

局部枸橼酸钠抗凝连续性肾替代治疗中 可通过管路采血监测钙浓度^{*}

王海波 王笑然 丁文森 张伟 张强*, 江苏南通 226600

南通大学附属海安医院重症医学科

摘要 目的:探讨对重症医学科(ICU)行局部枸橼酸钠抗凝(RCA)的连续性肾替代治疗(CRRT)患者通过管路采血检测钙离子(iCa^{2+})浓度的可行性。方法:回顾性分析 2015 年 1 月-2019 年 7 月入住南通大学附属海安医院 ICU 患者 100 例,其中使用普通 CRRT 机器的患者 50 例,使用 Ci-Ca 专用仪器的患者 50 例。同时采集血滤管路内血液样本和动脉血,分别检测 iCa^{2+} 浓度,并采用 Bland-Altman 法分析 2 种采血方式血液 iCa^{2+} 浓度。观察患者一次性穿刺成功率和采血点不良反应发生率。结果:普通 CRRT 组和 Ci-Ca 专用 CRRT 组患者血滤管路采血和动脉采血,血液 iCa^{2+} 浓度差异无统计学意义[(1.058 ± 0.083) mmol/L vs (1.069 ± 0.085) mmol/L, (1.069 ± 0.086) mmol/L vs (1.076 ± 0.085) mmol/L, P 均 > 0.05]。绘制 Bland-Altman 散点图,2 组患者血滤管路采血和动脉采血的血液 iCa^{2+} 浓度具有一致性($P=0.0688, 0.0599$)。普通 CRRT 组血管内采血一次穿刺成功率为 94.0%,穿刺位点渗血、淤青、血肿等不良反应发生率分别为 10%、16%、8%,而血滤管路采血则未发生上述不良反应,且一次穿刺成功率均为 100%。结论:对于行 RCA-CRRT 治疗的 ICU 高危患者,通过血滤管路采血检测的 iCa^{2+} 浓度与动脉血 iCa^{2+} 浓度具有一致性,在密切监测 iCa^{2+} 浓度的前提下可代替动脉穿刺采血。

关键词 重症患者; 局部枸橼酸钠抗凝; 连续性肾替代治疗; 管路采血; iCa^{2+} 浓度

中图分类号 R459.5 **文献标识码** A **DOI** 10.11768/nkjwzzzz20210415

Sampling blood through vessel with hemodialysis catheter for monitoring iCa^{2+} in patients with CRRT and regional citrate anticoagulation WANG Hai-bo, WANG Xiao-ran, DING Wen-sen, ZHANG Wei, ZHANG Qiang*. Department of Critical Medicine, Haian Hospital Affiliated to Nantong University, Nantong 226600, China
Corresponding author: ZHANG Qiang, E-mail:zmzz8897@163.com

Abstract Objective: To observe the feasibility study on sampling blood through vessel with hemodialysis catheter for monitoring ionized calcium (iCa^{2+}) during continuous renal replacement therapy (CRRT) with regional citrate anticoagulation (RCA). Methods: A total of 100 ICU patients who underwent RCA-CRRT in our hospital from January 2015 to July 2019 were retrospectively selected as the research subjects and divided into traditional CRRT group and Ci-Ca special CRRT group with 50 cases in each group. Sample arterial blood through hemodialysis catheter and arteries in traditional CRRT group, and sample blood through Ci-Ca catheter and arterial intubation in Ci-Ca special CRRT group was collected. iCa^{2+} concentrations were detected by blood gas analyzer. Bland-Altman plot method was used to detect the consistency of iCa^{2+} concentrations. Results The iCa^{2+} concentrations in hemodialysis catheter and arteries in traditional CRRT group were respectively (1.058 ± 0.083) mmol/L and (1.069 ± 0.085) mmol/L, and there was no statistical difference by paired-samples t test ($P>0.05$). The iCa^{2+} concentrations in Ci-Ca catheter and arterial intubation in Ci-Ca special CRRT group were respectively (1.069 ± 0.086) mmol/L and (1.076 ± 0.085) mmol/L, and there was no statistical difference by paired-samples t test ($P>0.05$). Bland-Altman plot method showed the difference in iCa^{2+} concentrations between hemodialysis catheter and arteries in traditional CRRT group or Ci-Ca catheter and arterial intubation in Ci-Ca special CRRT group without significant difference ($P=0.0688, 0.0599$). In traditional CRRT group, the successful rate of one-time puncture was 94.0%, and the incidence of bleeding, bruising and hematoma at the puncture site was 10%, 16% and 8% respectively, but the success rate of one puncture was 100% through catheters. Conclusions: During CRRT with regional 4% citrate anticoagulation, blood sampling through hemodialysis catheter or Ci-Ca catheter would replace the blood sampling through arteries under the condition of closely monitoring iCa^{2+} concentrations of precursors.

