



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2023.11.011

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2023.11.011

· 论著 ·

早期外周灌注指数和脓毒症相关急性肾损伤的相关性研究

史新格 许明 余旭 芦乙滨

[摘要] **目的** 探讨早期外周灌注指数(PPI)与脓毒症相关急性肾损伤(SA-AKI)的相关性。**方法** 回顾性纳入脓毒症患者 303 例,收集其一般资料及临床资料、血流动力学指标及入 ICU 24 h 内的动脉血乳酸水平。根据有无 SA-AKI 将所有患者分为 SA-AKI 组(52 例)和非 SA-AKI 组(251 例),根据外周异常灌注情况将 303 例患者分为 PPI 异常组($PPI < 1.4$, 160 例)及 PPI 正常组($PPI \geq 1.4$, 143 例)。采用多元 logistic 回归分析探讨 SA-AKI 发生的独立危险因素。**结果** SA-AKI 组入 ICU 基线序贯器官衰竭(SOFA)评分、机械通气(MV)时间、ICU 入住时间、心率(HR)、死亡及 $PPI < 1.4$ 患者比例均高于非 SA-AKI 组,入 ICU 24 h 内尿量及 PPI 均低于非 SA-AKI 组($P < 0.05$)。PPI 异常组乳酸水平、HR、SA-AKI 及死亡患者比例均显著高于 PPI 正常组,平均动脉压(MAP)显著低于 PPI 正常组($P < 0.05$)。多元 logistic 回归分析结果显示,入 ICU 基线 SOFA 评分、HR 和 $PPI < 1.4$ 均为脓毒症患者发生 SA-AKI 的独立危险因素,入 ICU 24 h 内尿量为脓毒症患者发生 SA-AKI 的独立保护因素($P < 0.05$)。**结论** 早期 $PPI < 1.4$ 是发生脓毒症患者发生 SA-AKI 的独立危险因素,和 PPI 正常的脓毒症患者相比,PPI 异常患者 SA-AKI 的发生率显著增加。

[关键词] 脓毒症; 急性肾损伤; 外周灌注指数; 微循环

[中图分类号] R541.6+4;R631+.4

[文献标识码] A

Correlation between early peripheral perfusion index and sepsis associated acute kidney injury
Shi Xinge, Xu Ming, Yu Xu, Lu Yibin. Department of Critical Care Medicine, Xinyang Central Hospital, Xinyang 464000, China

[Abstract] **Objective** To investigate the correlation between early peripheral perfusion index (PPI) and sepsis associated acute kidney injury (SA-AKI). **Methods** A total of 303 patients were retrospectively included. General data and clinical data, hemodynamic indexes and arterial blood lactate levels within 24 h after admission to ICU. All patients were divided into SA-AKI group (52 cases) and non-SA-AKI group (251 cases) according to the presence or absence of SA-AKI, and divided into abnormal PPI group (160 cases) and normal PPI group (143 cases) according to abnormal peripheral perfusion. Multiple logistic regression analysis was used to investigate the independent risk factors of SA-AKI. **Results** The baseline sequential organ failure assessment (SOFA) score, mechanical ventilation (MV) time, ICU stay time, heart rate (HR), mortality and proportion of patients with $PPI < 1.4$ in SA-AKI group were higher than those in non-SA-AKI group, and the urine volume and PPI within 24 h of ICU admission were lower than those in non-SA-AKI group ($P < 0.05$). The lactate level, HR, proportion of patients with SA-AKI and died in abnormal PPI group were significantly higher than those in normal PPI group, and the mean arterial pressure (MAP) was significantly lower than that in normal PPI group ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that baseline SOFA score, HR and $PPI < 1.4$ were independent risk factors for SA-AKI in sepsis patients, urine volume within 24 h of ICU admission was independent protective factor for SA-AKI in sepsis patients ($P < 0.05$). **Conclusion** Early $PPI < 1.4$ is an independent risk factor for SA-AKI in patients with sepsis. Compared with sepsis patients with normal PPI, the incidence of SA-AKI in patients with abnormal PPI is significantly increased.

