

• 论 著 • DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2019. 19. 018

血清二氧化碳总量测定结果与放置时间的关系分析

莫宗平, 翁立艳

四川省资阳市安岳县人民医院检验科, 四川 资阳 642350

摘要:目的 探讨血清标本二氧化碳总量(TCO₂)测量结果与开盖放置时间的关系。方法 选取该院门诊患者真空采集的静脉血清标本 100 份, 分别于离心开盖后 0、2、4、6、8、10、12 h 测定, 将开盖后 0 h 测定结果作为患者血清 TCO₂ 基础水平, 计算开盖后 2、4、6、8、10、12 h 血清 TCO₂ 的留存率, 将留存率与开盖放置时间进行曲线拟合。另选取不同天门诊患者真空采集静脉血清标本 100 份, 分别于标本采集当天离心, 开盖后 0、1. 217、2. 283、3. 267、4. 200、5. 617、7. 100、9. 150、11. 083 h 进行测定, 计算血清 TCO₂ 的实测留存率, 比较实测留存率与拟合留存率的差异。结果 经曲线拟合, 血清中 TCO₂ 的留存率与开盖放置时间呈二次或三次函数关系: $Y=98. 727-5. 32X+0. 232X^2$ ($r^2=0. 983, P<0. 05$) 或 $Y=99. 575-6. 734X+0. 550X^2-0. 018X^3$ ($r^2=0. 989, P<0. 05$), Y 为留存率; X 为放置时间, $0\leq X\leq 12. 0$ 。曲线验证表明实测留存率与拟合曲线所得留存率结果差异无统计学意义($P>0. 05$)。结论 血清 TCO₂ 水平与开盖放置时间呈二次或三次函数关系, 且随着放置时间的延长呈下降趋势, 为保证结果的准确性, 血清 TCO₂ 测定应在开盖后尽快完成。

关键词:血清; 放置时间; 总二氧化碳

中图法分类号: R446. 1

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2019)19-2814-03

Relationship study between the serum total carbon dioxide and storage time

MO Zongping, WENG Liyan

Department of Clinical Laboratory, People's Hospital of Anyue County, Ziyang, Sichuan 642350, China

Abstract: **Objective** To investigate the relationship between the serum total carbon dioxide (TCO₂) and storage times. **Methods** Blood serum samples were collected randomly by venipuncture in vacuum tubes from 100 outpatients. The TCO₂ were tested 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 hours after opening the vacuum tubes respectively. The 0 hour value as a TCO₂ base value, and then the 2, 4, 6, 8, 10, 12 hours TCO₂ retention rates were calculated. The TCO₂ retention rates and storage times were used to fit curve. Other 100 blood serum samples were collected randomly in vacuum tubes from outpatients. The TCO₂ were tested at 0, 1. 217, 2. 283, 3. 267, 4. 200, 5. 617, 7. 100, 9. 150 and 11. 083 hours after opening the vacuum tubes respectively. The real retention rates were compared to the calculated retention rates. **Results** The relationships between TCO₂ retention rates and storage times were quadratic or cubic function ($Y=98. 727-5. 32X+0. 232X^2, r^2=0. 983, P<0. 05$ or $Y=99. 575-6. 734X+0. 550X^2-0. 018X^3, r^2=0. 989, P<0. 05$), Y was retention rate, X was storage time, $0\leq X\leq 12. 0$. There were no significant difference between the real retention rates and the calculated retention rates ($P>0. 05$). **Conclusion** The relationships between TCO₂ retention rates and storage times were quadratic or cubic function. The serum TCO₂ value declines with time. In order to ensure the result accuracy, the detection of serum TCO₂ should be completed as soon as possible after opening the vacuum tubes.

Key words: serum; storage time; total carbon dioxide

二氧化碳总量(TCO₂)是指血清或血浆中各种形式的 CO₂ 的总和, 主要以碳酸氢根(HCO₃⁻)形式存在(95%); 另外, 还有少量物理溶解的 CO₂ 及极少量的其他形式存在的 CO₂。TCO₂ 在体内受呼吸和代谢两个因素的影响, 主要是代谢因素的影响。临床通过检测患者血清中 TCO₂ 含量, 用于分析判断其体内酸碱平衡情况。由于大气中二氧化碳分压(pCO₂)极低, 血液标本中的 CO₂ 在开放的环境下容易逸散, 同时, 由于实验室每日需处理大量标本, 存在标本开盖

