



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2024.11.007

<http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2024.11.007>

· 论著 ·

重症急性胰腺炎患者早期外源性液体摄入与胰腺外渗出变化之间的关系

王大建 杨建英 唐丹

[摘要] **目的** 探讨重症急性胰腺炎(SAP)患者早期外源性液体摄入与胰腺外渗出变化之间的关系。**方法** 回顾性收集2020年4月~2023年2月于我院ICU治疗的SAP患者210例,按照胰腺外渗出体积的差值(Δvol)4分位数从低到高将其等分为Q1组(53例)、Q2组(49例)、Q3组(55例)和Q4组(53例)。比较4组患者一般临床资料、实验室检查指标、临床评分、液体复苏和外源性摄入情况。采用多元线性回归分析探讨外源性液体摄入参数与 Δvol 的关系;采用多元逐步回归分析评估 Δvol 的影响因素,构建 Δvol 的结构方程模型并分析和验证。**结果** Q1组、Q2组、Q3组及Q4组患者IL-10、WBC计数、血清淀粉酶(AMS)、血清脂肪酶(LPS)水平、相邻CT扫描期间液体净摄入量(Tnet)、相邻CT扫描期间每日液体净摄入量(Pnet)、相邻CT扫描期间静脉液体摄入量(Tiv)、相邻CT扫描期间每日液体静脉摄入量(Piv)及 Δvol 均依次升高;Q3组入ICU时急性生理学及慢性健康状况评分系统II(APACHE II)评分及急性胰腺炎的CT严重度指数(CTSI)评分均高于Q1组,Ranson评分均高于Q1组和Q2组,穿刺引流患者比例低于Q1组;Q4组入ICU时APACHE II评分高于Q1组,CTSI评分均高于Q1组、Q2组和Q3组,Ranson评分均高于Q1组和Q2组,穿刺引流患者比例均低于Q1组和Q2组($P < 0.05$)。多元线性回归分析结果显示, Δvol 和Piv存在独立相关性($P < 0.001$)。多元逐步回归分析结果显示,穿刺引流、CTSI评分、Ranson评分、AMS、LPS、Piv均是 Δvol 的独立危险因素($P < 0.05$)。构建 Δvol 的结构方程模型,拟合优度指数(GFI)为0.954;区分度检验结果显示,平均方差提取(AVE)值大于其他潜在变量。**结论** 穿刺引流、CTSI评分、Ranson评分、AMS、LPS、Piv均是 Δvol 的独立危险因素。预测 Δvol 的结构方程模型具有较好的区分度及准确度。

[关键词] 重症急性胰腺炎; 早期外源性液体摄入; 胰腺外渗出; 结构方程模型

[中图分类号] R576.1

[文献标识码] A

Relationship between early exogenous fluid intake and pancreatic exudation in patients with severe acute pancreatitis Wang Dajian, Yang Jianying, Tang Dan. Department of Critical Care Medicine, Xinjin District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611430, China

[Abstract] **Objective** To investigate the relationship between early exogenous fluid intake and changes in pancreatic exudation in patients with severe acute pancreatitis(SAP). **Methods** A total of 210 SAP patients treated in ICU of our hospital from April 2020 to February 2023 were retrospectively collected and equally divided into Q1 group(53 cases), Q2 group(49 cases), Q3 group(55 cases), Q4 group(53 cases) according to fourth quantile of the difference in pancreatic expulsive volume(Δvol). General clinical data, laboratory test indexes, clinical scores, fluid resuscitation and exogenous intake were compared among 4 groups. Multiple linear regression was used to analyze the relationship between exogenous fluid intake parameters and Δvol . Multiple stepwise regression analysis was used to evaluate the influencing factors of Δvol , and the structural equation model of Δvol was constructed, analyzed and tested. **Results** IL-10, WBC count, serum amylase(AMS), serum lipase(LPS) levels, net fluid intake during adjacent CT scans(Tnet), net daily fluid intake during adjacent CT scans(Pnet), intravenous fluid intake during adjacent CT scans(Tiv), daily intravenous fluid intake during adjacent CT scans(Piv) and Δvol were increased gradually in Q1, Q2, Q3 and Q4 groups; acute physiology and chronic health evaluation II(APACHE II) score and CT severity index(CTSI) score of acute pancreatitis in Q3 group were higher than those in Q1 group, Ranson score was higher than that in Q1 group and Q2 group, and the proportion of patients with puncture drainage was lower than that in Q1 group at ICU admission; APACHE II score in Q4 group was higher than that in Q1 group, CTSI score was higher than that in Q1 group, Q2 group and Q3 group,