[Key words] Aepsis; Acute kidney injury; Peripheral perfusion index; Microcirculation

脓毒症相关急性肾损伤(SA-AKI)是脓毒症患者

常见并发症之一^[1],其发生率占 ICU 中急性肾损伤总数的 50%^[2]。既往临床研究结果表明,SA-AKI 可显著增加患者 ICU 入住时间和病死率^[3-4]。目前 SA-AKI 的发生机制尚存争议,有研究证实全身炎症反应和微

基金项目:河南省科技公关项目(212102310154);河南省医学教育研究项目(Wjlx2020486)

作者单位:464000,河南省信阳市中心医院重症医学科

通讯作者:芦乙滨, E-mail: luyb6810@163.com

循环的异常在其发生和进展中起重要作用^[5-6]。在针对脓毒症患者的部分研究中发现,即使经过积极的液体复苏后大循环得到了显著改善,但微循环依然处于紊乱状态^[7]。这表明微循环评估在脓毒症患者的治疗中十分重要。目前评估微循环的指标较多,其中外周灌注指数(PPI)因其实时性和无创性被广泛应用于临床,其对微循环评估的准确性也已被研究证实^[8-9]。但目前尚无研究探讨异常 PPI 和 SA-AKI 之间的联系。本研究旨在比较发生 SA-AKI 和未发生 SA-AKI 两组患者血流动力学和组织灌注指标间的差异,探讨微循环异常和 SA-AKI 之间的相关性。

对象与方法

1. 对象:回顾性纳入 2019 年 1 月~2021 年 6 月入住我科并诊断为脓毒症的患者 303 例,其中男 149 例(49.2%),女 154 例(50.8%)。脓毒症诊断标准参照最新制定的拯救脓毒症指南^[10-11]。排除标准:(1)未满 18 岁;(2)既往肾功能不全;(3)SA-AKI 发生前使用过造影剂;(4)有明显影响上肢血供的疾病,如上肢动脉闭塞等疾病;(5)ICU 入住时间少于 48 h 或 48 h 内自动离院;(6)心脏外科术后。根据改善全球肾脏病预后组织(KDIGO)中急性肾损伤诊断标准^[12],SA-AKI 被定义为诊断脓毒症后出现的 1 期及以上急性肾损伤,且临床排除其他非脓毒症相关的因素。根据有无 SA-AKI 将 303 例患者分为 SA-AKI 组(52 例)和非 SA-AKI 组(251 例)。本研究已通过我院伦理中心审核批准。
2. 方法:收集所有患者的一般资料及临床资料[性别、年龄、体温、SA-AKI 情况、感染部位、合并症、入 ICU 基线序贯器官衰竭(SOFA)评分、机械通气(MV)情况及时间、入 ICU 24 h 内尿量、ICU 入住时间及住院期间死亡情况]、血流动力学指标[心率(HR)、平均动

脉压(MAP)、中心静脉压(CVP)及 PPI]及入 ICU 24 h 内的动脉血乳酸水平。HR、MAP、CVP、PPI 均由监护设备自动测量读取,由于不同时段上述指标存在波动,本研究将其初始 24 h 的平均值纳入分析。外周异常灌注定义为 $PPI < 1.4$ ^[13],统计 $PPI < 1.4$ 患者例数。根据外周异常灌注情况将 303 例患者分为 PPI 异常组($PPI < 1.4$,160 例)及 PPI 正常组($PPI \geq 1.4$,143 例)。

