

现代检验 临床诊断应用



XIANDAI JIANYAN
LINCHUANG
ZHENDUAN YINGYONG

主 编 王 波 石龙姣 刘德印 何 义 江 华



现代检验 临床诊断应用

XIANDAI JIANYAN
LINCHUANG
ZHENDUAN YINGYONG



主 编 王 波 石龙姣 刘德印 何 义 江 华

 科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP)数据

现代检验临床诊断应用 / 王波等主编. — 北京: 科学技术文献出版社, 2018.4
ISBN 978-7-5189-4271-8

I. ①现… II. ①王… III. ①临床医学—医学检验 IV. ①R446.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第085869号

现代检验临床诊断应用

策划编辑: 曹沧晔 责任编辑: 曹沧晔 责任校对: 赵 媛 责任出版: 张志平

出版者 科学技术文献出版社
地 址 北京市复兴路15号 邮编 100038
编 务 部 (010) 58882938, 58882087 (传真)
发 行 部 (010) 58882868, 58882874 (传真)
邮 购 部 (010) 58882873
官方网址 www.stdp.com.cn
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 济南大地图文快印有限公司
版 次 2018年4月第1版 2018年4月第1次印刷
开 本 880×1230 1/16
字 数 376千
印 张 12
书 号 ISBN 978-7-5189-4271-8
定 价 148.00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

前 言

医学检验是运用现代物理、化学方法为临床医学诊断、治疗提供依据的一门综合性学科。随着医疗事业的高速发展，医学检验的许多新仪器和新技术在临床得以引进和推广应用，这不仅提高了实验结果的精密度和准确度，而且为疾病的诊断、鉴别诊断和疗效观察提供了更多的实验指标，大大提高了临床医师对疾病的诊断与治疗。为适应我国检验医学事业变化及临床诊治发展的需要，要求检验科技术人员在提高实验技能的同时，又要不断加强临床知识的学习和掌握检验项目的临床意义，便于分析后进行质量管理及咨询工作。

本书分别重点介绍了临床体液检验、输血检验、血液学检验、生物化学检验等内容，力求系统完整，突出科学性、启发性、多样性等特点，适用于各级医疗部门从事医学检验的专业人员，也可作为临床医生以及医学院师生的参考书。

由于编写内容较多，时间紧促，尽管在编写的过程中我们反复校对、多次审核，但书中难免有不足和疏漏之处，望各位读者不吝赐教，提出宝贵意见，以便再版时修订，谢谢。

编 者
2018年4月

目 录

第一章 标本采集与处理	1
第一节 血液标本采集	1
第二节 尿液标本采集	6
第三节 粪便标本采集	8
第四节 体液标本采集	9
第二章 血液一般检验	10
第一节 红细胞检验	10
第二节 白细胞和血小板检验	23
第三章 尿液一般检查	36
第一节 尿液一般性状检查	36
第二节 尿液渗量测定	38
第三节 尿液化学检查	39
第四章 粪便一般检查	47
第一节 一般性状检查	47
第二节 粪便显微镜检查	47
第三节 粪便隐血试验	54
第五章 体液及排泄物检查	56
第一节 脑脊液检查	56
第二节 精液检查	59
第三节 前列腺液检查	63
第四节 阴道分泌物检查	64
第五节 痰液检查	65
第六章 临床常用输血技术与检验技术	67
第一节 成分输血	67
第二节 血浆置换术	70
第三节 脐带血输注	73
第四节 胎肝细胞输注	74
第五节 治疗性血细胞单采术	75
第六节 基因检测技术	78
第七节 血型鉴定	80
第八节 交叉配血实验	86
第七章 骨髓细胞学检验	94
第一节 适应证	94
第二节 检查步骤	94
第三节 临床意义	95
第四节 常用细胞化学染色	96

第八章 贫血的实验室诊断	98
第一节 贫血实验室诊断概论	98
第二节 贫血诊断的一般实验技术	102
第三节 缺铁性贫血	126
第四节 巨幼细胞性贫血	130
第五节 再生障碍性贫血	134
第九章 出血与血栓性疾病检验	141
第一节 过敏性紫癜	141
第二节 血友病	145
第三节 原发性血小板减少性紫癜	156
第十章 与机体防御和代谢相关的白细胞疾病检验	163
第一节 白细胞的发育与成熟	163
第二节 成熟白细胞的代谢和功能	164
第三节 中性粒细胞和吞噬细胞的检测	169
第四节 淋巴细胞的检测	174
第十一章 白血病与淋巴瘤检验	179
第一节 急性淋巴细胞白血病	179
第二节 急性髓细胞白血病	180
第三节 慢性白血病	184
第四节 特殊类型白血病	185
第五节 淋巴瘤	187
参考文献	190

