

• 检验科与实验室管理 •

多举措协力加强常规生化标本周转管理

欧阳能良,温冬梅,王伟佳,兰海丽,张秀明[△]

(中山大学附属中山医院检验医学中心,广东中山 528403)

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2012.05.062

文献标识码:B

文章编号:1673-4130(2012)05-0627-03

实验室检查是疾病诊断、治疗和疗效监测的重要手段,而结果报告是否准确、及时对患者生命安全、临床处理和医疗费用等具有影响^[1]。标本周转时间(TAT)是反映检验服务质量的重要指标^[2]。本中心根据 ISO15189 的要求建立了全面质量管理体系,为缩短结果回报时间,持续提升检验质量,每半年对常规生化报告单进行回顾性分析,并制定和执行了相应改进措施^[3]。现将该项工作的成果报告如下。

1 材料与方法

1.1 本院常规生化标本流程 医生开立检验医嘱,生成申请时间→护士采血后扫描,生成采集时间(门诊患者在门诊部集中抽血)→运送人员循环收集并扫描,生成送检时间(夜间需护士电话通知)→送至检验前台扫描,生成接收时间→前处理人员处理、检测标本→电子签名审核,必要时复检或重审,生成审核时间→医生工作站实时查询结果(门诊部可打印纸质报告单)。

1.2 方法

1.2.1 采用 Siemens ADVIA LabCell 实验室自动化系统和 Roche Modular PPI 全自动分析仪检测标本;项目为本院所有常规生化项目,包括肝功、肾功、电解质、心肌酶、血脂组合和单项及其与血糖、C 反应蛋白、淀粉酶、脂肪酶、血氨、糖化血清蛋白、β 羟基丁酸脱氢酶的任意组合。

1.2.2 从实验室信息系统(LIS)中导出 2010 年 9 月至 2011

年 2 月审核的所有常规生化报告单,包含科室、检查目的及标本采集、送检、接收和审核时间等信息。

1.2.3 分别以报告单的标本采集和接收时间为准,累积各小时标本采集和接收频数,统计标本采集和接收的时间分布。

1.2.4 标本以 2010 年 12 月 1 日生化科调岗日为界点,按审核时间分为前 3 个月;后 3 个月和全部 6 个月,共计 3 个阶段,按送检科室分为门诊、住院和所有标本 3 种来源。统计不同阶段及来源标本高峰期和总 TAT,并分析其差异和原因。等待送检时间(TAT_1)为标本采集至送检的平均时间,送检时间(TAT_2)为送检至接收的平均时间,($TAT_1 + TAT_2$)为实验室外周转时间;实验室内周转时间(TAT_3)为标本接收至报告审核的平均时间;总 TAT(TAT_4)为标本采集到报告审核的平均时间。

1.3 统计学处理 数据处理分析采用 SPSS17.0 软件,剔除外单位、体检、时间记录不全、科室不详、“采集-送检、送检-接收、接收-审核”单个过程超出 24 h 的标本记录,统计方法采用描述性统计。

2 结 果

2.1 本院常规生化标本采集时间偏早且集中,80%于 5:00~13:00 采集,高峰 SP1、SP2 各占 19.3% 和 14.6%,分别由住院和门诊患者采血形成,见图 1。

表 1 各时间段各类别标本 TAT(min)

