

医学检验专业必修课考试辅导教材

供医学检验专业用

梳理教材知识体系 精讲重点难点考点 揭示名校命题规律

临床检验基础

刘成玉 主编



 科学技术文献出版社

医学检验专业必修课考试辅导教材
供医学检验专业用

临床检验基础

主 编 刘成玉

编 者 (以姓氏笔画为序)

丁 磊(上海第二医科大学)

王 彩(北华大学医学院)

刘成玉(青岛大学医学院)

吴晓蔓(广州医学院)

罗春丽(重庆医科大学)

蒋代凤(重庆医科大学)

粟 军(四川大学华西临床医学院)

主 审 熊立凡(上海第二医科大学)

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

临床检验基础/刘成玉主编.-北京:科学技术文献出版社,2005.5

(医学检验专业必修课考试辅导教材)

ISBN 7-5023-4978-2

I. 临… II. 熊… III. 临床医学-医学检验-医学院校-教学参考资料
IV. R446.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 014499 号

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图书编务部电话 (010)68514027, (010)68537104(传真)

图书发行部电话 (010)68514035(传真), (010)68514009

邮 购 部 电 话 (010)68515381, (010)58882952

网 址 <http://www.stdph.com>

E-mail: stdph@istic.ac.cn

策 划 编 辑 薛士滨

责 任 编 辑 丁坤善

责 任 校 对 赵文珍

责 任 出 版 王芳妮

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 北京国马印刷厂

版 (印) 次 2005 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开 本 787×1092 16 开

字 数 462 千

印 张 16.25

印 数 1~5000 册

定 价 24.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书为“医学检验专业必修课考试辅导教材”之一,与人民卫生出版社出版的最新版卫生部规划教材《临床检验基础》相配套。全书分为“教学大纲要求”、“教材内容精要”、“典型试题分析”、“自测题”和“自测答案”五部分。

本书紧扣规划教材的重点、难点、常考考点和潜在考点,内容讲解系统、条理、重点突出;试题分析针对考生学习与考试中的易错之处,切中要害,实用性强;题型多样,覆盖面广。

本书适合于检验专业本科生复习备考或参加职称考试之用,亦可供硕士研究生入学考试参考。

科学技术文献出版社是国家科学技术部系统唯一一家中央级综合性科技出版机构,我们所有的努力都是为了使您增长知识和才干。

前 言

本辅导书作为“医学检验专业必修课考试辅导教材”之一,紧扣最新版人民卫生出版社出版的卫生部规划教材《临床检验基础》,旨在为检验专业本科生学习本课程提供复习或参加职称考试之用,亦可供硕士研究生入学考试参考。

本书正文共分 17 章,各章均按如下层次编写:

1.“教学大纲要求”提纲挈领列出每章编写的要目。

2.“教材内容精要”撷取第三版教材的主要内容,结合部分表、图,介绍临床检验知识要点,凸现知识点之间的必然联系。所述内容,全面覆盖规划教材之重点、难点、常考考点及潜在考点。

3.“典型试题分析”以试题的形式帮助学习者记忆、理解所学临床检验知识。对常用选择题型包括 A_1 型题(有肯定型和否定型 2 种)、 A_2 型(含病例题干的单选题)、 B_1 型题和 X 型题(多项选择题),名词解释题和简答题进行“考点分析”,指出解题思路或提示易错之处。试题内容以记忆型的基础知识为主,以适量的理论解释型、实验技能型的试题为次。

4.“自测题”题型同样包括选择题、名词解释和简答题。

5.“自测题答案”列于每章末,提供选择题答案以及名词解释和简答题的答题要点。

本书“附录”部分列出临床检验基础模拟考试试卷,题型除选择题、名词解释和简答题外,还增加了论述题,以便于学习者对所学知识有更多的思考和综合。试题之后有相应参考答案。

本书主要由规划教材《临床检验基础》第三版原编写者编写,他们虽长期身处教学

和(或)临床检验第一线,熟悉现代临床检验,具有长期的检验医学教学和实践经验,然而毕竟水平有限,故本书无论在内容上或文字上均可存在种种缺陷和错误,恳请使用本书的教师、学生和检验医学界的前辈、同仁提出批评意见。