Key words ICU patients; Regional citrate anticoagulation; Continuous renal replacement therapy; Blood sampling through catheter; iCa^{2+} concentration

^{*} 基金项目:南通市卫计委科研基金项目(No:WKZD2018026)

^{*} 通信作者:张强, E-mail:zmzz8897@163.com, 江苏省南通市海安县海安镇中坝中路 17 号

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	例	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	体内采血(置管)位置(例)		
		男	女			桡动脉	肱动脉	足背动脉
普通 CRRT 组	50	35	15	60.50 ± 15.25	23.24 ± 2.77	36	9	5
Ci-Ca 专用 CRRT 组	50	38	12	57.56 ± 15.94	22.78 ± 2.61	29	7	14
总体	100	73	27	59.03 ± 15.59	22.93 ± 2.74	65	16	19

组别	例	基础疾病(例)						
		术后	重症急性 胰腺炎	脓毒症	脑出血	消化道 出血	感染性 休克	心肺复 苏后
普通 CRRT 组	50	13	10	10	5	6	3	3
Ci-Ca 专用 CRRT 组	50	18	8	7	6	3	6	2
总体	100	31	18	17	11	9	9	5

表 2 2 组患者 CRRT 前生命体征资料分析($\bar{x} \pm s$)

组别	例	体温 ($^{\circ}\text{C}$)	心率 (次/min)	收缩压 (mmHg)	舒张压 (mmHg)	SpO ₂ (%)	APACHE II 评分 (分)	SOFA 评分 (分)
普通 CRRT 组	50	36.75 ± 1.05	93.80 ± 26.10	118.14 ± 28.04	81.64 ± 20.30	98.23 ± 1.22	28.18 ± 6.54	9.72 ± 2.58
Ci-Ca 专用 CRRT 组	50	36.56 ± 0.94	98.74 ± 24.74	115.26 ± 27.29	79.04 ± 23.44	98.10 ± 0.85	29.36 ± 7.02	10.44 ± 3.15
<i>t</i> 值	—	0.953	0.971	0.521	0.593	0.618	0.870	1.250
<i>P</i> 值	—	0.343	0.334	0.604	0.555	0.538	0.387	0.214

表 3 2 组患者管路采血和血管内(动脉置管内)iCa²⁺浓度比较(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)

组别	例	管路采血	血管内(动脉置管内)采血	配对 <i>t</i> 值	<i>P</i> 值
普通 CRRT 组	50	1.058 ± 0.083	1.069 ± 0.085	1.886	0.065
Ci-Ca 专用 CRRT 组	50	1.069 ± 0.086	1.076 ± 0.085	1.930	0.059
<i>t</i> 值	—	0.651	0.412	—	—
<i>P</i> 值	—	0.517	0.681	—	—

