

江西省职业健康监护医师培训指定教材

# 职业健康监护实用指南

主 编 何国平 杨 华  
江西省卫生厅法制监督局  
编 江西省职业病防治研究院

江西高校出版社

江西省职业健康监护医师培训指定教材

## 职业健康监护实用指南

主 编 何国平 杨 华

副主编 刘永泉 陈顺乐

编 委 (按姓氏笔画排序)

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 万筱荣 | 王 琦 | 王朝益 | 甘为民 | 田 月 |
| 刘 琳 | 刘永泉 | 刘志勇 | 刘昌英 | 李 波 |
| 李 巍 | 李争云 | 李良根 | 李启富 | 李南翔 |
| 李艳文 | 李跃维 | 时庆华 | 吴文质 | 吴冬梅 |
| 邱诗宝 | 何 钦 | 何国平 | 张陆兵 | 张志芳 |
| 陈以水 | 陈顺乐 | 陈盛禄 | 周 明 | 周 虹 |
| 周银平 | 郑千里 | 胡艺婷 | 徐宇萍 | 涂英娥 |
| 涂荣华 | 黄 荣 | 黄宏卿 | 曹丽华 | 曹和赣 |
| 鲁 涛 | 谢国秀 | 熊晓英 | 戴黎光 |     |

江西省卫生厅法制监督局 编  
江西省职业病防治研究院

江西高校出版社

图书在版编目(CIP)数据

职业健康监护实用指南/何国平,杨华主编. —南昌:  
江西高校出版社, 2010. 7

ISBN 978—7—81132—997—1

I. ①职... II. ①何... ②杨... III. ①职业病—  
防治—指南 IV. ①R135—62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010) 第 138732 号

|         |                        |
|---------|------------------------|
| 出版发行    | 江西高校出版社                |
| 社 址     | 江西省南昌市洪都北大道 96 号       |
| 邮 政 编 码 | 330046                 |
| 总编室电话   | (0791)8504319          |
| 销 售 电 话 | (0791)8511423          |
| 网 址     | www.juacp.com          |
| 印 刷     | 南昌市光华印刷有限责任公司          |
| 照 排     | 江西太元科技有限公司照排部          |
| 经 销     | 各地新华书店                 |
| 开 本     | 787mm×1092mm 1/16      |
| 印 张     | 20.5                   |
| 字 数     | 454 千字                 |
| 版 次     | 2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷 |
| 印 数     | 1~3000 册               |
| 书 号     | ISBN 978—7—81132—997—1 |
| 定 价     | 56.00 元                |

赣版权登字—07—2010—78  
版权所有 侵权必究

# 序 言

江西是经济欠发达地区,受经济发展水平的限制,传统的职业病危害尚未得到根本控制,粉尘、职业中毒等职业病危害因素仍然是影响劳动者健康的主要原因。与此同时,随着我省经济快速发展,工业化水平不断提高,在引进与开发新技术、新工艺、新材料的同时,也不断产生新的职业病危害。在经济体制从计划经济向市场经济转轨的过程中,乡镇企业迅猛发展和外贸企业大量涌入,职业病危害也从城市向农村转移,从经济发达地区向经济相对落后农村转移。另外,大量农村剩余劳动力涌入城市,其中相当多的农民工从事的多为职业病危害严重的职业,加之劳动关系不固定,流动性大,接触职业病危害的情况又十分复杂,其社会保障、职业防护等都难得到保障,其健康影响难以估计。针对我省十分严峻的职业病防治形势,提高职业健康监护技术水平,消除职业危害,保障劳动者健康仍是当前的一项重要任务,也是落实“以人为本”科学发展观、构建和谐社会的必然要求。

职业健康监护技术培训是一项政策性、技术性都很强的工作。针对我省职业健康监护技术人员数量少、水平低,难以适应职业病防治工作需要的实际情况,为有利于系统地进行相关技术培训,江西省卫生厅法制监督局和江西省职业病防治研究院共同组织省内专家编辑出版了《职业健康监护实用指南》。

本书以开展职业健康监护技术培训为主要目标,从职业健康监护、职业病诊断与治疗、职业卫生、放射卫生、职业(放射)卫生事件应急救援、化学品毒性鉴定与评价,以及相关法律法规等方面进行了针对性地设计和编写,具有很强的指导性和很高的实用性,是江西省职业健康监护医师培训指定教材。本书的出版发行,对全面推进我省职业健康监护技术培训工作,不断提高职业健康监护技术人员业务技术、法律法规、应急处置等能力将会起到重要的作用。

