

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2022.24.017

气动管道物流传输系统对急诊生化项目检测结果的影响

杨依骏, 黄宝丽, 杜建钢[△]

南京医科大学附属苏州市立医院医学检验科, 江苏苏州 215002

摘要:目的 探讨气动管道物流传输系统(PTS)对实验室部分急诊生化项目检测结果的影响。方法 选取 2021 年 4—5 月于该院就诊的 100 例患者为研究对象, 其中每例患者采集 3 份血标本, 分别通过人工运输、PTS(立即)运输、PTS(30 min 后)运输这 3 种运输方式将标本运输至急诊生化室后进行检测。分析与比较 3 种不同的运输方式对急诊生化项目检测结果的影响。结果 采用 3 种不同运输方式后, 胆碱酯酶、总蛋白、清蛋白、钾、磷、镁、结合及非结合胆红素、天门冬氨酸氨基转移酶、丙氨酸氨基转移酶、碱性磷酸酶水平比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$); 乳酸脱氢酶水平比较, 差异有统计学意义($P=0.001$)。采用 3 种不同运输方式后, 对 11 项生化项目水平进行相关性分析, 结果表明均有相关性($P<0.001$), 且相关系数均 >0.8 。结论 PTS 可用于急诊生化标本的运输, 相比传统人工运输方式对检测结果基本无影响, 乳酸脱氢酶水平虽有差异但也在临床可接受范围内。

关键词: 气动管道物流传输系统; 生化项目; 溶血

中图分类号: R-331

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2022)24-3382-03

The influence of pneumatic pipeline logistics transmission system on the detection results of emergency biochemical items

YANG Yijun, HUANG Baoli, DU Jian'gang[△]

Department of Medical Laboratory, Suzhou Municipal Hospital, Suzhou Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Suzhou, Jiangsu 215002, China

Abstract: **Objective** To investigate the effect of pneumatic pipeline logistics transmission system (PTS) on the test results of some emergency biochemical items in laboratory. **Methods** A total of 100 patients treated in this hospital from April to May 2021 were selected as research objects. Three blood samples were collected from each patient, and the samples were transported to the emergency biochemical room for detection by manual transportation, PTS (immediately) transportation and PTS (30 min later) transportation. The effects of three different modes of transportation on the detection results of emergency biochemical items were analyzed and compared. **Results** There was no significant difference on the levels of cholinesterase, total protein, albumin, potassium, phosphorus, magnesium, bound and unbound bilirubin, aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase and alkaline phosphatase after three different transport modes ($P>0.05$). Lactate dehydrogenase level was significantly different ($P=0.001$). The correlation analysis of 11 biochemical items after 3 different modes of transportation showed that there were correlations ($P<0.001$), and the correlation coefficient was >0.8 . **Conclusion** PTS could be used for the transportation of emergency biochemical specimens. Compared with traditional manual transportation, it has no effect on the detection results. Although the lactate dehydrogenase level is different, it is also within the clinically acceptable range.

Key words: pneumatic pipeline logistics transmission system; biochemical project; hemolysis

目前,很多医院为了节省资源、提高效率、优化管理、减少污染^[1],采用医院气动管道物流传输系统(PTS)在各病房和医技科室之间快捷、准确地传送血液标本、药品、检查报告、单据等小型物品^[2]。PTS是

集合先进的现代通讯技术、光机电一体化技术,以空气压缩机抽取及压缩空气为动力,在专用的密闭管道中,用传输瓶来自动传送物品,全面解决了医院物流自动配送问题^[3]。

作者简介:杨依骏,女,主管技师,主要从事临床检验相关研究。 [△] 通信作者, E-mail: djg0320@163.com。

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail//50.1167.R.20221207.2025.006.html\(2022-12-09\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail//50.1167.R.20221207.2025.006.html(2022-12-09))

有研究发现,PTS 传送血标本时加速及减速等因素有可能会对血标本中的血细胞造成一定的破坏,会对临床血标本的检测结果带来不同程度的影响^[4]。本实验通过分析比较 3 种不同运输方式下生化项目的检测结果,探讨 PTS 转运本实验室急诊生化标本的可行性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 4—5 月于本院就诊的 100 例患者为研究对象,年龄 14~84 岁,男 53 例,女 47 例。患者均知情同意并签署知情书。

1.2 仪器与试剂 VITROS 测定干片及配套质控品;VITROS5600 全自动生化免疫分析仪;Telecom 荷兰泰康 PTS(传输速度:5~7 m/s);具有缓冲装置的传输瓶。