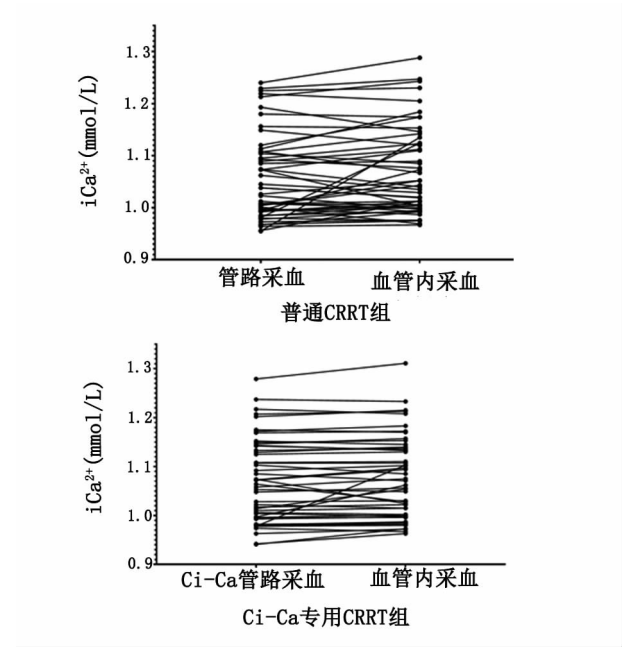


图 1 管路采血和血管内(动脉置管内)iCa²⁺浓度线性回归关系直观图

管路采血和体内血液 iCa²⁺ 浓度的一致性 普通 CRRT 组和 Ci-Ca 专用 CRRT 组分别有 4% (2/50) 和 6% (3/50) 的点在 95% 一致性区间以外,经 Bland-Altman 分析,*P* 值分别为 0.0688 和 0.0599,两种采血方式具有良好的一致性,见图 2。

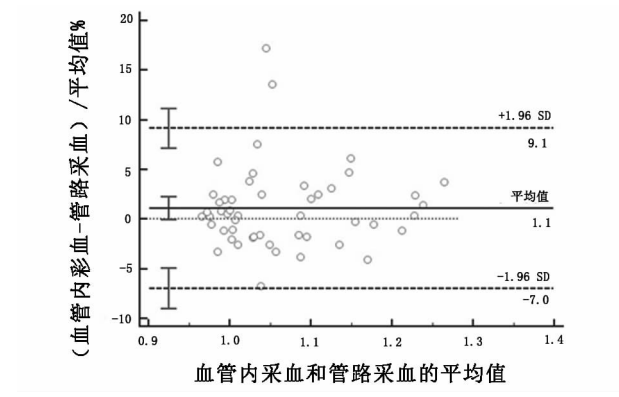


图 2 经 Bland-Altman 比较两种采血方式的一致性

体内采血不良反应 体内采血尤其是普通 CRRT 组血管内采血一次穿刺成功率并未达到 100%，另外体内采血易出现穿刺位点渗血、淤青、血肿等不良反应，而管路采血则不存在这种情况，见表 4。

表 4 血管内采血不良反应发生情况[例(%)]

总例数	渗血	淤青	血肿
47	5(10)	8(16)	4(8)
50	0	0	0

讨 论

CRRT 是针对危急重症患者的一种长时间体外循环过程，危急重症患者多合并凝血功能障碍，因此体外管路的抗凝是保证 CRRT 顺利开展的关键^[7]。理想的抗凝剂在减轻滤膜和血路对凝血系统的激活的基础上，需尽量降低出血风险，且不影响滤器的生物相容性。目前 RCA 是 ICU 患者床旁抗凝最理想的制剂之一，通过螯合体外循环中凝血Ⅳ因子-Ca²⁺生成枸橼酸钙，发挥抗凝作用；但是需要在静脉端补充葡萄糖酸钙，以补充体内游离 Ca²⁺浓度^[8]。相较于普通肝素或低分子量肝素，枸橼酸属于局部抗凝剂，对体内凝血机制的影响较小，出血风险低，且无肝素相关白细胞、血小板减少^[9]。众多临床研究已证实 RCA 可显著降低 CRRT 患者的死亡率，尤其对于伴有高出血风险的患者，枸橼酸是体外抗凝的最佳方案之一。2012 年 KDIGO 已将 RCA 作为有出血风险且无枸橼酸抗凝的急性肾损伤患者行 CRRT 的首选抗凝方法^[3]。