后不能及时检测的情况, 以上因素将影响 TCO₂ 检测结果, 直接影响临床对病情的判断。本研究旨在分析血清 TCO₂ 水平与放置时间的关系, 为实验室 TCO₂ 检测的质控提供参考, 现报道如下。

1 材料与方法

1.1 标本来源 分别选取不同天门诊患者清晨空腹静脉血标本各 100 份, 分成两组, 同一天的 100 份标本归为同一组, 性别、年龄不限, 及时离心分离血清待测。第一组: 在环境温度 25℃ 条件下, 除去标本孵育

与离心时间,分别于标本采集当天开盖后 0、2、4、6、8、10、12 h 测定,用于曲线拟合。第二组:在环境温度 25℃条件下,除去标本孵育与离心时间,分别于标本采集当天开盖后曲线拟合外的 0、1.217、2.283、3.267、4.200、5.617、7.100、9.150、11.083 h 测定,用于验证曲线的有效性。

1.2 检测方法 采用梅州康立 AFT-TCO₂ 分析仪及配套试剂,使用量压法进行 TCO₂ 检测。

1.3 统计学处理 采用 SPSS19.0 软件进行数据处理及统计学分析。TCO₂ 留存率与时间的关系采用非线性曲线拟合,曲线验证中实测留存率与拟合留存率的比较采用 *t* 检验,以 *P* > 0.05 为差异无统计学意义。

2 结果

2.1 曲线拟合 在 25℃的环境中,开盖时间为 0、2、4、6、8、10、12 h 时,TCO₂ 留存率分别为 100.00%、87.16%、80.18%、77.28%、72.04%、69.95%、67.56%,血清 TCO₂ 水平随着开盖时间的延长不断下降,其逸散速度与时间不存在线性关系,在开盖后的 2 h 内逸散速度最快。通过曲线拟合,发现在 25℃环境中,血清 TCO₂ 水平与开盖放置时间存在二次函数或三次函数关系,二次函数关系式为: $Y=98.727-5.32X+0.232X^2$, $r^2=0.983$, $P<0.05$;三次函数关系式为: $Y=99.575-6.734X+0.550X^2-0.018X^3$, $r^2=0.989$, $P<0.05$; (*Y* 为留存率; *X* 为开盖放置时间, $0\leq X\leq 12.0$)。拟合曲线见图 1。

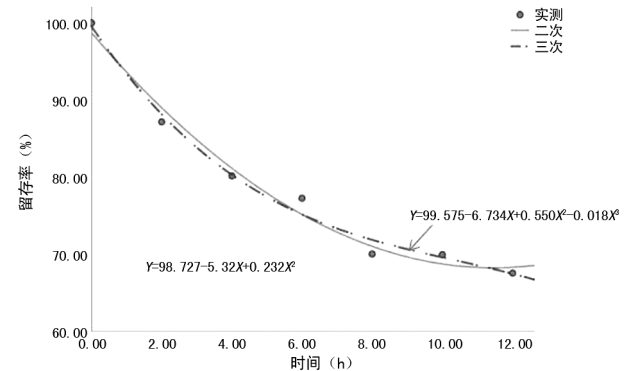


图 1 血清内 TCO₂ 留存率与开盖放置时间的关系

2.2 拟合曲线验证 为了验证拟合曲线的有效性,分别选取用于曲线拟合外的时间点测定 TCO₂,比较实测留存率与拟合值的差异,结果表明实测值与二次函数和三次函数拟合值均接近,差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。见表 1。

表 1 实测 TCO₂ 留存率与拟合留存率的差异 (%)

开盖放置 时间(h)	实测 留存率	拟合留存率		差值	
		二次函数	三次函数	二次函数	三次函数
0.000	100.00	98.73	99.58	1.27	0.42
1.217	92.13	92.61	92.16	-0.48	-0.03
2.283	87.86	87.81	86.85	0.05	1.01
3.267	82.85	83.86	82.82	-1.01	0.03

续表 1 实测 TCO₂ 留存率与拟合留存率的差异 (%)

开盖放置 时间(h)	实测 留存率	拟合留存率		差值	
		二次函数	三次函数	二次函数	三次函数
4.200	78.45	80.48	79.66	-2.07	-1.21
5.617	75.78	76.22	75.91	-0.44	-0.13
7.100	72.35	72.72	73.05	-0.37	-0.70
9.150	68.56	69.56	70.22	-1.00	-1.65
11.083	67.48	68.37	68.00	-0.89	-0.52