编 者

目 录



第一章 血液标本采集和血涂片制备	(1)
第二章 红细胞检查	(6)
第三章 白细胞检查	(22)
第四章 血液分析仪及其临床应用	(36)
第五章 血栓和止血一般检查	(51)
第六章 血型与输血	(69)
第七章 尿液生成和标本采集及处理	(84)
第八章 尿液理学检查	(92)
第九章 尿液显微镜检查	(106)
第十章 尿液化学检查	(122)
第十一章 尿液分析仪及其临床应用	(144)
第十二章 脑脊液检验	(154)
第十三章 浆膜腔积液和关节腔积液检查	(165)
第十四章 阴道分泌物、精液和前列腺液检查	(176)
第十五章 粪便检查	(186)
第十六章 胃液和十二指肠引流液、痰液和支气管肺泡灌洗液、羊水检查	(196)
第十七章 脱落细胞学检查	(204)
附录	(219)
检验专业本科临床检验基础模拟考试试卷-1	(219)
检验专业本科临床检验基础模拟考试试卷-2	(226)
硕士研究生入学临床检验基础模拟考试试卷-1	(233)
硕士研究生入学临床检验基础模拟考试试卷-2	(242)

血液标本采集和血涂片制备

教学大纲要求

1. 血液标本采集和抗凝剂

- (1)采血方法:静脉采血法、皮肤采血法、真空采血法。
- (2)抗凝剂选择:乙二胺四乙酸、草酸盐、肝素、枸橼酸盐。

2. 血液涂片制备和细胞染色

- (1)血液涂片制备:对一张好的血涂片的要求。
- (2)血液细胞染色:瑞氏染色法、吉姆萨染色法。

教材内容精要

1. 血液标本采集和抗凝剂

血液在循环系统中不断地流动,与全身各系统的组织器官均有密切的联系,参与机体的功能活动,维持正常的新陈代谢和内外环境的平衡。在病理情况下血液中各成分质和量的改变不仅能反映造血系统的疾患,而且能直接或间接地提示全身或局部组织器官的病变。很多因素会影响到血液标本检测,如患者的活动情况和精神状态、药物、年龄、性别、种族、标本采集的时间以及是否吸烟等都会明显影响检测结果。此外,血液标本分析应紧密结合临床,例如,患者有严重腹泻或呕吐时,红细胞计数可因脱水而增高。

(1)采血方法:血标本的正确采集是获得准确、可靠的实验结果的关键。血液标本的采集分为皮肤采血法、静脉采血法和真空采血法,所有的采血技术均要求保持血液标本的完整性。不同的采血法无论细胞成分或化学组成,多存在不同程度的差异,因此在判断和比较结果时必须予以考虑。

1)静脉采血法:当所需血量较多或采用全自动血液分析仪测定时,通常使用静脉采血法。位于体表的浅静脉几乎均可作为采血部位,通常采用肘部静脉;如肘部静脉不明显时,可改用手背静脉或内踝静脉,必要时也可从股静脉采血。

2)皮肤采血法:此法所采之血实质是微动脉、微静脉和毛细血管的混合血,也含有细胞间质和细胞内液。主要用于各种微量检查或一般常规检查,多选择手指为采血部位。世界卫生组织(WHO)推荐取左手无名指指端内侧血液做血液一般检验。婴幼儿手指太小可用脚趾趾或足跟采血。严重烧伤患者,应选择皮肤完整处采血。为避免交叉感染,应严格实行一人一针制,有利于采血的质量控制。皮肤采血的主要缺点是易于溶血、凝血和可能混入组织液,检查结果重复性差。



3)真空采血法:又称为负压采血法。将各种真空定量贮存抗凝试管,根据需要标有不同的色码备用,适于不同的检验项目。该法采用封闭式采血,血样无需容器之间的转移,减少了溶血现象,能有效保护血液有形成分,保证待验血标本原始性状的完整性,使检验结果更接近真实,为临床诊断提供可靠依据。但真空采血管价格较高,有待进一步降低成本。

(2)抗凝剂选择:使用全血和血浆检查,通常采集静脉血,需要使用抗凝剂。检查的项目不同,所使用的抗凝剂也不同。实验室常用的抗凝剂和使用方法如下。

1)乙二胺四乙酸(EDTA)盐:常用其钠盐或钾盐,能与血液中钙离子结合成螯合物,而使 Ca^{2+} 失去凝血作用,从而阻止血液凝固。EDTA盐对血细胞形态和血小板计数影响很小,适用于多项血液学检查。但EDTA影响血小板聚集,不适合于做凝血象检查和血小板功能试验。

