1)增多

常见者有三类:①相对性增多:血浆中水分丢失,血液中有形成分也相对地有所增加,为一种暂时性假象,多见于脱水血浓缩时。可因连续呕吐、严重腹泻、多汗、多尿、大面积烧伤或晚期消化道肿瘤患者,长期不能进食等原因而引起。②绝对性增多:慢性肺心病、某种肿瘤及某些紫绀型先天性心脏病(如法乐四联症)影响气体交换时,红细胞数明显增高。③真性红细胞增多症:系原发不明的造血系统增殖性疾病,由于本病多同时有中性粒细胞和血小板增多,故目前认为由多能造血干细胞受累所致。

2)减少

由于各种病因导致周围血红细胞减少,即病理性贫血。按病因可将贫血分成造血不良、红细胞过度破坏和失血三大类。

二、血红蛋白的测定

血红蛋白是高等生物体内负责运载氧的一种蛋白质。人体内的血红蛋白由四个亚基构成,分别为两个 α 亚基和两个 β 亚基,血红蛋白的每个亚基由一条肽链和一个血红素分子构成,肽链在生理条件下会盘绕折叠成球形,把血红素分子抱在里面,这条肽链盘绕成的球形结构又被称为珠蛋白。血红素分子是一个具有卟啉结构的小分子,在卟啉分子中心,由卟啉中四个吡咯环上的氮原子与一个