

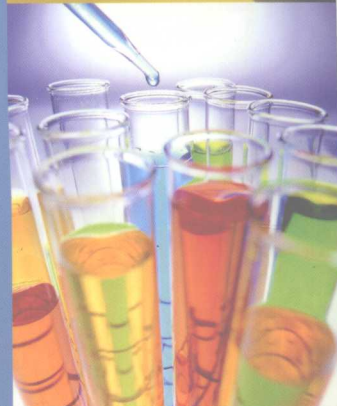
高职高专院校教材
国家示范性高等职业院校创新教材

医学检验 综合实训

主审 巫向前

主编 徐志毅 熊立凡

 人民卫生出版社



高职高专院校教材

国家示范性高等职业院校创新教材

医学检验综合实训

主 编 徐志毅 熊立凡

主 审 巫向前

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

医学检验综合实训/徐志毅等主编. —北京:
人民卫生出版社, 2009. 2

ISBN 978-7-117-11186-7

I. 医… II. 徐… III. 医学检验-医学院校-教材
IV. R446

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 002146 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

医学检验综合实训

主 编: 徐志毅 熊立凡

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京市卫顺印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.5

字 数: 320 千字

版 次: 2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-11186-7/R · 11187

定 价: 28.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

编委会名单

主 编 徐志毅 熊立凡

主 审 巫向前

编 者 (以姓氏笔画为序)

兰 莹 刘 毅 刘 霞 许云芳

杨丽君 张明睿 徐志毅 奚 卫

高 斐 诸琴兰 熊立凡

序

随着国民经济和科技的进一步发展，人们对按国民经济岗位分类的高等职业教育培养模式的认识越来越清楚，其主要目的是为了就业而不是升学。以前的专科教育实际上办成了本科的压缩型，专业设置、培养计划、教材内容、授课方式、实验教学均与本科相似，缺乏专科特色。专科教材编写成本科的压缩版，授课内容上讲得不深不透，实用性不强。与本科生相比，专科生理论知识没有优势，动手能力又不突出，结果专科不专，没有特色，毕业生难以适应社会需求，社会对专科生的评价也不高。因此，医学检验高职教育着力打造技能应用型人才，努力构建适合社会需求、突出应用性和实践能力的现代职业教育新体系，培养高质量的医学检验应用型专业技术人才。

由于我们对高职教育认识的确立，面对我校成为国家卫生类的示范性高职院校的新形势，高职医学检验教育如何具体实施才能体现其人才培养特点，适应医疗单位工作的要求，成为目前摆在我们面前的主要问题。我们认为，目前教育改革的关键是进一步明确高职医学检验教育的培养目标，改革当前课程设置，建立职业能力标准等一系列问题，以真正体现高职教育的办学特点。尤其是从知识本位到能力本位的转化是职业教育发展的趋势，也是职业教育适应岗位人才规格的需要。所以，教学改革的核心问题首先就是教学内容、方法、手段、教学制度和教学管理等方面的突破。

正如前面所述，以往的教材内容、实验教学均与本科相似，缺乏职业教育的特色。因此，改变原有的“理论指导实践”的教学理念，转化为“理论教学服务于实践”的职业教育新理念，使我们将实践技能的训练放在了教学改革工作的重中之重。在此，我们筹备编写了《医学检验综合实训》。在编写过程中，我们聘请了临床专家，围绕职业能力这个重心，与行业专家共同开发医学检验临床技能实训项目，确保了医学检验综合实训项目的实用性、科学性和对学生职业能力的培养，避免了以往人才培养目标与临床一线工作对人才实际需求相脱节的状况，充分体现了学校教育与社会适用的统一，为造就新型的实用型人才奠定基础。

巫向前

前 言

为了适应 21 世纪临床医学科学技术的发展和医学检验人才培养的需要,按照教育部技能型紧缺人才培养培训教材和面向 21 世纪全国卫生职业教育教改教材编写的要求,编写《医学检验综合实训》。