由于时间短,本书在编辑过程中难免会出现一些不足,敬请原谅指正。

编 者

二〇一〇年六月十八日

# 目 录

## 序言

## 第一章 职业健康监护与体检

- 第一节 职业健康监护
- 第二节 职业健康监护方法与指标
- 第三节 职业健康监护实验室检测技术
- 第四节 职业健康体检报告与评价
- 第五节 常见职业病护理常规

## 第二章 职业病诊断与报告

- 第一节 职业病
- 第二节 尘肺病
- 第三节 职业中毒
- 第四节 常见职业中毒诊断与治疗
- 第五节 其他职业病诊断与治疗
- 第六节 职业病诊断程序与报告

## 第三章 职业卫生监测与评价

- 第一节 职业卫生
- 第二节 作业场所职业病危害因素检测
- 第三节 建设项目职业病危害(职业卫生)预评价和控制效果评价

## 第四章 放射卫生监测与评价

- 第一节 放射卫生
- 第二节 放射防护监测技术与评价
- 第三节 放射诊疗设备性能检测与评价
- 第四节 建设项目职业病危害放射防护评价

## 第五章 职业(放射)卫生应急救援

- 第一节 应急救援
- 第二节 应急救援组织与实施
- 第三节 应急救援预案编制

第四节 应急救援基本装备

第五节 应急救援训练与演习

**第六章 化学品毒性鉴定与评价**

第一节 基本概念

第二节 毒理技术在化学品中毒事故中的应用

# 第一章 职业健康监护与体检

2002年5月1日起正式实施的《职业健康监护管理办法》基本内容包括管理办法正文和三个技术性附件《职业健康检查项目及周期》、《职业健康检查表》、《放射工作人员职业性健康检查表》，应用5年来发现尚不完善。2007年10月1日，《职业健康监护监督管理办法》修订分为《职业健康监护监督管理办法》和《职业健康监护技术规范》正式公布实施。

## 第一节 职业健康监护

### 一、职业健康监护的定义

#### (一) 职业健康监护

以预防为目的,根据劳动者的职业接触史,通过定期或不定期的医学健康检查和健康相关资料的收集,连续性地监测劳动者的健康状况,分析劳动者健康变化与所接触的职业病危害因素的关系,并及时地将健康检查和资料分析结果报告给用人单位和劳动者本人,以便及时采取干预措施,保护劳动者健康。

#### (二) 职业禁忌证

指劳动者从事特定职业或者接触特定职业病危害因素时,比一般职业人群更易于遭受职业病危害和罹患职业病,或者可能导致原有自身疾病病情加重,或者在作业过程中诱发可能导致对他人生命健康构成危险的疾病的个人特殊生理或病理状态。

### 二、职业健康监护的目的和意义

1. 早期发现职业病、职业健康损害和职业禁忌证。
2. 跟踪观察职业病及职业健康损害的发生、发展规律及分布情况。
3. 评价职业健康损害与作业环境中职业病危害因素的关系及危害程度。
4. 识别新的职业病危害因素和高危人群。
5. 进行目标干预,包括改善作业环境条件,改革生产工艺,采用有效的防护设施和个人防护用品,对职业病患者及疑似职业病和有职业禁忌人员的处理与安置等。
6. 评价预防和干预措施的效果。
7. 为制定或修订卫生政策和职业病防治对策服务。

### 三、职业健康监护内容

职业健康监护主要包括职业健康检查和职业健康监护档案管理等内容。职业健康检查

包括上岗前、在岗期间、离岗时和离岗后医学随访以及应急健康检查。

#### 四、职业健康监护程序

1. 用人单位制订本单位的工作计划,选择并委托有职业健康检查资质的机构进行职业健康检查。
2. 签订委托协议书:包括接触职业病危害因素种类、接触人数、健康检查的人数、检查项目和检查时间、地点、查体费用等。
3. 单位提供基础资料:用人单位的基本情况;工作场所职业病危害因素种类和接触人数、职业病危害因素监测的浓度或强度资料;产生职业病危害因素的生产技术、工艺和材料;职业病危害防护设施、应急救援设施及其他有关资料。
4. 职业健康检查机构进行职业健康检查。
5. 职业健康检查机构对检查结果进行汇总,在规定的时间内向用人单位提交健康检查结果报告和职业健康检查档案。

#### 五、职业健康监护的目标疾病

职业健康监护目标疾病分为职业病和职业禁忌证。在确定职业禁忌证时,应注意为劳动者提供充分就业机会的原则。从这个意义上讲,应强调有职业禁忌的人员从事接触特定职业病危害因素作业会更易导致健康损害的必然性。

