

技术与方法

肝素及血液放置时间对血气检测结果的影响

刘顺英, 陈玉璞, 王 蓓, 陶建兰

(扬州大学附属医院 扬州市第一人民医院, 江苏 扬州, 225000)

摘要:目的 将20.0、50.0、100.0 IU/mL肝素钠抗凝血液放置5 min内、1 h的血气检测结果与无抗凝血标本结果进行比较。方法 将新生儿科96例需进行血气分析检测的患者随机分为3组,检测3组血液pH值、动脉血氧分压 $[p(O_2)]$ 、动脉血二氧化碳分压 $[p(CO_2)]$ 、血钾(K^+)、血钠(Na^+)、血钙(Ca^{2+})、血糖(Glu)、乳酸(Lac)、红细胞压积(HCT)、碳酸氢根(HCO_3^-)、碱剩余(BE)。结果 20.0 IU/mL肝素钠的抗凝血标本5 min内所做检测结果与无抗凝血最接近。结论 20.0 IU/mL注射用抗凝血标本放置5 min对血气分析结果的影响最小,并可避免患儿反复接受穿刺的痛苦。

关键词: 肝素钠; 血气分析; 无抗凝; 抗凝

中图分类号: R 446.11 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2018)24-066-03 DOI: 10.7619/jcmp.201824018

Effect of different concentrations of heparin and different blood retention time on blood gas analysis

LIU Shunying, CHEN Yuying, WANG Bei, TAO Jianlan

(Affiliated Hospital of Yangzhou University, Yangzhou First People's Hospital, Yangzhou, Jiangsu, 225000)

ABSTRACT: Objective To compare the testing results of blood gas analysis of 10.0, 25.0, 50.0 IU/mL heparin anticoagulant within 5 min and 1 h with the results of non-anticoagulant specimens. **Methods** A total of 96 infants were randomly divided into 3 groups. The pH value in blood, arterial oxygen partial pressure $[p(O_2)]$, arterial blood carbon dioxide partial pressure $[p(CO_2)]$, blood potassium (K^+), blood sodium (Na^+), blood calcium (Ca^{2+}), blood glucose (Glu), lactic acid (Lac), hematocrit (HCT), bicarbonate (HCO_3^-), alkali residual (BE) were determined in three groups. **Results** The detection results of 20.0 IU/mL heparin anticoagulant sample in 5 min approached to anti-coagulation sample. **Conclusion** Anticoagulant sample at concentration of 20.0 IU/mL placed for 5min has the minimum impact on the results of blood gas analysis, and can avoid pain of repeated puncture.

KEY WORDS: heparin sodium; arterial blood gas test; non-anticoagulant; anticoagulant

随着医学技术的进步及学科的发展,动脉血气分析仪在临床上得到了广泛的应用,特别是ICU病房,因其能在2 min内快速检测出血液pH值、动脉血氧分压 $[p(O_2)]$ 、动脉血二氧化碳分压 $[p(CO_2)]$ 、血钾(K^+)、血钠(Na^+)、血钙(Ca^{2+})、血糖(Glu)、乳酸(Lac)、红细胞压积(HCT)、碳酸氢根(HCO_3^-)、碱剩余(BE)等,为医生判断患者病情提供了及时准确的信息,方便医生对危重患者的病情评估。但在临床工作中,不同医院、不同科室采集动脉血气标本所使用的抗凝方法不尽相同,肝素钠的使用浓度和剂量又不尽相同^[1-2]。为探讨不同浓度的肝素钠对同一

患者、同一时间血气分析检测结果的影响,本院新生儿科对96例需进行血气分析检测的患者采用不抗凝血液及不同浓度肝素钠抗凝血于采血后5 min内及1 h进行血气分析检测,对3次检测结果进行对比分析,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2016年11月20日—12月31日本院新生儿科住院的入院后需做血气分析的96例患者作为研究对象,平均年龄 (3.92 ± 3.23) d,其中男48例,女48例,新生儿肺炎30例,早产儿34例,

收稿日期: 2018-09-11 录用日期: 2018-11-08

通信作者: 陈玉璞, E-mail: chenyying1965@163.com

高胆红素血症 21 例,新生儿肺透明膜病 3 例,呼吸衰竭 3 例,新生儿青紫 3 例,贫血 1 例,新生儿低血糖 1 例。

1.2 仪器、试剂与材料

采用美国 GEM Premier 3000 床边血气分析仪, GEM Premier 3000 PAK-血气测定试剂盒。一次性 1.0 mL、2.0 mL 注射器,一次性采血针各 1 副,灭菌注射用水、肝素钠各 1 支,真空采血管若干,消毒棉签、酒精等。