Ranson score was higher than that in Q1 group and Q2 group, the proportion of patients with puncture drainage was lower than that in Q1 group and Q2 group at ICU admission ($P < 0.05$). Multivariate linear regression analysis result showed that Δvol was independently correlated with Piv ($P < 0.001$). Multiple stepwise regression analysis result showed that puncture and drainage, CTSI score, Ranson score, AMS, LPS and Piv were all independent risk factors for Δvol ($P < 0.05$). The structural equation model of Δvol was constructed, and the goodness of fit index (GFI) was 0.954; the results of discriminant validity test showed that average variance extracted (AVE) value was larger than other latent variables. **Conclusion** Puncture and drainage, CTSI score, Ranson score, AMS, LPS and Piv were all independent risk factors for Δvol . The structural equation model for predicting Δvol has good discrimination and accuracy.

[Key words] Acute severe pancreatitis; Early exogenous fluid intake; Pancreatic exudation; Structural equation model

重症急性胰腺炎(SAP)是一种常见的急腹症,具有病情危重、进展迅速等特点^[1-4]。在SAP急性期,全身性系统性炎症反应综合征引起的血管内液体渗漏以及出汗和呕吐造成体液丢失,导致患者处于低血容量甚至休克状态,进一步加重胰腺损伤^[5]。因此,液体复苏是SAP早期重要的治疗措施,但过量过快的急性期液体复苏会造成SAP患者死亡率及后期感染率增加^[6]。在SAP恢复期,患者坏死物质吸收及腹腔渗出可能与患者的液体摄入量有关,控制患者液体摄入可加快腹腔内渗出及坏死物质吸收^[7]。但过量液体摄入会引起重症患者腹腔高压风险增加^[8]。本研究旨在探讨早期液体复苏过程中外源性液体摄入与胰腺外渗出体积的差值(Δvol)之间的关系,以期为临床治疗SAP提供参考。

对象与方法

1. 对象:回顾性收集2020年4月~2023年2月于我院ICU治疗的SAP患者210例,其中男127例、女83例,年龄23~76岁,平均年龄(60.75 ± 15.28)岁。按照 Δvol 4分位数从低到高将所有患者等分为Q1组($\Delta vol \leq -2000$ ml)53例、Q2组(-2000 ml $< \Delta vol \leq 0$)49例、Q3组($0 < \Delta vol \leq 2000$ ml)55例和Q4组($\Delta vol > 2000$ ml)53例。纳入标准:(1)均符合2012年亚特兰大共识中SAP的诊断标准^[9];(2)入院前各器官功能正常;(3)年龄 >18 岁。排除标准:(1)妊娠女性;(2)复发性或慢性胰腺炎;(3)创伤性、胆源性及肿块型胰腺炎;(4)行经自然孔道胰周坏死引流术或胰周坏死清创术;(5)行肾脏替代治疗或血液滤过治疗;(6)免疫抑制。本研究经我院伦理委员会审核批准。

2. 方法

(1)收集所有患者一般临床资料、实验室检查指标及临床评分:包括一般临床资料(性别、年龄、病因、发病至入ICU时间、每位受试者30 d内的CT检查次数、相邻两次CT间隔时间、相邻两次CT间隔期是否行腹腔穿刺引流或胰周穿刺引流)、实验室检查指标[WBC计数、血清淀粉酶(AMS)、IL-10、血清脂肪酶

(LPS)]、临床评分[Ranson评分、急性生理学及慢性健康状况评分系统II(APACHE II)评分、急性胰腺炎CT严重度指数(CTSI)评分]。Ranson评分系统总分11分,评分 >3 分判定为SAP^[10];APACHE II评分包括慢性健康评分、年龄评分及急性生理评分,总分0~71分,分值越高表示病情越严重^[10];CTSI评分^[11]:由Ranson和Balthazar等依据胰腺实质坏死程度和胰周侵犯的CT征象制定的预测SAP的CTSI法,以CTSI >4 分判定为SAP。