标本采集与处理

临床一般检验标本主要来源于血液、尿液、粪便及其他体液等。正确的标本采集是获得准确、可靠检验结果的关键，尤其是在自动化检验仪器普遍应用的现代临床检验科，分析前质量管理是全面质量管理的重点。按照我国《医学实验室质量和能力的专用要求》（GB/T 22576—2008，即 ISO 15189: 2007）文件的规定，实验室应制定便于使用的正确标本采集和处理规程，且应有标本接受或拒收的规定，同时需定期对标本采集量进行评审，以保证采样量既不会过少也不会过多，因此，标本采集和处理是一项十分重要的基础性工作。

第一节 血液标本采集

一、一般要求

（一）检验申请单

检验申请单或电子申请单中应包括患者和申请者基本信息，如门诊号、住院号、床号、日期等，同时应提供相关的临床信息，如姓名、性别、年龄等，以备解读检验结果之用。

（二）标本采集和处理具体要求

实验室管理文件应向负责采集标本的人员提供标本采集和处理具体要求。这些要求应包括在标本采集手册中（表 1-1）。

表 1-1 正确采集和处理标本具体要求

具体要求细目
(1) 患者告知：向患者提供在标本采集前应做准备的信息和说明
(2) 患者准备说明书：如提供给护士和抽血人员的说明书
(3) 标本采集：说明血液、尿液和其他体液标本容器和添加物
(4) 标本采集类别和数量
(5) 标本采集日期和时间，包括特定采集时间
(6) 标本处理要求：从标本采集至实验室接收之间（运送、冷冻、保温、立即送检等）的处理要求
(7) 标本采集人员：记录身份信息
(8) 标本采集器材和安全处理

（三）标本信息完整性

标本应通过检验申请单溯源到特定个体，实验室不应接收或处理缺少适当标识的检验申请单。对缺少适当标识或不应接受的标本的处理方法见表 1-2。

表 1-2 缺少适当标识或不应接收的标本的处理方法

项目	处理
标识不明确或标本不稳定	可先处理标本，但不发送检验报告，直至申请检验医师或标本采集人员承担标本鉴别和接收的责任，或提供适当的信息
规定的时间	根据申请检验项目的特性以及实验室的相关规定，标本应在一定时间范围内送检。急症或危重患者的标本要特别注明和标识
规定的温度	标本应保持在一定的温度范围内，并含规定的防腐剂，以确保标本完整性
标本记录	应在登记本、工作表、计算机或类似系统中，记录所有接收的标本，包括接收的日期、时间、人员、姓名或代号等

(四) 标本拒收

实验室应制定标本接收和拒收的标准文件。因不同检验项目对标本的要求不同，故应分别制定拒收标准。因不可预计意外因素而接收的不合格的标本，其检验报告上应注明标本存在的问题，在解释结果时必须特别说明。

二、标本类型

- (1) 全血：静脉全血、动脉全血和毛细血管全血。
- (2) 血浆：全血抗凝离心后除去血细胞成分为血浆，用于血浆化学成分测定和凝血试验。
- (3) 血清：是血液离体后自然凝固后分离出来的液体，除血凝系统成分外，其他化学成分与血浆多无差异。血清主要用于临床化学和免疫学等检测。
- (4) 分离或浓缩血细胞成分：有些特殊检验项目需用特定的细胞作为标本。
- (5) 分离胶处理。

三、采集方法

血液标本的采集按部位分为皮肤采血、静脉采血、动脉采血；按采血方式又可以分普通采血法和真空采血法。

(一) 皮肤采血法

皮肤采血主要用于微量用血的检查和婴幼儿血常规检验，一般采用手指或耳垂，婴幼儿由于手指太小可在足跟底面两侧采血。凡局部有水肿、炎症、发绀或冻疮等均不可穿刺采血；严重烧伤患者可选择皮肤完整处采血。手指血细胞学计数结果与静脉血有差异，条件允许尽可能静脉采血。

皮肤采血法的注意事项：①采血部位的皮肤应完整，无水肿、炎症、发绀或冻疮等。②采血时要注意严密的消毒和生物安全防范，采血针、微量吸管一次性使用；取血时可稍加挤压，但切忌用力挤压，以免混入组织液。③血液流出后易凝固，采血的动作要快而熟练。④进行多项检查时，采集标本次序为血小板计数、红细胞计数、血红蛋白测定、白细胞计数及白细胞分类。