1.3 方法

96 例患者随机分为 3 组,每组 32 例,3 组患者年龄、所患疾病种类、病情危重程度差异无统计学,所有患者使用一次性采血针经桡动脉采集动脉血,如同时要留取其他血生化标本,先用真空采血管留取其他血液标本,再用含 10.0、25.0 IU 或 50.0 IU 肝素的 1.0 mL 注射器留取 0.5 mL 动脉血,取下注射器,由助手连接针头、排气并立即用橡皮塞封针头,避免血标本与空气接触,同时接上刺塞端,拔除采血针并反折针头,立即用采血针软管中的动脉血做血气分析,作为对照组,即无抗凝血组。对照组血气分析结果出来后立即(5 min 内)用留取的充分混匀的肝素抗凝血做血气分析,血气分析机取样后立即排气并用针头橡胶塞封闭血标本,常温下保存。采血后 1 h 充分混匀血标本再次进行血气分析检测,标本混匀方法为将血标本放于手心,水平方向缓慢滚动 1 min 并上下颠倒 6~8 次。2 次肝素抗凝血标本所做血气分析结果为实验组,将 5 min 内结果为 A 组;1 h 结果为 B 组。

1.4 统计学方法

采用临床医学统计学助手 V 4.05 进行数据处理与分析,计量资料以均数 ± 标准差表示,3 组实验数值的比较采用配对资料 *t* 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

无抗凝血及 20.0、50.0 IU/mL 或 100.0 IU/mL 肝素的抗凝血标本 5 min 内、1 h 所检测的 pH 值、 $p(O_2)$ 、 $p(CO_2)$ 、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、Glu、Lac、HCT、 HCO_3^- 、BE 结果见表 1-3。

5 min 内抗凝血标本与无抗凝血结果比较:20.0 IU/mL 肝素钠抗凝血标本仅 Lac 值偏高。50.0 IU/mL 肝素钠抗凝血标本 $p(O_2)$ 、Lac、 Na^+ 偏高, K^+ 、 Ca^{2+} 、Glu、 HCO_3^- 、BE 值偏低。100.0 IU/mL 肝素钠抗凝血标本 $p(O_2)$ 、 $p(CO_2)$ 、

表 1 3 组 NICU 新生儿使用 20.0 IU/mL 肝素抗凝方法采血放置不同时间血气分析结果比较($\bar{x} \pm s$)

项目	无抗凝组	A 组	B 组
pH 值	7.40 ± 0.08	7.40 ± 0.07	7.37 ± 0.07*
$p(CO_2)$ /mmHg	38.25 ± 7.85	38.41 ± 7.71	39.73 ± 7.92*
$p(O_2)$ /mmHg	78.25 ± 16.36	78.63 ± 16.08	80.38 ± 16.17*
K^+ /(mmol/L)	4.36 ± 0.71	4.37 ± 0.71	4.15 ± 0.71*
Ca^{2+} /(mmol/L)	1.25 ± 0.16	1.25 ± 0.16	1.21 ± 0.17*
Glu/(mmol/L)	5.15 ± 3.03	5.08 ± 3.01	4.79 ± 2.92*
Lac/(mmol/L)	2.48 ± 1.03	2.53 ± 1.03*	2.80 ± 1.05*
BE/(mmol/L)	-0.58 ± 2.99	-0.63 ± 2.86	-1.04 ± 2.91*

与无抗凝组比较, * $P < 0.05$ 。

表 2 3 组 NICU 新生儿使用 50.0 IU/mL 肝素抗凝方法采血放置不同时间血气分析结果比较($\bar{x} \pm s$)

项目	无抗凝组	A 组	B 组
pH 值	7.39 ± 0.06	7.39 ± 0.06	7.37 ± 0.06*
$p(CO_2)$ /mmHg	44.94 ± 11.73	43.84 ± 10.50	46.28 ± 10.76*
$p(O_2)$ /mmHg	64.81 ± 21.97	68.13 ± 23.84*	71.66 ± 26.34*
K^+ /(mmol/L)	4.13 ± 0.65	4.02 ± 0.54*	3.91 ± 0.57*
Na^+ /(mmol/L)	136.25 ± 3.12	137.00 ± 3.01*	137.03 ± 3.42*
Ca^{2+} /(mmol/L)	1.20 ± 0.19	1.19 ± 0.20	1.14 ± 0.17*
Glu/(mmol/L)	5.28 ± 3.57	5.18 ± 3.49	4.90 ± 3.40*
Lac/(mmol/L)	2.33 ± 2.01	2.38 ± 1.97*	2.90 ± 1.97*
HCO_3^- /(mmol/L)	26.99 ± 5.97	26.51 ± 5.56*	26.11 ± 5.56*
BE/(mmol/L)	1.61 ± 5.00	1.33 ± 4.73*	0.81 ± 4.72*