3. 统计学处理:应用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以例数和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多元 logistic 回归分析探讨 SA-AKI 发生的独立危险因素。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. SA-AKI 组和非 SA-AKI 组患者一般资料、临床资料、血流动力学指标及血乳酸水平比较:303 例患者中 SA-AKI 发生率为 17.16%(52/303)。SA-AKI 组入 ICU 基线 SOFA 评分、MV 时间、ICU 入住时间、HR、死亡及 $PPI < 1.4$ 患者比例均高于非 SA-AKI 组,入 ICU 24 h 内尿量及 PPI 均低于非 SA-AKI 组($P < 0.05$)。两组患者其余指标比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。
2. PPI 异常组和 PPI 正常组患者临床资料、血流动力学指标、血乳酸水平比较:PPI 异常组血乳酸水平、HR、SA-AKI 及死亡患者比例均显著高于 PPI 正常组,MAP 显著低于 PPI 正常组($P < 0.05$)。两组患者其余指标比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。
3. 脓毒症患者发生 SA-AKI 的影响因素分析:多元 logistic 回归分析结果显示,入 ICU 基线 SOFA 评分、HR 和 $PPI < 1.4$ 均为脓毒症患者发生 SA-AKI 的独立危险因素,入 ICU 24 h 内尿量为脓毒症患者发生 SA-AKI 的独立保护因素($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 SA-AKI 组和非 SA-AKI 组患者一般资料、临床资料、血流动力学指标及血乳酸水平比较[例,(%)]

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	肺部 感染	纵隔 感染	泌尿系统 感染	腹腔 感染	盆腔 感染	皮肤软组织 感染	血源性 感染	其他 感染
SA-AKI 组	52	30/22	49.8 \pm 17.0	20(38.5)	2(3.8)	10(19.2)	12(23.1)	1(1.9)	3(5.8)	3(5.8)	1(1.9)
非 SA-AKI 组	251	119/132	51.6 \pm 17.3	90(35.9)	8(3.2)	50(19.9)	62(24.7)	6(2.4)	12(4.8)	19(7.6)	4(1.6)
P 值		0.231	0.492								
组别	例数	高血压病	冠心病	糖尿病	陈旧脑梗	心房颤动	慢性阻塞 性肺疾病	心功能 不全	体温 ($^{\circ}\text{C}$, $\bar{x} \pm s$)	SOFA 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	MV
SA-AKI 组	52	18(34.6)	15(28.8)	10(19.2)	6(11.5)	8(15.4)	10(19.2)	3(5.8)	37.2 \pm 0.6	14.2 \pm 4.3	31(59.62)
非 SA-AKI 组	251	81(32.3)	52(20.7)	44(17.5)	29(11.6)	34(13.5)	51(20.3)	12(4.8)	37.3 \pm 0.5	10.4 \pm 3.9	154(61.35)
P 值											
组别	例数	MV 时间 (h, $\bar{x} \pm s$)	ICU 入住时间 (天, $\bar{x} \pm s$)	24 h 内尿量 (L, $\bar{x} \pm s$)	HR (bpm, $\bar{x} \pm s$)	MAP (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	CVP (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	PPI ($\bar{x} \pm s$)	PPI < 1.4	死亡	乳酸 (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)
SA-AKI 组	52	255.3 \pm 141.7	13.9 \pm 6.9	1.2 \pm 0.4	100.0 \pm 13.2	82.6 \pm 10.7	8.1 \pm 1.6	1.0 \pm 0.5	41(78.85)	14(26.92)	2.4 \pm 0.9
非 SA-AKI 组	251	119.5 \pm 66.1	9.2 \pm 3.7	1.4 \pm 0.5	86.5 \pm 13.3	83.9 \pm 10.2	8.0 \pm 1.4	1.7 \pm 0.9	119(47.41)	14(5.58)	2.3 \pm 0.8
P 值		<0.001	<0.001	0.003	<0.001	0.414	0.561	<0.001	<0.001	<0.001	0.409

表 2 PPI 异常组和 PPI 正常组患者临床资料、血流动力学指标、血乳酸水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 (岁)	24 h 内尿量 (L)	ICU 入住 时间(天)	SA-AKI [例,(%)]	死亡 [例,(%)]	HR (次/min)	MAP (mmHg)	CVP (mmHg)	乳酸 (mmol/L)
PPI 异常组	160	82/78	53.2 ± 15.0	1.3 ± 0.5	10.4 ± 4.9	41(25.6)	23(14.4)	91.0 ± 14.1	82.3 ± 10.3	7.9 ± 1.5	2.1 ± 0.6
PPI 正常组	143	67/76	50.1 ± 18.5	1.4 ± 0.5	9.6 ± 4.5	11(7.7)	5(3.5)	86.4 ± 14.0	85.2 ± 10.2	8.1 ± 1.4	2.1 ± 0.51
P 值		0.445	0.533	0.851	0.141	<0.001	<0.001	0.004	0.016	0.333	<0.001