(2)早期液体复苏:根据患者入院后24 h、72 h和7 d晶体补液量和胶体补液量,计算补液速率 V_1 和 V_2 , $V_1 = \text{入院24 h补液量(ml)}/72\text{ h补液总量(ml)}$, $V_2 = \text{入院72 h补液总量(ml)}/7\text{ d补液总量(ml)}$ 。复苏胶体液包括白蛋白、低分子右旋糖酐、血浆,晶体溶液包括乳酸钠林格注射液、氯化钠溶液。补液总量为胶体溶液和晶体溶液总和。液体复苏终点^[12]:红细胞比容(HCT) <0.35 ,尿量 $>1\text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,平均动脉压(MAP)65~85 mmHg,心率 <120 次/min,达到以上2项或以上为复苏达标。

(3)胰腺外渗出的三维重建:使用三维重建技术检测胰腺外渗出体积,记录每位受试者入院时至30 d后相邻两次CT的 Δvol , Δvol 负值表示后一次CT胰腺外渗较前一次渗出体积小。

(4)外源性液体摄入参数:包括相邻CT扫描期间液体净摄入量(T_{net})、相邻CT扫描期间每日液体净摄入量(P_{net})、相邻CT扫描期间静脉液体摄入量(T_{iv})、相邻CT扫描期间每日液体静脉摄入量(P_{iv})。 $T_{net}(\text{ml}) = \text{灌肠液体量(ml)} + \text{经口摄入量(ml)} + \text{静脉液体摄入量(ml)} - \text{胃管引流量(ml)} - \text{穿刺引流量(ml)} - \text{尿量(ml)} - \text{大便量(ml)}$, $P_{net}(\text{ml/d}) = T_{net}(\text{ml})/\text{相邻两次CT间隔时间(d)}$, $T_{iv}(\text{ml}) = \text{血制品输入量(ml)} + \text{胶体液量(ml)} + \text{晶体液量(ml)}$, $P_{iv}(\text{ml/d}) = T_{iv}(\text{ml})/\text{相邻两次CT间隔时间(d)}$ 。

3. 统计学处理:应用SPSS 20.0软件进行统计分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间比较采用单因素方差分析,两两比较采用配对 t 检验。

计数资料以例数和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。采用多元线性回归分析探讨外源性液体摄入参数与 Δvol 的关系;采用多元逐步回归分析评估 Δvol 的影响因素。基于筛选的重要影响因素构建 Δvol 的结构方程模型并进行分析和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 所有患者一般临床资料、实验室检查指标、临床评分情况:210 例患者致病原因包括胆源性 56 例、高脂性 124 例、酒精性 21 例、其他 9 例;平均 APACHE II 评分(12.64 ± 5.97)分、平均 CTSI 评分(6.31 ± 1.59)分、平均 Ranson 评分(5.06 ± 1.62)分,平均 IL-10(51.37 ± 7.08)ng/L、平均 WBC 计数(13.62 ± 3.11) $\times 10^9$ /L、平均 AMS(946.40 ± 51.29)U/L、平均 LPS(88.35 ± 8.72)U/L,发病至入 ICU 平均时间(45.58 ± 12.11)h,

相邻两次 CT 间隔平均时间(11.72 ± 2.89)d,穿刺引流 82 例(39.05%)。

2. 各组患者一般临床资料、实验室检查指标和临床评分比较:Q1 组、Q2 组、Q3 组及 Q4 组患者 IL-10、WBC 计数、AMS、LPS 水平均依次升高;Q3 组入 ICU 时 APACHE II 评分及 CTSI 评分均高于 Q1 组,Ranson 评分均高于 Q1 组和 Q2 组,穿刺引流患者比例低于 Q1 组;Q4 组入 ICU 时 APACHE II 评分高于 Q1 组,CTSI 评分均高于 Q1 组、Q2 组和 Q3 组,Ranson 评分均高于 Q1 组和 Q2 组,穿刺引流患者比例均低于 Q1 组和 Q2 组($P < 0.05$)。见表 1。

3. 各组患者液体复苏和外源性摄入情况比较:各组患者 24 h 晶胶和、72 h 晶胶和、7 d 补液总量及补液速率比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。Q1 组、Q2 组、Q3 组及 Q4 组患者 Tnet、Tiv、Pnet、Piv 及 Δvol 均依次升高($P < 0.05$)。见表 2。

