

适合于粉碎性干骺端骨折^[7]。而较长解剖型钢板安放时易导致对位对线不良,故应注意检查骨骼生理轴线。C 组采用外部牵引利用韧带复位原理肌腱和韧带得到整复,骨折更好地复位重建关节面,克氏针和螺钉固定有限内固定恢复骨折断端对位线,减少了内植物对软组织的干扰^[8]。术后初期疼痛程度较 A、B 组轻,至骨折恢复后期,3 组疼痛程度差异无统计学意义($P>0.05$)。然而有限内固定的固定稳定性相对不足,可能影响术后功能恢复,3 组术后骨折愈合时间和 Mazur 评分差异无统计学意义($P>0.05$)。但锁定加压钢板 Mazur 评分相对更高,其固定效果更佳,更利于早期康复锻炼和关节功能恢复。C 组并发症主要是螺钉松动和创伤性关节炎。3 种内固定方式都应基于微创基础,保护周围软组织,避免长时间使用止血带导致的组织缺血再灌注损伤,不做皮下剥离,恢复腓骨长度,纠正胫腓骨力线,对 Ruedi-Allgower Ⅲ型骨质缺损者应充分植骨,术后配合早期功能锻炼。

综上所述,解剖型钢板、锁定加压钢板、有限内固定加支架外固定治疗 Ruedi-Allgower Ⅱ、Ⅲ型 Pilon 骨折效果较好,安全性较高。锁定加压钢板内固定稳定性更高,术后功能恢复更优,但有限内固定加支架外固定出血量、术后疼痛程度及并发症发生率较低,更适合于软组织损伤较重的高能量复杂 Pilon 骨折。

参考文献

[1] Boraiah S, Kemp TJ, Erwtaman A, et al. Outcome follow-

ing open reductuin and internal fixation of open pilon fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92(11): 346-352.
[2] 俞光荣. Pilon 骨折治疗方法的选择和疗效评价[J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(2): 149-155.
[3] 崔泳, 曹鹏, 张岩瑞. Pilon 骨折不同治疗方法的临床疗效[J]. 中国老年学杂志, 2012, 32(12): 2619-2620.
[4] 朱炳斌, 徐利明, 蒋毅. 有限内固定加外固定支架治疗胫骨远端开放粉碎性骨折的疗效观察[J]. 中国基层医药, 2012, 19(4): 547-548.
[5] 陈广栋, 陈建常, 刘聪, 等. 两种手术入路治疗 Topliss 分型闭合矢状面 Pilon 骨折的疗效比较[J]. 中华创伤杂志, 2012, 28(7): 638-643.
[6] 杨春雷, 吴建华, 李红军, 等. 双人路手术方法治疗严重 Pilon 骨折的近期疗效[J]. 中华创伤杂志, 2012, 28(9): 805-808.
[7] 高展军, 阚世廉. 解剖型钢板和锁定钢板内固定修复胫骨远端 Pilon 骨折[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(17): 3111-3115.
[8] 彭学政, 李鹏, 罗彪. 外固定器结合有限内固定治疗开放性 Pilon 骨折[J]. 中国医师杂志, 2012, 14(2): 206-208.

(收稿日期: 2013-05-16 修回日期: 2013-08-01)

• 临床研究 •

采用前稀释样本法降低高样试比项目的试剂成本

罗士来¹, 庄小青², 夏前凤¹, 薛梦¹, 杨露², 董莉² (1. 江苏省宿迁市泗阳县中医院检验科 223700; 2. 江苏省宿迁市泗阳仁慈医院检验科 223700)