表 3 脓毒症患者发生 SA-AKI 的多元 logistic 回归分析

因素	OR 值	95% CI	P 值
HR	1.08	1.05 ~ 1.11	<0.001
CVP	1.22	0.95 ~ 1.58	0.122
入 ICU 基线 SOFA 评分	1.23	1.12 ~ 1.36	<0.001
PPI < 1.4	2.87	1.31 ~ 6.67	0.010
入 ICU 24 h 内尿量	0.35	0.14 ~ 0.85	0.027

讨 论

本研究着眼于微循环异常和急性肾损伤之间的关系,选取 PPI 这一广泛应用的微循环指标,讨论了 PPI 和 SA-AKI 的相关性,并证实了较差的 PPI 提示更高的 SA-AKI 发生风险。尽管目前针对 PPI 的研究较多,但尚无研究探讨其和 SA-AKI 之间的关系,因此本研究具有一定的开拓性,为预防 SA-AKI 和指导其治疗提供了参考依据。

PPI 被认为是反应微循环的指标之一,其与脓毒症患者的预后密切相关^[8,14-16]。近年来,微循环障碍逐渐成为脓毒症相关研究中的重要内容。越来越多的研究发现,很多患者在经过了积极的液体复苏后实现了大循环稳定,但微循环障碍依然存在^[7,17]。因此,在寻求大循环稳定的同时,我们也需要关注微循环情况。本研究发现较差的 PPI 和 SA-AKI 的发生密切相关。已有研究证实在 SA-AKI 中可观察到异常的肾脏微循环^[5],这些异常的微循环通常出现在 SA-AKI 早期。所以,若能早期通过观察异常的微循环来监测 SA-AKI 发生风险,对于改善患者预后具有积极意义。

肾脏和皮肤具有丰富的毛细血管系统,对于缺血、缺氧敏感度较高。在休克早期,多伴有尿量的减少和皮肤湿冷的表现。因此,皮肤微循环灌注的障碍有可能和肾脏微循环灌注状态具有一定相关性。本研究证实了 PPI 和 SA-AKI 的相关性,间接揭示了两套微循环之间可能存在的联系。但由于直接测量肾脏微循环存在难度,我们未能直接证明肾脏微循环和皮肤微循环的联系。所以,仅认为较差的外周微循环提示较高的 SA-AKI 发生率,不能认为肾脏微循环和皮肤微循环之间具有明确相关性,未来需要更直接的研究去证实两者之间的联系。目前,关于脓毒症患者 AKI 的发生机制尚无定论,但不少研究证实了炎症因子和缺血再灌

注的作用^[5,18]。缺血再灌注本身会促进炎症因子的产生,从而加速 AKI 的出现。微循环障碍则是造成缺血再灌注的重要原因^[5]。所以,改善肾脏微循环也可减少肾脏缺血再灌注,降低炎症因子水平,从而改善肾功能,预防 AKI 的发生。尽管异常的微循环在脓毒症患者的预警中具有重要意义,但评估大循环状态仍是必须的。作为反映大循环灌注水平的乳酸,在临床上被普遍应用且具有重要意义,但是在本研究中,我们在不同组间差异比较和多元 logistic 回归分析中均未观察到乳酸在预测 SA-AKI 中的作用。这可能是因为乳酸水平的升高需要持续一定时间的低灌注,所以其在反映异常灌注上具有延迟性。和可以实时反映灌注状态的 PPI 相比,乳酸具有较为明显的不足(滞后性);而且相较于乳酸检测,PPI 的获取更具有无创性。