2)草酸盐:常用的有草酸钠、草酸钾和草酸铵,它们溶解后解离的草酸根与标本中的钙离子形成草酸钙沉淀,使 Ca^{2+} 失去凝血功能。草酸钠浓度通常用 0.1 mol/L ,与血液按1:9比例使用,过去主要用于凝血象检查。但草酸盐对凝血V因子保护功能差,影响凝血酶原时间测定效果;草酸盐与钙结合形成的沉淀物,影响自动凝血仪的使用。因此,凝血象检查宜选用枸橼酸钠为抗凝剂。

3)肝素:肝素是生理性抗凝剂,广泛存在于肺、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。其抗凝机制较为复杂,主要是加强抗凝血酶Ⅲ灭活丝氨酸蛋白酶的作用,从而阻止凝血酶的形成,并有阻止血小板聚集等多种抗凝作用。肝素具有抗凝力强、不影响血细胞体积、不易溶血等优点。除有些因素会干扰凝血机制检查项目外,绝大多数的检查都可用肝素作为抗凝剂,它是红细胞渗透脆性试验理想的抗凝剂。尽管肝素可以保持红细胞的自然形态,但由于常可引起白细胞聚集,并使血涂片在罗氏染色时产生蓝色背景,因此肝素抗凝血不适合血液学一般检查。

4)枸橼酸盐:主要为枸橼酸钠,凝血试验时枸橼酸盐能与血液中的钙离子结合形成螯合物,从而阻止血液凝固。枸橼酸钠与血液的比例为1:9。枸橼酸盐在血中的溶解度低,抗凝力不如前几种抗凝剂。多用于临床血液学检查,一般用于红细胞沉降率和凝血功能测定。因其毒性小,也是输血保养液的成分之一。

2. 血液涂片制备和细胞染色

血液涂片和染色的好坏直接关系到检验的结果,必须以认真负责的态度注意操作过程中的每一个环节。

(1)血液涂片制备:血涂片制备是血液学检查重要的基本技术之一。对一张良好的血涂片的要求是:厚薄要适宜,头体尾要明显,细胞分布要均匀,血膜边缘要整齐,并留有一定的空隙。血涂片太薄,50%的白细胞集中于边缘或尾部,血涂片过厚,细胞重叠缩小,均不利于白细胞分类计数。

(2)血液细胞染色

1)瑞氏染色法:为了观察细胞内部结构,识别各种细胞及其异常变化,血涂片必须进行染色。瑞氏染色法是血细胞分析最经典和最常用的染色法。

瑞氏染料:是由酸性染料伊红和碱性染料亚甲蓝组成的复合染料。

染色原理:是染料透入被染物并存留其内部的一种过程,此过程既有物理的吸附作用,又有化学的亲和作用,各种细胞成分化学性质不同,对各种染料的亲和力也不一样。因此,染色后同一血片上各种细胞可以染上各自特征性的颜色。

pH值的影响:细胞的多种成分均属蛋白质,由于蛋白质系两性电解质,所带电荷随溶液pH值而定,在偏酸性环境中正电荷增多,易与伊红结合,染色偏红;在偏碱性环境中负电荷增多,易与美蓝或天青结合,染色偏蓝。

2)吉姆萨染色法:吉姆萨染液由天青、伊红组成。吉姆萨染色原理和结果与瑞氏染色基本相同,但对细胞核和寄生虫着色较好,结构显示更清晰,而胞质和中性颗粒则染色较差。



典型试题分析

选择题

A₁ 型题(肯定型)

1. 用于血液分析仪检测的首选抗凝剂是()
- A. EDTA-K₂ B. 肝素 C. 草酸盐
D. 枸橼酸盐 E. 氟化钠

答案:A

考点分析: 以上都是常用的抗凝剂,但各自适用的范围不同,考生应有所了解。目前各大医院普遍使用自动血液分析仪,WHO 推荐使用的抗凝剂是 EDTA-K₂。

A₁ 型题(否定型)