本教材综合医学检验基本理论的应用,突出医学检验技能的训练,用于医学检验专业学生进临床医院实习前的综合实训操作,力争达到培养医学检验专业学生具有娴熟应用技能的目标,缩短学生进入临床岗位的适应期。

《医学检验综合实训》涵盖 5 大主干学科的基本实训操作,即《临床检验技术》、《生化检验技术》、《微生物检验技术》、《免疫检验技术》、《寄生虫检验技术》。全书分上、下两册。上册包括:实训指导、操作流程、评分标准、习题;下册为实训报告。本书附有主要参考书目、相关医学检验网站和检验专业术语英中文对照,便于学生检索,扩大知识面。

本书编写模式新颖、重点突出、删繁就简、循序渐进、通俗易懂;注重学生检验操作技能、动手能力、分析问题和解决问题能力的培养和训练;贯穿医学检验技能操作的科学性和规范性,并注意与临床检验技术职业资格证书的衔接。

本书具有科学性、实用性、先进性和启发性特点,有利于学生的自主学习和规范操作。本书适用于不同层次医学检验专业学生的学习和实践,也可作为医学检验专业教师和临床检验同行的教学参考。

本书由上海医药高等专科学校巫向前教授主审。本书在编写过程中,充分发挥全体编写人员的集体智慧,同时得到了各医院检验科专家和同仁的支持和帮助,是在全体编写人员及各医院检验科专家和同仁的共同努力下完成的。

最后,衷心感谢各医院检验科专家和同仁在编写中的支持和帮助。尤其要感谢上海交大医学院附属新华医院检验科沈霞教授,以及中国人民解放军第 411 医院检验科吴玲主任、上海中医药大学附属岳阳医院检验科薛志忠主任、上海交大医学院附属儿童医学中心检验科徐肿主任、上海中医药大学附属曙光医院检验科张珏主任、上海交大医学院附属仁济医院检验科应春妹老师、上海市第一人民医院检验科陆元善老师、上海交大医学院附属新华医院检验科邱丽君老师等在编写中所给予的大力支持和帮助。本书是我们配合示范性高职院校教学改革的新尝试,不足、疏漏及错误之处,恳请同行予以指正。

徐志毅 熊立凡

目 录

上 册

第一章 临床检验技术	3
第一节 血液一般检查（手工与仪器分析检查）	3
一、实训指导	3
二、操作流程	8
三、评分标准	9
四、习题	11
第二节 尿液一般检查（手工与仪器分析检查）	12
一、实训指导	12
二、操作流程	16
三、评分标准	17
四、习题	19
第三节 体液分析检查	20
一、实训指导	20
二、操作流程	24
三、评分标准	24
四、习题	25
第四节 正常骨髓细胞形态检查	26
一、实训指导	26
二、操作流程	26
三、评分标准	27
四、习题	27
第五节 异常血细胞检查	28
一、实训指导	28
二、操作流程	29
三、评分标准	29
四、习题	30
第六节 出凝血检验	31
一、实训指导	31
二、操作流程	31

三、评分标准	32
四、习题	32
第七节 血液流变学检验	32
一、实训指导	32
二、操作流程	34
三、评分标准	34
四、习题	35
第八节 血型鉴定及交叉配血	35
一、实训指导	35
二、操作流程	38
三、评分标准	39
四、习题	39
第二章 生化检验技术	41
第一节 血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳	41
一、实训指导	41
二、操作流程	42
三、评分标准	43
四、习题	44
第二节 血清钾、钠、氯化物的测定	45
一、实训指导	45
二、操作流程	46
三、评分标准	47
四、习题	47
第三节 血气分析仪 (Cobas b 121) 的使用	48
一、实训指导	48
二、操作流程	49
三、评分标准	49
四、习题	50
第四节 全自动生化分析仪的使用 (血清 ALT 测定)	51
一、实训指导	51
二、操作流程	53
三、评分标准	53
四、习题	54
第五节 聚合酶链反应 (PCR)	55
一、实训指导	55
二、操作流程	56
三、评分标准	57
四、习题	58