(二) 静脉采血法

1. 普通采血法 指的是传统的采血方法，即非真空系统对浅静脉穿刺的采血方法。

静脉采血法的注意事项：①根据检查项目、所需采血量选择试管。②严格执行无菌操作，严禁在输液、输血的针头或皮管内抽取血标本。③抽血时切忌将针栓回推，以免注射器中气泡进入血管形成气栓。④抽血不宜过于用力，以免产生泡沫而溶血。

2. 真空采血法 又称为负压采血法，主要原理是将有胶塞头盖的采血管抽成不同的真空度，利用针头、针筒和试管组合成全封闭的真空采血系统，实现自动定量采血。

真空采血系统由持针器、双向采血针、采血管构成，可进行一次进针，多管采血。真空采血管的种类和用途见表 1-3。真空采血法的注意事项：①检查盖塞：使用前切勿松动采血试管盖塞，以防止采

血量不准。②穿刺针乳胶套的作用：拔除采血试管后，封闭采血端，防止血液渗出，采血时不能取下。

③采血针运行：如果采血针进入静脉，可顺原路缓慢退回，有回血即可。

表 1-3 真空采血管种类和用途

采血管	用途	标本	添加剂	添加剂作用
红色（玻管）	生化/血清学/免疫血液学试验	血清	无	—
红色（塑管）	生化/血清学/免疫血液学试验	血清	促凝剂	促进血液凝固
绿色	化学试验	血浆	肝素、肝素锂	抑制凝血酶
金黄色	化学试验	血清	惰性分离胶，促凝剂	促进血液凝固
浅绿色	化学试验	血浆	惰性分离胶，肝素锂	抑制凝血酶
紫色（玻管）	血液学试验	全血	EDTA-K ₃ （液体）	整合钙离子
紫色（塑管）	血液学和免疫血液学试验	全血	EDTA-K ₂ （干粉喷洒）	整合钙离子
黄色（玻管）	血培养	血清	含茴香脑磺酸钠	抑制补体、吞噬细胞和某些抗生素
灰色	葡萄糖试验	血浆	草酸钠/氟化钠，氟化钠/EDTA-Na ₂ ，氟化钠（血清）	抑制糖分解
浅蓝色	凝血试验	全血	枸橼酸钠	整合钙离子
黑色	红细胞沉降率试验	全血	枸橼酸钠	整合钙离子

（三）动脉采血法

与静脉采血法相同，仅采血部位不同，通常选用股动脉、肱动脉或桡动脉。应注意：①避免空气：采集后标本应立即封闭针头斜面，再混匀；②立即送验：若不能，则标本应置于 2~6℃ 保存，但不应超过 2h；③防止血肿：采血完毕，拔出针头后，嘱患者用消毒干棉签按压采血处止血 10~15min，以防形成血肿。

（四）方法学评价

血标本采集的方法学评价见表 1-4。

表 1-4 血液标本采集的方法学评价

方法	评价
皮肤采血法	采血量少，易凝血、溶血、混入组织液，对检验结果影响大，且重复性差，准确性不高
静脉采血法	普通采血法操作环节多、难以规范统一、易造成血液污染；真空采血法采血量准确、传送方便、封闭无菌、标识醒目
动脉采血法	适用于血气分析、乳酸测定等

四、标本抗凝

使用全血和血浆标本时，通常需要应用抗凝剂。抗凝就是采用物理或化学方法除去或抑制某种凝血因子的活性，以阻止血液凝固。这种阻止血液凝固的物质称为抗凝剂或抗凝物质。

1. 化学抗凝剂 常用化学抗凝剂的用途和特点见表 1-5。

表 1-5 常用化学抗凝剂的用途与特点

抗凝剂	抗凝原理	注意事项
乙二胺四乙酸（EDTA）	与血液中 Ca ²⁺ 结合成螯合物，而使 Ca ²⁺ 失去活性	抗凝剂用量和血液的比例需合适，采血后须立即混匀
枸橼酸盐	与血液中 Ca ²⁺ 结合成螯合物，使 Ca ²⁺ 失去活性	抗凝能力相对较弱，抗凝剂浓度、体积和血液的比例非常重要

抗凝剂	抗凝原理	注意事项
肝素	加强抗凝血酶Ⅲ，灭活丝氨酸蛋白酶，阻止凝血酶形成	电极法测血钾与血清结果有差异；不适合血常规检查
草酸盐	草酸根与血液 Ca^{2+} 形成草酸钙沉淀，使其无凝血功能	容易造成钾离子污染；现已很少应用
促凝剂	激活凝血蛋白酶，加速血液凝固	常用促凝剂有凝血酶、蛇毒、硅石粉、硅碳素等
分离胶	高黏度凝胶在血清和血块间形成隔层，达到分离血细胞和血清的目的	分离胶的质量影响分离效果和检验结果；分离胶管成本高

