

• 临床研究 •

床旁超声测量胃残余量联合乳酸清除率评估
感染性休克患者肠内营养不耐受的风险

项美姣, 傅园花

【摘要】目的 分析胃残余量联合乳酸清除率评估感染性休克患者肠内营养不耐受的临床价值。**方法** 回顾性选取2020年1月至2022年12月金华市人民医院重症监护室(ICU)诊断感染性休克患者112例,均接受机械通气和早期肠内营养。治疗7d后评估胃肠耐受性,并根据评估结果分为耐受组77例和不耐受组35例,床旁超声测量肠内营养3d的胃残余量,比较两组基线急性生理功能和慢性健康状况(APACHE II)、序贯器官衰竭评估(SOFA)和重症营养风险(NUTRIC)评分、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)和降钙素原(PCT),基线和治疗3d的动脉血乳酸,计算乳酸清除率。**结果** 与耐受组相比,不耐受组年龄、NUTRIC评分、NLR和胃残余量明显更高,而乳酸清除率更低(均 $P < 0.05$)。胃残余量与NLR呈正相关($r=0.456, P < 0.05$),与乳酸清除率呈负相关($r=-0.623, P < 0.05$)。受试者工作曲线(ROC)显示,胃残余量、乳酸清除率和NLR预测肠内营养不耐受的曲线下面积(AUC)分别为0.774、0.783和0.629,胃残余量联合乳酸清除率预测肠内营养不耐受的AUC为0.860,高于单一指标($P < 0.05$)。**结论** 感染性休克患者早期肠内营养有一定的不耐受率,床旁超声测量胃残余量联合乳酸清除率能够辅助临床准确筛选不耐受的高危患者,有重要的应用潜力。

【关键词】 感染性休克; 肠内营养; 胃残余量; 床旁超声; 乳酸清除率; 中性粒细胞与淋巴细胞比值
doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2024.02.010

【中图分类号】 R459.3;R441.9 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1671-0800(2024)02-0183-03

早期肠内营养是脓毒症及感染性休克患者的主要营养供给方式,对维持机体能量和营养代谢,改善病情和预后具有重要意义^[1]。病原菌的毒性作用、肠内菌群移位及内环境紊乱易导致肠内营养的不耐受^[2],而不耐受是影响重症患者临床疗效及病情转归的重要不利因素^[3]。胃残余量可以直接反映胃肠吸收和代谢功能^[4],床旁超声能够较敏感、准确测量胃残余量,应用十分方便^[5]。此外,动脉血乳酸也是评估机体氧代谢和内环境稳态的重要指标^[6]。乳酸清除率能够更加客观地反映机体的代谢功能,对急危重症的进展及预后密切相关^[7]。中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)是一项综合炎症和免疫的新型生化指标,被证实与多种疾病如心脑血管疾病、恶性肿瘤、感染等有较好的相关性^[8]。基于此,本研究分析胃残余量联合乳酸清除率和NLR评估感染性休克患者肠内营养不耐受的临床价值,现

报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取2020年1月至2022年12月金华市人民医院重症监护室(intensive care unit, ICU)诊断感染性休克患者112例,均接受机械通气和早期肠内营养(经胃管饲养)。根据治疗7d后胃肠耐受性情况^[9],分为耐受组77例和不耐受组35例。本研究获得金华市人民医院医学伦理委员会批准(伦理审批号:IBR-2021014-R),所有研究对象均同意参加本研究并签署书面知情同意书。

纳入标准: (1)年龄 > 18 岁;(2)符合感染性休克的诊断标准^[10],根据指南推荐进行综合干预;(3)顺利完成超声胃残余量的测量;(4)临床资料完整。**排除标准:** (1)脑血管意外者;(2)病情较重,预计生存时间不足72h者;(3)已经接受肠外营养者;(4)肝功能衰竭、乳酸酸中毒者;(5)外院转入、中途自愿放弃治疗者。

1.2 方法 比较两组临床资料、胃残余量和血生化。(1)临床资料:包括性别、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、基线急性生理功能和慢性健康状