在抗凝过程中低钙血症是影响患者预后的主要因素之一。须密切监测血钙浓度，调整葡萄糖酸钙的输注速度，尽量保证动脉端 iCa²⁺维持在正常范围，控制血流量和枸橼酸钠输注量，以达到最佳抗凝效果^[10]。有研究显示，接受 CRRT 治疗的急性肾损伤患者，选择 RCA 抗凝的仅有 13%^[11]。除了检测成本较高以外，操作技术的成熟度包括采样时间点、采样位点等都是影响 RCA-CRRT 推广的难点。目前临床上常用的采血位点包括滤器前、滤器后以及体内采血，但是都存在一定的争议^[12]。有学者提出由于导管再循环的影响，导管动脉端血液样本中会掺杂部分刚经过净化后流回血管的静脉血^[13]，所以理论上管路血液内 iCa²⁺浓度并不能反映真实的体内血液 iCa²⁺浓度。因此考虑到导管再循环的影响，我们首先设定超滤速度为 0，减慢血流至 50 mL/min 维持 10s 后，停止血泵，尽量在 20s 内采集动脉血。虽然此时体外管路内有一定的枸橼酸钠残留，但是

抽血操作仍然要迅速，以免引起滤器凝血。

本研究中普通 CRRT 系统管路采样点位于枸橼酸输注口下游，在停止血泵的同时也暂停了输液泵，采集的都是初始（被稀释的）血液（导管死腔的 2 倍，大约 6 mL）之后的血样。本研究发现管路血样中 iCa²⁺浓度与体内 iCa²⁺浓度具有一致性，在一定条件下，两者可互相取代。推测成功的原因可能是排除了导管再循环的影响。本研究对于普通 CRRT 系统选择了 CVVHD 模式下，进行 4% 枸橼酸钠抗凝，而且选择的 CRRT 系统是德国费森 MultiFiltrate 床旁血滤机及配套的血管管路，因此尚无法说明在其他情况下管路血样中 iCa²⁺浓度是否可反映体内 iCa²⁺浓度。使用 Ci-Ca 专用 CRRT 系统中，在 CV-VHD 模式下，可自动设置恒定的参数条件以达到最佳抗凝效果。在本研究中，通过管路采血得到的 iCa²⁺浓度与动脉置管采血中 iCa²⁺浓度具有一致性。但是如果机器出现频繁报警，建议不要进行管路采血，仍然首选动脉置管采血。而且在管路采血时抽血速度不宜过快，避免枸橼酸逆流。

在实际工作中，监测患者内环境是确保 RCA 抗凝下 CRRT 顺利开展的关键，一般情况下开机 2 h、6 h 时检测血气分析后，其后每 4 ~ 6 h 监测即可；若发现 iCa²⁺浓度异常，则调整流速后，每 2 h 检测 1 次，直至稳定^[14]。对于危重患者，采血困难，不宜进行频繁穿刺，一次穿刺成功率较低，易产生穿刺点按压反应^[15]。虽然 Ci-Ca 专用 CRRT 组采用动脉置管采血，但是仍然属于开放式采血，需要丢弃初始段可能被稀释的血液，存在动脉感染和诊断性失血的风险。管路采血不仅简化操作流程，减低医护人员的工作量，而且也保证了管路的密闭性，降低血管采血相关的不良反应发生风险。

综上所述，对于行 RCA-CRRT 治疗的 ICU 高危患者，通过管路采血 iCa²⁺浓度与动脉内血液样本 iCa²⁺浓度具有一致性，在密切监测 iCa²⁺浓度的前提下可代替血管内采血。但是不同病情的患者、不同置换液/透析液配方以及不同治疗模式下，管路采血是否可代替体内采血仍然需要全面、综合的研究。

参 考 文 献

1 Alvarez G, Chrusch C, Hulme T, et al. Renal replacement therapy: a practical update[J]. Can J Anaesth, 2019, 66(5):593-604.
2 Brandenburger T, Dimski T, Slowinski T, et al. Renal replacement therapy and anticoagulation[J]. Best Pract Res Clin Anaesthesiol, 2017, 31(3):387-401.