2. 物理方法抗凝 将血液注入有玻璃珠的器皿中，并及时转动，纤维蛋白缠绕凝固于玻璃珠上，从而防止血液凝固，此抗凝方法常用于血液培养基的动物血采集。另外，也可用竹签搅拌除去纤维蛋白，以达到物理抗凝的目的。

五、质量保证

标本采集是分析前质量管理的主要内容，分析前工作是由患者、医生、护士、运送人员及检验人员在实验室以外的空间完成。因此，临床反馈不满意检验结果，大多最终可溯源到标本质量不合要求。为了准确地反映检验结果，临床医护人员和检验人员应了解标本采集前患者的状态和影响结果的因素，并将要求和注意事项告知患者，要求给予配合，使所采集的标本尽可能少受非疾病因素影响。

（一）采血服务

1. 环境要求

（1）空间：临床实验室（尤其是门、急诊实验室）的采血环境应该是人性化设置，空间宽敞，光线明亮，通风良好，采血台面高低和宽度适宜，座椅舒适、可转动或斜躺。

（2）窗口：有足够采血窗口和工作人员，保证在患者最多的时刻，使患者排队等候采血的时间排队人数不超过院内规定时间。采血等候处，最好设置指示采血顺序、叫号设备系统等。窗口之间最好相互隔开，保护患者隐私和避免窗口之间的相互干扰。

2. 生物安全

（1）防止交叉感染：采血过程尽可能采用一次性用品，包括压脉带、清洁纸垫和消毒用品。采血废弃物品按照医疗垃圾统一处理。

（2）履行环境消毒：采血处用紫外线灯定时对周边环境和空气消毒，用消毒液擦拭台面消毒。

（二）患者状态要求

在标本采集过程中，应注意患者的生理状态、饮食和药物对检验结果的影响。

1. 生理状态和饮食影响 患者生理和饮食状态对临床基础检验结果影响见表 1-6。

表 1-6 患者生理、饮食状态对临床基础检验结果的影响

影响因素	评价
年龄	新生儿红细胞计数和血红蛋白量较成人高
性别	男性血红蛋白、红细胞计数较女性高，而女性网织红细胞较男性高
妊娠	妊娠末期可使白细胞计数结果增高，使血细胞比容、红细胞计数、血红蛋白等结果减低
饥饿	长期饥饿可使血红蛋白、血细胞比容等结果减低
运动	马拉松运动可使白细胞计数、中性粒细胞计数、血小板计数、D-二聚体等结果增高，使血红蛋白、血细胞比容、PT、APTT、纤维蛋白原等结果减低
海拔	高海拔可使血细胞比容、血红蛋白等结果增高
吸烟	吸烟者血细胞比容、MCV、纤维蛋白原、单核细胞、淋巴细胞、中性粒细胞较非吸烟者高

影响因素	评价
饮酒	长期饮酒可使 MCV 结果增高
生物钟	血红蛋白量在 6~18h 最高, 在 22~24h 最低; 嗜酸性粒细胞在 4~6h 最高, 18~20h 最低
精神	精神紧张可使纤维蛋白原结果增高
体位	坐位可使血红蛋白、白细胞计数、血细胞比容、红细胞计数等结果增高
压脉带	结扎压脉带超过 6min 可使红细胞、血红蛋白、血细胞比容等结果增高, 使白细胞计数结果减低

2. 药物对检验结果的影响 药物干扰检验结果主要有 4 条途径: ①影响反应系统待测成分物理性质。②参与检验化学反应。③影响机体组织器官生理功能和 (或) 细胞活动中的物质代谢。④对器官的药理活性和毒性作用。

(三) 采血操作对检验结果的影响

采血操作对检验结果的影响因素与评价见表 1-7。

表 1-7 采血操作对检验结果的影响因素与评价

影响因素	评价
采血时间	尽可能空腹、在其他检查和治疗前进行; 药物浓度检测应在峰值期和稳定期进行; 在检验申请单上注明采血时间
采血部位	应选择恰当的采血部位; 采血不畅易激活凝血和纤溶
压脉带使用	一般应 < 1min; 采血时, 勿嘱患者反复握、放拳动作; 不宜在同侧重复采血
输液	避免在输液过程中采血; 如需, 则应在另一侧手臂采血
溶血、凝血	血细胞内、外各种成分有梯度差, 在分析前应尽量避免溶血、凝血等

