

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2018.18.022

血清唾液酸在冠心病并发心肌梗死中的临床价值研究

王宏斌¹, 易碧云², 王 丹²

(1. 湘雅常德医院检验科, 湖南常德 415000; 2. 湖南省常德市第一人民医院检验科 415000)

摘要:目的 评价血清唾液酸(SA)在冠状动脉粥样硬化性心脏病(冠心病)并发心肌梗死中的临床应用价值。方法 收集冠心病住院患者 133 例(冠心病组)及健康体检者 65 例(对照组),比较两组之间血清 SA 的水平;根据冠心病的临床类型将其分为心绞痛组 28 例,心律失常组 20 例,心肌梗死组 58 例,心力衰竭组 27 例,比较各组之间 SA 的差异。以是否并发心肌梗死,将冠心病组分为心肌梗死组和非心肌梗死组,单因素分析筛选相关危险因素,并应用二元 Logistic 逐步回归分析,获得冠心病并发心肌梗死的危险因素。ROC 曲线法评估各危险因素在诊断心肌梗死中的预测价值。结果 冠心病组血清 SA 水平显著高于对照组($P < 0.05$)。心肌梗死组 SA 水平显著高于对照组和心律失常组($P < 0.05$);心肌梗死组与心绞痛组及心衰组比较,SA 水平差异无统计学意义($P > 0.05$)。血清 SA 与肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、肌红蛋白(Mb)、高三酰甘油血症、非高密度脂蛋白胆固醇(NHDL)是冠心病并发心肌梗死的危险因素。SA 单独或联合其他危险因素诊断心肌梗死的 AUC 分别为 0.574 和 0.943。结论 血清 SA 水平是冠心病并发心肌梗死的危险因素,联合其他危险因素对于心肌梗死的诊断具有重要价值。

关键词:唾液酸; 冠心病; 心肌梗死; 危险因素

中图法分类号:R446.11+2

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2018)18-2760-05

Clinical application value of serum sialic acid in patients with coronary heart disease complicated with myocardial infarctionWANG Hongbin¹, YI Biyun², WANG Dan²

(1. Department of Clinical Laboratory, Xiangya Changde Hospital, Changde, Hunan 415000, China; 2. Department of Clinical Laboratory, the First People's Hospital of Changde, Changde, Hunan 415000, China)

Abstract: Objective To evaluate the clinical value of serum sialic acid (SA) in patients with coronary heart disease (CHD) complicated with myocardial infarction (MI). **Methods** A total of 133 cases of CHD inpatients were collected as the CHD group, 65 cases of physical examination were collected as the control group, the level of SA was compared between two groups. The CHD group was divided into angina pectoris group (28 cases), arrhythmia group (20 cases), MI group (58 cases) and heart failure group (27 cases), the level of SA was compared between each group. According to CHD complicated with MI or not, the CHD group was divided into MI group and non-MI group, risk factors were screened by single factor analysis and two element Logistic stepwise regression analysis, ROC curve was used to evaluate predictive value in diagnosing MI. **Results** The level of serum SA in CHD group was significantly higher than the control group ($P < 0.05$), the level of serum SA in MI group was significantly higher than the control group and arrhythmia group ($P < 0.05$), it has no significant difference Compared with angina pectoris group and heart failure group ($P > 0.05$). SA, creatine kinase, creatine kinase MB isoenzyme, myoglobin, hypertriglyceridemia, non-HDL were risk factors of CHD complicated with MI, AUC of SA separated or combined other risk factors were 0.574 and 0.943 respectively. **Conclusion** The level of serum SA is risk factor of CHD complicated with MI. It has significant value for diagnosis of MI when SA is combined with other risk factors.