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目(2019KY748);金华市科技计划项目(2021-4-081)

作者单位: 321000 浙江省金华,金华市人民医院

通信作者: 项美姣, Email: xiangmj15901257@163.com

况(acute physiological function and chronic health status, APACHE II)、序贯器官衰竭评估(sequential organ failure assessment, SOFA)、重症营养风险(nutrition for critically ill, NUTRIC)评分、去甲肾上腺素总剂量、机械通气时间和 28 d 死亡率。(2)血生化:包括基线 NLR 和降钙素原(procalcitonin, PCT)、基线和治疗 3 d 的动脉血乳酸,乳酸清除率=(基线-治疗 3 d)乳酸/基线乳酸×100%。(3)胃残余量:使用 PHILIPS Healthcare Sparq 床边彩色多普勒超声诊断仪测量治疗 3 d 的胃残余量,探头频率 2 ~ 5 MHz。患者取仰卧位,必要时可适当调整体位。由经验丰富的超声科医师完成图像采集和数据分析,依次测量胃窦前后径和胃窦头骶径,见图 1。根据 Perlas 公式^[1]计算胃残余量=27 + 14.6×胃窦面积 - 1.28×年龄,其中胃窦面积=π×[(胃窦前后径×胃窦头骶径)/4],每位患者测 2 次,取平均值。

1.3 统计方法 采用 SPSS 22.0 统计软件进行分析,计量资料以均数±标准差表示,采用 *t* 检验;计数资料用例(%)表示,采用 χ^2 检验;相关性分析采用 Spearman 相关分析;预测价值分析采用受试者工作特征(ROC)曲线,计算曲线下面积(AUC)、敏感度和

特异度。*P* < 0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较 与耐受组相比,不耐受组年龄和 NUTRIC 评分明显增加(均 *P* < 0.05),两组性别、BMI、APACHE II 和 SOFA 评分、去甲肾上腺素总剂量、机械通气时间和 28 d 死亡差异均无统计学意义(均 *P* > 0.05),见表 1。

2.2 两组胃残余量和血生化指标比较 与耐受组相比,不耐受组 NLR 和胃残余量明显更高,而乳酸清除率更低(均 *P* < 0.05),见表 2。

2.3 相关性分析 胃残余量与 NLR 呈正相关(*r*=0.456, *P* < 0.05),与乳酸清除率呈负相关(*r*=-0.623, *P* < 0.05)。

2.4 各指标预测肠内营养不耐受的价值 胃残余量、乳酸清除率和 NLR 预测肠内营养不耐受的 AUC 分别为 0.774、0.783 和 0.629。进一步选择胃残余量联合乳酸清除率预测肠内营养不耐受的 AUC 为 0.860,高于单一指标(*Z*=4.568、5.957,均 *P* < 0.05),见图 2。

3 讨论

本研究感染性休克患者早期肠内营养的不耐受

表 1 两组临床资料比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁)	BMI (kg/m ²)	APACHE II (分)	SOFA (分)	NUTRIC (分)	去甲肾上腺素 总剂量(mg)	机械通气时间 (d)	28 d 死亡 [例(%)]
耐受组	77	42/35	71.3±5.2	21.8±1.9	22.3±5.3	8.5±1.3	4.9±0.5	274.3±70.2	9.4±2.1	21(27.3)
不耐受组	35	20/15	76.8±5.4	21.2±2.1	24.5±5.6	9.6±1.5	7.2±0.8	256.8±54.9	10.2±2.3	12(34.3)
<i>t</i> (χ^2)值		(0.066)	5.002	0.562	0.968	1.032	4.785	1.102	0.856	(0.569)
<i>P</i> 值		> 0.05	< 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	< 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05

