

就医诊疗过程中某个或几个环节出现疏漏或差错,就容易成为医患纠纷或医疗事故的潜在爆点,这样无形中会给工作负担已经较重的医务人员带来额外的压力<sup>[3]</sup>。品管圈活动的宗旨就是解决潜在而可能爆发的问题。引进品管圈的管理方法,采用 PDCA 循环的理念对本院检验科门诊化验室的工作质量进行持续改进,其原因基于以下几点:(1)本院检验科门诊化验室和其他医院相比情况较为特殊,既承担门诊患者的检验任务,又承担住院患者血液分析和体液分析的检验任务;既承担普通住院标本的检验任务,又承担急诊标本的检验任务;同时住院患者和门诊患者 24 h 急诊生化的检验任务也设在门诊化验室,总之检验种类多、化验任务重;(2)检验科门诊化验室是医院直接和患者交流的部门之一,其工作质量的好坏直接影响到医院的整体形象。现第一阶段品管圈实践活动已取得初步成效,成功地将门诊患者对门诊化验室工作质量的满意度由 60.5% 提升到 82.5%,同时门诊化验室全体员工在此次实践活动中的自信心、凝聚力和解决问题的能力都得到一定程度的提升,达到了同行业同仁学习实践品管圈的效果<sup>[4-6]</sup>。下一步

• 检验科与实验室管理 •

## 加强分析前质量控制保证检验质量

樊鹏威

(武汉市第七医院检验中心,湖北武汉 430061)

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2014.05.072

文献标识码:B

文章编号:1673-4130(2014)05-0650-03

临床实验室的检验质量取决于质量控制的分析前、分析中、分析后三个环节,而其中分析前阶段是从医生选择检验项目提出检验申请直至检验样本送至实验室,它包括临床医生正确的选择检验项目,患者的准备以及标本的采集,运输和保存<sup>[1]</sup>。分析前质量控制是确保检验信息正确,有效的先决条件,而这一环节也是检验科质量控制体系中最薄弱以及最容易忽视的一环。有研究结果显示,在实验误差中分析前误差约占 60%~70%<sup>[2]</sup>。实验室要保证检验质量,就必须加强分析前质量控制体系的建立,在分析前各个阶段采取对应措施。这对于提高检测结果的准确性,规范医疗行为,确保医疗质量和安全十分重要。现将笔者所在实验室加强分析前质量控制的经验同大家分享。

### 1 采集标本前患者的准备

在采集标本前,为保证检验结果的准确性,应提前告知患者采集时注意事项,让患者做好准备,有效避免各因素对检验结果的影响。标本采集的影响因素包括下列各项:

**1.1 饮食影响** 通常多数试验项目要求在采血前禁食 12 h,早晨空腹抽血,因为饮食中不同成分会直接影响试验结果。标准餐后可使血中三酰甘油(TG)增高 50%,血糖(GLU)增高 15%;进食高蛋白或高核酸食物,可引起血中尿素氮(BUN)及尿酸(UA)的增高;餐后脂血,使Ⅶ因子活化,导致凝血酶原时间测定(PT)结果延长;饮料如咖啡可使淀粉酶(AMY)、谷草转氨酶(AST)、谷丙转氨酶(ALT)、碱性磷酸酶(ALP)、促甲状腺激素(TSH)、GLU 等升高;饮酒可使 GLU 降低,使 TG、谷酰转氨酶(GGT)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)升高;抽烟可使儿茶酚胺、胃泌素、皮质醇、生长激素、红细胞比容(HCT)、癌胚抗原(CEA)升高,使免疫球蛋白降低;胆固醇

将按照预先制定的计划,着手提高检验科危急值的报告率,以持续改进门诊化验室的工作质量。

### 参考文献

[1] 孙磊.质量管理实战全书[M].北京:人民邮电出版社,2011:352-354.

[2] 张智勇.品管部工作指南[M].北京:人民邮电出版社,2011:353-354.

[3] 张幸国.医院品管圈活动实战与技巧[M].浙江:浙江大学出版社,2010:53-54.

[4] 林见敏,费凤英,陈辉凤.品管圈在提升检验科门诊窗口满意度的分析[J].人力资源管理,2011,6(5):180-182.

[5] 彭宣艳.品管圈活动提高静脉用药调配中心排药质量[J].护理学杂志:外科版,2013,28(10):83-84.

[6] 许少辉,周朝红,曾艳.品管圈活动在规范急诊血标本送检流程中的应用[J].海南医学,2013,24(18):2800-2802.