率,降低 CKD 患者死亡率。

致谢:衷心感谢上海肾尚科技有限公司郑琢非团队对我科 CKD 管理系统研发技术支持。

参 考 文 献

- 1 Zhang LX, Zhao MH, Zuo L, et al. China kidney disease network (CK-NET) 2015 annual data report [J]. *Kidney Int Suppl*(2011), 2019,9(1):e1-e81.
- 2 Dinsa H, Nedi T, Berha BA. Concordance between modification of diet in renal disease, chronic kidney disease epidemiology collaboration and Cockcroft-Gault equations in patients with chronic kidney disease at St. Paul's hospital millennium medical college, Addis Ababa, Ethiopia [J]. *BMC Nephrol*,2017,18:368.
- 3 赵慧颖,黄雯,张国娟. 各级医院非肾脏病科医生对慢性肾脏病知晓率的调查分析[J]. *中国血液净化*,2017,16(2):100-103.
- 4 吴莲叶,谢建芳. 上海远郊家庭医生制团队对慢性肾脏病知识知晓情况及对策研究[J]. *中华全科医学*,2018,16(7):1154-1157.
- 5 谢建芳,余剑珍. 上海某郊区社区医务人员慢性肾脏疾病知识认知情况调查[J]. *中华全科医师杂志*,2017,16(6):457-459.
- 6 Webster AC, Nagler EV, Morton RL, et al. Chronic kidney disease [J]. *Lancet*,2017,389(10075):1238-1252.
- 7 Komenda P, Ferguson TW, Macdonald K, et al. Cost-effectiveness of primary screening for CKD: a systematic review [J]. *Am J Kidney Dis*,2014,63(5):789-797.
- 8 Chen N, Hsu CC, Yamagata K, et al. Challenging chronic kidney disease: experience from chronic kidney disease prevention programs in Shanghai, Japan, Taiwan and Australia [J]. *Nephrology (Carlton)*,

2010,15(Suppl 2):31-36.

- 9 Liao PJ, Lin TY, Wang TC, et al. Long-term and interactive effects of pay-for-performance interventions among diabetic nephropathy patients at the early chronic kidney disease stage [J]. *Medicine (Baltimore)*,2016,95(14):e3282.
- 10 Donald M, Kahlon BK, Beanlands H, et al. Self-management interventions for adults with chronic kidney disease: a scoping review [J]. *BMJ Open*,2018,8(3):19814.
- 11 医政医管局.《医疗机构病历管理规定(2013 年版)》. 国卫医发,000013610/2013-00461. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/xinx/xinxi.shtml>.
- 12 Chen YR, Yang Y, Wang SC, et al. Effectiveness of multidisciplinary care for chronic kidney disease in Taiwan: a 3-year prospective cohort study [J]. *Nephrol Dial Transplant*,2013,28(3):671-682.
- 13 Chen PM, Lai TS, Chen PY, et al. Multidisciplinary care program for advanced chronic kidney disease: reduces renal replacement and medical costs [J]. *Am J Med*,2015,128(1):68-76.
- 14 Lin E, Chertow GM, Yan B, et al. Cost-effectiveness of multidisciplinary care in mild to moderate chronic kidney disease in the United States: A modeling study [J]. *PLoS Med*,2018,15(3):e1002532.
- 15 Wang SM, Hsiao LC, Ting IW, et al. Multidisciplinary care in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis [J]. *Eur J Intern Med*,2015,26(8):640-645.
- 16 郭碧波,贺云岚,王璐,等. 建议将慢性肾脏病管理纳入国家基本公共卫生服务项目 [EB/OL]. (2016-08-23)2017-11-20. <http://shsxx.east-day.com/node2/node5368/node5376/node5389/u1ai97485.html>.