注: BMI 为体质指数, APACHE II 为基线急性生理功能和慢性健康状况, SOFA 为序贯器官衰竭评估, NUTRIC 为重症营养风险评分

表 2 两组胃残余量和血生化指标比较

组别	例数	胃残余量(ml)	NLR	PCT(ng/ml)	基线乳酸(mmol/L)	治疗 3 d 乳酸(mmol/L)	乳酸清除率(%)
耐受组	77	67.8±13.5	5.5±1.3	8.1±0.4	4.0±0.3	3.2±0.3	20.0±4.5
不耐受组	35	123.5±30.4	8.6±2.4	8.4±0.3	4.2±0.4	3.7±0.3	11.9±2.3
<i>t</i> 值		16.625	5.124	0.868	0.925	1.023	6.237
<i>P</i> 值		< 0.05	< 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	< 0.05

注: NLR 为中性粒细胞与淋巴细胞比值, PCT 为降钙素原

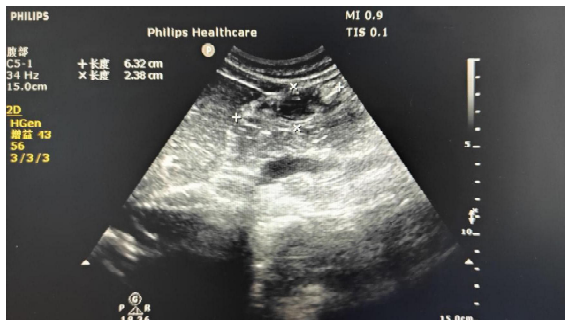


图 1 超声测量胃残余量的示意图

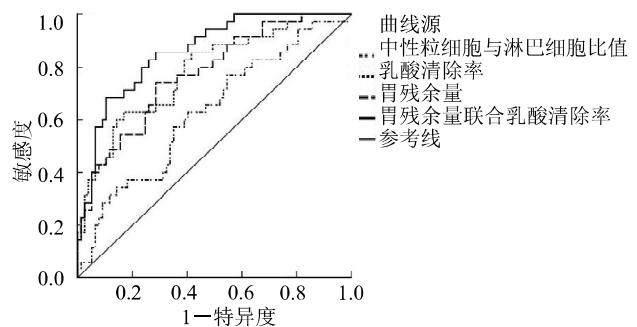


图 2 各指标预测肠内营养不耐受的 ROC 曲线

率为31.3% (35/112)。感染性休克患者长期处于高消耗、应激和负氮平衡状态,早期评估胃肠耐受性并指导调整营养方案是改善患者预后的重要保证。年龄增加对感染的抵抗能力下降,胃肠功能更易受损,肠内营养的不耐受风险升高。APACHE II和SOFA是临床评估急危重症患者病情程度及预后的重要依据,NUTRIC包括年龄、APACHE II和SOFA评分、伴随疾病、入院至ICU时间及IL-6水平共6个指标,是评估急危重症患者总体营养风险的客观工具。

感染性休克有较高的营养不良发生率,营养不良常常是感染性休克的致死原因^[12]。肠内营养为感染性休克的首选营养方式,但同时也有一定的喂养不耐受和吸入性肺炎的风险。疾病本身及各种治疗(如镇静药物、营养制剂、机械通气)增加了喂养不耐受的发生率,主要表现为胃残余量增加、呕吐、反流、腹胀、腹泻、喂养量不达标等,严重者导致肠内营养治疗暂停或终止,进一步增加营养不良的发生风险,不利于疾病预后^[13]。Heyland等^[9]研究证实,喂养不耐受延长了机械通气时间和ICU住院时间,增加了每日病死率。床旁超声能够快速、便捷、重复测量胃残余量,但是目前尚无统一的胃残余量阈值。我国危重症肠内营养预防管理专家共识建议^[14],胃残余量大于200 ml应重新评估营养供应方式。余小琴等^[15]研究发现,床旁超声操作便捷,结果更准确,更加有效改善了患者的营养、免疫和肠屏障功能,预后更佳。

陈亚欧等^[16]指出,动态监测乳酸水平对评估重度胃肠损伤患者早期肠内营养失败有重要的应用价值。于晴等^[17]还强调了血乳酸水平(> 2.0 mmol/L)与休克患者肠内营养不耐受有较好的相关性。本研究发现,乳酸清除率相较于单一时刻的乳酸水平能更加准确反映机体的代谢和清除功能。此外,NLR也能更加客观地反映感染性休克患者的炎症和免疫功能。胃残余量的增加与NLR升高和乳酸清除率的下降有较好的一致性,从不同角度来评估喂养不耐受。联合胃残余量和乳酸清除率能够较好地评估肠内营养的耐受性,以此来调整营养供应方案。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 项美姣:负责设计实验、实施研究、采集数据、统计分析和文章撰写;傅园花:研究指导、论文修改