(收稿日期:2013-11-16)

(TC)和 HDL-C 可以用非空腹标本,但血脂测定往往成套进行,也需用空腹标本。

**1.2 药物影响** 药物对检验结果的影响十分复杂,药物不仅可以改变某些物质在体内的代谢,同时也可干扰测定过程中的化学反应,因此在采集标本前以暂停各种药物为宜,如某种药物不能停用,则应了解可能对检验结果造成的影响。如服用维生素 C 可升高 ALT、AST、清蛋白(Alb)结果,降低 TC、TG、乳酸脱氢酶(LDH)、肌酐(Cr)、尿酸(UA)、胆红素(Bil)等检验结果<sup>[3]</sup>。

**1.3 体位影响** 体位影响血液循环,由于血液和组织间液因体位不同而平衡改变,大约有 8% 的体内水由血管进入间质液中,而细胞和大分子物质的改变较为明显。从立位到卧位时血红蛋白(Hb)下降 4%;HCT 下降 6%;ALT 下降 9%;ALP 下降 9%;由仰卧位到直立位可以导致去甲肾上腺素、醛固酮和肾上腺素水平升高 2 倍以上<sup>[4]</sup>。因此由于体位因素,采集标本时应采用正确的体位和保持体位的一致性,当体位对结果影响明显时,必须注明抽血时的体位。

**1.4 时间影响** 患者准备还应考虑患者生物钟规律,特别是激素水平分析,如女性生殖激素与月经周期密切相关;胆固醇则在经前期最高,排卵期最低;纤维蛋白原在经前期最高;血浆蛋白在排卵时减少;生长激素于入睡后会出现短时效高峰;胆红素、血清铁以清晨最高;血浆蛋白在夜间降低;血钙往往在中午出现最低值。故采血时间应在相同时间进行<sup>[5]</sup>。

**1.5 活动的影响** 运动会影响许多项目的测定结果。如人体激烈运动后会使肌酸激酶(CK)、LDH、AST、ALT 和 GLU 等测定结果升高,而且 ALT 恢复较慢,在停止运动后 1 h 测定,其值仍可偏高 30%~50%。剧烈活动还可使因子Ⅷ活化,导

致活化部分凝血酶时间 (APTT) 明显缩短。因此采血时患者应保持平静状态 0.5 h 以上。

**1.6 输液的影响** 患者单纯输电解质, 可使钾、钠、镁升高; 如输葡萄糖可使其结果升高, 但同时可使无机磷、钾、淀粉酶、胆红素降低; 输入右旋糖苷使凝血酶原时间降低, 血细胞分析产生假性凝集; 输血时会使 PH 降低等。为了降低输液对检验结果的影响, 患者应避免在输液同时采集血标本, 而应该在输液前抽血检查。

## 2 标本采集注意事项

依据《全国临床检验操作规程》及《护理操作技术规范》建立实验室标本采集程序并严格执行, 在标本采集时应尽可能避免一切干扰因素。送检标本必须满足检测结果正确性的各项要求, 这样检测结果才能真实和客观地反映患者当前病情。

**2.1 要注意最佳采样时间的选择**, 其中包括最具“代表性”的时间, 检测阳性率最高的时间, 对诊断最有价值的时间的选择等。如采血培养应该尽量在使用抗菌药之前进行, 在 24 h 内采集 2~3 次做血培养。入院前 2 周内接受抗菌药物治疗的患者, 连续 3 d, 每天采集 2 份。对间歇性寒战或发热应在寒战或体温高峰到来之前 0.5~1 h 采集血液, 或于寒战或发烧后 1 h 进行<sup>[6-7]</sup>。送检尿标本, 最好采集晨尿, 并立即送检, 可提高结果的阳性率。

**2.2 要注意采取具代表性的标本**, 如大便检查应取黏液或者血液部分, 痰液检查应防止唾液混入; 末梢血采取应防止组织液混入; 骨髓穿刺、脑脊液穿刺应防止创伤性血液渗入; 输液的患者输液完毕后至少 1 h 后方可采血送检等。

**2.3 要注意采取最符合要求的标本**, 其中要注意抗凝剂, 防腐剂的正确使用, 防溶血、防污染、防止过失性采样, 如采错部位, 用错采血管等, 防止边输液边采血等情况。

**2.4 要对患者的标本做唯一性标识<sup>[8]</sup>**, 即送检标本容器上的标签只能标示着某患者唯一性, 医院可采用实验室信息系统 (LIS), 用条形码识别标本, 注明送检科室及病床号、患者姓名及病历号、送检标本的名称及量、检验项目、采集标本的时间、还要防止贴错标签。这样操作减少了差错的发生, 也提高了实验室的管理水平。