Key words: sialic acid; coronary heart disease; myocardial infarction; risk factor

唾液酸(SA)是酸性糖复合物末端的九碳单糖,广泛分布于哺乳类动物细胞膜、黏液腺、血浆中,血管内皮细胞表面含量尤为丰富。它作为糖蛋白、糖脂的非还原性末端,与脂蛋白、糖蛋白的脂质或蛋白部分相结合。它不仅维护细胞表面的功能,参与细胞间信号

的传递,还可被作为受体识别^[1]。冠状动脉粥样硬化性心脏病(冠心病)是由冠状动脉病变而引起血管腔狭窄或阻塞致心肌缺血缺氧或坏死而引起的心脏病。动脉粥样硬化(AS)是冠心病等疾病的病理基础,而全身和局部的炎症在 AS 及其并发症的发生、发展中起

着重要的作用。研究表明,血清 SA 是心血管疾病中一个持续的炎症反应标志物,并有可能是心血管疾病发生、发展的一个潜在危险因素^[2]。急性心肌梗死患者的血清总唾液酸(TSA)和脂质结合 SA 水平较健康人显著升高,并且在梗死后 3 d 内,血清 TSA 和脂质结合 SA 水平呈上升趋势,表明 SA 与心肌梗死的发生、发展相关^[3]。本研究拟通过检测冠心病心肌梗死患者血清 SA 及其他指标的水平,分析心肌梗死发生的相关危险因素,探讨 SA 在冠心病合并心肌梗死早期诊断中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2017 年 7 月至 2017 年 12 月本院心内科住院患者 133 例(冠心病组),符合冠心病诊断标准,经冠状动脉造影确诊或心肌梗死病史。其中男 100 例,女 33 例,平均年龄(62.5±12.8)岁。根据冠心病的临床类型,将其分为心绞痛组 28 例,心率失常组 20 例,心肌梗死组 58 例,心力衰竭组 27 例。另外收集同期健康体检者 65 例,作为对照组,排除心血管疾病、肝脏疾病、肾脏疾病和急性感染和肿瘤,服用药物者,其中男 36 例,女 29 例,平均年龄(56.5±8.6)岁。

1.2 方法

1.2.1 检测方法 收集患者的基本资料,包括性别、年龄等。所有受检者均禁食 12 h 后,次日清晨抽取肘静脉血,分别检测 SA,同型半胱氨酸(HCY)、三酰甘油(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、尿酸(UA)、葡萄糖(GLU)、肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、乳酸脱氢酶(LDH)、肌红蛋白(Mb)等实验室数据。SA 采用酶法,试剂和校准品分别由浙江东欧诊断产品有限公司和上海科华生物工程股份有限公司提供。UA、GLU、CK、CK-MB、TC、TG 的检测试剂和校准品由罗氏公司提供;HDL-C、LDL-C 的试剂和校准品由日本第一化学药品株式会社提供;CK 和 HCY 的试剂和校准品由上海科华生物公司提供;上述检测严格按试剂盒操作说明在罗氏公司 Modular DPP 全自动生化分析仪上测定。

1.2.2 诊断标准 冠心病合并心绞痛、心肌梗死、心律失常和心力衰竭的诊断:按照国际心脏病学会和协

会及 WHO 临床命名标准化联合专题报告《缺血性心脏病的命名及诊断》。根据 2010 年美国糖尿病协会(ADA)制订的标准对糖尿病进行诊断^[4]:(1)FPG≥7.0 mmol/L;(2)糖化血红蛋白(HbA1C)≥6.5%;(3)口服糖耐量试验 2 h 血糖≥11.1 mmol/L;(4)伴有典型高血糖或高血糖危象症状的患者,随机血糖≥11.1 mmol/L。高脂血症诊断:按照 2007 年《中国血脂异常防治建议》的诊断标准^[5],空腹血清 TC≥5.72 mmol/L,TG≥1.70 mmol/L。高同型半胱氨酸血症诊断:HCY≥15.0 μmol/L。高尿酸血症诊断:按照 2013 年《高尿酸血症和痛风治疗中国专家共识》的诊断标准^[6],男性 UA≥420 μmol/L,女性 UA≥360 μmol/L。