参 考 文 献

- [1] COMPHER C, BINGHAM A L, MCCALL M, et al. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2022, 46(1): 12-41.
- [2] REINTAM BLASER A, DEANE A M, PREISER J C, et al. Enteral feeding intolerance: Updates in definitions and pathophysiology [J]. Nutr Clin Pract, 2021, 36(1): 40-49.
- [3] PREISER J C, ARABI Y M, BERGER M M, et al. A guide to enteral nutrition in intensive care units: 10 expert tips for the daily practice [J]. Crit Care, 2021, 25(1): 424.
- [4] 俞祎婧, 刘文明. 重症患者肠内营养是否需要常规监测胃残余量 [J]. 中华危重病急救医学, 2022, 34(7): 764-768.
- [5] 吴琪, 朱保峰, 陈建荣. 床旁超声监测胃残余量在指导危重症患者肠内营养治疗中的研究进展 [J]. 临床急诊杂志, 2023, 24(1): 46-50.
- [6] PITON G, REIGNIER J, CALAME P. Increased blood lactate during enteral nutrition in the critically ill: Associations and treatment options [J]. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2023, 26(2): 167-173.
- [7] 曹磊, 李晓倩. 血清胆碱酯酶联合乳酸清除率对感染性休克患者预后的预测价值 [J]. 中南医学科学杂志, 2023, 51(2): 265-268.
- [8] SCHUPP T, WEIDNER K, RUSNAK J, et al. The neutrophil-to-lymphocyte-ratio as diagnostic and prognostic tool in sepsis and septic shock [J]. Clin Lab, 2023, 69(5): 1025-1028.
- [9] HEYLAND D K, ORTIZ A, STOPPE C, et al. Incidence, risk factors, and clinical consequence of enteral feeding intolerance in the mechanically ventilated critically ill: An analysis of a multicenter, multiyear database [J]. Crit Care Med, 2021, 49(1): 49-59.
- [10] EVANS L, RHODES A, ALHAZZANI W, et al. Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of sepsis and septic shock 2021 [J]. Intensive Care Med, 2021, 47(11): 1181-1247.
- [11] KHANDEKAR S S, DOCTOR J R, AWASKAR S K, et al. Ultrasound-guided estimation of gastric residual volume using Perlas's formula: A validation study in patients [J]. Indian J Anaesth, 2022, 66(4): 255-259.
- [12] 张庆男, 钱宵佳, 陈洁. 危重症患者肠内营养喂养不耐受的影响因素及对策 [J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(18): 4516-4518.
- [13] 刘洋, 林佳佳, 高莹, 等. 重症病人肠内营养支持治疗营养风险与临床预后相关性研究 [J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(9): 1033-1037.
- [14] 米元元, 黄海燕, 尚游, 等. 中国危重症患者肠内营养治疗常见并发症预防管理专家共识(2021版) [J]. 中华危重病急救医学, 2021, 33(8): 903-918.
- [15] 余小琴, 王科, 何琦. 基于床旁超声对重症机械通气患者肠内营养胃残余量评估价值及临床指导 [J]. 中国医学物理学杂志, 2023, 40(7): 862-867.
- [16] 陈亚欧, 钱春霞, 朱金伟, 等. 动态监测肠脂肪酸结合蛋白和D-乳酸对重度胃肠损伤患者早期肠内营养失败的预测价值 [J]. 中国急救医学, 2022, 42(9): 753-759.
- [17] 于晴, 毛智, 陈金明, 等. 血乳酸水平与休克患者肠内营养耐受性的相关性 [J]. 武警医学, 2020, 31(4): 291-295.

收稿日期: 2023-10-30

(本文编辑: 孙海儿)