**2.5 要注意采血管的先后顺序**, 根据 2003 年 12 月 CLSI 国际标准 H3-A5 静脉采样操作标准 (第 5 版) 真空采血系统采血顺序为: (1) 血培养瓶, 用于培养需氧菌, 厌氧菌, 真菌; (2) 无添加剂的试管 (顶部为红色); (3) 凝血管 (顶部为淡蓝色) 用于凝血检测; (4) 促凝管 (顶部为橘红色) 分离血清, 用于生化, 免疫学和血清学, 血库 (交叉配血); (5) 惰性分离胶促凝管 (SST) (顶部为金黄色), 试管底部含有凝胶以离心分离出血清, 用于生化, 免疫学和血清学; (6) 肝素抗凝管 (顶部为深绿色), 生化和测血氨都可以使用; (7) 血浆分离管 (PST), 其顶部为浅绿色, 试管内含肝素锂抗凝剂和分离凝胶, 分离出血浆用于生化检测; (8) 乙二胺四乙酸 EDTA 抗凝管 (顶部为紫色), 用于血细胞分析和血库 (交叉配型); (9) 血液试管 (顶部为淡黄色) 抗凝剂为枸橼酸葡萄糖 (ACD、ACDA 或 ACDB), 用于 HLA 组织分型, 亲子鉴定, DNA 研究; (10) 草酸盐/氟化物 (顶部为浅灰色) 可保存葡萄糖 5 d 以上, 用于血糖检测; (11) ESR 管 (顶部为黑色), 它的要求不像凝血试验那么严苛, 可以放在最后采集<sup>[9]</sup>。因此, 可以将采血顺序按采血管头颜色简单归纳为: 血培养瓶、红色头管、淡蓝头管、橘红色头管、金黄色头管、深绿头管、浅绿头管、紫头管、淡黄色、灰头管、黑头管。

**2.6 要注意防止采血时溶血**, 造成溶血风险增加因素有: 止血带捆扎时间过长, 超过 1 m, 最好捆扎时间在 30 s 左右, 否则易造成血管内溶血及血液成分向周围组织扩散; 使用规格过小 (23 号或以下) 或过大的针头容器; 按压注射器活塞, 用力迫使管内血液注入采集试管, 增加对红细胞的剪切力, 导致溶血; 从外周静脉 (IV) 或中心静脉留置管道抽采血液标本; 注入的血液太少, 使抗凝剂剂和血液的比例大于 1:9; 重复使用手工添加了不当剂量抗凝剂的试管; 摇混采血管过猛; 未让皮肤上涂擦的乙醇或消毒剂充分挥发、干燥; 使用过大的负压真空管, 例如, 对儿童患者使用过大的采血试管或注射器<sup>[10]</sup>。

## 3 标本的运输和存放规定

标本的运输与贮存应按标准操作规程进行, 由专人负责。在此过程中务必做到及时, 安全, 闭盖 (防溢出), 防污染, 防温度变化。储存条件包括室温, 冷藏, 冷冻, 避光等; 利用封闭的系统来保证样本管直立且试管紧贴试管架孔, 试管架可叠放在一起清楚地标示血液样品的容器, 封闭的系统能防止破损或溢出的血样外泄, 标示清楚的标本容器便于跟踪系统追踪。一般血标本应该在 30 min 内尽快送检, 务必在 2 h 内检测。如不能马上检测, 应将标本离心后放置在 4~6 °C 冰箱内保存, 以免溶血。血培养采血后应该立即送检, 如不能立即送检, 需室温保存或置 35~37 °C 孵箱中, 切勿冷藏。血气分析采血后需立即送检, 标本久置后, pH 和 PO<sub>2</sub> 下降, PCO<sub>2</sub> 升高, 将严重影响结果的准确。

