

· 经验交流 ·

CRRT患者手指血糖与滤器前后血糖的对比研究*

Comparison of glucose measurements between bedside capillary and two points of hemodialysis tube during CRRT in critically ill patients

陈晓中¹ 刘俊雅¹ 邓娟¹ 熊杰¹

【摘要】目的:对比连续肾脏替代疗法(CRRT)患者手指末梢、滤器前和滤器后的血糖,探讨从透析管滤器前或滤器后检测血糖的可行性。**方法:**在患者进行床边CRRT 0 h及4 h时进行血糖测定,先检测一个手指血糖,再采用普通干燥注射器(1 ml容量)从血液透析管滤器前的红色取样口、滤器后的蓝色取样口分别采血0.1 ml检测血糖。**结果:**患者刚开始行CRRT,血液透析管滤器前血糖值与手指血糖值比较差异无统计学意义;而血液透析管滤器后血糖值与手指血糖值、滤器后血糖值与滤器前血糖值比较差异均有统计学意义($P < 0.05$)。患者行CRRT后4 h,血液透析管滤器前血糖值与手指血糖值、滤器后血糖值与手指血糖值、滤器后血糖值与滤器前血糖值比较差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论:**患者刚开始行CRRT时,可直接从血液透析管滤器前采血进行血糖检测,但随着时间推移,不可从血液透析管滤器前采血进行血糖检测。整个透析过程,均不能从透析管滤器后采血进行血糖检测。

【关键词】连续肾脏替代疗法;手指血糖;滤器前血糖;滤器后血糖;对比研究

doi:10.13201/j.issn.1009-5918.2018.02.014

【中图分类号】 R692.5 **【文献标志码】** B

连续肾脏替代疗法(continuous renal replacement therapy, CRRT),指采用每24小时或接近24h的一种长时间,连续的体外血液净化疗法以替代受损的肾功能以及对脏器功能起保护支持作用的治疗方法^[1]。CRRT临床应用主要是清除体内过多的水分,清除体内代谢废物、毒物,纠正水、电解质紊乱,确保营养支持,促进肾功能恢复及清除各种细胞因子、炎性递质等。可用于各种心脑血管功能不稳定的、高分解代谢的或伴脑水肿的急慢性肾衰,以及多脏器功能障碍综合征,急性呼吸窘迫综合征,挤压综合征,急性坏死性胰腺炎,慢性心衰,肝性脑病,药物及毒物中毒等的救治。因此,CRRT目前不仅用于肾脏替代治疗,也用于维持许多危重患者内环境稳定的非肾脏替代治疗,取得较为理想的效果,已成为危重症患者不可缺少的支持疗法^[2]。

ICU病房是医院危重患者的聚集地,在进行CRRT治疗过程中会出现各种并发症,除常见的低血压、电解质紊乱等并发症外,低血糖的发生亦逐渐被引起重视。所以,在CRRT中需要密切监测血糖,以警惕低血糖的发生^[3]。床边血糖监测常采用手指末梢血糖,但危重患者常伴有微循环障碍,其监测准确性存在争议^[4]。ICU患者注重血糖的监测,进行床边CRRT的患者更应该密切监测血糖

值。但是遇到水肿或者微循环障碍、休克等疾病的患者,手指的末梢血糖值测不出或者测量结果偏低,准确性很难把握。如果可以从CRRT透析管滤器前(红色取样口)或者滤器后(蓝色取样口)采血进行血糖检测,不仅可以减轻患者由于反复扎手指带来的痛苦,也在一定程度上减轻了护理工作量,同时提高了血糖检测的准确性,提高了护理人员的工作效率。但CRRT透析管滤器前红色取样口和滤器后蓝色取样口采集的血液与手指末梢检测得到的血糖值是否一致,尚有待证实。因此,笔者收集了109例ICU内行CRRT治疗的患者,同时检测患者的手指末梢血糖值、透析管滤器前采血检测的血糖值、透析管滤器后采血检测的血糖值,对三者进行比较,验证CRRT滤器前后取样口采血来代替手指血糖的可行性。现将分析结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

