

# 硅化-促凝同步采血管的研制及其临床应用

薛邦禄<sup>1</sup>, 杜广有<sup>2</sup>, 王永安<sup>3</sup>, 徐维家<sup>3</sup>, 吉本秋雄<sup>4</sup>

(1. 大连市中心医院检验科, 辽宁大连 116033; 2. 盘锦市骨科医院检验科, 辽宁盘锦 124000;

3. 大连市临床检验中心, 辽宁大连 116033; 4. 前东京关东医学研究行, 日本东京 1560043)

**摘要:**目的 探讨硅化-促凝同步采血管的研制及其临床应用。方法 将实验分为实验组与对照组, 实验组采用硅化-促凝同步采血管收集血液, 对照组采用美国 BD 公司分离胶管, 将采集的健康体检者的 6 mL 血液分别加入实验组与对照组, 观察凝血时间、试管内壁是否有血凝块附着、是否溶血, 静置 30 min, 离心 5 min, 最后采用拜耳 ADVIA 2400 全自动生化分析仪进行生化指标的检测。血清铁的测定采用干化学法。结果 两组血液的凝固时间为 4~6 min, 血液凝固后均无血块附着管壁, 无溶血发生。5 次血清铁的测定值分别为 13.9、10.4、17.0、8.0 及 11.0  $\mu\text{mol/L}$ , 均在正常范围。实验组与对照组血液中生化指标测定值的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 硅化-促凝同步采血管具有较好的血液促凝性和血块剥离性。

**关键词:**硅化; 促凝; 同步; 采血管

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2013.09.043

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2013)09-1149-02

目前, 硅化、促凝采血管的制作工艺分 2 步进行: 第一步硅化; 第二步喷涂促凝剂, 再灌注血清分离胶。本研究对这一沿用多年的制作方法进行理论探索、创新和实验, 拟证明采血管硅化、促凝的同步进行是可行的。如今, 采用分离胶促凝采血管分离血清标本代替血液促凝管进行多项目生化、免疫检验已成为主流。优质硅化-促凝同步采血管需具备优良的血液促凝性和血块剥离性。经过临床应用及各种实验数据表明硅化-促凝同步采血管可达到这一效果, 现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 血液标本采自某大学参加体检的 20 位健康新生。

**1.2 主要仪器及试剂** 拜耳 ADVIA 2400 全自动生化分析仪及配套试剂购自德国 SIEMENS 公司。硅化、促凝同步试剂的组成为聚乙二醇、聚乙烯吡咯烷酮、疏水性硅石微粉末、水溶性硅油、凝血素及离子交换水, 上述试剂经 19 次筛选, 按筛选获得的最佳浓度比例配制硅化-促凝同步试剂, 取 50  $\mu\text{L}$  喷涂于采血管内壁, 45  $^{\circ}\text{C}$  以下温度吹、烘干后, 灌注分离胶(1 g), 真空定容 3 mL 备用。

**1.3 方法** 将实验分为实验组与对照组, 实验组采用硅化-促凝同步采血管收集血液, 对照组采用美国 BD 公司分离胶管, 将采集的 6 mL 血液分别加入实验组与对照组, 各 3 mL, 轻微倒转混匀 3~4 次, 观察凝血时间、试管内壁是否有血凝块附着、是否溶血, 静置 30 min, 离心 5 min(离心半径 8 cm, 4 000 r/min), 最后采用拜耳 ADVIA 2400 全自动生化分析仪进行生化指标的检测。血清铁的测定采用干化学法。

**1.4 检测指标** 天冬氨酸转氨酶(aspartate aminotransferase, AST)、 $\gamma$ -谷氨酰转氨酶( $\gamma$ -glutamyl transpeptidase,  $\gamma$ -GT)、总蛋白、葡萄糖、尿素、总胆固醇、三酰甘油、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、铁。除血清铁外, 每例标本重复 3 次, 取其平均值; 血清铁采用 Vitros Fe 干片, 共测 5 列。

**1.5 统计学处理** 采用 SPSS17.0 软件进行统计学分析, 计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较配对  $t$  检验, 以  $\alpha=0.05$  为检验水准, 以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

两组血液的凝固时间为 4~6 min, 血液凝固后均无血块附着管壁, 无溶血发生。5 次血清铁的测定值分别为 13.9、10.4、17.0、8.0 及 11.0  $\mu\text{mol/L}$ , 均在正常的范围(8.8~

32.4  $\mu\text{mol/L}$ ), 提示标本无红细胞破坏。实验组与对照组血液中生化指标测定值的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。