#### 六、职业健康监护的种类和周期

职业健康检查包括上岗前、在岗期间、离岗时和离岗后医学随访以及应急健康检查。

##### (一) 上岗前检查

目的是发现有无职业禁忌证,建立接触职业病危害因素人员的基础健康档案。该检查为强制性职业健康检查,应在开始从事有害作业前完成。

##### (二) 在岗期间检查

1. 定期健康检查的目的:主要是早期发现职业病患者或疑似职业病患者或劳动者的其他健康异常改变;及时发现有职业禁忌证的劳动者;有效评价工作场所职业病危害因素的控制效果。

2. 定期健康检查的周期:根据不同职业病危害因素的性质、工作场所有害因素的浓度或强度、目标疾病的潜伏期和防护措施等因素决定。

##### (三) 离岗时检查

目的是确定其在停止接触职业病危害因素时的健康状况。如最后一次在岗期间的健康检查是在离岗前的3个月内,可视为离岗时检查。

##### (四) 离岗后医学随访检查

1. 如接触的职业病危害因素具有慢性健康影响,或发病有较长的潜伏期,在脱离接触后仍有可能发生职业病,需进行医学随访检查。



2. 尘肺病患者在离岗后需进行医学随访检查。

3. 随访时间的长短应根据有害因素致病的流行病学及临床特点、劳动者从事该作业的时间长短、工作场所有害因素的浓度等因素综合考虑确定。

### (五) 应急检查

1. 适用于当发生急性职业病危害事故时,对遭受或者可能遭受急性职业病危害的劳动者。必须在事故发生后立即开始。

2. 适用于对从事可能产生职业性传染病作业的劳动者,在疫情流行期或近期密切接触传染源者。

## 第二节 职业健康监护方法与指标

职业健康监护是职业卫生的重要内容。开展职业健康监护应根据监护的种类和不同的职业危害因素及其目标疾病,确定具体的医学检查方法和检查指标;根据《职业健康检查技术规范》(GBZ188-2007)对各种职业病危害因素规定的最低检查标准,按一定的工作程序进行,职业卫生专业服务人员可以根据不同情况提出建议增加检查指标。

### 一、职业健康监护方法和检查指标的确定

1. 职业健康监护是职业卫生服务的重要内容,应根据监护的种类和不同的职业病危害因素及其目标疾病,确定具体的医学检查方法和检查指标,本规范对各种职业病危害因素规定的是最低检查标准。职业卫生专业服务人员可以根据不同情况提出建议增加检查指标,但应有充分的理由。确定职业健康监护方法和检查指标的基本原则是:

- (1) 检查方法应是成熟的可靠的技术,不能作为科学实验或研究;
- (2) 检查方法和指标易为劳动者接受;
- (3) 检查指标应有明确的意义,并与监护目标密切相关;
- (4) 应考虑检查指标的特异性和敏感性,避免使用不能满足要求的检查;
- (5) 考虑检查方法和检查指标的费用;
- (6) 考虑文化、宗教等因素,符合医学伦理道德规范;
- (7) 定期对整个健康监护项目进行审查,并根据工作条件的改善及时进行修改。

考虑到检查方法的技术性,卫生行政部门需对所采取的技术方法和检查指标做出统一规定。

2. 用于职业健康监护的生物标志物分为生物接触标志物和生物效应标志物。生物接触标志物是指用生物材料中所接触物质或其与靶细胞或靶器官相互作用的产物、或其代谢产物的含量反映机体的接触水平。生物效应标志物是指暴露职业病危害因素所引起的机体中可检测的生化、生理等指标。作为筛检职业健康监护目标疾病的生物标志物应满足以下条件:

- (1) 有灵敏可靠的生物检测方法,易为劳动者接受;

- (2) 生物接触标志物能够反映劳动者的暴露水平;
- (3) 生物效应标志物能反映所暴露职业病危害因素的健康效应。

## 二、工作程序

1. 用人单位应根据《中华人民共和国职业病防治法》和《职业健康监护监督管理办法》的有关规定,制订本单位的职业健康监护工作计划。

2. 用人单位应选择并委托经省级卫生行政部门批准的具有职业健康检查资质的机构对本单位接触职业病危害因素的劳动者进行职业健康检查。为了系统的开展职业健康监护,用人单位可选择相对固定的职业健康检查机构负责本单位的职业健康监护工作。

3. 用人单位根据本规范的要求,制定接触职业病危害因素劳动者的职业健康检查年度计划,于每年的 11 月底前向职业健康检查机构提出下年度职业健康检查申请,签订委托协议书,内容包括接触职业病危害因素种类、接触人数、健康检查的人数、检查项目和检查时间、地点等。同时应将年度职业健康检查计划报辖区的卫生监督机构备案。