(四) 血液标本运送、保存与处理

临床实验室工作人员对血液标本的处理应特别注意: ①把每一份标本都看作是無法重新获得、唯一的标本, 必须小心地采集、保存、运送、检测和报告。②所有标本都具潜在传染性, 对“高危”标本, 如乙肝、艾滋病患者标本等, 要注明标识。③严禁直接用口吸取标本, 防止标本与皮肤接触、污染器材外部和实验台。④检验完毕, 标本必须消毒处理, 标本容器要高压消毒、毁型、焚烧等。

1. 血液标本运送 血液标本的运送可采用人工运送、轨道传送或气压管道运送等。无论何种运送方式, 都应该坚持血液标本运送原则 (表 1-8)。

表 1-8 血液标本运送的原则与评价

原则	评价
唯一标识原则	血标本应具唯一标识, 除编号之外, 还包括患者姓名等信息
生物安全原则	应使用专用保温的容器运送; 特殊标本应有特殊标识 (如剧毒、烈性传染等) 的盒子密封运送
尽快运送原则	标本及时转运; 运送过程中应避免剧烈震荡

2. 标本拒收 在检验前, 对确认不符合血液采集规定要求的标本, 应拒绝接收。标本拒收原因有: 溶血、脂血、抗凝标本出现凝固、血液采集容器不当、采血量不足或错误、转运条件不当、申请和标本标签不一致、标本污染、容器破漏等。标本拒收不但可造成检验费用增高和时间耗费, 还可危害患者。因此, 对所有涉及标本采集的工作人员, 都必须在标本采集、转运和处理各个环节进行全面的培训。

3. 血液检验前预处理

(1) 分离血清或血浆: 标本采集后根据相应的实验要求及时采用离心法分离血清或血浆。加抗凝剂血液, 应立即离心分离血浆; 无抗凝剂的血液分离血清时, 则应置于 37℃ 水浴箱内或室温一段时间, 待血块部分收缩, 出现少许血清时才能离心分离。

(2) 分离细胞: 原则上先是根据各类细胞的大小、沉降率、黏附和吞噬能力加以粗分, 然后依据

不同的检验目的，加以选择性分离。

4. 血液标本保存 应在规定时间内、确保标本特性稳定的条件下，按要求分为室温保存、冷藏保存、冷冻保存。血液标本的保存与评价见表 1-9。

表 1-9 血液标本的保存与评价

标本	保存与评价
分离后标本	不能及时检测或需保留的标本，一般应置于 4℃ 冰箱；-20℃ 能保存 1 个月；-70℃ 能保存 3 个月以上；标本应避免反复冻融
检测后标本	检测后标本应按标本性质和规定时间保存和处理；确保标本检索快速有效
标本信息保存	保存检验标本时应包括标本信息保存，且与分离的血浆或血清标本相对应

5. 检验后血液标本的处理 根据国家标准《实验室生物安全通用要求》(GB19489—2004)，实验室废弃物管理要求是：①将操作、采集、运输、处理及处理废弃物的危险减至最小。②将其对环境的有害作用减至最小。因此，检验后废弃标本应专人负责处理，根据《医疗废物管理条例》用专用的容器或袋子包装，由专人送到指定的消毒地点集中，一般由专门机构采用焚烧的办法处理。

(王 波)

第二节 尿液标本采集

尿液检验标本的采集将直接影响检验结果的准确性，并将进一步影响对疾病诊断、治疗和预后判断。

一、一般要求

1. 患者告知 医生、护士和实验室工作人员有责任告知患者关于尿液标本检验的内容、目的、标本留取时间和要求。可给患者提供尿液标本留取指南等书面性文字说明，帮助和指导患者正确留取尿液标本。

2. 标本标记 临床医生开具的检验申请单应包括患者姓名、性别、年龄、病案号或 ID 号等患者唯一标识、科别和病区、临床诊断、尿留取日期和时间等内容，有条件单位可以使用条形码和实验室信息系统处理患者信息。

标本采集容器上应有相应的标识，包括患者姓名、性别、ID 号和样本留取时间或条形码等，相关内容应与检验申请报告单保持一致。标本留取时间非常重要，应该由医护人员告知或协助患者填写此部分内容。

二、采集容器

应具备下列特点：①清洁、干燥、一次性、有盖、不渗漏、不与尿液成分发生反应的惰性材料构成。②容量 50~100mL，口径 4~5cm，平底，有可密封盖子，有刻度及粘贴标签和条形码位置。③尿培养容器还应预先进行消毒或无菌处理，并在封口处标有“已消毒”字样。在使用前不能随意开启密封盖。④儿科患者所专用的采集袋，应为清洁柔软的材料制成。⑤采集时段尿或大容量尿标本时（如 12h 或 24h 尿），应采用 2~3L 广口容器。