尽管本研究证实了较差的外周皮肤微循环和 SA-AKI 之间的联系,具有较高的临床指导意义,但仍存在不足。首先本研究为单中心回顾性研究,证据等级低于前瞻性随机对照等研究。此外,尽管纳入研究的总患者例数较多,但 SA-AKI 组患者人数相对较少,未来需要更大规模的多中心前瞻性研究来进一步证实本研究结论。除此之外,本研究只探讨了入 ICU 后 24 h 内的血流动力学和组织灌注指标(24 h 尿量、HR、MAP、CVP、乳酸和 PPI),这并不意味着第 2 日和第 3 日的指标和 SA-AKI 无关,其原因主要是我们想寻找尽可能早的应用于评估 SA-AKI 发生的指标。此外,我们所使用的多个第 1 日指标为平均值(HR、MAP、CVP、PPI 等),这可能会减弱部分重要位点上该指标的意义。但由于单个测量数值具有较大的波动性,且把每个时间点的数值都纳入分析也不具有可操作性,因此我们选择了使用平均值,这一方面增加了数据的稳定性,另外一方面也简化了分析过程。

综上所述,异常的 PPI(PPI < 1.4)较常见于 SA-AKI 患者,是发生 SA-AKI 的独立危险因素,和 PPI 正常的脓毒症患者相比,PPI 异常患者 SA-AKI 的发生率显著增加。

参 考 文 献

[1] 张宇慧,杨莉. 脓毒症相关急性肾损伤[J]. 临床内科杂志,2022,39(6):372-376.
[2] 胡天佑,王洪亮. 脓毒症急性肾损伤的新型生物学标志物[J]. 临床内科杂志,2021,38(9):588-590.



[DOI]10.3969/j.issn.1001-9057.2023.11.012

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2023.11.012

• 论著 •

早期食管癌及癌前病变内镜黏膜下剥离术术后疼痛的危险因素研究

贾冬梅 郜元军 童强 李胜保 金曙 刘晓波

[摘要] **目的** 探究早期食管癌及癌前病变内镜黏膜下剥离术(ESD)术后疼痛的危险因素。**方法** 回顾性纳入湖北医药学院附属太和医院 2014 年 1 月~2021 年 5 月因食管病变行 ESD 治疗的患者 311 例,按照术后是否需要止痛药物缓解疼痛将其分为无痛组(250 例)和疼痛组(61 例)。收集所有患者的一般临床资料(性别、年龄、操作者、基础疾病病史、吸烟史、饮酒史)、病理资料(病变位置、术后病理类型、浸润深度、环周大小、病变面积)及并发症发生情况(术后发热等)并分组进行比较。采用单因素分析和多因素 logistic 回归分析研究早期食管癌及癌前病变 ESD 术后患者疼痛的危险因素。**结果** 单因素分析结果显示,患者年龄、病变位置、病变面积、环周大小均是 ESD 术后疼痛的影响因素;多因素 logistic 回归分析结果显示,患者年龄、病变位置位于胸下段均是 ESD 术后疼痛的独立危险因素($P < 0.05$)。**结论** 年龄越大、病变位置位于胸下段的早期食管癌及癌前病变患者 ESD 术后更易发生疼痛。

[关键词] 内镜黏膜下剥离术; 早期食管癌; 癌前病变; 疼痛

[中图分类号] R571 **[文献标识码]** A

内镜黏膜下剥离术(ESD)出现于 20 世纪 90 年代,被广泛应用于早期食管癌及癌前病变的治疗^[1]。在许多研究中(发表了 970 多个案例)证明了 ESD 用于

早期食管癌的安全性和有效性,技术成功率为 99%^[2-3]。虽然 ESD 对于早期食管癌是一种非常有效的技术,但食管管腔较窄、管壁较薄,由于器械设备、内窥镜技术、操作者的操作经验、患者的全身状况等因素仍然存在相对较高的并发症发生率^[4-5]。食管 ESD 常见并发症有出血(0~5.2%)^[6-8]、穿孔(0~6.9%)^[3,6,8-9]及狭窄(6.8%~17.2%)^[8,10-11],除这些常见并发症外,ESD 术后还经常出现疼痛、发热等并发症,有效预防和治疗