(2020-01-08 收稿 2021-07-14 修回)

(上接第 323 页)

- 3 Stevens PE, Levin A. Evaluation and management of chronic kidney disease: synopsis of the kidney disease: improving global outcomes 2012 clinical practice guideline [J]. *Ann Intern Med*,2013,158(11):825-830.
- 4 Kindgen-Milles D, Brandenburger T, Dimski T. Regional citrate anticoagulation for continuous renal replacement therapy [J]. *Curr Opin Crit Care*,2018,24(6):450-454.
- 5 陈霞,苏讯,张红超,等. MODS 患者在 CRRT 中应用局部枸橼酸抗凝的护理观察 [J]. *中国循证心血管医学杂志*,2013,6(2):201.
- 6 Brown SM, Duggal A, Hou PC, et al. Nonlinear Imputation of PaO₂/FIO₂ from SpO₂/FIO₂ among mechanically ventilated patients in the ICU: a prospective, observational study [J]. *Crit Care Med*,2017,45(8):1317-1324.
- 7 刘娜娜,阚建英. 局部枸橼酸抗凝用于重症患者血液净化的研究进展 [J]. *天津医科大学学报*,2019,25(1):90-93.
- 8 姜变通,张志刚,靳修,等. 枸橼酸用于 CRRT 局部抗凝时的离子钙管理的研究进展 [J]. *中国血液净化*,2019,18(8):553-556.
- 9 Raymakers-Janssen PAMA, Lilien M, van Kessel IA, et al. Citrate versus heparin anti-coagulation in continuous renal replacement therapy in

small children. [J]. *Pediatr Nephrol*,2017,32(10):1971-1978.

- 10 Strobl K, Harm S, Weber V, et al. The role of ionized calcium and magnesium in regional citrate anticoagulation and its impact on inflammatory parameters [J]. *Int J Artif Organs*,2017,40(1):15-21.
- 11 Morabito S, Pistolesi V, Tritapepe L, et al. Regional citrate anticoagulation for RRTs in critically ill patients with AKI [J]. *Clin J Am Soc Nephrol*,2014,9(12):2173-2188.
- 12 郑鹏,包磊,王建江,等. 滤过液血浆游离钙浓度评价 CRRT 患者局部枸橼酸钠抗凝的可行性分析 [J]. *江苏医药*,2018,44(10):1139-1142.
- 13 薛迎风,于振国,陈文志,等. RCA-CRRT 无创监测游离钙方式的探索 [J]. *医学研究杂志*,2018,47(10):111-113,110.
- 14 Christiadi D, Mercado C, Singer R, et al. Regional citrate anticoagulation in membrane based plasma exchange: Safety, efficacy and effect on calcium balance. [J]. *Nephrology (Carlton)*,2018,23(8):744-747.
- 15 Antoni M, Guben ek J, Buturovi-Ponikvar J, et al. Anticoagulation assessment methods in plasma exchange with regional citrate anticoagulation: evaluation of post-filter and filtered plasma ionized calcium [J]. *Clin Nephrol*,2017,88(13):53-56.

(2019-12-05 收稿 2021-07-06 修回)

表 1 脓毒性休克复苏成功后患者的各项主要指标

指标	第三天 14:00	第三天 21:00	第四天 5:00	第四天 10:00	第四天 14:00	第四天 17:00	第四天 21:00	第五天 1:00	第五天 5:00
T(℃)	36.2	36.8	36.3	37.1	37.3	37	36.7	37.2	37.1
HR(次/min)	74	67	83	70	78	73	67	69	68
平均动脉压 (mmHg)	70	67	72	70	65	67	66	70	71
中心静脉压 (mmHg)	8	7	9	7	8	7	7	8	7
pH	7.392	7.373	7.415	7.392	7.404	7.404	7.444	7.459	7.468
PaCO ₂ (mmHg)	39.2	43.2	41.3	42.9	42.1	41.4	41.9	43.4	43.8
PaO ₂ (mmHg)	152	130	128	211	144	102	119	129	146
P(v-a)CO ₂ (mmHg)	6	4.9	3.6	4.8	4	5.8	4.9	4.3	6.1
ScvO ₂ (%)	83.5	82.7	79.5	84.4	81.9	80.3	74.5	74	79.7
乳酸(mmol/L)	3.4	3.1	3	4	3.6	3.9	2.8	1.6	0.9
尿量(mL/h)	150	40	70	40	30	100	80	200	100
灌注指数	1.6	1.6	1.8	2.2	1.6	1.8	1.5	1.4	1.5
去甲肾上腺素 [μg/(kg·min)]	0.22	0.17	0.13	0.11	0.07	0.04	0.00	0.00	0.00