我院为华中地区一所三级甲等综合医院,重症监护病房有4个病区,共计床位74张,便利抽样选取2017-08—2017-11期间在ICU内行CRRT治疗的患者作为研究对象。纳入标准:需要进行床边CRRT和密切监测血糖的患者。排除标准:手指末梢循环不好,无法检测手指血糖和血糖检测不准确者;血液处于高凝状态者;已转出ICU再次进入ICU者。所有患者签署知情同意书,同意参与本研究。最终,共纳入109名研究对象。其中男62例(56.9%),女47例(43.1%);年龄13~85岁,平均(52.58±16.74)岁;MODS 11例,感染性休克 15

* 基金项目:华中科技大学同济医学院附属同济医院科研基金(No:2016B002)

¹华中科技大学同济医学院附属同济医院重症医学科(武汉,430030)

通信作者:刘俊雅, E-mail:249573975@qq.com

例,重症急性胰腺炎 25 例,多发伤 8 例,肝功能不全 9 例,肾功能不全 20 例,药物中毒 5 例,呼吸衰竭 5 例,脏器穿孔 3 例,尿毒症 3 例,脑出血 2 例,主动脉夹层 1 例,肠梗阻术后 1 例,糖尿病酮症酸中毒 1 例。血管通路都采用股静脉置管,规范连接行 CRRT。

1.2 方法

1.2.1 仪器 CRRT 机器是美国百特公司生产的 Prismaflex 机器,血滤器为配套的 Prismaflex M150set(法国),膜材料是 AN69HF 膜。血糖仪:拜安康血糖仪及配套试纸(日本)。

1.2.2 抗凝方法 CRRT 管路连接患者端前常规 3000 ml 生理盐水+肝素 0.75 万 U 预充管路。CRRT 期间抗凝方式根据患者血凝结果及病情采用无肝素模式、肝素模式或者枸橼酸模式。

1.2.3 置换液基本配方 采用成都青山利康药业有限公司生产的血液滤过基础置换液(成品置换液),每 1000 ml 中含葡萄糖 1.91 g,补充 CRRT 治疗过程中丢失的葡萄糖,不含钾盐,根据动态的血气分析结果在置换液中加入 10%氯化钾。5%碳酸氢钠溶液从 CRRT 透析管回输端连接三通泵入,根据血气分析结果调节速度。CRRT 都采用后稀释的模式。

1.2.4 血糖检测 在 ICU 病房危重病人遵医嘱 4 h 监测一次手指血糖,有糖尿病或低血糖的患者每小时或者每 2 个小时监测一次血糖。当 CRRT 连接患者管路端上机时(即 CRRT 运转 0 h),测定手指血糖,手指末梢选用 75%乙醇消毒液消毒 2 遍,充分待干后用一次性采血针刺指端末梢

采血,弃第一滴血液,采用第二滴血液滴于血糖试纸上检测一个手指血糖。同时用碘而康复合碘皮肤消毒液消毒透析管红色取样口和蓝色取样口 2 遍,充分待干后用普通干燥注射器(1 ml 容量)分别从透析管滤器前的 10 cm 处红色取样口、滤器后的 10 cm 处蓝色取样口采血 0.1 ml,立即用日本生产的拜安康血糖仪及配套试纸检测滤前和滤后的血糖,血量以试纸测试区完全变红为准。同理,在 CRRT 运行 4 h 时,同时再次测定患者的手指血糖、滤前血糖、滤后血糖。

1.3 统计学处理

采用 SPSS20.0 统计软件进行资料分析,采用频数、均值、标准差来对数据进行统计描述,两两比较采用 *t* 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

CRRT 运转 0 h 患者手指血糖、滤器前血糖与滤器后血糖值成对检验的结果分析,见表 1。由表 1 分析结果看出,CRRT 运转 0 h,手指血糖与滤器前血糖值比较差异无统计学意义,而手指血糖与滤器后血糖值、滤器前血糖与滤器后血糖值比较差异均有统计学意义($P<0.05$)。