【摘要】 目的 部分生化项目样试比偏高($>1:90$), 且试剂昂贵造成很大浪费, 探讨大幅度降低其试剂成本的方法。**方法** 根据 AU680 全自动生化分析仪器有关参数及试剂说明进行优化该项目测试参数, (1)合理降低试剂总量, 降低倍数为[如 C-反应蛋白(CRP)试剂总量由原 350 μL 改为 121 μL , 降低了 2.89 倍]。(2)启用样本前稀释功能, 选择前稀释倍数为 M, M 略大于 N(如 CRP 为 3 倍稀释度)。(3)确定采样量增加 M/N 倍。如 CRP 样本量增加 3.00/2.89=1.04 倍, 其样本量为 2.0 $\times$ 1.04=2.08(约 2.1) μL 。该项目参数优化后符合样试比不变缩放原则、符合试剂说明书要求, 不改变试剂原有特性, 如检测限和线性范围等。**结果** 以总胆汁酸、载脂蛋白 A1、CRP 3 个项目为例, 验证此方法正确度, 按说明书方法和前稀释样本法对 40 例样本进行检测, 经配对 t 检验显示检测结果差异无统计学意义($P>0.05$, 双侧)。**结论** 采用前稀释样本法可以降低高样试比项目的试剂量, 可节约 60%-70% 试剂成本, 同时不影响检测结果的正确度。

【关键词】 全自动生化分析仪; 前稀释样本; 试剂成本
DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2013.24.045 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2013)24-3338-02

节约无处不在, 小岗位同样是节约的大舞台。当生化项目样试比(即样本量与试剂量比例) $>1:90$ 时, 一般无法通过样试比不变缩放原则降低到最佳反应总量, 若反应总量缩小到仪器最佳量时, 采样量已远远低于仪器极限采样量, 因此只能加大试剂用量去“浪费”, 特别是高样试比、试剂昂贵、高频率检测项目(如 CRP)^[1-2]。本文以贝克曼 AU680 全自动生化分析仪为例, 探讨采用全自动前稀释样本法可实现大幅度降低高样试比项目的试剂量, 从而节约试剂成本, 现报道如下。

1 材料与方法

1.1 样本 本院门诊及住院患者当日血清, 要求无脂血, 无溶

血, 血清量不少于 3 mL。
1.2 仪器与试剂 贝克曼 AU 680 全自动生化分析仪。总胆汁酸(TBA)(第 5 代循环酶法)及校准品, 载脂蛋白 A1(ApoA1)(增强透射免疫比浊法)及校准品, 由山东三维生物工程集团有限公司提供; C-反应蛋白(CRP)(增强透射免疫比浊法)及校准品由上海捷门生物技术合作公司提供。
1.3 方法
1.3.1 建立项目 根据 AU 680 全自动生化分析仪器使用指南和相关试剂说明书, 建立 6 个测试项目分别对应 TBA、ApoA1、CRP 的常规测试法和前稀释样本法, 每个项目两种测

量方法不同部分见表 1。

表 1 3 个项目用两种方法检测的参数表(仅不同部分)(μL)

项目	说明书法(常规方法)					前稀释样本法(本方法)				
	加样量	试剂 R1 量	试剂 R2 量	反应总量	样试比	加样量(血清量)	试剂 R1 量	试剂 R2 量	反应总量	样试比
TBA	4.0	270	90	364	1 : 90	4.2(1.4)	94	30	12.82	1 : 90
ApoA1	2.0	225	75	302	1 : 150	2.4(0.8)	89	29	129.4	1 : 150
CRP	2.0	280	70	352	1 : 175	2.1(0.7)	97	24	123.1	1 : 175

1.3.2 分别对 6 个项目定标。

1.3.3 检测顺序 取当日新鲜血清 8 例,用两种方法按样品排序 1~8 和 8~1 进行双份检测。不连续检测 5 d,共检测 40 例样本。

1.4 统计学方法 采用 SPSS18.0 软件和 Excel 2003 对测量数据进行处理,采用 t 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两种方法检测结果 见表 2。由表 2 可见,3 个项目采用两种方法检测结果比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

表 2 3 个项目采用两种方法检测统计结果

项目	n	样本均值		配对 t 检验			
		说明书法	前稀释样本法	x	s	t	P
TBA	40	11.65	11.69	-0.04	0.19	-1.44	0.158
ApoA1	40	1.40	1.48	-0.08	0.48	-1.00	0.321
CRP	40	13.27	13.22	0.05	0.5	0.63	0.532