| 不同阶段和来源标本 | TAT_1 | | TAT_2 | | TAT_3 | | TAT_4 | |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | \bar{x}_1 | \bar{x}_2 | \bar{x}_1 | \bar{x}_2 | \bar{x}_1 | \bar{x}_2 | \bar{x}_1 | \bar{x}_2 |
| D _{1.1} (n=44 153) | 33.5 | 28.6 | 21.3 | 18.2 | 94.2 | 87.9 | 148.9 | 141.5 |
| D _{1.2} (n=23 549) | 45.8 | 41.5 | 19.4 | 17.4 | 117.4 | 112.0 | 182.6 | 176.2 |
| D _{1.3} (n=18 124) | 22.8 | 17.5 | 10.6 | 9.8 | 89.1 | 86.0 | 122.6 | 116.2 |
| D _{1.4} (n=15 712) | 23.7 | 18.2 | 11.0 | 10.3 | 95.0 | 91.6 | 129.7 | 122.5 |
| D _{2.1} (n=43 565) | 33.9 | 28.5 | 20.8 | 17.9 | 86.4 | 80.8 | 141.1 | 133.7 |
| D _{2.2} (n=22 259) | 44.9 | 40.2 | 19.1 | 17.1 | 104.0 | 98.9 | 168.0 | 161.4 |
| D _{2.3} (n=18 553) | 20.8 | 16.4 | 11.1 | 10.2 | 82.1 | 78.9 | 113.9 | 108.0 |
| D _{2.4} (n=15 950) | 21.1 | 16.9 | 11.5 | 10.9 | 87.0 | 83.6 | 119.5 | 113.2 |
| D ₃ (n=87 718) | 33.7 | 28.6 | 21.1 | 18.0 | 90.3 | 84.3 | 145.0 | 137.6 |
| D ₄ (n=36 677) | 21.8 | 17.0 | 10.8 | 10.0 | 85.6 | 82.4 | 118.2 | 112.0 |
| D ₅ (n=124 395) | 30.1 | 24.3 | 18.1 | 15.2 | 89.0 | 83.6 | 137.2 | 129.2 |
| D ₆ (n=77 470) | 36.0 | 30.1 | 16.0 | 14.3 | 102.8 | 97.7 | 154.7 | 146.6 |

\bar{x}_1 :算术均值; \bar{x}_2 :95%切尾均值;D_{1.1}:前 3 个月住院标本;D_{1.3}:前 3 个月门诊标本;D_{2.1}:后 3 个月住院标本;D_{2.3}:后 3 个月门诊标本;D_{1.2}:前 3 个月高峰期住院标本;D_{1.4}:前 3 个月高峰期门诊标本;D_{2.2}:后 3 个月高峰期住院标本;D_{2.4}:后 3 个月高峰期门诊标本;D₃:全 6 个月住院标本;D₄:全 6 个月门诊标本;D₅:全 6 个月所有标本;D₆:全 6 个月高峰期标本。

2.2 79.1%的常规生化标本在6:00~13:00接收,8:00~13:00为接收高峰期,呈“早晨小高峰→上午高峰期→逐渐递减”分布,高峰RP1、RP2、RP3分别占10.8%、24.8%和13.9%,分别由ICU病房、普通病房和门诊标本送检形成,见图2。

2.3 受实验室内外多因素影响,住院标本总TAT比门诊延长26.8 min,高峰期比平均水平137.2 min延长17.5 min;生化科实行1名工作人员提前30 min到岗后,TAT₃平均缩短7~8 min,高峰期住院标本缩短达15 min。详见表1。

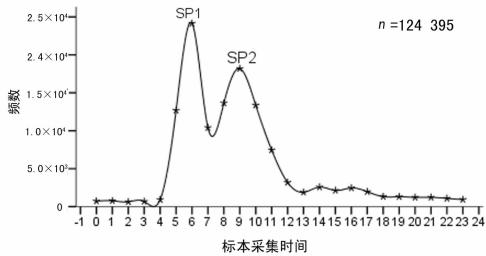


图1 常规生化标本采集时间分布情况

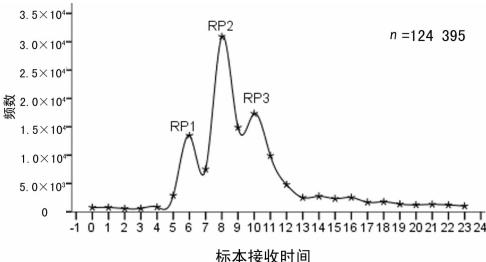


图2 常规生化标本接收时间分布情况

3 讨论

参考美国病理家协会Q-probe程序的定义,广义的检验标本TAT是指从检验医嘱申请到取得检验报告的时间,因此本文研究的是狭义的TAT。因多数生化项目要求空腹采血及门诊患者更关心抽血后得到报告的时间,因此总TAT以采集时间为始点^[4];本院利用医院信息系统(HIS)和LIS存取数据,结果审核后即可在临床工作站实时查询或打印,总TAT以审核时间为终点。