2. 下列酸性物质经瑞氏染色后呈现蓝色,但不包括()
- A. RNA B. RDW C. 卡波氏环
D. 嗜碱性点彩 E. 红细胞胞质

答案:E

考点分析: 血液中的各种细胞及细胞的不同成分,因嗜酸嗜碱性不同,经瑞氏染色后染上各自特征性颜色,碱性蛋白嗜酸性被染上红色,酸性蛋白嗜碱性被染上蓝色。

B₁ 型题

3. 常用于凝血试验的抗凝剂是()
4. 生理性抗凝物质是()

题3、题4选项:

- A. 乙二胺四乙酸盐 B. 草酸盐 C. 肝素
D. 枸橼酸盐 E. 氟化钠

答案:3.D 4.C

考点分析: 血液标本的抗凝应选取合适的抗凝剂,应了解常用抗凝剂的抗凝原理及适用范围。

X 型题

5. 下列关于血液标本采集的叙述,正确的是(本题应选3个备选答案)()
- A. 任何采血技术均要求保持血液标本的完整性
B. 静脉采血,通常采用手背静脉
C. 皮肤采血,采血部位多选择手指
D. 真空采血,能有效保护血液有形成分
E. 采集血液都应加入抗凝剂

答案:ACD

考点分析: 应了解常用的采血方法的特点,以便临床合理采用。



自测题

(一)选择题

1. 目前成人毛细血管采血,国内推荐采用的部位是()
- A. 手臂桡侧 B. 耳垂 C. 手指
D. 拇指 E. 足跟
2. 婴幼儿毛细血管采血常用的部位是()
- A. 手背 B. 肘部 C. 足跟
D. 手指 E. 耳垂
3. 关于毛细血管采血,不正确的是()
- A. 重复性差 B. 深度以超过 5 mm 为宜
C. 皮肤消毒后,需待乙醇挥发后采血 D. 应避免在冻疮、炎症部位采血
E. WHO 推荐采血部位以左手无名指尖内侧为宜
4. 目前血液分析仪首选的抗凝剂是()
- A. 肝素 B. 枸橼酸钠 C. EDTA-K₂
D. 草酸盐 E. 氟化钠
5. 草酸钠的抗凝原理是()
- A. 阻止血小板聚集 B. 除去球蛋白 C. 除去纤维蛋白原
D. 与血液钙离子结合 E. 加强抗凝血酶Ⅲ的作用
6. 可引起血涂片染色后产生蓝色背景的抗凝剂是()
- A. 肝素 B. 草酸钠 C. 枸橼酸钠
D. EDTA-Na₂ E. EDTA-K₂
7. EDTA 盐的抗凝原理是()
- A. 阻止血小板聚集 B. 除去纤维蛋白 C. 除去纤维蛋白原
D. 加强抗凝血酶Ⅲ的作用 E. 与血液中钙离子形成螯合物
8. 适合凝血象检查的血液抗凝剂为()
- A. 肝素 B. 草酸钠 C. EDTA 盐
D. 枸橼酸钠 E. 双草酸盐
9. 对血小板计数影响最小的抗凝剂是()
- A. 肝素 B. 草酸钠 C. 双草酸盐
D. 枸橼酸钠 E. 乙二胺四乙酸盐
10. 关于抗凝剂的正确叙述是()
- A. EDTA-Na₂ 溶解度大于 EDTA-K₂ B. 草酸盐与血浆中钙离子生成螯合物
C. 每毫升血的抗凝需肝素 5 U D. 枸橼酸钠可用于输血保养液
E. 草酸钠可用于输血保养液
11. 造成血标本溶血的原因中不包括()
- A. 采血器皿不洁净 B. 离心速度过快 C. 压脉带使用时间过长
D. 穿刺不顺利损伤组织过多 E. 取下针头后直接将血液注入容器
12. 以下是真空采血器采血的优点,但不包括()
- A. 价格便宜 B. 血标本运转方便 C. 可减少溶血现象
D. 可避免对医护人员的感染 E. 特别适用于野外流动采血



13题、14题备选答案:

- A. EDTA B. 肝素 C. 氟化钠
D. 枸橼酸盐 E. 双草酸盐
13. 加强抗凝血酶Ⅲ灭活丝氨酸蛋白酶、从而阻止凝血酶形成的抗凝剂是()
14. 属于输血保养液的成分之一的抗凝剂是()
15. 关于血涂片制备,正确的是(本题应选3个答案)()
- A. 推片时水滴越大,则血膜越薄 B. 推片角度越小,则血膜越薄
C. 推片速度越慢,则血膜越厚 D. 若载玻片不洁,则血膜可出现空泡
E. 推片用力不均匀,血膜呈断续的搓板状

(二)名词解释

16. 瑞氏染色

(三)简答题

17. 如何判断血涂片的制备是否良好?