1.3 统计学处理 采用 SPSS17.0 统计软件进行统计学分析。采用 Kolmogorov-Smirnov 检验进行正态性检验,呈正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间差异的比较采用独立样本 *t* 检验,多组间差异比较采用单因素方差分析。非正态分布的计量资料用中位数和四分位数间距[*M*(*P*₂₅, *P*₇₅)]表示,两组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验,多组间数据的比较采用非参数 Kruskal Wallis *H* 检验。计数资料采用百分率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用二元 Logistic 回归模型进行多因素分析。应用 ROC 曲线法分析 SA 对冠心病并发心肌梗死的预测价值。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 冠心病组与对照组一般资料比较 两组受试者的计量资料中,除年龄、TC、HDL-C、LDL-C、非 HDL-C 以外,其他计量资料均呈非正态分布。两组年龄、SA、HCY、GLU、TG、TC、HDL-C、CK、CK-MB、Mb、UA 等水平,以及糖尿病、高脂血症、高尿酸血症、高同型半胱氨酸血症、高胆固醇血症的发生率差异均有统计学意义(*P*<0.05);性别、LDL-C、非 HDL-C 水平和高三酰甘油血症的发生率差异无统计学意义(*P*>0.05),见表 1。

2.2 冠心病各亚组与对照组 SA 水平的比较 心肌梗死组 SA 水平显著高于对照组和心律失常组(*P*<0.05);心肌梗死组与心绞痛组及心力衰竭组比较,SA 水平差异无统计学意义(*P*>0.05),见表 2。

表 1 冠心病组与对照组各指标的比较

项目	冠心病组(<i>n</i> =133)	对照组(<i>n</i> =65)	<i>t</i> / χ^2 / <i>U</i>	<i>P</i>
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	62.5±12.8	56.5±8.6	3.885	<0.05
男性[<i>n</i> (%)]	100(75.18)	36(55.38)	7.961	0.060
SA[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mg/L]	587(532.5,667.0)	530(500.0,571.5)	-5.017	<0.05
HCY[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),μmol/L]	15.8(12.8,21.6)	11.7(10.2,13.9)	-6.221	<0.05
TG[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mmol/L]	1.24(0.93,1.71)	1.10(0.83,1.50)	-1.993	0.046
TC($\bar{x} \pm s$,mmol/L]	4.15±1.01	4.45±0.66	-2.502	0.013
HDL-C($\bar{x} \pm s$,mmol/L]	1.03±0.29	1.32±0.23	-7.011	<0.05

续表 1 冠心病组与对照组各指标的比较

项目	冠心病组(<i>n</i> = 133)	对照组(<i>n</i> = 65)	<i>t</i> / χ^2 / <i>U</i>	<i>P</i>
LDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L]	2.64 ± 0.95	2.73 ± 0.67	−0.782	0.435
NHDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L]	3.12 ± 0.95	3.12 ± 0.66	−0.198	0.843
CK[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), U/L]	512(145, 1 687)	101(86, 132)	−7.427	<0.05
CK-MB[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), U/L]	42.1(17.6, 110.6)	9.5(7.6, 10.9)	−9.387	<0.05
Mb[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), ng/mL]	115.6(41.2, 266.0)	25.7(19.7, 33.7)	−8.661	<0.05
UA[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), μmol/L]	350(299, 458)	299(253, 346)	−5.009	<0.05
GLU[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), mmol/L]	5.90(5.15, 7.54)	5.17(4.91, 5.58)	−4.744	<0.05
糖尿病[<i>n</i> (%)]	39(29.3)	1(1.5)	20.909	<0.05
高脂血症[<i>n</i> (%)]	45(33.8)	10(15.4)	7.408	0.007
高尿酸血症[<i>n</i> (%)]	45(33.8)	6(9.2)	13.821	<0.05
高同型半胱氨酸血症[<i>n</i> (%)]	79(59.4)	11(16.9)	31.772	<0.05
高三酰甘油血症[<i>n</i> (%)]	33(24.8)	9(13.8)	3.142	0.076
高胆固醇血症[<i>n</i> (%)]	12(9.0)	1(1.5)	3.987	0.046

表 2 冠心病各亚组与对照组 SA 的比较[*M*(*P*₂₅, *P*₇₅)]