## 3 讨论

进入 20 世纪, 检验医学自动化分析仪、试剂盒及真空采血管系列的应用使采血技术标准化。血液标本的采集是检验医学重要环节之一, 目前, 全自动分析仪器的集约化、条形码的应用及真空采血管采血显著提高了标本质量。血清分离胶采血管应用于生化、免疫项目的检测, 此真空封闭采血管不用开塞即可直接上机进行一系列多项目生化、免疫指标的检测, 既提高了检测速度与精度, 又保证了检测结果的可信度, 还避免了室内、外环境的交叉污染<sup>[1]</sup>。优质的血液促凝剂应具有良好的促凝性和血块剥离性, 硅化-促凝同步血清分离胶采血管具备这些特性, 是理想的采血管<sup>[2-4]</sup>。硅化、促凝采血管的制作分 2 个步骤进行, 即硅化后, 喷涂促凝剂, 再灌注血清分离胶<sup>[5]</sup>。笔者在实践的基础上进行创新, 采用硅化、促凝同步进行, 制备采血管。

本研究所用水溶性硅油是具有反应活性的非离子型表面活性剂, 硅化试管内壁光滑, 提高血块的剥离性, 同时还可阻止溶血的发生; 促凝剂中所用硅油浓度, 经过多次筛选后确定, 并证实该浓度对实验数据没有影响。若水溶性硅油浓度过低, 真空采血管内壁会出现血块附着; 若水溶性硅油浓度过高, 血液表层会出现游离硅油而影响测定值。

吸附性无机物有硅石粉、玻璃粉、白陶土、钨硅石等。硅石粉为多孔质状物, 可增大吸附性无机物表面积, 其疏水性使其在血液中具有很高的分散性, 所以, 它能够促进血液在短时间凝固。研究表明, 硅石粉颗粒直径在 50  $\mu\text{m}$  以下比较理想。若不能达到这一要求, 凝血速度将会受到影响。硅石粉末不溶于水, 因此, 对测定值无影响, 同时还可防止溶血。

本研究所用聚乙二醇作为诱导体, 具有优良的润滑性、分散性及相容性, 是很好的溶剂和增溶剂, 能保护细胞, 防止血块成分附着容器内壁, 在离心时能很好地分离血清和血块。

本研究所用聚乙烯吡咯烷酮是一种非离子型的均聚物, 具有水溶性高分子化合物的一般性质, 在食品方面, 可作为澄清剂和稳定剂; 在医药方面, 可作为助溶剂和结晶生成阻止剂; 在本研究中, 作为分散剂分散硅石微粉末和水解酶, 还发挥稳定作用。研究表明, 聚乙烯吡咯烷酮是构成本血液促凝剂的化合物, 具有高溶性, 特别是对水溶性硅油。

水分解酶包括蛋白酶、胰蛋白酶、凝血酶、蛇毒凝血酶、丝氨酸蛋白酶、无花果蛋白酶、硫酸蛋白酶等,可采用上述水解酶喷涂管壁内侧,以丝氨酸蛋白酶的应用较多。若喷涂量不足,血液凝固时间随之延长,凝固不完全,测定值受到影响。水分解酶的使用量为每毫升血液中含 1~5 U 较为合适。需要说明的是,促凝剂中如果含有氨基酸,则效果更佳,氨基酸作为水分解酶的稳定剂,有氨基乙酸、氨基丙酸、丝氨酸等,一般水解酶 1 U 含氨基酸 0.01~0.05 mg。

参考文献

[1] 王永安,王家民.血清分离胶的理论基础及应用[J].上海医学检验杂志,1995,4(4):234-236.

[2] 徐维家,王永安.血液促凝剂在采血试管中的应用及评价[J].国际检验学杂志,2010,12(31):1413-1414.  
[3] Ashavaid TF, Dandekar SP, Keny B, et al. Influence of blood specimen collection method on various preanalytical sample quality indicators[J]. Indian J Clin Biochem, 2008, 23(2): 144-149.  
[4] 李萍,王永安,杨涛,等.血液促凝剂的临床应用及评价[J].国际检验医学杂志,2006,8(8):764.  
[5] 王永安,吉本秋雄,廖富荣,等.血清(或血浆)分离胶采血管的理论基础及临床应用[J].国际检验医学杂志,2007,9(28):864-866.