4. 用人单位在委托职业健康检查机构对本单位接触职业病危害的劳动者进行职业健康检查的同时,应提供以下材料:用人单位的基本情况;工作场所职业病危害因素种类和接触人数、职业病危害因素监测的浓度或强度资料;产生职业病危害因素的生产技术、工艺和材料;职业病危害防护设施、应急救援设施及其他有关资料。

5. 职业健康检查机构对职业健康检查结果进行汇总,并按照委托协议要求,在规定的时间内向用人单位提交健康检查结果报告。内容包括:所有受检者的检查结果;检出的患有疑似职业病的劳动者、有职业禁忌及出现异常情况人员的名单和处理建议;根据需要,结合作业环境监测资料,分析发生健康损害的原因,提出相应的干预措施、建议和需要向用人单位说明的其他问题等。对发现有健康损害的劳动者,还应给劳动者个人出具检查报告,并明确载明检查结果和建议。

## 三、职业健康监护常规医学检查内容

### (一) 劳动者个人基本信息资料

1. 个人资料:包括姓名、性别、出生年月、出生地、身份证号码、婚姻状况、教育程度、家庭住址、现工作单位、联系电话等信息。

2. 职业史:包括起止时间、工作单位、车间(部门)、班组、工种、接触职业病危害(危害因素的名称,接触两种以上应具体逐一填写)、接触时间、防护措施等。

3. 个人生活史:包括吸烟史、饮酒史、女工月经与生育史。

4. 既往史:包括既往预防接种及传染病史、药物及其他过敏史、过去的健康状况及患病史、是否做过手术及输血史、患职业病及外伤史等。

5. 家族史:主要包括父母、兄弟、姐妹及子女的健康状况,是否患结核、肝炎等传染病;是否患遗传性疾病,如糖尿病、血友病等,死亡者的死因。

### (二) 一般医学生理指标的检测

包括血压、心率、呼吸频率、身高、体重测量和营养状况观测。

### (三) 症状询问

下面列出各系统的主要临床症状,在职业健康检查时应针对不同职业病危害因素及其可能危害的靶器官,有重点的询问。

1. 神经系统: 头晕、头痛、眩晕、失眠、嗜睡、多梦、记忆力减退、易激动、疲乏无力、四肢麻木、活动动作不灵活、肌肉抽搐等。
2. 呼吸系统: 胸痛、胸闷、咳嗽、咳痰、咯血、气促、气短等。
3. 心血管系统: 心悸、心前区不适、心前区疼痛等。
4. 消化系统: 食欲不振、恶心、呕吐、腹胀、腹痛、肝区疼痛、便秘、便血等。
5. 泌尿生殖系统: 尿频、尿急、尿痛、血尿、浮肿、性欲减退等。
6. 眼、耳、鼻、咽喉及口腔: 视物模糊、视力下降、眼痛、羞明、流泪、嗅觉减退、鼻干燥、鼻塞、流鼻血、流涕、耳鸣、耳聋、流涎、牙痛、牙齿松动、刷牙出血、口腔异味、口腔溃疡、咽部疼痛、声嘶等。
7. 肌肉及四肢关节: 全身酸痛、肌肉疼痛、肌无力及关节疼痛等。
8. 造血系统、内分泌系统: 皮下出血、月经异常、低热、盗汗、多汗、口渴、消瘦、脱发、皮疹、皮肤瘙痒等。

### (四) 内科常规检查

1. 皮肤黏膜、浅表淋巴结、甲状腺常规检查,包括: 皮肤、口腔黏膜的颜色、有无金属沉着线、糜烂等,眼结膜有无充血; 头颈部和腋窝淋巴结是否有肿大、压痛及其活动度; 甲状腺大小及有无结节和包块,如有肿大还应检查有无血管杂音。
2. 呼吸系统检查: 胸廓外形、胸部叩诊和听诊、记录异常呼吸音的性质和部位。
3. 心血管系统检查: 心脏的大小、心尖搏动、心率、心律、各瓣膜区心音及杂音、心包摩擦音。
4. 消化系统检查: 腹部外形、肠蠕动、肝脾大小和硬度。

### (五) 神经系统常规检查

意识、精神状况,跟腱反射、浅感觉、深感觉和病理反射。

### (六) 其他专科的常规检查

1. 眼科常规检查: 视力和外眼检查。
2. 口腔科常规检查: 口腔气味、黏膜、牙龈及牙齿状态。
3. 耳科常规检查: 外耳、鼓膜及一般听力检查。
4. 鼻及咽部常规检查: 鼻的外形、鼻黏膜、鼻中隔及鼻窦部,咽部及扁桃体等。
5. 皮肤科常规检查: 有无色素脱失或沉着,有无增厚、脱屑或皲裂,有无皮疹及其部位、形态、分布,有无出血点(斑),有无赘生物,有无水疱或大疱等。