表 1 各组患者一般临床资料、实验室检查指标和临床评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	年龄 (岁)	性别 (男/女)	病因[例,(%)]				APACHE II 评分 (分)	CTSI 评分 (分)	Ranson 评分 (分)
				胆源性	高脂性	酒精性	其他			
Q1 组	53	57.32 $\pm$ 12.06	37/16	14(25.00)	30(24.19)	7(33.33)	2(22.22)	9.43 $\pm$ 5.59	5.28 $\pm$ 1.44	4.33 $\pm$ 1.05
Q2 组	49	60.28 $\pm$ 14.33	27/22	12(21.43)	32(25.81)	4(19.05)	1(11.11)	10.62 $\pm$ 5.71	5.73 $\pm$ 1.67	4.66 $\pm$ 1.52
Q3 组	55	59.37 $\pm$ 12.85	30/25	13(23.21)	33(26.61)	5(23.81)	4(44.44)	12.69 $\pm$ 6.03 ^a	6.50 $\pm$ 1.85 ^a	5.28 $\pm$ 1.61 ^{ab}
Q4 组	53	61.21 $\pm$ 16.92	33/20	17(30.36)	29(23.39)	5(23.81)	2(22.22)	12.82 $\pm$ 6.55 ^a	7.32 $\pm$ 2.03 ^{abc}	5.79 $\pm$ 1.66 ^{ab}
F/ χ^2 值		1.066	3.405		2.593			5.722	12.364	10.088
P 值		0.514	0.333		0.407			0.014	<0.001	<0.001

组别	例数	IL-10 (ng/L)	WBC 计数 ($\times 10^9$ /L)	AMS (U/L)	LPS (U/L)	发病至入 ICU 时间(h)	相邻两次 CT 间隔 时间(d)	穿刺引流 [例,(%)]
Q1 组	53	39.30 $\pm$ 4.67	11.01 $\pm$ 2.06	886.51 $\pm$ 44.13	79.22 $\pm$ 7.13	44.28 $\pm$ 11.63	11.06 $\pm$ 2.642	33(40.24)
Q2 组	49	45.26 $\pm$ 6.45 ^a	12.37 $\pm$ 2.79 ^a	912.52 $\pm$ 50.46 ^a	85.63 $\pm$ 8.59 ^a	45.39 $\pm$ 13.75	12.40 $\pm$ 3.285	21(25.61)
Q3 组	55	52.28 $\pm$ 7.13 ^{ab}	14.58 $\pm$ 3.59 ^{ab}	983.17 $\pm$ 56.37 ^{ab}	89.22 $\pm$ 9.11 ^{ab}	45.92 $\pm$ 14.02	11.64 $\pm$ 3.116	17(20.73) ^a
Q4 组	53	63.32 $\pm$ 7.69 ^{abc}	16.11 $\pm$ 3.82 ^{abc}	1 006.28 $\pm$ 64.87 ^{abc}	97.43 $\pm$ 10.64 ^{abc}	46.87 $\pm$ 17.09	11.97 $\pm$ 3.691	11(13.42) ^{ab}
F/ χ^2 值		15.319	7.388	22.493	11.519	2.903	0.142	21.284
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.381	0.813	<0.001

注:与 Q1 组比较,^a $P < 0.05$;与 Q2 组比较,^b $P < 0.05$;与 Q3 组比较,^c $P < 0.05$

表 2 各组患者液体复苏和外源性摄入情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	24 h 晶胶和 (ml)	72 h 晶胶和 (ml)	7 d 补液总量(ml)			补液速率	
				7 d 晶体量	7 d 胶体量	7 d 晶胶和	V ₁	V ₂
Q1 组	53	2 212.65 $\pm$ 611.28	6 019.25 $\pm$ 819.23	10 662.35 $\pm$ 1 062.04	1 857.29 $\pm$ 436.71	12 401.39 $\pm$ 1 264.33	0.37 $\pm$ 0.20	0.49 $\pm$ 0.14
Q2 组	49	2 466.91 $\pm$ 728.35	6 572.33 $\pm$ 935.07	12 637.81 $\pm$ 1 237.81	2 036.41 $\pm$ 603.82	13 567.20 $\pm$ 1 536.81	0.36 $\pm$ 0.17	0.51 $\pm$ 0.17
Q3 组	55	2 730.46 $\pm$ 933.58	7 267.69 $\pm$ 1 173.41	13 964.50 $\pm$ 1 405.22	3 827.51 $\pm$ 695.14	15 308.93 $\pm$ 1 936.58	0.35 $\pm$ 0.14	0.50 $\pm$ 0.16
Q4 组	53	3 083.51 $\pm$ 1 246.72	8 116.27 $\pm$ 1 255.18	14 529.61 $\pm$ 1 832.55	2 002.73 $\pm$ 933.59	16 097.51 $\pm$ 2 267.84	0.38 $\pm$ 0.15	0.52 $\pm$ 0.19
F/ χ^2 值		0.253	0.571	0.709	0.261	0.724	0.301	0.524
P 值		0.772	0.394	0.361	0.613	0.317	0.581	0.422