标本采集的时间分布与医院类型、患者来源、就医流程、检验流程、患者准备等因素相关。高峰SP1、SP2为6:00~7:00和9:00~10:00,体现了部分生化项目对空腹采血的要求和门诊就医及检验流程^[5]。标本接收的时间分布与标本采集、检验项目、标本送检等因素相关。本中心标本接收呈“早晨小高峰→上午高峰期→逐渐递减”分布,与张玉洪等^[6]统计一致。上述分布相对独立于实验室,是实验室开展项目、设置岗位、配备人员、优化流程等的重要依据,也是统计分析TAT的基础数据。本院常规生化检验配置为8:00~14:30 4人在岗、14:30~17:30 1人、17:30~22:00 2人、22:00~8:00(次日)1人、6:30~8:00增设1人急诊、7:00~8:00为二线协助,与标本接收分布一致,说明常规生化岗位和人员配置基本合理。

标本接收与采集对应,相应高峰时间的时差代表实验室外TAT,即TAT₁与TAT₂的总和。住院标本待送检时间比门诊延长10~13 min,TAT₁高峰期比平均水平延长11~12 min,原因包括病房护士先扫描条码后抽血的操作不当和通知取样不及时、住院科室众多、运送部人员不足或岗位设置不合

理等。住院标本送检时间比门诊长约10 min,原因包括运送部人均送检科室过多、住院楼电梯满载及转运流程不合理等;住院标本高峰期略低于平均水平,门诊标本没有差异,可能与运送部值班人员不足、囤积标本集中送检、岗位意识淡薄等有关。实验室外TAT占总TAT的比例高达38.8%,其他医院情况相似^[7]。截止完稿前,本中心已与护理部、计算机管理中心、运送部等部门进行沟通协调。由计算机管理中心对病房护士就标本采集系统的使用进行专项培训,以规范记录标本采集时间;护理部也就强化职责、及时通知取样召开各科护长会议,从标本周转第一站缩短结果回报时间。运送部就本中心统计的结果采取多项措施,进行运送人员责任心和岗位教育,调配岗位和人员加强高峰期标本运送,减少人均负责科室数量,增加值班人数,并不断摸索优化运送流程,努力缩短实验室外TAT。经上述工作,标本运送耗时得以缩短、运送次数明显增多。必要时,运送部还将增加人员,医院也在考虑建立楼宇内、楼宇间标本自动传输系统^[8]。

实验室内TAT高峰期高于平均水平,与8:00开始运行首批质控及仪器检测能力有限有关;住院TAT₃高于门诊,主要与高峰期优先处理门诊标本有关。为此,生化科以成本最小的方式,即调整1人提早30 min到岗,进行质控品检测,使标本开始检测的时间提前,住院标本等候时间明显缩短,住院和门诊标本总TAT降至141.1、113.9 min。邓德耀等^[7]调查显示,80%的患者和医生希望的生化检测TAT为8 h,说明本院周转时间良好,这与本院LIS和HIS实现无缝链接、标本条码化和使用Siemens实验室自动化系统有关。但因标本量大且集中、系统检测能力有限且故障频发、网络拥堵与传输不畅、人员相对不足等限制,高峰期门诊标本总TAT仍接近2 h,TAT₃/TAT₄达72.8%,不利于门诊患者及时就诊。截止完稿前,生化科采取了系列改进措施。Siemens实验室自动化系统延长了轨道,更换了新的离心机和开盖器,故障较多、速度较慢的ADVIA 1650更换为速度更快的DAVIA 2400,维修站和厂商工程师及本中心工作人员定期进行保养,自动化效能得到提升,故障明显减少。改变以Siemens系统为主,Roche系统协助的格局,同时运行两套系统,检测能力极大提升。加强工作站管理,定期进行服务器整理和维护,网络拥堵现象减少。生化科周交班时随机抽点5份报告单,增强人员岗位职责意识;要求中午在岗人员错开午饭时间,以保证标本检测及报告审核持续进行;调整报告审核人员的分工,1人顺次审核无疑问结果,另1人负责问题标本的复检与审核,关注标本检测进程,及时处理问题标本,缩短实验室内TAT。工作中发现,临床电话催促结果的现象明显减少。