1.3 方法 使用含分离胶促凝剂的真空采血管分别采集 100 例患者 3 份静脉血标本,每管约 2 mL,其中第 1 管血标本采集后立即通过人工运输方式运送至急诊生化室检测;第 2 管血标本采集后立即通过 PTS 运送至急诊生化室检测;第 3 管血标本采集后室温静置 30 min,再通过 PTS 运送至急诊生化室检测。采集的血标本运送至急诊生化室后,经 3 000 r/min 离心 5 min,入组患者标本均无脂血、溶血现象。采用 VITROS5600 全自动生化免疫分析仪检测生化项目,共 11 项,分别为胆碱酯酶(CHE)、结合及非结合胆红素(BUBC)、总蛋白(TP)、清蛋白(ALB)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、碱性

磷酸酶(ALKP)、乳酸脱氢酶(LDH)、钾、磷、镁。所有操作步骤严格按照试剂盒说明书要求进行。

1.4 统计学处理 采用 SPSS19.0 统计软件对数据进行处理和分析。呈正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用单因素方差分析;不呈正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用 Kruskal-Wallis 检验;相关关系采用 Pearson 相关或 Spearman 相关进行分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 采用 3 种不同运输方式后 CHE、TP、ALB、钾、磷、镁水平比较 采用 3 种不同运输方式后,CHE、TP、ALB、钾、磷、镁水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 采用 3 种不同运输方式后 BUBC、AST、ALT、ALKP、LDH 水平比较 采用 3 种不同运输方式后,BUBC、AST、ALT、ALKP 水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);LDH 水平差异有统计学意义($P = 0.001$),其中人工运输与 PTS(立即)运输 LDH 水平比较,差异无统计学意义($U = 0.277, P = 0.782$),而人工运输与 PTS(30 min 后)运输 LDH 水平比较,差异有统计学意义($U = 2.989, P = 0.003$),PTS(立即)运输与 PTS(30 min 后)运输 LDH 水平比较,差异有统计学意义($U = 3.266, P = 0.001$),见表 2。

表 1 采用 3 种不同运输方式后 CHE、TP、ALB、钾、磷、镁水平比较($n = 100, \bar{x} \pm s$)

项目	CHE(U/L)	TP(g/L)	ALB(g/L)	钾(mmol/L)	磷(mmol/L)	镁(mmol/L)
人工运输	7 375.08±1 657.13	73.09±7.00	44.20±4.44	4.28±0.39	1.19±0.21	0.80±0.07
PTS(立即)	7 521.51±1 742.67	73.30±6.86	44.55±4.47	4.27±0.39	1.20±0.21	0.81±0.07
PTS(30 min 后)	7 368.54±1 645.08	73.00±6.88	44.48±4.51	4.29±0.39	1.20±0.21	0.80±0.07
F	0.264	0.048	0.170	0.117	0.042	0.942
P	0.768	0.953	0.844	0.890	0.959	0.391

表 2 采用 3 种不同运输方式后 BUBC、AST、ALT、ALKP、LDH 水平比较[$n = 100, M(P_{25}, P_{75})$]

项目	BUBC(mmol/L)	AST(U/L)	ALT(U/L)	ALKP(U/L)	LDH(U/L)
人工运输	10.81(7.07,16.68)	24.00(22.00,31.00)	25.50(18.00,37.00)	75.00(57.00,91.50)	415.00(364.00,495.25)
PTS(立即)	10.88(7.05,15.50)	24.00(21.00,32.00)	25.00(18.00,35.75)	75.00(56.75,89.00)	416.50(357.50,486.75)
PTS(30 min 后)	10.76(7.01,16.03)	24.00(21.00,30.75)	24.50(18.00,35.75)	73.00(56.00,89.75)	454.50(404.50,516.25) ^{ab}
H	0.001	0.413	0.001	0.058	13.120
P	1.000	0.813	0.999	0.972	0.001

注:与人工运输比较,^a $P < 0.05$;与 PTS 立即比较,^b $P < 0.05$ 。

2.3 采用 3 种不同运输方式后 11 项生化项目的相关性分析 采用 3 种不同运输方式后,对 11 项生化

项目水平进行两两分组的相关性分析,结果均有相关性($P<0.001$),且相关系数(r)均 >0.8 ,见表 3。

表 3 采用 3 种不同运输方式后 11 项生化项目的相关性分析(r)

项目	人工运输和 PTS (立即)	人工运输和 PTS (30 min 后)	PTS(立即)和 PTS (30min 后)
CHE	0.992	0.995	0.992
TP	0.943	0.961	0.923
ALB	0.976	0.984	0.978
钾	0.924	0.981	0.909
磷	0.994	0.995	0.993
镁	0.951	0.964	0.951
BUBC	0.995	0.994	0.993
AST	0.958	0.969	0.961
ALT	0.948	0.956	0.952
ALKP	0.987	0.993	0.992
LDH	0.944	0.888	0.901