三、采集方法

尿标本采集的具体要求应取决于实验要求，应根据不同实验要求和标本类别选择不同的样本采集方法和容器。

（一）尿标本类别和用途

除晨尿和随机尿外，其他尿标本属于计时尿标本。各种尿标本类别、留取方法、标本特点和主要用途见表 1-10。

表 1-10 不同类别尿标本特点和主要用途

类别	标本特点	主要用途
晨尿	各种成分较浓缩，偏酸性。但对有形成分的数量和形态会有一定影响	尿常规、尿 HCG，细菌涂片和培养，细胞学检查
随机尿	标本比较新鲜，对尿中有形成分形态干扰最小	门诊患者尿常规，红细胞形态检查
3h 尿	留尿时间短暂，易保持细胞形态和数量	1h 尿细胞定量计数检查
12h 尿	标本留取时间较长，要求较高，需限制饮食和饮水	12h 尿细胞定量检查
24h 尿	某些成分昼夜内排出量有明显差异	尿中化学成分、激素等的定量，如肌酐清除率、儿茶酚胺、17-羟类固醇、总蛋白、电解质等
餐后尿	尿胆原、餐后尿糖排出的最大时段	用于检出病理性尿胆原，尿糖和尿蛋白

（二）采集方法

1. 晨尿 清洁外阴和周围皮肤，留取中段尿，在 2h 内送检。第 2 次晨尿指留取首次晨尿以后，2~4h 内的第 2 次尿液标本。

2. 随机尿 患者无须准备，不受时间限制，能随时留取的尿标本。

3. 计时尿 按规定时间（段）留取一次或全部尿标本。如需使用防腐剂，应预先在容器中添加，然后将每次排出的尿液放入容器中，轻摇混匀后保存，在采集完全部尿液后，尽快送检。或记录全部尿量后取 30~50mL，尽快送检。

4. 尿培养标本 先清洗外阴，再用消毒液消毒尿道口，在连续排尿过程中，弃去前、后段尿液，以无菌容器留中段尿 5~10mL，立即密封盖好，尽快送检。做结核杆菌培养时，可留取 24h 尿或晨尿，通常需连续送检 3 次。

四、质量保证

尿液标本采集和处理，直接影响到尿液分析结果，应制定详细的尿液标本采集程序和指南等，对标本采集过程中所涉及的影响因素予以充分考虑和解释，加强对临床医师、护士和患者的宣教，以提高检验前质量管理。

（一）尿液标本采集前的影响因素

性别、年龄、生活习惯、生理状况、药物等因素都可影响尿液检查（表 1-11）。

表 1-11 不同因素对尿液检验的影响

因素	示例
年龄	50 岁以上者肌酐清除率会随肌肉量减少而降低
性别	女性尿中白细胞数量常高于男性
月经	尿中红细胞数量会升高
妊娠	前 7d 难以检出，随后会明显增加。在妊娠后期可使尿白细胞酯酶结果假阳性
情绪	尿儿茶酚胺分泌增加，严重时可出现生理性蛋白尿
饮食	高蛋白饮食可使血尿素、尿酸增高；高核酸食物（如动物内脏）可导致尿酸明显增加；多食香蕉、菠萝、甜瓜等可造成餐后尿糖增加

因素	示例
饥饿	可造成尿酸、尿酮体增加
运动	可造成尿蛋白增加；长途跋涉后可造成肌红蛋白增加
饮酒	长期饮啤酒者尿酸增高
性生活	无论男性或女性患者尿液中会检出精子；会造成尿蛋白测定假阳性
药物	如磺胺类药物结晶、造影剂、青霉素等会影响尿蛋白测定；大量维生素 C 影响尿糖、胆红素和红细胞等

(二) 尿标本采集中的影响因素

1. 晨尿和随机尿 应采集中段尿标本，防止尿道口分泌物的污染；女性患者应在月经周期 3 ~ 5d 前后留取尿标本进行尿液检查；儿科患者特别是新生儿可使用小型、特殊的专用小儿尿液采集袋采集尿液标本，防止粪便污染。

2. 首次晨尿 标本因在膀胱中滞留时间较长，且从留取到检验的时间过程偏长，易使部分有形成分形态改变和数量减少，故也有推荐使用第 2 次晨尿标本。

3. 随机尿 标本易受饮食、饮水、药物、活动或时间的差异等因素影响，病理成分含量常不稳定，会使低含量或临界含量的某些成分漏检。

4. 标本存放 温度升高和时间延长都会使尿中红细胞、白细胞、管型数量减少，使细菌和结晶数量增加。

(王 波)