CRRT 运转 4 h 手指血糖与滤器前血糖值、手指血糖与滤器后血糖值、滤器前与滤器后血糖值成对检验的结果分析,见表 1。CRRT 运转 4 h,手指血糖值与滤器前血糖值、手指血糖值与滤器后血糖值、滤器前血糖值与滤器后血糖值比较差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表 1 患者手指血糖、滤器前血糖与滤器后血糖值的比较

mmol/L, $\bar{x} \pm s$

项目	手指血糖-滤器前血糖	手指血糖-滤器后血糖	滤器前血糖-滤器后血糖
例数	109	109	109
CRRT 运转 0 h	-0.154 13±1.115 84	-0.534 86±1.301 81	-0.380 73±0.775 13
CRRT 运转 4 h	-0.252 29±0.888 99	0.473 39±1.144 44	-0.221 10±0.860 56

3 讨论

ICU 危重患者的血糖严格控制在目标范围内才能维持体内各器官和组织的需要,促进疾病的康复。但是重症患者由于失血性休克、感染、严重创伤等应激因素存在,血糖稳态失衡,常出现应激性高血糖^[5]。某些患者因为疾病治疗的需要不能进行肠内营养,只能通过静脉输注氨基酸、脂肪乳类来补充机体的能量,这在一定程度上不能满足患者自身的营养需求。但是血糖过高、过低以及波动太大对于 ICU 患者都是有害的,不利于疾病的好转和恢复,还容易产生一系列并发症,影响患者的预后,因此 ICU 危重患者控制血糖的稳定尤为重要。

随着 CRRT 技术的成熟和对疾病认识的逐渐深入,CRRT 在急危重症救治领域的应用越来越广

泛,CRRT 通过连续、缓慢、等渗地清除机体内过量的水分和溶质,可有效地清除大量炎性递质和细胞因子^[6]。因此 CRRT 是 ICU 危重患者不可缺少的手段,但是在 CRRT 治疗的过程中容易产生低血糖。孙建英等^[7]研究表明血透时发生低血糖的原因主要有 3 个:①血透丢失:葡萄糖是小分子,能自由通过透析膜,每次透析葡萄糖的丢失为(30±9)g;②透析是一个耗能的过程,透析患者需要的能量高于正常人;③肾衰竭时,肾脏对胰岛素的灭活能力受损,而经过透析后胰岛素受体活性增加,使机体对胰岛素的反应性增强,而胰岛素是大分子物质,不能被清除。患者发生低血糖时一般有一些主诉或症状,童奥等^[8]研究结果显示,61.76%患者低血糖反应时其首发症状是心慌,其次 52.94%患