3 讨论

血液中的 TCO₂ 是体内维持酸碱平衡的重要缓冲系统,也是临床判断酸碱平衡的重要指标之一。TCO₂ 测定为临床常见检验项目,但在实际应用中经常会收到临床反馈其测定结果与临床表现不符。由于大气中的 pCO₂ 较低,离体的静脉血标本在开放的环境中将会逸散,导致 TCO₂ 测定值比实际值低。研究表明 CO₂ 的逸散速度受环境温度、放置时间影响^[1-2]。有研究表明,在开盖放置 45 min 内完成 CO₂ 测定能满足基于生物学变异合适水平的总允许误差质量目标^[3]。同时 CO₂ 的测定值受标本的不同放置方式影响,在离体后 6 h 内在闭盖条件下测定值与刚分离血清时直接测定结果无差异,而在开盖条件下放置 1 h 结果就与立即测定结果有明显差异^[4]。另有研究表明,超过 1 h 检测结果较立即测定结果明显降低,随着时间的推移下降越明显^[5]。前期研究均说明血清 CO₂ 的结果易受在空气中放置时间影响,如不能及时测定建议在闭盖隔绝空气的条件下保存。

为了更好地了解在开盖情况下 TCO₂ 的结果与时间变化的联系,设计了本次研究。本研究通过在固定室内温度 25℃的条件下,除去标本前期孵育和离心的时间,选取开盖后立即测定作为基础值,开盖后 2、4、6、8、10、12 h 分别测定血清中的 TCO₂ 值,计算 TCO₂ 的留存率,选取留存率为因变量,开盖放置时间为自变量,进行曲线拟合,结果表明 TCO₂ 的留存率与时间存在非线性关系,表现为二次函数或三次函数关系,在开盖后的 1 h CO₂ 的逸散速度最快,随着时间的推移,其逸散速度降低。同时,为了验证曲线的有效性及其重复性,本研究选取在不同天的不同时间不同标本进行验证,发现实测 CO₂ 留存率与二次函数拟合曲线及三次函数拟合曲线拟合值非常接近,差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。通过本研究得到了血清 TCO₂ 留存率与开盖放置时间呈二次函数或三次函数关系,如果知道标本的开盖时间,可以通过函数反推其 TCO₂ 的真实值。对于测定结果有疑问,同时重新获取标本有困难的情况,可为临床及检验人员提供一种替代评估办法。

通过本次研究发现引起 TCO₂ 测定结果偏低与临床不符的主要原因在于标本开盖(下转第 2820 页)

达上调,与患者组织分化程度、淋巴结转移情况及存活率关系密切,可能作为胰腺癌患者判断预后的重要生物标志物。然而,本研究仅初步探讨了 miR-155-5p 和 ELK3 在胰腺癌中的表达及临床意义,具体生物学调节机制还不清楚,仍需进一步深入研究。

参考文献

[1] 谢铮铮,梁瑶,孙路路.厄洛替尼联合吉西他滨治疗胰腺癌有效性和安全性的 Meta 分析[J].中国临床药理学杂志,2016,32(8):746-748.

[2] 郭晓钟,张永国.胰腺癌早期诊断值得关注的几个问题[J].中华消化杂志,2017,37(1):2-4.

[3] 姜志标,王洪斌,曹子昂.miR-155-5p 在食管鳞癌中的表达及其功能[J].医学研究生学报,2016,29(3):252-256.

[4] LEE J H, HUR W, HONG S W, et al. ELK3 promotes the migration and invasion of liver cancer stem cells by targeting HIF-1α[J]. Oncol Rep, 2017, 37(2):813-822.

[5] ROBERTSON E D, WASYLYK C, YE T, et al. The oncogenic MicroRNA Hsa-miR-155-5p targets the transcription factor ELK3 and links it to the hypoxia response[J]. Plos One, 2014, 9(11):e113050.

[6] 黄爱,沈薇.胰腺癌患者危险因素及其临床意义分析[J].重庆医学,2018,47(8):1064-1067.

[7] 杨尹默.胰腺癌外科治疗的现状、存在问题与展望[J].中国普通外科杂志,2016,25(9):1231-1235.