第三节 粪便标本采集

采集粪便标本最重要的原则是所采集的标本应尽可能含异常成分或检测中能得到阳性结果或能找到有临床诊断价值的病原体 (表 1-12)。应制定粪便标本采集要求和方法的标本采集手册，方便临床了解 and 查询，并通过检验人员、医生、护士对患者进行指导，使患者能正确留取标本和掌握相关注意事项。同时，培训样品运送人员，正确的传送和运输标本。

标本加盖后用密闭的运输箱进行运送。实验完成后应将粪便、纸类、塑料或各类器材等按照医疗废弃物处理方法进行处理。目前推荐使用一次性容器。

表 1-12 粪便标本采集要求和方法

检查目的	采集要求和方法
常规检查	有便排出：新鲜，含黏液或脓血等成分；应多部位多点取样；无便排出：直肠指检、采便管拭取标本
寄生虫检查	阿米巴滋养体：采集脓血和稀软部分，立即保温送检；血吸虫孵化毛蚴：标本量最低要求 30g；如虫体、虫卵计数，需 24h 粪便；蛲虫卵：于晚 12h 或晨排便前自肛门皱襞处生理盐水棉签或透明薄膜拭子拭取；其他虫卵、原虫：原虫和某些周期性排卵蠕虫虫卵的检查，应连续采集 3d
隐血试验	化学法试验前 3d 禁食肉类、动物血和部分蔬菜，禁服铁剂、维生素 C 等物质
脂肪定量	脂肪膳食 50 ~ 150g/d，连续 6d，从第 3 天起开始采集 72h 内粪便，混合称量，取约 60g 送检。简易法是正常膳食下采集 24h 粪便，混合取约 60g 送检
粪胆原定量	连续采集 3d，每天混匀称重，取约 20g 送检

(王 波)

第四节 体液标本采集

体液标本的获得多由临床医师行特殊穿刺操作获得。检验项目原始样品采集手册中，应包括患者告知、标本类型、采集类别和数量、采集器材、转运、处理、保存等内容。具体内容见表1-13。

表1-13 体液标本采集要求、转运、处理和保存

标本类型	采集	转运、标本处理、保存
脑脊液	第1管做细菌学检查（尽可能在治疗前或治疗结束后36h采集），第2管做化学、免疫学检查（近年主张改做细菌学检查），第3管做常规或细胞学检查	应采用密闭容器。及时送检，必要时2~4℃保存
浆膜腔积液	无菌试管（瓶）采集中段液体。常规及细胞学检查用EDTA-K ₂ 抗凝、生化检查用肝素抗凝，不加抗凝剂标本用于观察凝固性	应采用密闭容器。及时送检，生化≤2h，常规≤4h。必要时2~4℃保存
精液	以手淫法采集，应禁欲2~5d，20~35℃保存，将一次射出全部精液盛入洁净有盖容器。应标识采集方法、容器种类、禁欲天数、采集日期和时间等	立即保温，≤1h内送检
前列腺液	检查前3d禁欲。量少时可直接涂片，量多时弃去第1滴，采集于无菌洁净干燥试管内	立即送检
阴道分泌物	将分泌物浸入含生理盐水1~2mL的洁净和（或）无菌试管	立即送检。滴虫检查应注意标本保温37℃

(王波)

血液一般检验

血液一般检验指血液检验项目中最基础及最常用的检验，主要包括手工法或仪器法血细胞计数及相关参数测定、血细胞形态学检查、血型鉴定和交叉配血等。随着自动化检验仪器在临床检验科的广泛应用，使血液一般检验不仅检测速度快，而且检测参数多，但是，对仪器检测结果的复核，手工方法仍是重要技术。血液一般检验不仅能及时、准确、全面地反映机体的基本功能状况，而且，因其取材容易、检测便捷，仍然是筛检疾病，遴选其他实验室检查的首要程序。

第一节 红细胞检验

一、红细胞计数

红细胞是血液中数量最多的有形成分，主要生理功能是携氧或二氧化碳和维持酸碱平衡等。红细胞计数（RBC）是血液一般检验的基本项目，常作为诊断贫血及红细胞增高的主要指标之一。

（一）检测方法和原理

1. 显微镜计数法 用等渗稀释液将血液以一定倍数稀释并充入计数池，在高倍镜下计数中央大方格内4角和正中共5个中方格内的红细胞数（N），经换算求出每升血液中的红细胞数量。计算公式如下：

$$\text{红细胞数/L} = N \times \frac{25}{5} \times 10 \times 200 \times 10^6 = N \times 10^{10} = \frac{N}{100} \times 10^{12}$$

2. 血液分析仪法 多采用电阻抗法、激光法。

（二）质量管理

1. 质量控制

（1）血细胞计数误差：来源于技术误差、设备误差和分布误差，可通过消除或减少误差进行RBC的质量控制。

1) 技术误差：①原因：采血部位不当、稀释倍数不准、充液不当、血液凝固、器材处理及使用不当和细胞识别错误等。②误差减少方法：规范操作、正确使用器材、提高操作技能。