## 4 建立完善的分析前质量控制体系保证检验质量

**4.1 作者所在检验科结合医院实际**, 编写了《检验医学手册》, 发放给全院各临床科室医生和护理人员。编写本书是由于随着检验医学的发展, 临床检验的项目多达几百项, 检测方法也越来越先进, 对标本的采集要求因不同的检验项目而有所不同, 这本书包含了各类标本具体的采集规范: 如检验项目名称, 采集何种标本, 采集最佳时间, 标本采集量, 是否抗凝, 如需抗凝需何种抗凝剂, 用量及标本的比例, 是否需防腐, 如需防腐用何种防腐剂及用量, 如用专用采集容器, 应注明何种容器, 标本保存方法, 室温或许冷藏等。标本采集后输送至实验室的间隔时间及检验工作室名称, 以及其他注意事项等。有了手册作为指南使医院的医护人员都熟悉了实验室的工作项目以及他们今后工作中需要注意的内容, 有效减少采集标本时错误的发生。

**4.2 积极倡导建立医院 His- Lis 网络信息系统及条形码技术应用**。医生工作站可直接在屏幕上选择检验项目, 生成检验医嘱。这有助医生正确选择项目, 解决医生开单字迹不清, 患者信息不全或收费单与申请单选项不一致造成的差错。Lis 系统轻松完成了分析前质量控制中与临床医生有关的环节<sup>[11]</sup>。检验医嘱执行时, 护理人员打印检验条形码作为唯一标准码并粘于标本采集管上, 完成患者标本采集过程。最后由检验科对送检标本进行核收, 核收者扫描条形码从 His 系统中获取人信息及检验项目。如拒收标本, Lis 也将记录拒收样本理由并启动短信平台通知申请者, 从而减少人为因素造成的标本差错, 保证了检验结果的可靠性。

**4.3 建立送检检验标本验收制度**, 因为不符合质量要求的标本不如不检查。检验科需制定不合格标本退回 (或拒收) 的标准和程序。标本到达检验科后应有专人负责检查标本是否合格, 检查内容包括: 标本标签是否正确无误, 申请检验项目与标本是否相符, 标本容器是否正确, 是否溶血, 抗凝血中是否有凝

块,细菌培养的标本有无被污染,标本采集时间到接收时间之间的间隔等<sup>[12]</sup>。实验室负责对不合格标本进行登记,及时总结分析本医院不合格标本的原因,向临床各科室反馈存在的问题,引起他们的注意,有效降低标本的退回率,提高实验室的工作效率。

4.4 需要加强实验室同个临床科室的沟通,针对出现各种问题进行分析和总结,追溯问题的根源,避免类似问题的再次出现。实验室与临床科室开展面对面的交流会是最能集中发现问题并发现问题及时有效解决问题的沟通方式。电话交流用于双方在日常工作中迅速及时传递各种讯息,还可定期发布院内刊物《检验通讯》,使临床医生能够了解实验室开展了那些新项目,告知化验标本采集方法、程序、标本容量要求等,公布近期出现的问题及解决方法。

4.5 对相关医护人员如新进护士、实习生等人员,在承担采血工作前,都应接受血液采集操作的培训,并能够证明其执业范围内相关操作技能的熟练能力。培训内容应包括儿童、新生儿、重症监护者及输血相关的采血,采血实践能力应该是对受训医护人员最终评审的重要组成部分,还需要对护工进行运输和保存标本等相关知识的培训。通过对相关医护人员培训,提高人员整体素质,使有关人员熟练掌握注意事项,从源头避免检验差错发生。

综上所述,实验室应该对分析前质量控制引起足够重视,做好分析前质量控制的各个环节。准确可靠检验报告充分依赖完善的分析前阶段的质量控制体系。分析前质量控制是保证检验质量的基础和保证,做好分析前质量控制,就能从根本上杜绝差错的出现,提高实验室的医疗质量,避免医患纠纷的发生。

(上接第 637 页)

在 73 例临床确诊心衰患者中,男 41 例,女 32 例,年龄(54±23)岁。小于 50 岁患者的 NT-proBNP 测定中位数为 2 356 pg/mL;50~<70 岁患者的 NT-proBNP 测定中位数为 3 895 pg/mL;大于 70 岁患者的 NT-proBNP 测定中位数为 5 983 pg/mL,各年龄段 NT-proBNP 测定值比较差异有统计学意义( $P<0.01$ )。

### 3 讨 论

NT-proBNP 检测对患者疗效的评估、治疗方案的调整有很大的帮助,同时 NT-proBNP 的检测可协助心衰患者的预后,研究表明心衰患者治疗后血中 NT-proBNP 浓度降低 30% 以上,预后良好,故测定其含量有其显著的临床意义<sup>[4]</sup>。急性心衰可以是新发心衰或慢性心衰急性加重的患者,在应急情况下引起压力负荷的增大,从而引起 NT-proBNP 的升高。呼吸困难患者占内科急诊患者的多数,此时 NT-proBNP 检测对急诊快速诊断心力衰竭有非常大的价值。