组别	<i>n</i>	SA(mg/L)	CK(U/L)	CK-MB(U/L)	Mb(ng/mL)
对照组	65	530(500, 572)	101(86, 132)	9.5(7.6, 10.9)	25.7(19.7, 33.7)
心绞痛组	28	576(516, 633) *	106(67, 428) * #	14.3(8.8, 35.0) * #	36.7(28.0, 97.0) #
心律失常组	20	538(490, 600) #	295(128, 511) * #	29.2(12.0, 43.7) * #	94.4(30.6, 187.8) * #
心肌梗死组	58	610(543, 704) *	1 526(698, 3 793) *	106.0(57.0, 244.8) *	161.1(79.4, 448.4) *
心力衰竭组	27	649(575, 734) *	228(133, 506) * #	22.5(16.5, 40.5) * #	142.7(76.4, 263) *

注:与对照组比较, * *P* < 0.05; 与心肌梗死组比较, # *P* < 0.05

表 3 冠心病并发心肌梗死的危险因素分析

因素	单因素分析	多因素二元 Logistic 回归分析			
	(<i>P</i>)	Wald	OR	95%CI	<i>P</i>
性别	0.024	N	N	N	N
年龄	0.010	N	N	N	N
UA	0.655	—	—	—	—
SA	0.151	3.61	1.003	1.000~1.007	0.057
GLU	0.012	N	N	N	N
TG	0.025	N	N	N	N
TC	0.000	N	N	N	N
HDL-C	0.656	—	—	—	—
LDL-C	0.000	N	N	N	N
NHDL-C	0.000	3.282	1.778	0.954	3.313
CK	0.000	2.15	1.001	1.000~1.002	0.143
CK-MB	0.000	22.24	1.029	1.017~1.042	0.000
Mb	0.112	11.96	0.998	0.998~0.999	0.001
HCY	0.572	—	—	—	—
高尿酸血症	0.891	—	—	—	—
高脂血症	0.001	N	N	N	N
高三酰甘油血症	0.003	4.480	0.275	0.830	0.909
高胆固醇血症	0.033	N	N	N	N
高同型半胱氨酸血症	0.609	—	—	—	—
糖尿病	0.133	N	N	N	N

注: N 表示未进入回归方程; — 表示无数据

2.3 冠心病并发心肌梗死发生的危险因素分析 对性别、年龄、UA、SA、GLU 等 20 个可能影响冠心病心肌梗死发生的项目进行单因素分析, 以性别、年龄、SA、GLU、TG、TC、LDL-C、非高密度脂蛋白胆固醇等 15 项危险因素为协变量(以 *P* < 0.2 为标准), 以冠心病是否发生心肌梗死为因变量, 采用 Forward LR 法进行二元 Logistic 逐步回归分析, 结果表明 CK、CK-MB、Mb、SA、高三酰甘油血症、非 HDL-C 是发生冠心病并发心肌梗死的危险因素, 见表 3。

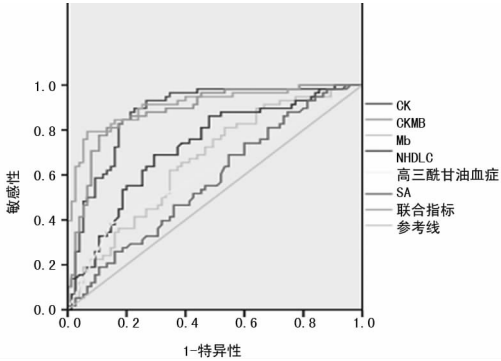


图 1 SA 及其他危险因素单独或联合诊断冠心病心肌梗死的 ROC 曲线

2.4 ROC 曲线评价 SA 诊断心肌梗死的预测价值 采用 ROC 曲线和曲线下面积(AUC)评估 SA 单独或联合应用 CK、CK-MB、Mb、高 TG 血症、非高密度脂

蛋白胆固醇在诊断冠心病合并心肌梗死的预测价值。结果见表 4 和图 1。

单项指标诊断心肌梗死, SA 分别与 CK、CK-MB、NHDLC 比较, AUC 的水平差异有统计学意义 ($P<0.05$), 分别与 Mb、高三酰甘油血症比较, 差异