(收稿日期:2012-12-02)

• 检验仪器与试剂评价 •

### 4 种凝血机制抗凝管抗凝效果对比研究\*

蒋义<sup>1</sup>,郁施青<sup>2</sup>,安邦权<sup>2,3,△</sup>,杨眉<sup>3</sup>,张宇杰<sup>4</sup>,黄凌<sup>2</sup>,周湘红<sup>2</sup>,杨家煊<sup>1</sup>

(1. 贵阳医学院医学检验系,贵州贵阳 550004; 2. 贵州省人民医院检验科,贵州贵阳 550002; 3. 贵州省人民医院输血科,贵州贵阳 550002; 4. 贵州省骨科医院检验科,贵州贵阳 550002)

**摘要:**目的 探讨 4 种不同抗凝管的抗凝效果。方法 采集 83 例无止、凝血功能异常的健康体检者静脉血,及时、准确注入不同抗凝管抗凝后,采用 Sysmex CA-7000 型全自动血凝仪检测血液的凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)和纤维蛋白原浓度。结果 除抗凝管 C 的 TT 明显高于其他抗凝管( $P < 0.05$ ),其余检测结果的差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论 所验证的市售商品抗凝管基本可取代常规抗凝管。

**关键词:**凝血酶原时间; 部分促凝血酶原时间; 纤维蛋白原; 凝血酶时间; 抗凝管

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2013.09.044

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2013)09-1150-02

近年来,随着现代医学对凝血机制认识的不断深入,临床实验室开展凝血机制的检测项目逐渐增多。Sysmex CA-7000 型全自动血凝仪是目前先进的血液凝固机制分析仪,能同时对大量标本进行多项指标的检测,显著提高检测速率和质量。但该检测系统要求采集标本的抗凝管具备很高的质量。因此,为了解不同抗凝管抗凝效果,笔者对其抗凝血的凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)、凝血酶时间(thrombin time, TT)和纤维蛋白原浓度进行对比检测,现总结分析如下。

#### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择贵州省人民医院无止、凝血功能异常的健康体检者 83 例,采集其静脉血,将其严格按抗凝剂与血液标本比例(1:9)分别加入不同抗凝管中,颠倒混匀,备用。

**1.2 主要仪器与试剂** 主要检测仪器为日本 Sysmex 公司生产的 Sysmex CA-7000 型全自动血凝仪及其配套反应杯,经性能评价<sup>[1]</sup>,仪器符合要求,室内质量控制和卫生部室间质量评价均为优良。主要试剂:PT 试剂(批号 505795A)、APTT 试剂(批号 537118)、TT 试剂(批号 515485)、纤维蛋白原试剂(批号 537819)、缓冲液(批号 527648)及氯化钙试剂(批号 506858B)均购自德国德灵公司。

**1.3 抗凝管** 抗凝管根据不同的生产厂家设为抗凝管 A、抗凝管 B、抗凝管 C;常规抗凝管严格按《全国临床检验操作规程》制备,经性能评价符合要求<sup>[2-3]</sup>,室内质量控制和卫生部室间质量评价均获优良,将其作为对照;4 种抗凝管均在有效日

期内使用;均使用枸橼酸钠溶液作为抗凝剂。

**1.4 检测方法** 在规定检测时间内,严格按照仪器使用说明书和实验室标准操作程序(standard operational procedure, SOP),采用 Sysmex CA-7000 型全自动血凝仪进行检测。

**1.5 统计学处理** 采用 SPSS17.0 软件进行统计学分析,计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验,以  $\alpha = 0.05$  为检验水准,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

#### 2 结果

不同抗凝管抗凝指标 PT、APTT、TT 及纤维蛋白原的检测结果见表 1。除抗凝管 C 的 TT 明显高于其他抗凝管( $P < 0.05$ ),其余检测结果的差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

表 1 不同抗凝管抗凝血液检测结果的比较

抗凝管种类	n	PT(s)	APTT(s)	TT(s)	纤维蛋白原(g/L)
抗凝管 A	83	11.12±0.52	25.92±3.08	15.84±1.44 <sup>a</sup>	2.84±0.45
抗凝管 B	83	11.19±0.63	26.96±2.63	16.87±1.98 <sup>a</sup>	2.80±0.46
抗凝管 C	83	11.38±0.54	28.56±3.99	24.83±3.68	2.96±0.46
常规抗凝管	83	11.21±0.63	25.14±3.85	16.11±1.69 <sup>a</sup>	2.84±0.46

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ ,与抗凝管 C 比较。

#### 3 讨论

检测凝血指标 PT、APTT、TT、纤维蛋白原是判断机体止血与凝血系统病理变化的有效手段之一。其中 PT 常用于筛

\* 基金项目:贵州省科学技术基金资助项目[黔科合 SY(2010)3129]。 △ 通讯作者,E-mail:anhonggao@sina.com。