组别	例数	外源性摄入情况				
		Tnet(ml)	Tiv(ml)	Pnet(ml/d)	Piv(ml/d)	Δvol (ml)
Q1 组	53	1 503.39 $\pm$ 312.06	12 306.03 $\pm$ 2 061.33	153.28 $\pm$ 52.61	950.37 $\pm$ 188.25	-599.63 $\pm$ 203.11
Q2 组	49	2 139.47 $\pm$ 506.33 ^a	18 260.37 $\pm$ 2 359.36 ^a	211.62 $\pm$ 63.95 ^a	1 288.59 $\pm$ 255.73 ^a	-438.26 $\pm$ 119.62 ^a
Q3 组	55	2 516.28 $\pm$ 619.85 ^{ab}	20 316.28 $\pm$ 3 159.03 ^{ab}	237.06 $\pm$ 69.33 ^{ab}	1 938.66 $\pm$ 286.19 ^{ab}	462.81 $\pm$ 224.15 ^{ab}
Q4 组	53	3 894.32 $\pm$ 761.28 ^{abc}	29 662.51 $\pm$ 4 281.50 ^{abc}	267.91 $\pm$ 75.84 ^{abc}	2 157.80 $\pm$ 326.95 ^{abc}	917.94 $\pm$ 293.15 ^{abc}
F/ χ^2 值		6.281	5.307	7.822	13.665	20.309
P 值		0.009	0.020	0.005	<0.001	<0.001

注:与 Q1 组比较,^a $P < 0.05$;与 Q2 组比较,^b $P < 0.05$;与 Q3 组比较,^c $P < 0.05$

4. 外源性液体摄入参数与 Δvol 的相关性:将以上 $P < 0.05$ 的变量纳入多元线性回归分析,并逐步排除具有共线性的混杂因素,校正性别、年龄、APACHE II 评分、CTSI 评分、Ranson 评分、IL-10、WBC 计数、AMS、LPS 等协变量后,多元线性回归分析结果显示, Δvol 和 Piv 存在独立相关性($P < 0.001$)。见表 3。

表 3 外源性液体摄入参数与 Δvol 的多元线性回归分析结果

变量	OR 值	95% CI	P 值
Tnet	0.714	0.513 ~ 1.926	0.692
Tiv	1.801	0.487 ~ 2.995	0.824
Pnet	1.765	0.356 ~ 2.912	0.763
Piv	2.516	1.364 ~ 5.814	<0.001

5. Δvol 的影响因素分析:以 Δvol 为因变量,将以上差异有统计学意义($P < 0.05$)的变量作为自变量纳入多元逐步回归分析,结果显示穿刺引流、CTSI 评分、Ranson 评分、AMS、LPS、Piv 均是 Δvol 的独立危险因素($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 Δvol 影响因素的多元逐步回归分析结果

变量	β 值	S. E.	Wald χ^2 值	OR(95% CI)	P 值
APACHE II 评分	1.148	0.264	8.700	3.153(0.486 ~ 8.264)	0.119
CTSI 评分	1.535	0.245	12.532	4.642(1.598 ~ 6.187)	0.021
Ranson 评分	0.765	0.281	5.442	2.148(1.297 ~ 4.268)	0.038
IL-10	1.320	1.061	6.925	2.774(0.816 ~ 6.769)	0.106
WBC 计数	1.107	1.063	5.728	2.478(0.837 ~ 9.653)	0.124
AMS	1.833	0.268	13.679	6.254(5.255 ~ 9.226)	0.002
LPS	0.493	0.229	4.644	1.638(1.046 ~ 2.566)	0.031
Tnet	0.299	0.234	2.559	1.349(0.467 ~ 1.863)	0.072
Tiv	0.693	0.734	5.611	2.063(0.439 ~ 3.835)	0.149
Pnet	0.522	0.511	5.192	1.851(0.662 ~ 2.652)	0.170
Piv	1.732	0.254	13.638	5.654(4.189 ~ 8.894)	0.003
穿刺引流	1.894	0.479	15.609	6.645(2.135 ~ 21.847)	<0.001