### (七) 实验室常规检查

1. 血常规: 血红蛋白、红细胞计数、白细胞计数和分类、血小板计数(如使用血细胞分析仪,则包括同时检测的其他指标)。

2. 尿常规: 颜色、酸碱度、比重、尿蛋白、尿糖和常规镜检。(如使用尿液自动分析仪, 则包括可同时检测的其他指标)。
3. 肝功能: 血清丙氨酸氨基转移酶(血清 ALT)、血清总胆红素、总蛋白和白球蛋白。
4. 胸部 X 射线检查: 胸部透视或胸部 X 射线摄片。
5. 心电图: 用普通心电图仪进行肢体导联和胸前导联的心电图描记。
6. 肺功能: 指肺通气功能测定, 测定指标包括用力肺活量(FVC)、第一秒用力肺活量( $FEV_1$ )和用力肺活量一秒率( $FEV_1/FVC\%$ )。
7. 病毒性肝炎血清标志物: 指乙肝血清标志物(乙肝五项)和其他病毒性肝炎血清标志物。

### 第三节 职业健康监护实验室检测技术

#### 一、实验室常规检查

##### (一) 毛细血管采血法

以左手中指或无名指尖内侧为宜, 使用一次性笔尖式专用采血针或带刃的三棱针。

采血步骤:

1. 先用手指轻轻按摩采血部位, 使手指尖自然充血。
2. 用 75% 的乙醇棉球消毒局部皮肤, 待乙醇挥发。
3. 操作者用左手适度捏紧刺血部位, 右手持采血针, 自指尖内侧迅速刺入 2 ~ 3mm, 以稍加挤压血液能流出为宜。
4. 用消毒干棉球拭去第一滴血后, 按需要依次采血并移入专用贮血容器中。
5. 采血完毕, 用消毒干棉球压住伤口片刻即可。

##### (二) 静脉采血法

通常采用肘部静脉, 根据采血量可选用 2ml、5ml 或 10ml 一次性注射器, 也可选用真空定量采血装置。其他器材还有压脉带、垫枕、75% 的乙醇、30g/L 碘酊和无菌棉签等; 常选用乙二胺四乙酸(EDTA)二钾或二钠盐, 浓度为 15g/L, 也可选用 15g/L 的肝素。

采血步骤:

1. 检者取卧位或坐位, 手臂伸直平放在床边或台面垫枕上, 暴露穿刺部位。
2. 找好采血静脉后, 先后用碘酊、乙醇棉签从内向外侧顺时针方向消毒穿刺处皮肤并擦去碘迹。
3. 在采血部位的上方扎上压脉带, 嘱受检者紧握拳头, 操作者以左手拇指固定静脉穿刺部位的下端, 右手持注射器, 使针尖斜面 and 针筒刻度向上, 先以约与皮肤成 30°角的位置迅速刺破皮肤, 再适当降低角度穿破静脉进入静脉腔中。
4. 见血回针后, 将针头顺势深入少许。
5. 用右手指将针头固定, 左手缓缓抽动注射器内芯, 至所需血量后, 解开压脉带, 嘱受检

者松拳,用无菌干棉球(签)压住伤口,拔出针头。

6. 取下针头,将血液沿管壁缓缓注入专用贮血容器中,防止泡沫产生。

7. 采血完毕,应再次核对受检者姓名和号码,并清理台面。

8. 将采集好的血标本在细胞分析仪上检测,得出检测报告。

## 二、常规检测项目

### (一) 血常规

血常规的检测可用传统的毛细血管采血显微镜检查或血液学分析仪器的检测。前者常规检查只含红细胞计数、血红蛋白测定、白细胞计数及其分类计数,常用的是手指尖毛细血管采血法。仪器的检测已把血常规的检测项目增多,约 18 ~ 30 项参数,常用的是静脉采血法。