自测题答案

(一)选择题

- 1.C 2.C 3.B 4.C 5.D 6.A 7.E 8.D 9.A 10.D 11.E 12.A 13.B 14.D
15. BDE

(二)名词解释

16. 答题要点:瑞氏染色是最常用、最经典的血涂片染色的方法,由酸性染料伊红和碱性染料亚甲蓝组成。

(三)简答题

17. 答题要点:血膜能分出头、体、尾;两侧留有空隙;体尾交界处细胞分布均匀;细胞染上各自特征性的颜色。

(丁 磊)

第二章

红细胞检查

教学大纲要求

1. 红细胞计数:检测方法、参考值和临床意义。
2. 血红蛋白的测定:检测方法、参考值和临床意义。
3. 红细胞形态检查:红细胞形态改变及临床意义。
4. 血细胞比容测定:检测方法、参考值和临床意义。
5. 红细胞平均指数:检测方法、参考值和临床意义。
6. 红细胞体积分布宽度:检测方法、参考值和临床意义。
7. 网织红细胞计数:检测方法、参考值和临床意义。
8. 点彩红细胞计数:检测方法、参考值和临床意义。
9. 红细胞沉降率测定:检测方法、参考值和临床意义。

教材内容精要

血液通过循环系统与全身各组织器官密切联系,参与机体呼吸、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。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信息,是临床医学检验中最常用的、最重要的基本内容。

红细胞是血液中数量最多的有形成分。红细胞起源于骨髓造血干细胞(CFU-S),在红细胞生成素(Epo)作用下经红细祖细胞阶段,分化为原红细胞,经过数次有丝分裂后依次发育为早幼、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。这一增殖、分化、成熟的过程在骨髓中进行约需 72 h。网织红细胞再经约 48 h 即完全成熟。红细胞释放入血液后,平均寿命约 120 d,衰老红细胞主要在脾脏被破坏,分解为铁、珠蛋白和胆红素。多种原因可造成红细胞生成和破坏的平衡遭到破坏,一方面使红细胞数量减少或增多,从而引起贫血或红细胞增多症。另一方面使红细胞在质量上发生改变。通过对红细胞和血红蛋白量的检查,以及对红细胞形态学或生化改变的检查,对诊断和鉴别某些疾病具有重要临床意义。

(一)红细胞计数

红细胞计数(RBC)是常用的血液基本试验。

1. 检测方法

(1)手工显微镜法:是传统的红细胞计数法,用等渗稀释液将血液稀释一定倍数,充入血细胞计数



池,在显微镜下计数一定体积内的红细胞数,经换算求出每升血液中红细胞数量。该法不需要特殊设备,但操作复杂、费时。

(2)血液分析仪法:仪器法已成为目前细胞计数的主要方法,利用电阻抗和(或)光散射原理。仪器法比手工显微镜法更精确,且操作简便、快速,已广泛应用。

2. 参考值

①成年:男性 $(4\sim 5.5)\times 10^{12}/L$;女性 $(3.5\sim 5.0)\times 10^{12}/L$ 。②新生儿 $(6.0\sim 7.0)\times 10^{12}/L$ 。

3. 临床意义

(1)生理性变化:①增加:胎儿、新生儿、高原地区居民、剧烈的体力劳动、体育运动及情绪激动时,红细胞可一过性增多。②减少:婴幼儿从出生3个月起至15岁以前,因生长发育迅速,血容量急剧增加而致造血原料相对不足,红细胞及血红蛋白一般比正常成人低约10%~20%;部分老年人骨髓造血组织逐渐减少,其造血功能明显减退,妊娠中、晚期为适应胎盘循环的需要,血容量剧增而引起血液稀释,均可使红细胞数及血红蛋白减少,称为生理性贫血。