6. 基于结构方程模型分析 Δvol 情况:将 Δvol 作为因变量,将 CTSI 评分、Ranson 评分、AMS、LPS、Piv、穿刺引流作为观察指标,APACHE II 评分、IL-10、WBC、Tnet、Tiv 及 Pnet 作为潜在指标,利用极大似然估计法构建 Δvol 的结构方程模型,分析显示穿刺引流、CTSI 评分、Ranson 评分、AMS、LPS、Piv 的路径系数差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 5、图 1。模型拟合优度指数(GFI)为 0.954,提示拟合度良好。

表 5 Δvol 结构方程模型参数

变量	路径系数(95% CI)	SD	Z 值	P 值
穿刺引流	1.215(1.135 ~ 2.443)	0.23	4.78	0.010
CTSI 评分	1.273(1.126 ~ 2.367)	0.35	5.06	0.013
Ranson 评分	1.356(1.283 ~ 2.558)	0.34	5.47	0.016
AMS	2.321(2.103 ~ 3.874)	0.29	4.53	0.007
LPS	2.062(1.813 ~ 3.116)	0.46	5.32	0.023
Piv	0.215(0.135 ~ 0.746)	0.23	4.64	0.010

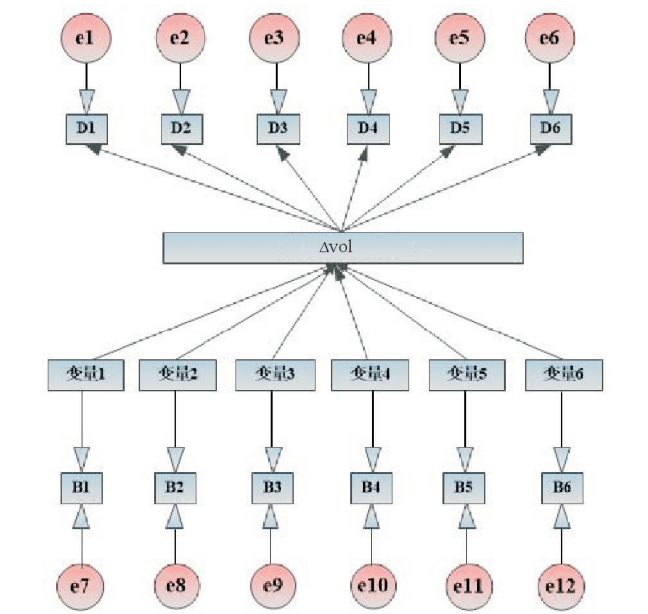


图 1 分析 Δvol 的结构方程模型
(B1 ~ B6 分别为 CTSI 评分、Ranson 评分、AMS、LPS、Piv、穿刺引流, D1 ~ D6 分别为 APACHE II 评分、WBC 计数、IL-10、Tnet、Tiv、Pnet)

7. 结果方程模型验证:对模型进行收敛效度和组合信度(CR)检验,结果表明 CR 值均 > 0.7 ,平均方差提取(AVE)值均 > 0.5 ,提示模型的收敛效度和组合信度良好。见表 6。对模型区分效度进行检验,结构模型中的 AVE 值大于其他潜在变量,提示潜在变量间没有共线性,其区分度、独立性较好。见表 7。

表 6 结构方程模型的收敛效度和 CR 检验

观察变量	潜在变量	Std.	Unstd.	S. E.	T 值	P 值	SMC	AVE	CR
B1	D1	0.936	0.749	0.055	14.114	0.006	0.737	0.723	0.796
B2	D2	0.751	0.951	0.059	14.785	<0.001	0.663	0.674	0.824
B3	D3	0.818	0.973	0.036	14.129	0.002	0.842	0.583	0.797
B4	D4	0.872	0.829	0.043	13.787	0.005	0.719	0.612	0.815
B5	D5	0.749	0.916	0.062	12.195	0.004	0.726	0.594	0.907
B6	D6	0.563	0.893	0.093	11.667	<0.001	0.566	0.705	0.859

注: B1 ~ B6 分别为 CTSI 评分、Ranson 评分、AMS、LPS、Piv、穿刺引流, D1 ~ D6 分别为 APACHE II 评分、WBC 计数、IL-10、Tnet、Tiv、Pnet

表 7 结构方程模型区分效度检验

潜在变量	AVE	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	0.763	0.538	-	-	-	-	-
D2	0.719	0.515	0.483	-	-	-	-
D3	0.742	0.562	0.537	0.645	-	-	-
D4	0.749	0.636	0.472	0.268	0.453	-	-
D5	0.663	0.594	0.648	0.259	0.491	0.565	-
D6	0.738	0.674	0.567	-	0.583	0.612	0.657