#### 1. 白细胞计数

##### 【操作】

(1) 取小试管 1 支,加白细胞稀释液 0.38ml。

(2) 用微量吸管准确吸取末梢血 20 $\mu$ l,擦去管外余血,将吸管插入小试管中稀释液的底部,轻轻将其放出,并吸取上清液清洗吸管 2 次,混匀。

(3) 待红细胞完全破坏,液体变为棕褐色后,再次混匀后充池,静置 2 ~ 3 秒,待白细胞下沉。

(4) 用低倍镜计数四角 4 个大方格内的白细胞数,对压线细胞按“数上不数下,数左不数右”的原则进行计数。

##### 【计数】

$$\text{白细胞数/L} = N/4 \times 10 \times 20 \times 10^6 = N/20 \times 10^9$$

式中: N 为 4 个大方格内白细胞总数; 14 为每个大方格(即 0.1 $\mu$ l)内白细胞平均数;  $\times 10$  为 1 个大方格容积为 0.1 $\mu$ l,换算成 1.0 $\mu$ l;  $\times 20$  为血液稀释倍数;  $\times 10^6$  为由 1 $\mu$ l 换算成 1L。

##### 【参考区间】

成人: 男 (3.97 ~ 9.15)  $\times 10^9$  /L

女 (3.69 ~ 9.16)  $\times 10^9$  /L

##### 【校正公式】

$$\text{白细胞校正数/L} = X \cdot \frac{100}{100 + Y}$$

式中: X 为未校正前白细胞数; Y 为白细胞分类计数时,计数 100 个白细胞的同时计数到的有核红细胞数。

##### 【临床意义】

(1) 生理性增加: 新生儿、妊娠晚期、分娩期、月经期、饭后、剧烈运动后、冷水浴后及极度恐惧与疼痛等。

(2) 病理性增加: 大部分化脓性细胞所引起的炎症、尿毒症、严重烧伤、传染性单核细胞

增多症、急性出血、组织损伤、手术创伤后、白血病等。

(3) 病理性减少: 病毒感染、伤寒、副伤寒、黑热病、疟疾、再生障碍性贫血、极度严重感染, X 线照射、肿瘤化疗后和非白血性白血病等。

## 2. 红细胞计数

### 【操作】

(1) 取中号试管一支, 加红细胞稀释液 2.0ml。

(2) 用清洁干燥微量吸管取末梢血或抗凝血 10 $\mu$ l, 擦去管外余血后加至红细胞稀释液底部, 再轻吸上层清洁吸管 2~3 次, 立即混匀。

(3) 混匀后, 用干净微量吸管将红细胞悬液充入计数池, 不得有空泡或外溢, 充池后静置 2~3 秒后计数。

(4) 高倍镜下依次计数中央大方格内四角和正中共 5 个中方格内的红细胞。对压线细胞按“数上不数下, 数左不数右”的原则进行计数。

### 【计数】

$$\begin{aligned}\text{红细胞数/L} &= 5 \text{ 个中方格内红细胞数} \times 5 \times 10 \times 200 \times 10^6 \\ &= 5 \text{ 个中方格内红细胞数} \times 10^{10} \\ &= 5 \text{ 个中方格内的红细胞} / 100 \times 10^{12}\end{aligned}$$

式中:  $\times 5$  为 5 个中方格换算成 1 个大方格;  $\times 10$  为 1 个大方格容积为 0.1 $\mu$ l, 换算成 1.0 $\mu$ l;  $\times 200$  为血液的实际稀释倍数应为 201 倍, 按 200 是便于计算;  $\times 10^6$  由 1 $\mu$ l 换算成 1L。

### 【参考区间】

男: (4.09 ~ 5.74)  $\times 10^{12}$  /L

女: (3.68 ~ 5.13)  $\times 10^{12}$  /L

### 【临床意义】

红细胞增加或减少的临床意义与血红蛋白测定相似。一般情况下, 红细胞数与血红蛋白浓度之间有一定的比例关系。但在病理情况下, 此比例关系会打破, 因此, 同时测定两者, 对贫血诊断和鉴别诊断有帮助。

## 3. 血红蛋白测定

### 【操作】

(1) 标准曲线制备 市售氰化高铁血红蛋白 (HiCN) 参考液稀释为 4 种浓度 (200g/L、100g/L、50g/L、25g/L), 然后将 HiCN 试剂调零, 分别测定各自在 540nm 处的吸光度。以血红蛋白浓度 (g/L) 为横坐标, 其对应的吸光度为纵坐标, 在坐标纸上描点, 绘制标准曲线。

(2) 常规检测血红蛋白 先将 20  $\mu$ l 血用 5.0 ml HiCN 试剂稀释、混匀, 静置 5 分钟后, 测定待检标本在 540nm 下的吸光度, 查标准曲线求得血红蛋白含量。