(2)病理性变化:①增多:相对性增多,血浆中水分丢失,血液中有形成分也相应增加,多见于脱水致使血液浓缩。如连续呕吐、严重腹泻、多汗、多尿、大面积烧伤或晚期消化道肿瘤长期不能进食等患者。绝对性增多,如缺氧、慢性肺心病、某些肿瘤及某些紫绀型先天性心脏病。造血系统增殖性疾病:如真性红细胞增多症。②减少:见于各种贫血。按病因分类,可将贫血分成造血不良、红细胞过度破坏和失血三大类(表2-1)。

表 2-1 贫血的病因和发病机制及形态学分类

发病机制分类	主要临床类型
红细胞生成减少	
造血干细胞和造血微环境的损害	再生障碍性贫血
红系祖细胞、幼红细胞或红细胞生成素的免疫性破坏	单纯红细胞再生障碍性贫血
骨髓被异常细胞或组织所浸润	骨髓病性贫血
脱氧核糖核酸合成障碍	巨幼细胞性贫血(叶酸或维生素 B ₁₂ 缺乏)
红细胞生成素合成障碍	慢性疾病(炎症性)贫血
正铁血红素合成障碍	缺铁性贫血
	铁粒幼细胞性贫血
	铅中毒性贫血
珠蛋白合成障碍	珠蛋白生成障碍性贫血(β 或 α 型)
	镰形细胞性贫血
	血红蛋白 C、D、E 病等
红细胞破坏增加	
红细胞膜缺陷	遗传性球形细胞增多症
	遗传性椭圆形细胞增多症
	遗传性口形红细胞增多症
	遗传性棘形红细胞增多症
	阵发性睡眠性血红蛋白尿



发病机制分类	主要临床类型
红细胞酶缺陷	无氧糖酵解途径红细胞酶缺陷所致溶血性贫血,如丙酮酸激酶缺陷等 缺乏磷酸戊糖旁路或谷胱甘肽代谢所需酶所致溶血性贫血,如葡萄糖-6-磷酸脱氢酶变异等
珠蛋白肽链量异常及分子结构变异	珠蛋白生成障碍性贫血 镰状细胞性贫血 血红蛋白C、D、E病 不稳定血红蛋白所致溶血性贫血
红细胞被血清中抗体或补体所破坏	自体免疫性溶血性贫血 药物免疫性溶血性贫血 血型不合的输血后溶血 新生儿同种免疫溶血病
机械性损伤	创伤性心源性溶血性贫血 微血管病性溶血性贫血 行军性血红蛋白尿
化学、物理及生物因素	化学毒物及药物引起溶血 大面积烧伤 毒蕈中毒 感染 溶血性蛇毒
脾脏内阻留	脾功能亢进溶血性贫血
红细胞丢失(失血)	
急性失血	急性失血后贫血
慢性失血	慢性失血所致缺铁性贫血

(二) 血红蛋白的测定

血红蛋白(Hb)是一种微红色的胶体物质,其相对分子质量为 64 458。它是一种呼吸载体,每克血红蛋白可携带氧 1.34 mL。成人红细胞总量约有 600 g 血红蛋白,可携氧 800 mL。研究发现,红细胞内充满小颗粒,最小的直径约为 6.5 nm,相当于 1 个血红蛋白分子的直径,此种颗粒于近红细胞膜处最多,越往细胞中央越少,这一分布与瑞氏染色血片上红细胞的着色特点(即周边深、中央浅呈所谓生理性中心淡染现象)完全一致。

1. 检测方法

血红蛋白是一种色素蛋白,可以用比色法测定。血液中血红蛋白以各种形式存在,包括氧合血红蛋白、碳氧血红蛋白、高铁血红蛋白或其他衍生物。

(1)氰化高铁血红蛋白(HiCN)测定法:血液中除了 SHb 以外,其他各种血红蛋白均可被试剂转化,生成 HiCN,其最大的吸收峰为 540 nm 波长,可经比色测定。此法为国际血液学标准化委员会(ICSH)推荐的国际标准参考方法,操作简单,显色快且结果稳定;但本法试剂中 KCN 有剧毒,测定过程中高白细胞和高球蛋白血症易致混浊,HbCO 转化较慢。