环灌注正常。

外周 PI 是脉搏搏动成分和非搏动成分之间的比率。因为搏动血流是影响血管收缩和舒张的唯一原因,因此 PI 是一种非常敏感的数字化测量外周灌注的非侵入方法。当搏动成分减少而非搏动成分不变时,说明组织出现低灌注状态。在重症患者中,PI <1.4 代表低灌注。由于外周循环更接近于组织灌注和微循环,因此重症患者 PI 是常用的间接反映微循环的指标^[6,7]。此病例经复苏治疗后 PI >1.4,显示该患者外周循环灌注良好,间接排除了微循环障碍引起的 LA 升高。乳酸酸中毒分为灌注相关型及非灌注相关型:灌注相关型乳酸酸中毒为 A 型,发生于机体缺氧或组织低灌注的情况下;非灌注相关型乳酸酸中毒又分为 B 型和 D 型。B 型乳酸酸中毒是细胞功能改变的结果,可见于先天代谢异常(如 1 型糖原累积病,线粒体脑肌病)、肝脏衰竭,或由于药物(双胍类、水杨酸盐、核苷类逆转录酶抑制剂和甲醇)或中毒引起的细胞代谢功能受损。该患者既往无糖尿病病史,未服用双胍类等降糖药物,入科后血糖较稳定,同时也排除了引起 B 型乳酸酸中毒的相关疾病及药物。D 型乳酸酸中毒由 D-羟基酸脱氢酶缓慢代谢,且主要通过肾脏排泄,如今 D 型 LA 的升高正备受关注。D 型 LA 来源于 3 条途径:①丙酮醛途径:生理状态下,丙酮醛含量极低,由碳水化合物、脂肪与蛋白质代谢而来,经乙二醛酶 I 与 II 催化转化为 D 型乳酸;②胃肠道酵解:可由胃

肠道多种细菌酵解产生,当进食大量碳水化合物后,碳水化合物吸收障碍而在结肠中堆积,结肠菌群将碳水化合物酵解产生的丙酮酸转变成 D 型 LA 并回收入血,由于人体内缺乏 D 型 LA 代谢的特异性酶,且肾脏清除率较低,所以容易在体内蓄积,常见小肠梗阻、短肠综合征或缺血性肠病。当肠屏障功能障碍时,该途径往往是 D 型乳酸酸中毒的主要来源;③外源性摄入:包括发酵食品及药物制剂等^[8,9]。该患者入院前 1 周左右及入院后排便量均极少(平均约 30 mL/d),且诊断脓毒性休克,休克过程中肠屏障功能可能受损,且查体腹胀较明显,肠鸣音 1~2 次/min,肠蠕动功能减弱,因此考虑可能是粪便淤积在肠道通过胃肠道酵解途径引起的 D 型乳酸酸中毒。

通过灌肠、通便等治疗措施,促进了肠道的排空,同时也促进了血 LA 的降低,间接支持了 D 型 LA 升高造成高 LA 血症。

在临床工作中,当患者的大循环和微循环灌注指标均不能解释 LA 升高时,我们应当考虑非灌注相关因素导致的 LA 升高,这值得我们每位临床医师深思。

参考文献

1 杨小娟,王晓佳,王晓红等. 胃肠道术后高乳酸血症的危险因素分析:附 216 例患者的临床资料分析[J]. 中华危重病急救医学, 2015,27(11):875-879.

2 Marik PE,Linde-Zwirble WT,Bittner EA ,et al. Fluid administration in severe sepsis and septic shock, patterns and outcomes: an analysis of a large national database[J]. Intensive Care Med,2017,43(5):625-632.

3 Steffansson B,Larsson B,Attman PO. Hemodialysis cured severe lactic