第三章 微生物检验技术	59
第一节 常用培养基制备技术	59
一、实训指导	59
二、操作流程	63
三、评分标准	64
四、习题	65
第二节 细菌接种与培养技术	66
一、实训指导	66
二、操作流程	69
三、评分标准	71
四、习题	76
第三节 细菌染色与镜检技术	77
一、实训指导	77
二、操作流程	79
三、评分标准	80
四、习题	83
第四节 常见细菌鉴定技术	84
一、实训指导	84
二、操作流程	93
三、评分标准	98
四、习题	108
第五节 药物敏感试验	109
一、实训指导	109
二、操作流程	111
三、评分标准	112
四、习题	115
第四章 免疫学检验技术	116
第一节 免疫比浊法——测人血清特定蛋白 (IgG)	116
一、实训指导	116
二、操作流程	117
三、评分标准	117
四、习题	118
第二节 酶免疫分析——血清 HBsAg 测定	119
一、实训指导	119
二、操作流程	120
三、评分标准	121
四、习题	122
第三节 即时检验 POCT——尿 β -HCG 测定	122
一、实训指导	122

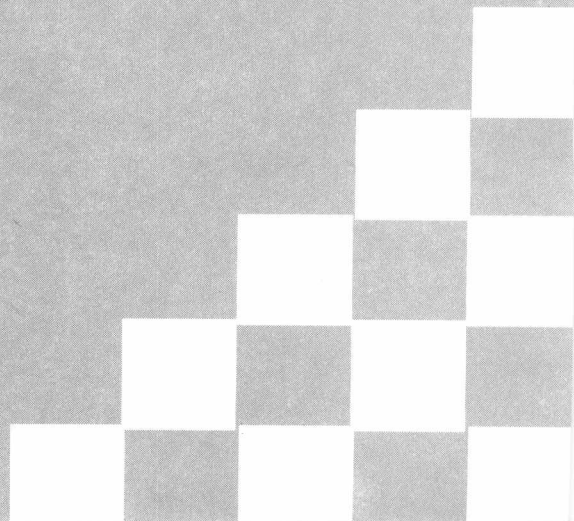
二、操作流程·····	124
三、评分标准·····	124
四、习题·····	125
第五章 寄生虫检验技术·····	127
第一节 常见医学线虫·····	127
一、实训指导·····	127
二、操作流程·····	128
三、评分标准·····	129
四、习题·····	130
第二节 常见医学吸虫·····	130
一、实训指导·····	130
二、操作流程·····	132
三、评分标准·····	132
四、习题·····	133
第三节 疟原虫·····	134
一、实训指导·····	134
二、操作流程·····	135
三、评分标准·····	136
四、习题·····	137
主要参考书目及网站·····	138
检验专业术语英中对照·····	141

下 册

第一章 临床检验技术·····	171
第一节 血液一般检查·····	171
第二节 尿液一般检查·····	172
第三节 体液分析检查·····	173
第四节 正常骨髓细胞形态检查·····	174
第五节 异常血细胞检查·····	177
第六节 出凝血检验·····	178
第七节 血液流变学检验·····	180
第八节 血型鉴定及交叉配血·····	181
第二章 生化检验技术·····	183
第一节 血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳·····	183
第二节 血清钾、钠、氯化物的测定·····	184
第三节 血气分析仪(Cobas b 121)的使用·····	185
第四节 全自动生化分析仪的使用(血清ALT测定)·····	187

第五节 聚合酶链反应 (PCR)	188
第三章 微生物检验技术	189
第一节 常用培养基制备技术	189
第二节 标本接种与培养	190
第三节 细菌涂片染色检查	192
第四节 细菌鉴定	194
第五节 药物敏感试验	198
第四章 免疫学检验技术	200
第一节 免疫比浊法——血清特定蛋白测定	200
第二节 酶免疫分析技术——血清 HBsAg 测定	201
第三节 即时检验 (POCT)——尿 β -HCG 测定	202
第五章 寄生虫检验技术	204
第一节 常见医学线虫	204
第二节 常见医学吸虫	205
第三节 疟原虫	205