无统计学意义 ($P>0.05$)。SA 联合其他 5 项指标诊断心肌梗死, 特异度显著升高 (90.7%), 联合指标分别与 SA、Mb、高三酰甘油血症、NHDLC 比较, AUC 的水平差异有统计学意义 ($P<0.05$), 分别与 CK-MB 和 CK 比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

表 4 AUC 评估 SA 及其他危险因素单独或联合应用在诊断冠心病并发心肌梗死中的预测价值

项目	敏感度 (%)	特异度 (%)	Youden	临界值	AUC	95%CI
SA	69.0	45.3	0.143	569.50	0.574 [#]	0.477~0.677
CK-MB	81.0	86.7	0.677	52.80	0.885 [*]	0.828~0.943
CK	89.7	77.3	0.670	487.00	0.879 [*]	0.818~0.939
Mb	81.0	46.7	0.277	68.85	0.665 [#]	0.573~0.756
高三酰甘油血症	37.9	85.3	0.233	0.50	0.616 [#]	0.518~0.714
NHDLC	69.0	70.6	0.396	3.26	0.724 ^{* #}	0.637~0.871
联合指标	86.2	90.7	0.796	—	0.943 [*]	0.909~0.977

注:与 SA 比较, ^{*} $P<0.05$;与联合指标比较, [#] $P<0.05$;—表示无数据

3 讨 论

冠心病的发病率在我国呈逐年上升趋势, 已经成为危害人民健康的主要疾病之一。其发病的传统危险因素包括高脂血症、高血压、吸烟、糖尿病、男性、肥胖、高龄等。近期研究表明, 传统危险因素并不能解释所有冠心病患者的发病原因^[7-8]。本研究结果显示, 冠心病组高脂血症、糖尿病的发生率以及心肌标志物的水平等传统危险因素显著高于对照组, 高尿酸血症、高三酰甘油血症的发生率及 SA 水平等非传统危险因素也显著高于对照组, 表明除传统危险因素外, 非传统危险因素在冠心病的发生中占很大比例。近期研究认为, LDL-C 是冠心病最重要的致病危险因素之一, 在冠心病的发生、发展过程中起着重要的作用。但是在临床上约 50% 的冠心病患者 LDL-C 水平在正常范围, 而部分冠心病患者即使 LDL-C 达到目标值, 仍有心血管事件的发生^[9]。本研究结果显示, 冠心病组患者 LDL-C 水平与对照组比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 而 HDL-C 水平显著低于对照组, 提示 HDL-C 在 LDL-C 水平正常的冠心病发生中起到一定的保护作用, 与近期报道相一致^[10]。

心肌梗死是冠心病患者常见的严重并发症。流行病学调查结果显示, 随着我国人口老龄化进程的加快, 生活方式和饮食习惯的改变及社会、心理等因素的影响, 心肌梗死的发病率也呈现逐年升高的趋势, 其居高不下的病死率对社会带来了极大的危害, 所以探讨冠心病患者并发 MI 的危险因素, 为采取相应的预防控制措施提供参考。研究表明, 血清 SA 由肝脏合成, 在正常状态时水平很低。AS 自身也是一个慢性炎症过程, AS 斑块促发的炎症反应可以进一步促进白细胞介素-6 和肿瘤坏死因子-α (TNF-α) 等促炎因子的产生, 刺激肝脏大量合成和分泌富含 SA 的急性时相蛋白, 加速 AS 进程^[11]。MI 发生时, SA 酶表达上调, 将 SA 从多种急性时相蛋白中水解下来, 使血清

SA 水平增加。本研究结果显示, 心肌梗死组患者 SA 水平显著高于对照组, 与国内学者的报道相一致^[12]。另外发现, 心肌梗死组患者 SA 水平与心绞痛组、心力衰竭组比较, 无显著差异, 但显著高于心律失常组。表明冠心病患者随疾病的严重程度加重, 血清 SA 水平呈逐渐升高趋势。