与无抗凝组比较, * $P < 0.05$ 。

表 3 3 组 NICU 新生儿使用 100.0 IU/mL 肝素抗凝方法采血放置不同时间血气分析结果比较($\bar{x} \pm s$)

项目	无抗凝	A 组	B 组
pH 值	7.42 ± 0.07	7.41 ± 0.08*	7.38 ± 0.07*
$p(CO_2)$ /mmHg	41.22 ± 7.99	42.03 ± 8.81*	43.44 ± 8.42*
$p(O_2)$ /mmHg	78.50 ± 23.19	79.31 ± 23.43*	81.56 ± 23.71*
K^+ /(mmol/L)	4.16 ± 0.68	4.08 ± 0.67*	3.93 ± 0.65*
Na^+ /(mmol/L)	134.91 ± 3.03	136.53 ± 3.11*	136.88 ± 3.35*
Ca^{2+} /(mmol/L)	1.11 ± 0.19	1.10 ± 0.19*	1.06 ± 0.19*
Glu/(mmol/L)	5.96 ± 3.20	5.83 ± 3.16	5.57 ± 3.01*
Lac/(mmol/L)	2.24 ± 1.26	2.37 ± 1.25*	2.78 ± 1.32*
HCO_3^- /(mmol/L)	26.43 ± 3.86	26.31 ± 3.85*	26.01 ± 3.87*
BE/(mmol/L)	1.76 ± 3.77	1.60 ± 3.71*	1.11 ± 3.74*

与无抗凝组比较, * $P < 0.05$ 。

Lac、 Na^+ 偏高, pH 值、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 HCO_3^- 、BE 值偏低,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。

1 h 抗凝血标本与无抗凝血结果比较:20.0 IU/mL 及 50.0 IU/mL 肝素钠抗凝血标本对 pH 值、 K^+ 、 Ca^{2+} 、Glu、BE、 $p(O_2)$ 、 $p(CO_2)$ 、Lac 有影响,100.0 IU/mL 肝素钠抗凝血标本对所有结果都有影响,差异有统计学意义。20.0 IU/mL 肝素的抗凝血标本 5 min 内所做检测结果与无抗凝血最接近。

3 讨论

肝素是一种含有硫酸基团的粘多糖,对血液成分干扰少,带有强大的负电荷,抗凝作用强,不易引起溶血,适于血气分析用^[3]。连素娜等^[4]研

究表明,在规范护理流程管理对比中,BD 固态肝素锂抗凝采血器与肝素钠稀释液抗凝采血器相比,采集血气标本的准备和样本采集时间显著缩短。但新生儿特别是早产儿,由于血压相对于成人较低,用肝素锂或肝素钠抗凝采血器常不易采集到足够的血量,且抗凝采血器费用较高。故本科仍然使用肝素钠稀释液作为血标本抗凝剂。马金玲等^[5]研究发现,使用浓度高的肝素钠抗凝会使血气分析结果中 Cl^- 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 显著低于浓度低的肝素钠抗凝组。国际生化联合会推荐的肝素使用浓度为 50.0 IU/mL^[6]。临床上用肝素钠作为采集血气分析的动脉血抗凝剂多用生理盐水稀释肝素钠,为了减少抗凝剂对血气分析结果的影响,本研究使用注射用水稀释肝素钠。为了精确控制肝素钠的用量,通过多次实验证实 1.0 mL 肝素钠稀释液为 2.0 mL 注射器针头的 100 滴,本研究使用注射用水将肝素钠稀释为每毫升含 1 000.0、2 500.0、5 000.0 IU,分别用 2.0 mL 注射器针头将 1 滴(约 0.01 mL)肝素钠稀释液注入到 1.0 mL 注射器中,来回抽动活塞至 0.5 mL 刻度,以湿润注射器管壁,严格采血 0.5 mL,即每毫升血标本分别含肝素钠 20.0、50.0、100.0 IU,这样既避免了生理盐水对检验结果中的钠的影响,又保证了每份血样中肝素钠稀释液体积的一致。有学者^[7]报道,动静脉血样的常规检测结果差异无统计学意义,对肾功能等生化检查的影响不大。因此,本科对需采集多个血标本及血气分析的患儿,都采取桡动脉穿刺,在留取血气分析标本的同时完成了对其他血液标本的采集,减少了反复穿刺给患儿造成的痛苦。如同一时间段多名患儿需进行血气分析检查,可用 1 支肝素钠和 1 支注射用水同时制备多个肝素钠抗凝注射器,这样既节约了资源又减少了患者的经济负担。黄燕平研究^[8]发现,动脉血气分析前的影响因素主要为标本混匀不佳(25.0%)和肝素浓度及采血量(20.0%),所以本研究采取的标本混匀方法为将血标本放于手心,水平方向缓慢滚动 1 min 并上下颠倒 6~8 次,未发现标本发生血液凝块及检测结果对 HCT 的影响。