上册



• 第一章 临床检验技术

第一节 血液一般检查（手工与仪器分析检查）

一、实训指导

（一）显微镜使用

【目的】 掌握光学显微镜使用和保养方法。熟悉显微镜工作原理。

【原理】 当被观察物体置于物镜前的焦点稍远处时，物体反射的光线经物镜放大后成一倒立的实像位于目镜前焦点处，再经目镜放大成倒立虚像位于观察者的明视距离（约 250mm）处。

【器材】 光学显微镜、载物片（瑞-吉染色血涂片）、擦镜纸等。

【试剂】 香柏油、二甲苯。

【操作】

1. 准备显微镜 将光学显微镜放置在实验台上，插上电源，打开开关。向上转动粗调螺旋置适宜高度后，将载物片放于载物台上。

2. 调焦和低倍镜观察 将 $\times 10$ 低倍物镜对准镜筒，转动粗调螺旋使物镜下降到快接触标本处后，选择适当的光源亮度，调整聚光器的上下高度和光栅大小，使目视亮度适宜，再用细调螺旋上下调节焦点，使物像清晰。

3. 高倍镜观察 转换 $\times 40$ 高倍物镜对准镜筒，一般不需重新调焦，仅调节细调螺旋即可看到清晰物像。高倍镜常用于血细胞计数、体液、排泄物和分泌物的观察。

4. 油镜观察 于瑞-吉染色血涂片体尾交界处滴加香柏油一小滴，将玻片放在载物台上。使物镜镜头（ $\times 100$ ）对准镜筒，转动粗调螺旋使之降至与玻片轻轻接触。然后升高聚光器使其与载物台平齐，将光栅放至最大，将光源亮度也调至最大，使射入光线最强。再转动细调螺旋使物像清晰，对标本进行顺序观察。油镜最常用于血液、骨髓或脱落细胞标本的形态学观察和分类。

5. 收镜 显微镜使用完毕、取下载物片，用擦镜纸将油镜头擦干净（滴一滴二甲苯于擦镜纸上），将物镜转成“八”字形（勿使物镜与目镜相对），镜筒、聚光器下降至最低位，关开关，拔下电源，以右手握镜臂，左手托镜座，放入显微镜箱内。

【注意事项】

1. 操作姿态 要培养良好的操作习惯，工作台与凳子高度要适宜，坐姿端正，胸背挺直，双目睁开。单筒镜用左眼观察，双筒镜注意调好瞳距。

2. 显微镜的使用 使用螺旋时注意，当对焦时以转动粗调螺旋为主，尽量少用细调螺旋，以延长机械系统的寿命，在转换高倍镜，特别是油镜时，切记粗调螺旋只能将

镜头上移而不能下移,以免压碎载物片,损坏镜头。

3. 显微镜的保存 显微镜存放的环境条件应防震、防潮、防尘、防日晒、防温差过大。

(二) 静脉采血法

【目的】 掌握静脉采血法,熟悉无菌操作技术。

【原理】 注射器刺入浅静脉后,用负压吸取所需的血量。

【器材】 一次性消毒注射器、压脉带、垫枕、试管、消毒棉签。

【试剂】 30g/L 碘酊、75% (V/V) 乙醇、109mmol/L 枸橼酸钠。

【操作】 (以红细胞沉降率取血为例)

1. 准备抗凝管 取试管一支,加 109mmol/L 枸橼酸钠 0.4ml。

2. 检查注射器 打开 1 次性注射器包装,取下针头无菌帽,左手持针头下座;右手持针筒,将针头与针筒紧密连接,并使针头斜面对准针筒刻度平面;抽拉针栓,检查有无阻塞和漏气;最后,排尽注射器内空气,套上针头无菌帽,备用。