注: - 表示无相关性, $P > 0.05$; D1 ~ D6 分别为 APACHE II 评分、WBC 计数、IL-10、Tnet、Tiv、Pnet

讨 论

SAP 在临床上病情较危重,患者可进行急性期早

期液体复苏,迅速进行体液分布调控^[13-14]。液体复苏后需要控制外源性液体摄入,以维持机体液体负平衡状态^[15]。

在临床实践中,医生常通过控制患者净液体摄入量,达到液体负平衡的目的。本研究在外源性液体摄入和 Δvol 之间关系的研究中发现, Δvol 仅与 Piv 具有相关性,而与 Pnet、Tnet 及 Tiv 均无相关性。以往有学者认为早期外源性液体摄入可加重 SAP 患者的胰腺外渗出,延长住院时间^[16]。近期研究发现,在发病 48 h 内适量增加外源性液体摄入有助于改善患者循环血量,减轻胰腺水肿,从而降低胰腺外渗出^[17]。也有研究报道,早期肠内营养会促进胰腺外渗出的吸收,降低胰腺感染及并发症风险,对 SAP 患者的胰腺外渗出亦有改善作用^[18]。综上提示,在维持患者循环稳定基础上,经消化道摄入更多液体,可补充血容量,维持组织灌注,避免大量静脉输液导致的容量过负荷,从而有助于胰腺外渗出的吸收。本研究进一步通过多元逐步回归分析发现,Piv 是 Δvol 的独立影响因素。

本研究基于结构方程模型分析 Δvol 情况,穿刺引流、CTSI 评分、Ranson 评分、AMS、LPS、Piv 的路径系数差异具有统计学意义。穿刺引流可将胰腺周边的渗出液引流出体外,在临床上通常使用穿刺引流对胰腺外渗出进行处理,因此相邻两次 CT 间隔期是否行穿刺引流与 Δvol 明显相关,与以往研究结果一致^[19]。AMS 和 LPS 作为消化系统疾病中的生物标志物,与急性胰腺炎及肠梗阻、急腹症等其他消化系统疾病有关^[20]。SAP 患者中胰腺腺泡细胞损伤,会导致胰液外渗,其中包括 AMS 和 LPS,这些胰酶可通过各种途径进入血液。因此,AMS 和 LPS 的升高可能表明胰腺外渗出的增加。有研究对急性胰腺炎患者的 AMS 和 LPS 水平进行检测,并探讨其与胰腺外渗出的关系,结果发现 AMS 和 LPS 在急性胰腺炎发病后均显著升高,且与胰腺外渗出的程度呈正相关^[21],与本研究结果一致。CTSI 评分是急性胰腺炎 CT 严重程度指数,用于评估急性胰腺炎的严重程度。有研究报道,随着 CTSI 评分增加,胰腺外渗出增加,且当 CTSI 评分达到 7 ~ 10 分时,患者胰腺外渗出最严重,CTSI 评分可作为评估急性胰腺炎严重程度和预测胰腺外渗出程度的指标之一^[22]。Ranson 评分是急性胰腺炎中常用的评估指标之一,评分在 3 分及以上时即为 SAP。有研究显示,Ranson 评分能够预测急性胰腺炎的严重程度和预后,同时也可以评估 Δvol ^[23]。国外有研究发现,随着 Ranson 评分的升高,胰腺外渗出的程度会增加^[24]。