本研究对冠心病并发心肌梗死发生进行二元 Logistic 回归分析, CK、CK-MB、Mb、高三酰甘油血症、非 HDL-C、SA 6 项因素进入回归方程, 为冠心病并发心肌梗死的危险因素。CK、CK-MB、Mb 是传统心肌标志物, MI 时升高, 表现出不同的敏感度和特异度。高三酰甘油血症是较常见的高脂血症之一, 研究表明, 高 TG 血症是冠心病的传统危险因素, 也是 AMI 发生的独立危险因素^[13]。非 HDL-C 是导致动脉粥样硬化的胆固醇主要形式, 它包含所有致动脉粥样硬化的脂蛋白, 较 LDL-C 更能全面反映动脉粥样硬化程度。杨勇娜等^[14]研究表明, 随着冠状动脉斑块的不稳定, 冠心病的病情加重, 非高密度脂蛋白胆固醇有增高趋势, 是心肌梗死的危险因素。SA 是冠心病的潜在危险因素。AMI 时, 血清 SA 主要来源于含 SA 的急性期反应蛋白。周方元等^[15]研究表明男性 AMI 时, 血清 SA 水平显著升高, 动态监测血清 SA 可作为评估 AMI 病情进展的指标。本研究单独应用 SA 诊断心肌梗死的敏感度、特异度和 AUC 分别为 69.0%、45.3% 和 0.574, 均低于单独应用 CK、CK-MB、Mb 诊断心肌梗死的敏感度、特异度和 AUC 的水平, 但 SA 联合其他 5 项危险因素诊断心肌梗死的敏感度、特异度和 AUC 分别升高到 86.2%、90.7% 和 0.943, 显示了较高的诊断价值。因此, 临床可根据血清 SA 联合其他 MI 指标检测, 提高 MI 的早期诊断率。

综上所述, 血清 SA 水平是冠心病并发心肌梗死的危险因素, 单独或联合其他危险因素的检测, 可提高心肌梗死的早期诊断率, 具有较好的临床应用

前景。

参考文献

- [1] CHIODELLI P, URBINATI C, MITOLA S, et al. Sialic acid associated with $\alpha v \beta 3$ integrin mediates HIV-1 Tat protein interaction and endothelial cell proangiogenic activation[J]. J Biol Chem, 2012, 287(24): 20456-20466.
- [2] ALTAY M, KARAKOÇ M A, ÇAKIR N, et al. Serum total sialic acid level is elevated in hypothyroid patients as an atherosclerotic risk factor[J]. J Clin Lab Anal, 2017, 31(2): 22034-22040.
- [3] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2010 版)[J]. 中国糖尿病杂志, 2012, 32(19): 4293-4295.
- [4] 中国成人血脂异常防治指南制定联合会. 中国成人血脂异常防治指南[J]. 中华心血管病杂志, 2007, 35(5): 390-419.
- [5] 中华医学会内分泌分会. 高尿酸血症和痛风治疗中国专家共识[J]. 中国全科医学, 2013, 29(11): 69-70.
- [6] GÖKMEN S S, KILIÇLI G, OZÇELİK F, et al. Serum total and lipid-bound sialic acid levels following acute myocardial infarction[J]. Clin Chem Lab Med, 2000, 38(12): 1249-1255.
- [7] 张化勇, 杨帆, 魏经汉, 等. 血清同型半胱氨酸与冠心病的相关性研究[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2012, 4(1):

46-48.