3. 选择静脉 受检者取坐位,前臂水平伸直置于桌面枕垫上。暴露穿刺部位,选择容易固定、明显可见的肘前静脉。

4. 消毒皮肤 先用 30g/L 碘酊棉签自所选静脉穿刺处从内向外,顺时针方向消毒皮肤,待碘酊挥发后,再用 75% 乙醇棉球以同样方式脱碘,待干。

5. 扎压脉带 在采血部位之上扎压脉带(注意勿污染已消毒部位),嘱受检者紧握拳头,使静脉充盈显露。

6. 穿刺皮肤 取下针头无菌帽,以左手拇指固定静脉穿刺部位下端皮肤,右手拇指和中指持注射器针筒,示指固定针头下座,针头斜面和针筒刻度面均向上,针头沿静脉走向并与皮肤成 30° 角斜行快速刺入皮肤,然后成 5° 角向前穿破静脉壁进入静脉腔。见回血后,将针头顺势深入少许,以免采血时针头滑出;但不可用力深刺,以免穿透静脉造成血肿。

7. 抽取血液 以右手固定注射器;左手松开压脉带后,再缓缓外抽注射器内芯,至所需血量(本实验为 1.6ml)而停止。请受检者松拳,用消毒干棉球压住穿刺孔,拔出针头。嘱受检者伸直手臂(不要曲肘),继续按压针孔 5 分钟。

8. 移血混匀 取下注射器针头,将血液沿管壁缓缓注入抗凝管中,防止产生溶血和泡沫。轻轻混匀抗凝血,盖紧试管塞,备用。

【注意事项】

1. 选择采血部位 采血部位通常选择肘前静脉。当此处静脉不明显时,可采用手背、手腕、胭窝和外踝部静脉。幼儿可采用颈外静脉。

2. 选择静脉 肥胖型患者,如静脉暴露不明显,可以用左手示指在受检者采血部位触摸,凭手感发现静脉走向与深度后,再消毒行试探性穿刺。

3. 使用注射器 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。

4. 采血 采血过程中压脉带使用时间不应超过 1 分钟,否则可改变血液成分的活性和浓度。故应在消毒后结扎压脉带,并在进针见回血后立即松开压脉带,然后继续采血。应尽力避免穿刺不顺利、损伤组织过多、抽血或移血速度过快、移血时未拔下针

头、用力震荡混匀抗凝血、注射器和容器不干燥等,否则均可造成标本溶血。

5. 血液抗凝 不同检查项目可根据试验需要选择不同抗凝剂及与血液稀释比;无需抗凝时则将血液直接注入试管内。

(三) 皮肤采血

【目的】 掌握皮肤采血法,了解皮肤采血影响检验结果的因素。

【原理】 采血针刺破毛细血管后,用微量吸管吸取所需量的血液。

【器材】 一次性消毒采血针、一次性微量吸管、试管、2ml 吸管、75%乙醇棉球、干棉球。

【操作】

1. 准备实验物品 取试管一支,加入所需量的细胞稀释液。
2. 按摩采血部位 轻轻按摩受检者左手中指或无名指指尖腹内侧,使局部组织自然充血。
3. 消毒皮肤 用75%乙醇棉球擦拭采血部位,待干,否则血流后会四处扩散而不成滴。
4. 针刺皮肤 用左手拇指和示指固定采血部位,右手持一次性消毒采血针,自指尖腹内侧迅速刺入,深度约为2~3mm,立即拔出采血针。
5. 擦去第一滴血 待血液自然流出后,用无菌干棉球擦去混有组织液的第一滴血。
6. 吸取血液 血液自然流出时,用一次性微量吸管吸血至刻度,然后用无菌干棉球压住伤口止血。如血流不畅,可以左手自采血部位远端向指尖稍施加压力至血液流出为宜。切勿用力挤压,造成组织液混入,影响结果准确性。
7. 移血混匀 以无菌干棉球擦净微量吸管外部后,将吸管插入有生理盐水的试管底部,慢慢排出吸管内血液,并吸排上清液2~3次,洗净吸管内余血;再轻轻混匀管内液体。