本中心采取的上述措施有助于加快结果回报,相关统计工作将在下一周期进行,结果有望见于后续报导。为达到本中心全面质量管理体系的要求,以医生和患者的满意为服务宗旨,本中心将继续采取措施,持续优化检验流程,不断强化岗位职责,努力缩短TAT,持续提升检验服务质量^[9]。

参考文献

- [1] 蔡大江,苟必庆,兰翔,等.常规工作状态下对生化检验回报时间的分析[J].国际检验医学杂志,2006,27(10):955-956.
- [2] Steven JS, Peter JH. Physician satisfaction and emergency department laboratory test turnaround time[J]. Arch Pathol Lab Med, 2001,125(7):863-871.
- [3] 宋昊岚,胥劲,周君,等.质量改进方案在临床实验室的实施[J].

- 检验医学,2006,21(4):429-431.
- [4] 李萍,黄亨建,刘小娟,等.常规生化检验的报告时间分析[J].中华检验医学杂志,2003,26(6):387-389.
- [5] 杨大干,周云仙.门诊病人检查的标本周转时间分析[J].中华医院管理杂志,2005,21(10):698-699.
- [6] 张玉洪,柏灵灵,张莉萍.住院患者急诊生化检验报告时间分析[J].重庆医学,2010,39(24):3344-3347.
- [7] 邓德耀,李增安,黄红兵,等.影响实验室生化结果回报时间的因素

• 检验科与实验室管理 •

浅议糖化血红蛋白测定影响因素

杨 燕¹,邢文晓¹,李贵连¹,秦秀娟¹,周 琰¹,崔文丽¹,李 真²,闫翠莲¹

(河北省石家庄市中心医院:1. 检验科;2. 病理科 050011)

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2012.05.063

文献标识码:B

文章编号:1673-4130(2012)05-0629-02

糖化血红蛋白(GHb)是红细胞内的血红蛋白(Hb)与葡萄糖(Glu)间持续且不可逆的非酶促蛋白糖基化反应的产物。根据其所带电荷的不同,以电泳法分离得到糖基化的血红蛋白A1C(HbA1c)含量最高,是糖尿病的重要检测指标。红细胞寿命一般为 120 d,在细胞死亡前,血液中的 HbA1c 含量保持不变,与抽血时间、是否空腹无关。因此 HbA1c 反映过去 2~3 个月平均血糖水平,能客观地代表慢性高血糖状态,对评价糖尿病患者血糖控制方案及血糖控制水平具有重要的临床意义。HbA1c 测定的准确性直接关系到临床治疗效果,保证 HbA1c 测定结果的准确性极其重要。本文将从以下几个方面阐述 HbA1c 测定中的各种影响因素。

1 标本处理方式的影响

1.1 抗凝剂种类 临幊上常以乙二胺四乙酸二钾(EDTA-K₂)抗凝管作为测定 HbA1c 的标准用管。据报道采用 EDTA-K₂ 抗凝管、枸橼酸钠抗凝管、肝素锂抗凝管对 HbA1c 检测结果无影响,但肝素锂抗凝的全血检测结果略有偏高,大约比 EDTA-K₂ 和枸橼酸钠抗凝标本高 0.5% 左右^[1]。这可能是由于 HbA1c 存在于红细胞中,EDTA-K₂ 与枸橼酸钠的抗凝机制是结合血浆中钙离子,不影响 Glu 与 Hb 的结合,而肝素锂抗凝全血所测结果略有偏高,可能与标本含量偏少有关,有待进一步探讨。