- [8] 刘颖颖, 王林, 马金萍, 等. 血尿酸水平与冠心病及其严重程度关系的研究[J]. 天津医药, 2012, 40(4): 320-322.
- [9] 张小刚, 边云飞, 梁斌, 等. 低密度脂蛋白颗粒大小及 sd-LDL 浓度比与冠状动脉病变严重程度的相关性研究[J]. 中国动脉硬化杂志, 2014, 22(4): 399-403.
- [10] 范例, 汤政德, 陈启稚. 低密度脂蛋白正常者冠心病危险因素分析[J]. 中国全科医学, 2016, 19(12): 54-56.
- [11] 周方元, 李艳. 唾液酸在动脉粥样硬化中的作用研究进展[J]. 广西医学, 2016, 38(9): 1272-1274.
- [12] 周方元, 李艳, 戴雯. 血清总唾液酸、唾液酸酶和超敏 C 反应蛋白联合检测对急性心肌梗死患者诊断和预后评估的临床价值[J]. 海南医学, 2016, 27(15): 2428-2431.
- [13] 刘浩, 武刚, 翟雪芹, 等. 早发冠心病急性心肌梗死的危险因素及临床特点分析[J]. 中国全科医学, 2012, 15(11): 1205-1208.
- [14] 杨永娜, 刘杰, 郝东云, 等. 非高密度脂蛋白胆固醇水平与冠心病病情的相关性分析[J]. 中国动脉硬化杂志, 2017, 25(10): 1031-1035.
- [15] 周方元, 李艳, 戴雯. 男性急性心肌梗死患者的血清尿酸、唾液酸水平的变化及临床意义[J]. 海南医学, 2015, 26(23): 3443-3444.

(收稿日期: 2018-02-05 修回日期: 2018-04-20)

(上接第 2759 页)

实验室内周转时间不合格率, 减小实验室内周转时间中位数和第 90 百分位数; 另一方面, PDCA“周而复始持续质量改进”的理念, 点燃了全员“追求卓越”的思维, 从内心深处意识到质量改进没有最好, 只有更好, 并持续为此献智献行。本研究中, 本研究重点监测生化检验实验室内周转时间, 在应用 PDCA 循环前后的变化, 并取得了很好的效果。其他质量指标, 如检验前周转时间、标本不合格率、血培养污染率等, 也可以应用 PDCA 管理工具进行持续改进。

参考文献

- [1] B S Institution. Medical laboratories-Requirements for quality and competence: ISO 15189[S]. British: British Standards Institution, 2012.
- [2] 中国医院协会. 三级儿童医院评审标准实施细则(2011 年版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 87-93.
- [3] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会. 临床实验室质量指标: WS/T 496-2017[S]. 北京: 中华人民共和国卫生和计划生育委员会, 2017.
- [4] DEMING W E. 戴明论质量管理[M]. 海口: 海南出版社, 2003: 223-289.
- [5] FLEISHER M, SCHWARTZ M K. Automated approaches to rapid-response testing: a comparative evaluation of point-of-care and centralized laboratory testing[J]. Am J Clin Pathol, 1995, 104(4 Suppl 1): S18-S25.
- [6] REPRODUCIBILITY W N. (precision) in alternate site

testing: a clinician's perspective[J]. Arch Pathol Lab Med, 1995, 119(10): 914-917.

- [7] HOWANITZ J H, HOWANITZ P J. Laboratory results. Timeliness as a quality attribute and strategy[J]. Am J Clin Pathol, 2001, 116(3): 311-315.
- [8] HARA P, Pati Gurmeet Singh. Turnaroud time(TAT) : Difference in concept for laboratory and clinician[J]. Indian J Hematol Blood Transfus, 2014, 30(2): 81-84.
- [9] HAWKINS R C. Laboratory turnaround time[J]. Clin Biochem Rev, 2007, 28(4): 179-194.
- [10] JONES B A, BEKERIS L G, NAKHLEH R E, et al. Physician satisfaction with clinical laboratory services: a College of American Pathologists Q-probes study of 138 institutions[J]. Arch Pathol Lab Med, 2009, 133(1): 38-43.
- [11] FOWLER D G. Development of a computer simulation for laboratory planning[J]. Clin Lab Sci, 1998, 11(5): 280-284.
- [12] 权文强, 田佳乐, 戴燕, 等. 信息化管理实现检验标本周转时间的实时监控[J]. 中华检验医学杂志, 2014, 37(6): 475-476.
- [13] 尹志辉, 刘丽, 赵建宏. 实验室内标本周转时间影响因素的 COX 比例风险回归模型建立与分析[J]. 中华检验医学杂志, 2015, 38(8): 573-576.
- [14] 冯强. 临床生化检验结果的自动审核[J]. 国际检验医学杂志, 2015, 36(4): 547-548.

(收稿日期: 2018-01-21 修回日期: 2018-04-06)