综上所述,穿刺引流、CTSI 评分、Ranson 评分、

AMS、LPS、Piv 均是 Δvol 的独立影响因素。 Δvol 与 Piv 呈明显正相关。预测 Δvol 的结构方程模型具有较好的区分度、准确度。

参 考 文 献

- [1] Szatmary P, Grammatikopoulos T, Cai W, et al. Acute Pancreatitis: Diagnosis and Treatment [J]. *Drugs*, 2022, 82 (12): 1251-1276.
- [2] 陈卫昌. 急性胰腺炎诊治进展 [J]. *临床内科杂志*, 2023, 40 (9): 584-587.
- [3] 胡士英, 汪湃, 王帅, 等. 老年急性胰腺炎患者并发腹腔感染的危险因素及风险列线图模型建立 [J]. *中国医药*, 2022, 17 (3): 420-424.
- [4] 李勋, 王厚清, 许铁. 重症急性胰腺炎患者入院 24 小时后新发急性呼吸窘迫综合征的危险因素分析 [J]. *临床内科杂志*, 2022, 39 (1): 22-25.
- [5] Gomes CA, Di Saverio S, Sartelli M, et al. Severe acute pancreatitis: eight fundamental steps revised according to the 'PANCREAS' acronym [J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 2020, 102 (8): 555-559.
- [6] Richardson A, Park WG. Acute pancreatitis and diabetes mellitus: a review [J]. *Korean J Intern Med*, 2021, 36 (1): 15-24.
- [7] Li XY, He C, Zhu Y, et al. Role of gut microbiota on intestinal barrier function in acute pancreatitis [J]. *World J Gastroenterol*, 2020, 26 (18): 2187-2193.
- [8] Arvanitakis M, Gkolfakis P, Fernandez Y, Viesca M. Nutrition in acute pancreatitis [J]. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2021, 24 (5): 428-432.
- [9] Colvin SD, Smith EN, Morgan DE, et al. Acute pancreatitis: an update on the revised Atlanta classification [J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2020, 45 (5): 1222-1231.
- [10] Ma D, Li C, Jiang P, et al. Inhibition of Ferroptosis Attenuates Acute Kidney Injury in Rats with Severe Acute Pancreatitis [J]. *Dig Dis Sci*, 2021, 66 (2): 483-492.
- [11] Eldaly AS, Fath AR, Mashaly SM, et al. Acute pancreatitis associated with severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 infection: a case report and review of the literature [J]. *J Med Case Rep*, 2021, 15 (1): e461.
- [12] Yang QY, Hu JW. Prediction of moderately severe and severe acute pancreatitis in pregnancy: Several issues [J]. *World J Gastroenterol*, 2022, 28 (33): 4926-4928.
- [13] Brizi MG, Perillo F, Cannone F, et al. The role of imaging in acute pancreatitis [J]. *Radiol Med*, 2021, 126 (8): 1017-1029.
- [14] 文秀, 王倩, 刘明东, 等. 重症急性胰腺炎患者早期液体复苏管理最佳证据的制定 [J]. *中华胰腺病杂志*, 2023, 23 (4): 265-271.
- [15] Li X, He C, Li N, et al. The interplay between the gut microbiota and NLRP3 activation affects the severity of acute pancreatitis in mice [J]. *Gut Microbes*, 2020, 11 (6): 1774-1789.
- [16] Takada T, Isaji S, Mayumi T, et al. JPN clinical practice guidelines 2021 with easy-to-understand explanations for the management of acute pancreatitis [J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2022, 29 (10): 1057-1083.
- [17] Zhou Q, Xiang H, Liu H, et al. Emodin Alleviates Intestinal Barrier Dysfunction by Inhibiting Apoptosis and Regulating the Immune Response in Severe Acute Pancreatitis [J]. *Pancreas*, 2021, 50 (8): 1202-1211.
- [18] Marchegiani G, Barreto SG, Bannone E, et al. Postpancreatectomy Acute Pancreatitis (PPAP): Definition and Grading From the International Study Group for Pancreatic Surgery (ISGPS) [J]. *Ann Surg*, 2022, 275 (4): 663-672.
- [19] Vannier E, Dupont-Lucas C, Lagarde B, et al. Development of a Score for Predicting Severe Acute Pancreatitis at Admission [J]. *Pancreas*, 2022, 51 (2): 128-134.
- [20] Durmuş ET, Akdağ I, Yıldız M. Diabetes is an independent predictor of severe acute pancreatitis [J]. *Postgrad Med*, 2022, 134 (7): 711-716.
- [21] Constantin VD, Motofei I. Severe Forms of Acalculous Acute Pancreatitis in Young Female Patients. A Preliminary Study [J]. *Chirurgia (Bucur)*, 2022, 117 (4): 463-471.
- [22] Song LJ, Xiao B. Medical imaging for pancreatic diseases: Prediction of severe acute pancreatitis complicated with acute respiratory distress syndrome [J]. *World J Gastroenterol*, 2022, 28 (44): 6206-6212.
- [23] Shariatpanahi ZV, Shahbazi S, Shahbazi E. Ketorolac and Predicted Severe Acute Pancreatitis: A Randomized, Controlled Clinical Trial [J]. *Clin Med Res*, 2022, 20 (2): 74-80.
- [24] Du X, Fu X, Zhang L, et al. Wunderlich syndrome secondary to severe acute pancreatitis [J]. *Rev Esp Enferm Dig*, 2022, 114 (2): 107-108.

(收稿日期: 2023-11-22)

(本文编辑: 高婷)