者主诉有出汗现象,还有嗜睡或昏迷、全身虚弱和感觉异常、头晕、发抖、胸闷、烦躁、饥饿感等症状。而 ICU 患者病情危重、伴有基础疾病、意识不清或昏迷、生命体征不平稳,进而就会采用机械通气、镇静镇痛、血管活性药物等治疗手段,低血糖的症状容易被掩盖,难以辨别。有研究^[9]表明患者 CRRT 治疗过程中使血糖降低,而停机后血糖迅速回升,尤其是高血糖的患者更加敏感。因此我院 CRRT 治疗采用的是含糖的成品置换液和透析液,每 1000 ml 中含葡萄糖 1.91 g,能够补充患者在 CRRT 治疗过程中丢失的葡萄糖,使血糖保持在一个相对稳定的水平。同时在实施 CRRT 治疗时严密监测血糖变化,进行动态观察和护理,防止低血糖事件的发生。手指末梢血糖由于具有经济、方便、快捷等优点,在临床上被广泛接受和应用。但是对于末梢循环不好、休克等患者手指血糖准确性值得怀疑;同时凝血功能障碍患者反复穿刺,有出血倾向。尹小生等^[10]研究显示,在休克患者中,手指末梢血糖监测相比于动脉血气血糖存在误差,常见的影响因素包括平均动脉压、血红蛋白水平、血浆乳酸水平、pH 值、尿酸水平、血管活性药物用量、水肿、指端皮肤情况共计 8 个因素。周亚敏等^[11]研究发现,指尖血糖还会受到水肿程度、乳酸和 APACHE II 评分的影响,当乳酸值 > 2 mmol/L、APACHE II 评分 ≥ 8 分、中重度水肿时,手指末梢血糖会偏高。因此为了血糖的规范统一,指导临床决策,2012 年 12 月美国重症医学会(Society of Critical Care Medicine, SCCM)在《胰岛素输注治疗重症患者高血糖指南》中提出,对于合并休克、应用血管活性药物、严重外周组织水肿和长期胰岛素输注患者,建议选用动脉或静脉全血标本而不是指尖毛细血管标本检测血糖^[12]。CRRT 治疗的双腔透析管为静脉管道,引出的血液即为静脉血,如果可以从 CRRT 透析管滤器前(红色取样口)或者滤器后(蓝色取样口)采血进行血糖检测,不仅可以减轻患者由于反复扎手指带来的痛苦,也可以一定程度上减轻护理人员的工作量,提高血糖检测的准确性,提高护理人员的工作效率。本研究结果显示,CRRT 刚开始运转 0 h 时,手指血糖与滤器前血糖值比较差异无统计学意义,而手指血糖与滤器后血糖值、滤器前血糖与滤器后血糖值比较差异均有统计学意义($P < 0.05$);在 CRRT 运转 4 h 后,手指血糖与滤器前血糖值、手指血糖与滤器后血糖值、滤器前血糖与滤器后血糖值比较差异均有统计学意义。因我院 CRRT 治疗采用的是含糖的成品置换液和透析液,CRRT 运转 0 h 时,透析管滤器后的血糖平均值比手指和滤器前的血糖平均值都高,考虑到是后稀释滤器后置换液的影响;而在 CRRT 治疗后期,透析液和置换液对滤器前后血糖值都有

影响,呈上身趋势。近年来,很多大型医院开始采用含糖透析液行 CRRT 治疗,尤其对休克和糖尿病患者,能维持血糖和血压在相对稳定的状态。何晓兰等^[13]研究显示,透析过程中使用含糖透析液可改善自主神经系统功能失调,抑制交感神经过度兴奋,诱导胰岛素释放,舒张血管,减少高血压及低血糖反应的发生。曹伟波^[14]研究发现含糖透析液透析的患者低血压和低血糖的发生率明显低于无糖透析液透析的患者,并且对患者血脂、糖化血红蛋白等相关生化指标无显著影响。在行 CRRT 治疗时,由于透析管动脉端的血流存在通路再循环问题及透析液和置换液的配方、电解质含量、输入方式、抗凝方式的不同,导管滤器前血糖值是否真正代表实际血糖水平仍不明确。

本研究显示,在进行 CRRT 治疗中,如果患者需要监测血糖,为了保证血糖测定结果的准确性,避免含糖置换液对血糖的影响,CRRT 运转 0 h,可从透析管滤器前红色取样口采血检测血糖,不能从滤器后采血;但治疗后期均不能从滤器前后采血检测血糖。

本研究通过检测 CRRT 治疗过程中手指血糖、滤器前血糖、滤器后血糖的动态变化,明确了对于行 CRRT 治疗的患者,当需要进行血糖监测时,仅在 CRRT 运转 0 h,可以直接从血液透析管滤器前红色取样口采血检测血糖,操作方便快捷,减轻患者痛苦。与此同时,笔者发现研究还存在以下不足之处:此研究分析的 109 例行 CRRT 治疗的患者,是几种病例、几种抗凝方式混在一起分析的结果,没有单独具体分析;对某一种疾病或者抗凝方式是否适用,是否有基础疾病的影响,有待于进一步增加样本量进行具体研究;在取样点考虑还可更全面,进一步分析多个采血点,采血时机的血糖差异性,这也是我们下一步的研究方向。通过对 CRRT 治疗期间,不同采血部位血糖差异的研究,更好地为 ICU 危重患者,尤其是休克及末梢循环不好的患者提供护理,避免反复扎手指,以减轻患者痛苦、减少皮肤黏膜损伤,改善了患者的就医体验,同时也显著提高了护理工作效率和护理服务质量。