[8] JOSIE H, PERUZZI P P, LAWLER S. MicroRNAs in cancer: biomarkers, functions and therapy [J]. Trends Mol Med, 2014, 20(8):460-469.

[9] 庄伟. miR-155-5p 通过下调 SOX4 抑制胃癌细胞增殖和

侵袭机制[J].世界华人消化杂志,2016,24(23):3476-3481.

[10] 曾庆,谢莺,张庆华. miR-155-5p 在宫颈癌中的表达及其对宫颈癌细胞侵袭与转移的影响[J].中国妇产科临床杂志,2019,20(1):19-21.

[11] QU Y L, WANG H F, SUN Z Q, et al. Up-regulated miR-155-5p promotes cell proliferation, invasion and metastasis in colorectal carcinoma [J]. Int J Clin Exp Pathol, 2015, 8(6):6988-6994.

[12] 关曾红,杨洋,安输,等. Ets 转录因子的生理作用研究进展[J].中国药理学通报,2017,33(12):1645-1650.

[13] TSOYI K, GELDART A M, CHRISTOU H, et al. Elk-3 is a KLF4-regulated gene that modulates the phagocytosis of bacteria by macrophages[J]. J Leukocyte Biol, 2014, 97(1):171-180.

[14] HEO S H, LEE J Y, YANG K M, et al. ELK3 expression correlates with cell migration, invasion, and membrane type 1-matrix metalloproteinase expression in mda-mb-231 breast cancer cells[J]. Gene Expression, 2015, 16(4):197-203.

[15] BABA O, HASEGAWA S, NAGAI H, et al. MicroRNA-155-5p is associated with oral squamous cell carcinoma metastasis and poor prognosis [J]. J Oral Pathol Med, 2015, 45(4):248-255.

[16] LI W, WANG H, ZHANG J, et al. miR-199a-5p regulates β1 integrin through Ets-1 to suppress invasion in breast cancer[J]. Cancer Sci, 2016, 107(7):916-923.

(收稿日期:2019-03-27 修回日期:2019-06-30)

(上接第 2815 页)

后不能及时测定,检验人员通常更关注室内质控、标准操作流程、检测系统性能等分析中的质控;而对于分析前的标本质量的控制、周转时间、样本处理却不够重视。研究表明分析前的许多因素都将影响检验结果^[6-7],由于目前大部分实验室的日常标本量大、同时一管标本需测定多个项目,实验室经常会出现标本离心开盖后等待测定的时间过长,为保证检验结果的准确性,笔者建议:(1)对于像 TCO₂ 类易受标本放置时间影响的项目应用单独采血管采集标本,并作为急诊检验项目测定,同时应严格记录标本采集时间、标本开盖时间。(2)由于 TCO₂ 在开盖后 1 h 内逸散最快(约 8.0%),建议 TCO₂ 测定最好开盖后立即测定,如不能及时测定必须闭盖保存。(3)设计一款专用 TCO₂ 测定仪能像血常规一样在闭盖下进行穿刺检测,既解决了开盖后逸散的问题,又解决了开盖后复查的问题。

参考文献

[1] 闫景刚,许新春,李豹,等.血清二氧化碳逸散对检测结果

的影响分析[J].中国卫生检验杂志,2016,26(17):2512-2513.

[2] 杜亚梅,张国军,陈燕,等.标本保存方法和时间对血清总二氧化碳结果的影响[J].首都医科大学学报,2014,35(4):438-442.

[3] 杨悦林,胡大春,张水丽,等.样本放置时间对血清二氧化碳结果的影响[J].临床医学工程,2012,19(4):573-574.

[4] 邹龙娇.标本的不同放置方式对酶法测定血清二氧化碳结果的影响[J].实用医技杂志,2013,20(4):416.

[5] 黄华翠,田秋贵.不同标本类型的放置时间对二氧化碳检测结果的影响分析[J].基层医学论坛,2016,20(1):76-78.

[6] 宋婕,章金春.加强分析前阶段的质量控制对于检验质量提高的工作体会[J].医学检验与临床,2018,29(1):36-37.

[7] 郑海军,王晓艳,张利江,等.临床检验分析前的影响因素与质量控制措施[J/CD].临床检验杂志(电子版),2019,8(4):179-180.

(收稿日期:2019-03-08 修回日期:2019-05-29)