### 【注意事项】

(1) 试剂应贮存在棕色硼硅有塞玻璃瓶中, 不能贮存塑料瓶中, 否则会使  $\text{CN}^-$  丢失, 造成测定结果偏低。

(2) 试剂应置于 4 $^{\circ}\text{C}$  ~ 10 $^{\circ}\text{C}$  保存, 不能放 0 $^{\circ}\text{C}$  以下, 结冰可引起试剂失效。

(3) 脂血症或标本中存在大量脂质可产生混浊,并引起血红蛋白假性升高。白细胞大于  $20 \times 10^9/L$ 、血小板计数大小  $700 \times 10^9/L$  及异常球蛋白增高也可出现混浊,均可使血红蛋白假性升高。煤气中毒或大量吸烟引起血液内碳氧血红蛋白增多,也可使测定值增高。若因白细胞数过多引起的混浊,可离心后取出上清液比色;若因球蛋白异常增高(如肝硬化患者)引起的混浊,可向比色液中加入少许固体氯化钠(约 0.25g)或碳酸钾(约 0.1g),混匀后可使溶液澄清。

(4) 测定后的  $\text{HiCN}$  比色液不能与酸性溶液混合,因为氰化钾遇酸可产生剧毒的氢氰酸气。

(5) 废液处理:首先以水稀释废液(1:1),再按每升上述稀释废液加次氯酸钠(安替福民) 35ml,充分混匀后敞开放置 15 小时以上,使  $\text{CN}^-$  氧化成  $\text{CO}_2$  和  $\text{N}_2$  挥发,可水解成  $\text{CO}_3^{2-}$  和  $\text{NH}_4^+$ ,再排入下水道。如没有安替福民可用 84 消毒液 40ml 代替。

正常参考值:

男: 131 ~ 172g/L

女: 113 ~ 151g/L

#### 4. 血小板计数

##### 【操作】

(1) 取清洁小试管 1 支加入血小板稀释液 0.38ml。

(2) 准备吸取毛细血管血 20 $\mu\text{l}$ ,擦去管外余血,置于血小板稀释液内,吸取上清液清洁吸管 2 ~ 3 次,立即充分混匀。待完全溶血后再次混匀 1 秒。

(3) 取上述均匀的血小板悬液 1 滴,充入计数池内,静置 10 ~ 15 秒,使血小板下沉。

(4) 用高倍镜计数中央大方格内四角和中央共 5 个中方格内血小板数。

##### 【计算】

血小板数/L = 5 个中方格内血小板数  $\times 10^9/L$

##### 【参考区间】

成人: 男 (85 ~ 303)  $\times 10^9/L$

女 (101 ~ 320)  $\times 10^9/L$

##### 【临床意义】

(1) 血小板减少( $< 100 \times 10^9/L$ ): ①血小板生成障碍:再生障碍性贫血、急性白血病、急性放射病等;②血小板破坏增多:原发性血小板减少性紫癜(ITP)、脾功能亢进;③血小板消耗过多:如 DIC 等。

(2) 血小板增多( $> 400 \times 10^9/L$ ): ①骨髓增生综合症、慢性粒细胞性白血病、真性红细胞增多症等;②急性感染、急性失血、急性溶血等;③其他:脾切除术后。

#### 5. 红细胞沉降率

##### 【操作】

(1) 取静脉血 1.6ml,加入含 109 mmol/L 枸橼酸钠溶液 0.4 ml 试管中,混匀。

(2) 用血沉管吸取混匀抗凝血液至“0”刻度处,拭去管外附着的血液,将血沉管直立在血沉架上。

(3) 室温静置 1 小时后,观察红细胞下沉后血浆高度,读取结果。

**【参考区间】**

成人: 男性 <15mm/h

女性 <20mm/h

**【临床意义】**

(1) 生理性增快: 见于月经期、妊娠 3 个月至产后 1 个月的妇女以及 60 岁以上的老年人。

(2) 病理性增快: 见于急性炎症、结缔组织病、风湿热活动期、组织严重破坏、贫血、恶性肿瘤、高球蛋白和异常蛋白血症等。

**(二) 尿液常规**

常规尿液检查包括尿比重、酸碱度、尿蛋白、尿糖和显微镜细胞学检查。尿液分析仪则可同时测定其他项目。

**【操作】**

**1. 尿液标本的收集:**

(1) 应留取新鲜尿,以清晨第一次尿为宜,较浓缩,条件恒定,便于对比。

(2) 使用清洁有盖容器(一次性容器为好),容器上应贴上检验联号。

(3) 尿标本应避免经血、白带、精液、粪便等混入,此外还应避免烟灰等其他异物混入。

(4) 尿液标本收集后应立即送检,夏季 1 小时内、冬季 2 小时内完成检验,以免细菌污染,细胞溶解,尿内化学物质发生改变。如不能及时检验,要置于 4℃ 冰箱或加防腐剂如甲醛、甲苯、麝香草酚或浓盐酸保存。