对于排除急性心力衰竭,NT-proBNP<300 pg/mL 的阴性预期值可达 99%,且不受年龄因素的影响,而当 NT-proBNP>300 pg/mL 时都不能排除心衰的可能性<sup>[5]</sup>。目前的相关研究同时也证明如患者小于 50 岁 NT-proBNP>450 pg/mL、患者 50~<70 岁 NT-proBNP>900 pg/mL,患者大于 70 岁 NT-proBNP>1 800 pg/mL 时,应高度怀疑急性心衰的可能性,注意其他检查及临床体征作出诊断,同时可根据纽约心脏病协会的心功能分级标准进行分级<sup>[3]</sup>。

NT-proBNP 数值处在灰区时应高度警惕心衰的发生。年龄对 NT-proBNP 的影响原因目前还需进一步的论证,可能与

### 参考文献

[1] 李菊. 浅谈检验科分析前质量保证的重要性[J]. 中国民族民间医药,2010,19(15):112.

[2] 吕钰. 浅谈医学检验分析前质量保证[J]. 临床检验杂志,2007,25(6):468.

[3] 燕磊,韩根良,李洁平,等. 浅析医学检验分析前质量保证[J]. 健康大视野,2013,21(2):435-436.

[4] 熊德栋,张静,赵新惠,等. 加强检验科与临床系统的重要性探析[J]. 国际检验医学杂志,2010,31(12):1479-1480.

[5] 王景胜,武彩凤. 护理人员正确采集标本是检验前质量的重要保证探讨[J]. 中国误诊学杂志,2008,8(8):1839-1840.

[6] 童明庆. 临床微生物学血培养操作规范[J]. 中华检验医学杂志,2004,27(2):124-126.

[7] 张正. 临床微生物检测血培养标本留取建议[J]. 临床检验杂志,2012,30(1):1.

[8] 陈波,黄海樱. 临床实验室标本条形码化的管理[J]. 国际检验医学杂志,2009,30(1):50-51.

[9] 薛宇红. 真空采血管的正确使用[J]. 中国实用医药,2012,7(29):245-246.

[10] 包益平,刘春荣. 静脉采血时发生溶血的原因分析与护理[J]. 中国误诊学杂志. 2005,5(18):3531.

[11] 彭文红,罗宗煜,元淑巧,等. 实验室信息管理系统在检验科室管理中的应用[J]. 现代检验医学杂志,2009,24(4):77-78.

[12] 马新英,张示渊,肖晓红,等. 实验室分析前质量管理与控制中存在的问题[J]. 国际检验医学杂志,2010,31(8):885-886.

(收稿日期:2013-11-01)

心脏受损、肾功能下降或其他基础疾病有关。所以检验科在制定项目参考范围时应充分考虑到这因素,分组别建立,而不是仅显示一个参考范围,目前本院根据患者不同的年龄,已采用不同的界值,即小于 50 岁为 0~450 pg/mL,50~<70 岁为 0~900 pg/mL,大于 70 岁为 0~1 800 pg/mL,而不是一概以小于 300 pg/mL 做为参考范围,这样可以提高诊断的敏感度和特异度,不会给临床造成错的误导。

目前大部分检验科都已使用 LIS 系统,在其字典维护参考范围设置中详细区分,这样在输入患者年龄后,就可显示不同的参考范围,有利于临床提高诊断的准确性,防止误诊诊断。

### 参考文献

[1] 张真路. BNP 和 NT-proBNP 结果判断一定要结合临床背景[J]. 中华检验医学杂志,2012,35(10):874-876.

[2] Seino Y, Ogawa A, Yamashita T, et al. Application of NT-proBNP and BNP measurements in cardiac care: a more discerning marker for the detection and evaluation of heart failure [J]. Eur J Heart Fail. 2004,6(3):295-300.

[3] 李鹏,刘莹莹,陈明,等. 氨基末端 B 型利钠肽前体测定对急性呼吸困难诊断价值的探讨[J]. 北京医学,2010,32(7):549-551.

[4] NT-proBNP 临床应用中国专家共识小组. NT-proBNP 临床应用中国专家共识[J]. 中国心血管病研究,2011,9(1):401-408.

[5] 沈絮华,李虹伟. NT-proBNP 对老年患者心力衰竭的评估[J]. 中华检验医学杂志,2012,35(10):878-880.

(收稿日期:2013-12-25)