2.2 两种方法的试剂成本比较 见表 3。由表 3 可看出,3 个项目采用本方法后可以节约大量试剂,降低可观的试剂成本。

表 3 采用不同方法所需试剂成本(元/Test)

项目	说明书法	前稀释样本法
TBA	3.21	1.11
ApoA1	2.22	0.87
CRP	3.56	1.23

3 讨 论

3.1 AU680 全自动生化分析仪相关项目参数 AU680 全自动生化分析仪是一款很节约试剂的仪器,其反应总量极低限为 90 μL ,样本针采样量极低限为 1.6 μL (0.1 μL 递进)。设置参数时主要考虑:(1)采样量精密度;(2)搅拌均匀性和微小气泡影响;(3)反应体系的稳定性等因素。本研究以反应总量不小于 120 μL ,采样量不小于 2.0 μL (样试比为 1 : 59)为基准编制各项目参数。当样试比小于 1 : 59 时,反应总量控制在 120~125 μL ;当样试比大于 1 : 59 时,以采样量 2.0 μL 为基准,应根据样试比确定反应总量。

3.2 前稀释样本功能使用 本文对某品牌 41 项试剂的样试比进行统计分析,22 个项目反应总量有明显增加($>180 \mu\text{L}$),其中有 3 项高达 300 μL ,与仪器性能(120 μL)相比有很大节约空间。AU680 全自动生化分析仪对任一测试项目启用前稀

释样本功能,根据样试比不变缩放原则,选择 3 倍稀释。其流程如下:测量该项目时,仪器按 3 倍稀释度先在一个反应杯中稀释样本,然后吸取稀释后样本在另外一反应杯中进行测试反应。该项目样试比越高,采用前稀释样本法越节约试剂。采用前稀释样本法主要考虑以下因素:(1)仪器使用效率,前稀释样本法占用检测周期,会使仪器测速降低;(2)样本量需求较大,如 3 倍前稀释需 55 μL 样本,若多个项目使用此功能,对样本量需求较大;(3)试剂使用周期,若项目测试频率不高,数量不大,会因试剂用量较少造成试剂开瓶时间过长,影响结果的准确度。(4)试剂价格因素。综合上述因素,在所有上机项目中选择高样试比且试剂价格最昂贵或测试频率最高的 2~3 个项目采用前稀释样本法。本文对 TBA、ApoA1、CRP 3 个项采用前稀释样本法,节约试剂的效果明显。

3.3 样本前稀释度选择 样试比恒定是保持试剂质量的前提,更是检验质量的保证。本文以 TBA、ApoA1、CRP 为例,因它们试剂总量缩小 2.5~2.9 倍,选择 3 倍稀释度对试剂样试比影响极微小,不会改变试剂原有特性,如检测限、线性范围、抗干扰性等都不会改变。

3.4 与样本稀释法区别 (1)前稀释样本法只针对每一个单项目,属于该项目的测试参数,主要是克服生化仪器样本针采样量极小限制($>2.0 \mu\text{L}$)大幅度降低试剂比过高并且试剂成本过大项目的试剂用量,并保持该项目原有试剂特性。而样本稀释法改变样试比破坏试剂原有特性,如检测限、线性范围和检测误差等都会发生变化,可对多项目进行测试^[3-4]。(2)前稀释样本方法使用原因是节约试剂成本,样本稀释法主要因超出测量范围,主要目的获得较准确的测量值。(3)前稀释样本法测量结果不要乘以稀释倍数,样本稀释法测量结果需乘以稀释倍数。

参考文献

[1] 叶应妩,王毓三,申子瑜.全国临床检验操作规程[M].3 版.南京:东南大学出版社,2006:549-552.
[2] 冯仁丰.临床检验管理技术基础[M].2 版.上海:上海科学技术文献出版社,2007:160-166.
[3] 徐国宾,蒋琳.临床生物学常规定量方法的分析性能评价[J].中华检验医学杂志,2007,30(6):718-720.
[4] 韩鹏飞,蔡娟.血清葡萄糖测定在不同试剂/样本比例下的线性试验[J].检验医学,2010,25(4):314-316.