血气分析能客观反映机体内环境的状态及呼吸衰竭的性质与程度,是判断患者有无缺氧和二氧化碳潴留的可靠方法,已经成为抢救过程不可缺少的临床监测指标,对指导氧疗、纠正酸碱失衡及调节机械通气参数意义重大^[9]。无抗凝血检

验所测结果最能体现患儿内环境的真实情况,但有时采血过程不顺利,采血针软管中的血出现凝块,会将血气分析仪的进血针堵塞,导致血气分析仪无法工作,需重新采血送其他科室检查。或血标本采集后发现血气分析仪正在自行冲洗,等待时无抗凝血发生凝结,需重新采血,这无疑给患儿增加了痛苦。鲁春燕^[10]发现,在患儿哭闹、烦躁情绪不稳定时及不规范采血会影响血气分析结果。汪咏新等^[11]提出血气标本如不能立即检测,在 0~40 ℃ 环境下最多存放 30 min。本研究结果也显示 3 种不同浓度肝素血标本,从每毫升血标本中所含肝素钠的浓度上来看,血标本中所含肝素钠越多,对 pH 值、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、Lac、BE 的结果影响越大。从时间看,抗凝血标本 5 min 内所做血气分析结果与无抗凝血更接近,血标本放置时间越长,对所测结果的影响越大,放置 1 h 后对大多数检测结果都有影响。综上所述,在 NICU 及新生儿病房,患儿做血气分析时,应避免在患儿烦躁、哭闹时采血,建议使用 1.0 mL 含 10.0 IU 注射用水稀释的肝素钠注射器,抽取 0.5 mL 动脉血。采血后立即排气、密封并尽早上机检测。检测过程中如本科室机器出现故障,立即送就近科室检验。如血液放置 1 h 未能及时检验,建议重新抽血送检,以便为医生判断患者病情提供及时准确信息。

参考文献

- [1] 张萱,夏海清,刘真君,等. 3 种不同抗凝方法采血动脉血气检测结果的对比分析[J]. 中华现代护理杂志, 2014, 20(27): 3503-3505.
- [2] 张桂艳. 采集动脉血做血气分析的方法体会[J]. 中国保健营养, 2014, 2: 929-929.
- [3] 贾婧. 成人动脉血气分析采血技术及质量控制[J]. 医学检验与临床, 2014, 25(4): 58-59.
- [4] 连素娜,唐晨,李雪丹,等. BD 预设型采血器与传统注射器采血在护理流程管理中应用效果的比较研究[J]. 中国实用护理杂志, 2012, 28(7): 74-76.
- [5] 马金玲,李广惠,苗磊琴,等. 肝素对动脉血气分析结果影响的临床研究[J]. 青海医药杂志, 2017, 47(10): 45-46.
- [6] 丁敏兰. 影响动脉血气分析的因素及护理干预[J]. 北方药学, 2014, 5(11): 188-188.
- [7] 刘学,高长青,张赤铭,等. 动静脉血样常规检测结果对比分析[J]. 中国实验诊断学, 2012, 16(5): 927-927.
- [8] 黄燕平. 动脉血气分析前的影响因素及护理对策[J]. 临床合理用药杂志, 2017, 10(8): 162-163.
- [9] 周成群,李建华. 动脉血气在危重患者治疗中的应用[J]. 世界最新医学信息文摘, 2015, 15(91): 24-25.
- [10] 鲁春燕. 52 例新生儿床旁血气分析假危急值原因分析[J]. 临床合理用药杂志, 2018, 11(7): 162-163.
- [11] 汪咏新,万庆,易婷曲. 影响血气检测结果的因素及分析要点的探讨[J]. 国际检验医学杂志, 2016, 37(6): 863-864.