2) 设备误差：①原因：器材（计数板、盖片、吸管等）不准确、不精密等。②误差减少方法：校正各种器材。

3) 分布误差：①原因：血细胞在计数池分布不均匀等。②误差减少方法：扩大计数范围和（或）数量。

（2）室内质量控制

1) 患者标本的双份测定：是最简单的质控方法。若工作量允许，要求每份标本均进行双份测定，否则应至少取4~5份连续分析的标本进行重复两次测定，计算差值的标准差（s），每份标本双份测定

结果的差值不应该超过 $\pm 2s$ 。此法能发现随机误差,但若技术人员操作能力很差,会导致 s 很大,对单个误差就不敏感。

2) 核查试验:方法与患者标本的双份测定相似,取较早批次的标本进行重复测定。每份标本重复测定结果的差值不应该超过 $\pm 2s$ 。此法能检出设备和试剂是否变质,适用于较稳定的 MCV 等项目,不适用于 RBC、WBC 和 HCT 等项目核查。

3) 质控品测定:用恰当的质控品重复测定 11 次,计算得到 s 和 CV。随后制作质控图,将每日质控数据点在质控图上。采用 s 和 CV 值能反映方法精度,说明检测方法对临床结果解释的影响有多大。当在控时,才能报告所有患者标本的测定结果。如发生下列情况:1 个质控值超出了 $\pm 2s$ 的质控限;几个连续质控值倾向性增高或减低;几个连续质控值在均值一侧;20 个质控结果中有 2 个或 2 个以上在 $\pm 2s$ 控制线上,说明操作、仪器、移液管或试剂已经发生了误差,应采取措施进行纠正,首先应检查质控品有无受污染或变质。

(3) 改良牛鲍计数板鉴定:计数板在启用后,每隔 1 年都要鉴定 1 次,内容是:①盖玻片检查:包括厚度和平整度。厚度检查使用千分尺,最少测 9 个区,每区测 2 点,要求区域间厚度差 $< 2\mu\text{m}$;平整度检查使用平面平晶仪,检测盖玻片两表面的干涉条纹,要求其条纹细密均匀或轻度弯曲。②计数池深度检查:使用千分尺,多点测定计数池高度,误差在 $\pm 2\%$ 内。

(4) 红细胞计数干扰校正:通常 RBC 计数时已包含白细胞,白细胞数量在正常范围时,对红细胞的影响可忽略不计,但如白细胞计数过高 ($> 100 \times 10^9/\text{L}$),则应对 RBC 结果进行校正。校正公式:实际 RBC = 测得 RBC - WBC。

红细胞计数稀释液应是等渗溶液,推荐浓度为 $1.5 \sim 2.2\text{mg/mL}$ 血液的 EDTA - K_2 抗凝剂为血常规测定抗凝剂。

2. 干扰因素

(1) 生理性

1) 增高:①高海拔,昼夜变异(早晨高),心理性应激,吸烟,压脉带(使用 $> 6\text{min}$,增高 3%);②抗甲状腺药,红细胞生成素,糖皮质激素。

2) 减低:①铅,蘑菇中毒,亚硝酸盐,妊娠, X 线治疗引发再生障碍性贫血;②对乙酰氨基酚、对氨基水杨酸、阿司匹林。

(2) 分析性

1) 增高:冷球蛋白。

2) 减低:冷凝集素,冷冻会溶解(液氮冷冻仅损失 2% ~ 3%)。

3. 方法学比较

(1) 显微镜计数法

1) 特点:传统方法、设备简单、价廉,但费时费力,精密度低。

2) 适用范围:WHO 推荐 RBC 参考方法;血液分析仪异常检查结果复核。

(2) 血液分析仪法

1) 特点:操作简便、易于标准化、精密度高,但价格昂贵、环境要求较高。

2) 适用范围:大批量标本筛检。

(三) 临床应用

1. 参考范围 ①成年男性: $(4.09 \sim 5.74) \times 10^{12}/\text{L}$, 成年女性: $(3.68 \sim 5.13) \times 10^{12}/\text{L}$ 。②新生儿: $(5.2 \sim 6.4) \times 10^{12}/\text{L}$ 。

2. 临床意义

(1) 增高

1) 相对性增高:常见于暂时性血液浓缩;呕吐、高热、腹泻、多尿、多汗、大面积烧伤等。

2) 绝对性增高:①继发性:常见于红细胞生成素(EPO)代偿性增高;严重慢性心肺疾病、发绀