3 讨 论

PTS 以空气压缩机抽取及压缩空气为物理动力,速度可调节在 2~20 m/s,利用多路转换器可组成符合各种需要的管路,不受楼层限制,将医院各个工作点,通过传输管道连接在一起,只需把要传送的物品放到专用传输瓶中,输入送达点的地址编码就完成了 1 次传输。通过工作站调配,可全面解决医院物流自动配送的复杂问题^[3]。

近年来,相关研究表明,PTS 由于传送时加速、减速及高速传输等因素,有可能会破坏血标本中的血细胞,从而使血细胞破坏后其内容物进入血浆,对部分临床生化标本的检测结果显示,急诊生化的静脉血标本采用传统的人工运输、PTS 立即运输及静置 30 min 后 PTS 运输这 3 种不同的运输方式,对 CHE、BUBC、TP、ALB、ALT、AST、ALKP、钾、磷、镁这 10 项急诊生化项目水平无明显影响,与相关研究报道结果一致^[7-8]。而 LDH 在这 3 种不同的运输方式下水平有明显差异,人工运输与 PTS(立即)运输 LDH 水平无明显差异,而人工运输与 PTS(30 min 后)运输及 PTS(立即)运输与 PTS(30 min 后)运输 LDH 水平有明显差异。

本研究所用的血标本以 3 000 r/min 离心后均未发生肉眼可见性溶血,而 LDH 水平在不同运输方式下有明显差异($P<0.05$)。之前也有研究报道,可能是由于 LDH 在红细胞内有较高的浓度,约为血清的 180 倍左右^[9-10],溶血可引起 LDH 水平升高,因此须在 2 h 内分离出血清。采用 3 种不同运输方式后,上

述 11 项生化项目进行两两分组的相关性分析,结果均呈高度正相关($P<0.001$)。LDH 也尚在临床可接受范围内,可能原因为本院的 PTS 是以 5~7 m/s 的传输速度,并且配有海绵包裹的传输瓶及降落缓冲装置,从而在很大程度上避免了血液标本溶血的产生,不影响临床的诊疗,因此本院采用的 PTS 可用于本实验室急诊生化标本的转运。关于 LDH 在这 3 种不同运输方式下的水平差异,笔者也将在后续研究中累积数据,继续关注这 3 种不同运输方式对 LDH 检测结果的影响。

综上所述,PTS 以 5~7 m/s 的传输速度运输急诊生化标本,相比传统人工运输方式对检测结果基本无影响,这可能是使用了全封闭式的海绵固定及降落缓冲装置的保护,最大程度上减少了运输过程中的振荡和冲击,避免血标本中的血细胞破坏。因此 PTS 可以满足临床诊疗工作对实验室检测结果准确性的要求。

参考文献

[1] DEVI S, CHIDAMBHARAM C, ANANTHA L. The effects of sample transport by pneumatic tube system on routine hematology and coagulation tests[J]. Adv Hematol, 2018, 2018: 6940152.

[2] 孙红利. 医院气动物流系统在临床工作中存在的问题分析及对策[J/CD]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2018, 18(56): 203-204.

[3] 康翼, 李金龙, 张晓峰. 医用气动物流传输系统及其常见故障解决[J]. 医疗装备, 2019, 32(14): 128-129.

[4] LUKSIC A H, NIKOLAC G N, MILER M, et al. Visual assessment of hemolysis affects patient safety[J]. Clin Chem Lab Med, 2017, 56(4): 574-581.

[5] 夏良裕, 徐二木, 曹新策, 等. 溶血对 41 个生化免疫项目的影响评估及溶血警告指数的确立[J]. 中华检验医学杂志, 2017, 40(12): 947-952.

[6] 蓝岚. 溶血对急诊生化检验项目结果的影响研究[J]. 重庆医学, 2019, 48(增 2): 260-262.

[7] 杨璐, 赵旺胜, 蒋理, 等. 改进型气动物流传输系统对常规生化项目检测结果的影响[J]. 江苏医药, 2016, 42(12): 1397-1399.

[8] 于建, 李兴龙, 杨燕, 等. 气动管道系统对全血血浆凝血因子与生化参数的影响[J]. 临床输血与检验, 2019, 21(1): 8-10.

[9] 吴博. 溶血对 11 项生化检验结果的干扰影响及对策探析[J]. 湖南中医药大学学报, 2018, 9(增 1): 1137-1138.

[10] 盛明. 探讨溶血现象对临床生化检验结果的影响[J]. 中国现代药物应用, 2021, 15(18): 238-240.