1.2 标本贮存条件 HbA1c 稳定性好,变异率低,个体间差异小于 2%,标本即使在室温下放置 3~14 d 也不会明显影响测定结果^[2-3]。潘玥等^[4]对不同温度条件下贮存的全血标本进行了检测,证实全血标本 4~8 °C 保存 50 d 内,检测结果与新鲜标本变异不明显;在 17~23 °C 贮存第 7 天时,所测结果则显著低于新鲜标本;在 -20 °C 下贮存第 28 天时,所测结果也显著低于新鲜标本。因此,若全血标本不能及时测定,需将其于 4~8 °C 保存,并最好在 15 d 内进行测定,此时 HbA1c 检测结果变异率小于 3%。

2 标本类型

HbA1c 检测可直接使用混匀的全血标本,也可离心后使用纯红细胞标本。全血标本对 HbA1c 检测结果的影响大于纯红细胞标本。王璠等^[5]建议,采用免疫学方法测定 HbA1c 时,为避免血浆中非特异性免疫物质的干扰,以使用纯红细胞标本。对于免疫学方法以外的检测方法,笔者更倾向于使用全血

- 素探讨[J].中国实验诊断学,2008,12(9):1136-1138.
- [8] 宋昊岚,张水香,彭志英.生化检验的报告时间分析[J].现代检验医学杂志,2008,23(5):27.
- [9] 李栋,李艳,余红,等.现代医院检验科“速度管理”的必要性[J].中华检验医学杂志,2004,27(6):344-345.

(收稿日期:2011-12-09)

标本,因其还可同时检测总 Hb,标本因素对二者的影响是一致的,通过计算 HbA1c 百分比可消除标本因素的影响。

3 患者自身因素的影响

3.1 贫血患者 由于 HbA1c 反映过去 2~3 个月平均血糖水平,因此,影响红细胞寿命的疾病均可对 HbA1c 测定产生影响。如溶血性贫血患者,红细胞生存期缩短,导致检测值偏低;缺铁性贫血患者,红细胞生存期延长,则导致测定值偏高;此外,部分手术后或大量失血患者由于红细胞大量丢失,HbA1c 检测结果也不能代表真实状况。

3.2 特殊情况下的糖尿病患者 在部分发病迅速的 I 型糖尿病患者中,由于血糖在短期内达到高水平,而 HbA1c 的合成是由 Glu 的游离醛基连接到 Hb β 链 N-末端缬氨酸上,或与 Hb 上的游离赖氨酸形成 Schiff 碱,然后经过 Amadori 分子重排,形成稳定的糖基化产物,该反应过程极为缓慢,需数周才能与血糖达到平衡。此时, HbA1c 的水平往往正常或轻度升高,并不能完全反应急速增高的血糖水平。

3.3 肾病患者 由于严重的肾病患者体内存在高浓度的尿素,而尿素可自发地分离形成氨和氰酸盐,氰酸盐经质子化作用后形成异氰酸,异氰酸与蛋白质的 α 和 ε 氨基基团反应形成氨基甲酰。Hb β 链 N 端的缬氨酸可与异氰酸发生特异性的结合反应,形成稳定的氨基甲酰血红蛋白(caHb)。caHb 与 HbA1c 的等电点相似,对依据电荷原理检测 HbA1c 的方法,如电泳法形成干扰,造成结果假性偏高。若患者体内的 caHb 浓度超过 5.4%,就会使离子交换法测定 HbA1c 发生极大的假性偏高^[6]。

3.4 黄疸和高脂血症患者 用电荷分离法检测因溶血形成的黄疸样本时,因胆红素与快速血红蛋白同时移动,且易吸收测定波长,导致 HbA1c 值假性升高。高脂血症患者血浆标本呈乳糜状,也会导致 HbA1c 假性升高,因为乳糜会与 HbA1c 的第 1 片段一起洗脱并在 415 nm 波长处存在吸收效应。

3.5 患者年龄与种族 HbA1c 与空腹血糖呈正相关,而空腹血糖水平随年龄增长有所增高,因此 HbA1c 检测结果也随之发生变化^[7-8]。Pani 等^[9]的研究表明,年龄每增加 1 岁,HbA1c 将增加 0.012% 或 0.010%。HbA1c 不仅与年龄呈正相关,也与种族有关^[10]。种族差异对 HbA1c 影响的原因及意义尚不明确。但 Herman 等^[11]的调查显示,白种人 HbA1c 平均水平