【注意事项】

1. 采血部位 所选择的采血部位应皮肤完整,不能有烧伤、冻伤、发绀、水肿和炎症。婴、幼儿由于手指小,可自拇指、脚趾或足跟内、外侧缘采血;严重烧伤者可选皮肤完整处采血。
2. 实验安全 本实验是创伤性检查,故要严格按无菌技术操作。防止采血部位感染;做到一人一针,避免交叉感染。
3. 采取标本的顺序 在进行多项目检查时,采取标本的顺序是血小板计数(不擦第一滴血)、红细胞计数、血红蛋白测定、白细胞计数与分类;出血时间测定时,应另刺一针,且不能拭去第一滴血。
4. 其他 如取血用于自动化血细胞分析仪,最好以无菌纸片擦血,以免棉球纤维混入,堵塞仪器。

(四) 血涂片的制备及瑞-吉染色

【目的】 掌握血涂片的制备和瑞-吉染色的方法,了解瑞-吉染色的原理。

【原理】 各种细胞及其化学成分的化学性质不同,故对各种染色的亲和力也不一样,碱性蛋白质带正电,易与酸性染料伊红(E^-)结合染成粉红色,酸性蛋白质易与

碱性染料亚甲蓝 (M^+) 结合染成蓝色或紫色。

【器材】 75%乙醇棉球、无菌干棉球、载玻片、推玻片、瑞-吉染液、染色架、洗耳球、标记笔。

【操作】

1. 制备血涂片 采血，滴血于载玻片的一端，推制血膜，待自然干燥后染色。
2. 准备血涂片 在血涂片的血膜两端用蜡笔划线，以防染色液溢流。
3. 加染液 水平置放玻片于染色架上，滴加染液 3~5 滴，使其迅速覆盖血膜。
4. 加缓冲液 加染色液约 1 分钟后，滴加缓冲液 5~10 滴，轻轻摇动玻片或用洗耳球吹气，使染液和缓冲液充分混合。
5. 冲净余液 8~10 分钟后，用缓和流水冲去血膜上多余的混合染液，将血涂片立于插片槽，待干。
6. 镜检观察 在显微镜油镜下，观察细胞的染色结果。

【注意事项】

1. 血涂片 血膜必须干燥，否则细胞尚未牢固地附着在玻片上，在染色过程中血膜易脱落。
2. 染色 染色时间、染液浓度、室温等会影响结果，应酌情确定染色时间；染液量要充足，以防蒸发；冲洗时不可先倒掉染液，应以流水从一端缓缓冲去，以防染料渣沉着于血膜上。

(五) 血细胞分析仪的应用

【目的】 掌握血细胞分析仪的检测原理和操作方法，熟悉仪器的基本结构，了解仪器的相关检测参数及其临床意义，学会仪器的基本维护和保养。

【原理】 以 COULTER LH750 血细胞分析仪为例。

1. 血细胞数量和体积分析原理 (Coulter 原理) 根据血细胞的非传导性，以电解质溶液中悬浮颗粒在通过检测器微孔时引起的电阻变化进行检测为基础，进行血细胞计数和体积测定。红细胞、白细胞为两个检测通道，当他们分别通过检测器小孔时，形成相应大小的脉冲，脉冲的多少即为细胞的数目，脉冲的高度代表单个细胞体积。脉冲高度叠加，经换算即可得到血细胞比容。

2. 血红蛋白含量测定原理 同氰化高铁血红蛋白法。

3. 各项红细胞指数检测原理 MCV、MCH、MCHC、RDW 均为根据仪器检测的红细胞数、血细胞比容和血红蛋白含量的实验数据，经仪器内存程序换算得出。

4. 血小板分析原理 血小板和红细胞在一个检测通道中进行检测，根据不同的阈值，计算机分别给出二者的数据。血小板平均体积 (MPV)、血小板比容 (PCT)、血小板体积分布宽度 (PDW) 计算机原理与 MCV、HCT、RDW 的计算基本相同。

【试剂】 仪器配套试剂盒。

【操作】

1. 开关机程序

(1) 开机步骤

1) 检查电源和管道连接是否正常，电源是否接通。

2) 打开英文电脑主机，等待输入用户名和密码，然后进入主菜单。