参考文献

- [1] [No authors listed]. Continuous Renal Replacement Therapies, International Conference. San Diego, California, November 8-10, 1995[J]. Blood Purif, 1995, 13:385-402.
- [2] Kellum J A, Venkataraman R. Application of blood purification to non-renal organ failure[J]. Int J Artif organs, 2005, 28: 445-449.
- [3] 易金燕,黄善三,何小萍,等.血液透析管采血检测血糖的可行性研究[J]. 护理研究, 2017, 31(20): 2547-2549.
- [4] Critchell C D, Savarese V, Callahan A, et al. Accuracy

- of bedside capillary blood glucose measurements in critically ill patients[J]. Intensive CareMed, 2007, 33: 2079—2084.
- [5] Krinsley J S, Meyfroidt G, van den Berghe G, et al. The impact of pre-morbid diabetic status on the relationship between the three domains of glycemic control and mortality in critically ill patients[J]. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2012, 15: 151—160.
- [6] Mayo A, Kluger Y. Blast-induced injury of air-containing organs[J]. ADF Health, 2006, 7: 40—44.
- [7] 孙建英, 刘华, 史珂慧, 等. 含糖透析液对维持性血液透析患者血糖、血压及代谢的影响[J]. 国际移植与血液净化杂志, 2016, 14(2): 33—36.
- [8] 童奥, 杨彩哲, 刘德辉, 等. 糖尿病患者低血糖反应首发症状及相关因素探讨[J]. 护理学杂志, 2005, 20(9): 19—20.
- [9] 赵向琴. 危重症患者 CRRT 时血糖影响的控制[J]. 中外医学研究, 2010, 8(30): 47—48.
- [10] 尹小生, 王存, 何显达. 休克患者末梢血糖监测的影响因素分析[J]. 护理实践与研究, 2016, 13(20): 1—3.
- [11] 周亚敏, 朱国超, 余燕子, 等. ICU 患者不同采血方法血糖值差异的研究[J]. 中华护理杂志, 2015, 50(4): 490—493.
- [12] Dubose J J, Inaba K, Branco B C, et al. Discrepancies between capillary glucose measurements and traditional laboratory assessments in both shock and non-shock states after trauma[J]. J Surg Res, 2012, 178: 820—826.
- [13] 何晓兰, 武蓉. 含糖透析液对维持性血透患者血透中血压血糖的影响[J]. 中国临床研究, 2012(10): 972—973.
- [14] 曹伟波. 含糖透析液对糖尿病肾病血液透析患者的影响[J]. 中外医疗, 2017, 20(8): 25—27.

(收稿日期: 2018-01-22)

科技论文中插图的规范化

科技期刊中插图可大致分为两大类,即线条图和照片图,照片图又有黑白照片图和彩色照片图之分。

1 图片要求

图序,图注,图题说明不要标注在图上,如需标注,请附 2 张图,一张为有标注的图,一张为原图,原图需按比例缩放,以免失真。

2 插图的位置

与表格一样,插图的编排应随文列出,出现在与图相呼应的词语,如:“见图×”或“(见图×)”或“如图×所示”后的自然段落之下,即要先见文字后见插图。

3 插图的精选

图的内容不可与文字、表格重复。在通读全文,掌握文章主题的基础上,帮助作者精选插图,删除一切可不要的插图。

4 图序与图题

按照国家标准,插图必须有图序和图题,缺一不可。图序即插图的序号。图序应按插图在文中出现的先后用从“1”开始的阿拉伯数字连续编号,如“图 1”、“图 2”等。如果一篇论文中只有 1 幅插图,则图序编为“图 1”。

图题指插图的名称。图题应准确得体,能准确反映主题的特定内容,具有专指性,让读者一目了然,快速了解插图信息。

图应具有“自明性”,即只看图、图题和图例,不阅读正文,就可理解图意。

图题连同图序居中间排小 5 号黑体(图序与图题之间空一字距)置于图下。