基金项目:湖北省卫生健康科研基金资助项目(WJ2021M046)

作者单位:442000 湖北十堰,锦州医科大学湖北省十堰市太和医院研究生培养基地(贾冬梅);湖北医药学院附属太和医院(郜元军、童强、李胜保、金曙、刘晓波)

通讯作者:郜元军,E-mail:mei1111dm@sina.com

- [3] Chvojka J, Sykora R, Karvunidis T, et al. New Developments in Septic Acute Kidney Injury[J]. *Physiol Res*, 2010, 9(6): 859-869.
- [4] 金魁,王玉兰,汪跃国,等.不同感染部位脓毒症急性肾损伤发生率及相关死亡风险分析[J]. *临床急诊杂志*, 2021, 22(7): 445-452.
- [5] Ergin B, Akin S, Ince C. Kidney Microcirculation as a Target for Innovative Therapies in AKI[J]. *J Clin Med*, 2021, 10(18): 4041-4059.
- [6] 徐志育,朱永,田佳,等.小鼠肾小管上皮细胞来源外泌体改善脓毒症肾损伤炎症反应的研究[J]. *临床内科杂志*, 2022, 39(9): 625-629.
- [7] Trzeciak S, Dellinger RP, Parrillo JE, et al. Microcirculatory Alterations in Resuscitation and Shock Investigators. Early microcirculatory perfusion derangements in patients with severe sepsis and septic shock: relationship to hemodynamics, oxygen transport, and survival[J]. *Ann Emerg Med*, 2007, 49(1): 88-98.
- [8] Savastano S, Baldi E, Contro E, et al. Post-ROSC peripheral perfusion index discriminates 30-day survival after out-of-hospital cardiac arrest[J]. *Intern Emerg Med*, 2021, 16(2): 455-462.
- [9] Pan P, Liu DW, Su LX, et al. Role of Combining Peripheral with Sublingual Perfusion on Evaluating Microcirculation and Predicting Prognosis in Patients with Septic Shock[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2018, 131(10): 1158-1166.
- [10] Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016[J]. *Intensive Care Med*, 2017, 43(3): 304-377.
- [11] 王仲,魏捷,朱华栋,等.中国脓毒症早期预防与阻断急诊专家共识[J]. *中国急救医学*, 2020, 40(7): 577-588.
- [12] Chawla LS, Bellomo R, Bihorac A, et al. Acute kidney disease and renal recovery: consensus report of the Acute Disease Quality Initiative (ADQI) 16 Workgroup[J]. *Nat Rev Nephrol*, 2017, 13(4): 241-257.
- [13] 何怀武,刘大为,隆云,等.外周灌注指数和静-动脉血二氧化碳分压差/动-静脉血氧含量差比值评估脓毒症复苏后乳酸清除的研究[J]. *中华内科杂志*, 2018, 57(12): 917-921.
- [14] Lima A, Jansen TC, van Bommel J, et al. The prognostic value of the subjective assessment of peripheral perfusion in critically ill patients[J]. *Crit Care Med*, 2009, 37(3): 934-938.
- [15] 任娜,刘名胜,周森.液体复苏前后外周灌注指数水平对脓毒性休克患者 28d 死亡风险预测价值的研究[J]. *临床急诊杂志*, 2021, 22(6): 377-382.
- [16] 王文静,孙雷焕,郭波,等.早期外周灌注指数、乳酸、降钙素原预测脓毒性休克患者预后的价值[J]. *山东医药*, 2020, 60(11): 59-61.
- [17] 张丽珍,周明.休克患者微循环状态监测研究进展[J]. *微循环学杂志*, 2020, 30(3): 65-68.
- [18] Levey AS, James MT. Acute Kidney Injury[J]. *Ann Intern Med*, 2017, 167(9): 66-80.

(收稿日期:2022-09-26)

(本文编辑:余晓曼)