**2. 尿液理化指标检测:**

尿比重(SG): 是指在 4℃ 时尿液与同体积纯水重量之比。尿比重测定可粗略反映肾小管的浓缩稀释功能。测定方法有称量法、浮标法、液体落滴下法、超声波法、折射仪法和试带法。成人参考值在 1.015 ~ 1.025 之间。

尿酸碱度(pH): 可反映肾脏调节体液酸碱平衡的能力。测定方法有滴定酸度和真正酸度法。参考值为 4.5 ~ 8.0 之间,一般约 6.5。

尿液蛋白质(PRO): 正常人随机一次尿中蛋白质定性试验呈阴性反应,当尿中蛋白质含量大于 0.1g/L 时定性试验可呈阳性反应。常用方法有加热乙酸法、磺基水杨酸法、干化学试带法、比色法、比浊法等。

尿糖(GLU): 正常人尿液中可有微量葡萄糖,用普通定性方法检查为阴性。尿糖定性试验呈阳性的尿液称为糖尿。常用方法有葡萄糖氧化酶试带法。

尿白细胞(LEU): 中性粒细胞胞质内含有特异性酯酶,可与试带膜块中的吲哚酚酯结合,并与重氮盐反应产生颜色,其颜色的深浅与中性粒细胞的多少呈正比例关系。

尿血红蛋白、尿红细胞(BLD): 尿液中血红细胞或其破坏释放出的血红蛋白可使试带上的过氧氢茴香素或过氧化氢烯钴分解出新生态氧,后者可氧化色原使之呈色。

显微镜检查: 在干化学试带质量合格、尿液分析仪运转正常情况下,试验结果中白细胞、



红细胞、蛋白质及亚硝酸盐全部为阴性,可以免去对红细胞和白细胞的显微镜检查,如果其中有一项阳性结果,应同时进行显微镜检查。

### (三) 肝功能

#### 1. 血清总胆红素测定(重氮法)

##### 【操作】

波长: 540nm, 37℃。

工作液:  $R_1: R_2 = 5: 1$ , 混合即成。

|       | 试剂空白  | 试剂    | 标准空白  | 标准    | 样品空白  | 样品    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $R_1$ | —     | —     | 2.0ml | —     | —     | —     |
| 工作液   | —     | 2.0ml | —     | 2.0ml | —     | 2.0ml |
| 生理盐水  | 0.1ml | 0.1ml | —     | —     | —     | —     |
| 标准    | —     | —     | 0.1ml | 0.1ml | —     | —     |
| 样品    | —     | —     | —     | —     | 0.1ml | 0.1ml |

分别混匀,在反应温度保温 10 分钟,比色。

##### 【参考值】

健康成人血清总胆红素浓度:  $3.4 \sim 17.1 \mu\text{mol/L}$  ( $0.2 \sim 1.0 \text{mg/dl}$ )。

##### 【临床意义】

血清总胆红素增高: 病毒性肝炎, 中毒性肝炎或肝癌, 肝内或肝外胆道阻塞, 溶血性疾病, 新生儿生理性黄疸, Crigler - Najjar 综合征, Gikbert 病和 Dubin - Johnson 综合征等。

#### 2. 总蛋白( TP)

##### 【操作】

| 加入物        | 测定管 | 标准管 | 空白管 |
|------------|-----|-----|-----|
| 待检血清( ml)  | 0.1 |     |     |
| 蛋白标准液( ml) |     | 0.1 |     |
| 蒸馏水( ml)   |     |     | 0.1 |
| 双缩脲试剂( ml) | 5.0 | 5.0 | 5.0 |

混匀, 37℃ 保温 10 分钟, 540nm 比色。

##### 【参考区间】

健康成人走动后血清总蛋白浓度为  $64 \sim 83 \text{g/L}$ ;

健康成人静卧时, 血清总蛋白浓度为  $60 \sim 78 \text{g/L}$ 。

##### 【临床意义】

血清总蛋白浓度增高: (1) 血清中水分减少, 使总蛋白浓度相对增高。凡体内水分的排出大于水分的摄入时, 均可引起血浆浓缩, 尤其是急性失水时( 如呕吐、腹泻、高热等) 变化更为显著, 血清中总蛋白浓度可超过  $100 \sim 150 \text{g/L}$ 。休克时, 由于毛细血管通透性的变化, 血浆可发生浓缩。慢性肾上腺皮质功能减退患者, 由于钠的丢失而致继发性水分丢失, 血浆