(2)十二烷基月桂酰硫酸钠血红蛋白(SLS-Hb)法:除 SHb 外,血液中各种 Hb 均可与低浓度十二



烷基月桂酰硫酸钠(SLS)作用,生成 SLS-Hb 棕红色化合物。SLS-Hb 最大吸收波峰 538 nm,波谷 500 nm,肩峰 560 nm。由于摩尔消光系数尚未最后确认,因此不能用吸光度“A”值直接计算血红蛋白浓度。本法操作简单,呈色稳定,准确性和精确性符合要求,且无公害。但 SDS 质量差异较大,并且 SDS 可破坏白细胞,不适合进行白细胞计数的血液分析仪使用。

(3)叠氮高铁血红蛋白(HiN₃)测定法:与 HiCN 法相似,但仍然有公害问题。

(4)碱羟血红蛋白(AHD 575 nm)测定法:试剂简单、不含有毒试剂、呈色稳定,但由于其吸收峰在 575 nm,限制了此法在血液分析仪中的使用。

(5)溴代十六烷基三甲胺(CTAB)血红蛋白测定法:该法试剂溶血性强又不破坏白细胞,可同时进行白细胞计数,可用于血细胞分析仪自动检测 Hb 和白细胞。缺点是对 Hb 测定结果的准确度和精密密度较低。

近年来,多参数血细胞分析仪的应用,使 Hb 测定逐步以仪器法取代手工法,其优点是操作简单、快速,同时可以获得多项红细胞的参数,血液分析法测定血红蛋白的原理与手工法原理相似,多采用 HiCN 法,但由于各型号仪器使用的溶血剂不同,形成 Hb 的衍生物不同。某些溶血剂形成的衍生物稳定性较差,因此要严格控制溶血剂加入量及溶血时间,特别是半自动血细胞分析仪应严格控制实验条件。有些溶血剂内虽加入了 KCN,但其衍生物并非 HiCN,仪器要经过 HiCN 标准液校正后,才能进行 Hb 测定。仪器法测定血红蛋白精确度 CV 约为 1%。

2. 参考值

①成人:男性 120~160 g/L;女性 110~150 g/L。②新生儿:170~200 g/L。③老年(70 岁以上):男性 94.2~122.2 g/L;女性 86.5~111.8 g/L。

3. 临床意义

同红细胞计数。

(三)红细胞形态检查

各种病因可作用于红细胞生理进程的不同阶段,从而引起红细胞相应的病理变化,导致某些贫血类型的红细胞产生特殊的形态变化。此种形态学改变包括红细胞大小、形态、染色和内涵物的异常。红细胞形态检查与血红蛋白测定、红细胞计数结果相结合可粗略地推断贫血原因,对贫血的诊断和鉴别诊断有很重要的临床价值。红细胞形态变化主要包括以下 4 个方面。

1. 红细胞大小不一

主要有以下类型:

(1)小红细胞:指直径小于 6 μm 的红细胞。正常人偶见。血涂片中出现较多染色过浅的小红细胞,提示血红蛋白合成障碍,见于缺铁性贫血珠蛋白生成障碍性贫血。而遗传性球形细胞增多症的小红细胞,其血红蛋白充盈良好,生理性中心浅染区却消失。

(2)大红细胞:指直径大于 10 μm 的红细胞。为未完全成熟的红细胞,体积较大,因残留脱氧核糖核酸,经瑞氏染色后而呈嗜多色性或含有嗜碱性点彩。常见于巨幼细胞性贫血,也可见于溶血性贫血、恶性贫血等。

(3)巨红细胞:指直径大于 15 μm 的红细胞。最常见于叶酸及维生素 B₁₂ 缺乏所致的巨幼细胞性贫血。由于缺乏上述因子,幼稚红细胞内 DNA 合成不足,不能按时分裂,当这种幼稚红细胞脱核之后,便成巨大的成熟红细胞。血涂片如同时存在分叶过多的嗜中性粒细胞则更有助于诊断。

(4)红细胞大小不均:是指同一患者的红细胞之间直径相差 1 倍以上,大者直径可达 12 μm ,小者直径仅 2.5 μm 。常见于严重的增生性贫血,巨幼细胞性贫血时尤为明显,可能与骨髓粗制滥造红细



胞有关。

2. 红细胞内血红蛋白含量改变

主要包括:

(1)正常色素性:红细胞着色的深浅取决于血红蛋白含量的多少,含量多者着色深,含量少者着色淡。正常红细胞在瑞氏染色的血片中为淡红色圆盘状,中央有生理性空白区,通常称正常色素性。除见于正常人外,还见于急性失血、再生障碍性贫血和白血病等。

(2)低色素性:红细胞的生理性中心浅染区扩大,甚至有的红细胞仅于其周边着色,中央不着色,成为环形红细胞,提示其血红蛋白含量明显减少。常见于缺铁性贫血、珠蛋白生成障碍性贫血、铁粒幼细胞性贫血及某些血红蛋白病。

(3)高色素性:细胞中心淡染区消失,细胞着色较深,整个红细胞均染成红色,而且胞体也大。其平均红细胞血红蛋白的含量增高,而平均血红蛋白浓度多正常。最常见于巨幼细胞性贫血。

(4)多色性:刚脱核而尚未完全成熟的红细胞,其细胞体积较大。由于胞质内尚存有少量嗜碱性物质(RNA),因而红细胞被染成灰红色或淡灰蓝色。正常人外周血中此种细胞占1%左右。嗜多色性红细胞增多提示骨髓造血细胞功能活跃。尤见于溶血性或急性失血性贫血。

(5)细胞着色不一:指同一血涂片中,同时出现低色素性和正常色素性两种细胞,有时又称双形性贫血,多发生于铁粒幼红细胞性贫血。

3. 红细胞形状改变

主要有:

(1)球形红细胞:该红细胞在湿标本中为球形,而在涂片上则显示细胞中心着色深浓,体积较小,有球形之立体感。其主要变化为细胞厚径加大,细胞的直径与厚度之比减少。主要见于遗传性和获得性球形细胞增多症(包括自身免疫溶血性贫血或直接理化损伤如烧伤等),偶尔见于小儿,但无临床意义。

(2)椭圆形红细胞:红细胞呈椭圆形、杆形,两端钝圆,长轴增大,短轴缩短。长度可大于宽度3~4倍,最大直径可达12.5 μm,横径可为2.5 μm。这种红细胞生存时间一般正常,有时可缩短,但血红蛋白并无异常。其形成机制可能与遗传所致的细胞膜异常基因有关,因为细胞只有成熟后才会呈现椭圆形,且将此种红细胞置于高渗、等渗、低渗溶液或正常人血清内,其椭圆形保持不变,而幼红细胞,即使是网织红细胞,均不呈椭圆形。见于遗传性椭圆形细胞增多症、大细胞性贫血;偶见于缺铁性贫血、骨髓纤维化、巨幼细胞贫血、镰形细胞性贫血。正常人血液约占1%,但不超过15%。

(3)靶形细胞:红细胞中心部位染色较深,其外围为苍白区域,而细胞边缘又深染,形如射击之靶。有的中心深染区呈红细胞边缘延伸的半岛状或柄状而成为不典型的靶形红细胞。靶形细胞直径可比正常红细胞大,但厚度变薄,因此体积可正常。近来研究证明,此种细胞的出现主要是由于红细胞内血红蛋白的化学成分发生变异,以及铁代谢异常所致。常见于各种低色素性贫血、尤见于珠蛋白生成障碍性贫血、HbC病,也见于阻塞性黄疸、脾切除后状态。应注意与血涂片制作中未及时固定而引起的红细胞形态改变相区别。

(4)口形红细胞:红细胞中央有裂缝,中心苍白区呈扁平状,颇似张开的口形或鱼口。此种红细胞有膜异常,使Na⁺透过性增加,细胞膜变硬,因而脆性增加,致使细胞生存时间缩短。常见于口形红细胞增多症,小儿消化系统疾患引起的贫血、也可见于酒精中毒、某些溶血性贫血及肝病患者等。正常人偶见。

(5)镰形红细胞:红细胞外形呈镰刀状、线条状,或L、S、V形等,形如镰刀状。主要原因是含有的异常血红蛋白S(HbS)的红细胞,在缺氧情况下溶解度降低,形成长形或尖形的结晶体,使细胞膜发生变形。因此,检查镰形红细胞需将血液制成湿片,然后加入还原剂如偏重亚硫酸钠后观察。普通血片