

· 论著 ·

腹部脂肪含量及分布对急性胰腺炎及其重症的预测价值研究



扫描二维码
查看原文

胡晓飞¹, 赵平^{2*}, 曹廷华², 彭兰兰²

【摘要】 背景 急性胰腺炎 (AP) 是临床常见急腹症, 重症 AP 病死率较高。早期准确识别对其防治及预后评估有重要意义。研究表明肥胖影响 AP 发病及临床结局, 但目前缺乏诊断和评估 AP 的相关定量体脂指标。目的 探讨腹部脂肪含量和分布与 AP 及其严重程度的关系, 为预防、诊治 AP 提供科学依据。方法 选择 2019 年 1 月—2021 年 6 月在陆军军医大学西南医院普外科住院并行腹部 CT 检查的患者 200 例为研究对象, 将患者分为 AP 组 ($n=100$) 与非 AP 组 ($n=100$), 同时按照 AP 的严重程度将 AP 组分为非重症 AP 亚组 ($n=75$) 和重症 AP 亚组 ($n=25$)。收集研究对象的性别、年龄、基础疾病 (高血压、糖尿病、高脂血症)、胆管疾病史、BMI 等临床资料, 并测量患者皮下脂肪组织 (SAT) 及内脏脂肪组织 (VAT) 面积, 计算腹部总脂肪组织 (TAT) 面积、VAT 与 SAT 面积之比 (VAT/SAT)、VAT 与 TAT 面积之比 (VAT/TAT)。采用多因素 Logistic 回归分析探究 AP 患病和严重程度的影响因素, 采用受试者工作特征曲线 (ROC 曲线) 评价 BMI、腹部脂肪含量与分布指标对 AP 患病和严重程度的预测价值。结果 AP 组患者 BMI、高脂血症占比高于非 AP 组 ($P<0.05$); AP 组患者 VAT 面积、TAT 面积、VAT/SAT、VAT/TAT 高于非 AP 组 ($P<0.05$)。重症 AP 亚组患者 VAT 面积、TAT 面积、VAT/SAT、VAT/TAT 高于非重症 AP 亚组 ($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, BMI [$OR=1.985, 95\%CI (1.616, 2.438)$]、VAT 面积 [$OR=1.126, 95\%CI (1.088, 1.165)$]、TAT 面积 [$OR=1.028, 95\%CI (1.019, 1.038)$] 为 AP 的影响因素 ($P<0.05$); BMI [$OR=7.543, 95\%CI (2.576, 22.088)$]、TAT 面积 [$OR=1.074, 95\%CI (1.038, 1.111)$] 是 AP 严重程度的影响因素 ($P<0.05$)。BMI 预测 AP 的 ROC 曲线下面积 (AUC) 为 0.833 [$95\%CI (0.777, 0.888)$, $P<0.001$], 最佳截断值为 17.610 kg/m², 灵敏度为 90.0%, 特异度为 62.0%; VAT 面积预测 AP 的 AUC 为 0.939 [$95\%CI (0.909, 0.969)$, $P<0.001$], 最佳截断值为 104.250 cm², 灵敏度为 84.0%, 特异度为 89.0%; TAT 面积预测 AP 的 AUC 为 0.800 [$95\%CI (0.739, 0.860)$, $P<0.001$], 最佳截断值为 184.995 cm², 灵敏度为 83.0%, 特异度为 66.0%。TAT 面积预测 AP 严重程度的 AUC 为 0.910 [$95\%CI (0.844, 0.976)$, $P<0.001$], 最佳截断值为 201.357 cm², 灵敏度为 84.0%, 特异度为 84.0%; BMI 预测 AP 严重程度的 AUC 为 0.928 [$95\%CI (0.856, 1.000)$, $P<0.001$], 最佳截断值为 21.180 kg/m², 灵敏度为 88.0%, 特异度为 89.3%。结论 腹部脂肪含量及分布与 AP 的发生及严重程度之间存在密切关系。基于 CT 定量检查腹部脂肪含量及分布可为诊断 AP 及预测重症 AP 提供重要参考信息, 未来可考虑纳入诊断、评估 AP 及重症 AP 的评价系统, 为预防、诊治 AP 提供科学依据。

【关键词】 胰腺炎; 急性胰腺炎; 计算机断层扫描; 皮下脂肪组织; 内脏脂肪组织; 诊断; 预测

【中图分类号】 R 576 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0735

【引用本文】 胡晓飞, 赵平, 曹廷华, 等. 腹部脂肪含量及分布对急性胰腺炎及其重症的预测价值研究 [J]. 中国全科医学, 2023, 26 (21): 2614-2619. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0735. [www.chinagp.net]

HU X F, ZHAO P, CAO T H, et al. Study on the predictive value of abdominal fat content and distribution in the acute pancreatitis and its severity [J]. Chinese General Practice, 2023, 26 (21): 2614-2619.

Study on the Predictive Value of Abdominal Fat Content and Distribution in the Acute Pancreatitis and Its Severity

HU Xiaofei¹, ZHAO Ping^{2*}, CAO Tinghua², PENG Lanlan²

1.Department of Radiology, the Southwest Hospital of AMU, Chongqing 400038, China

2.Department of Radiology, Chongqing Bishan District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chongqing 402760, China

*Corresponding author: ZHAO Ping, Associate chief physician; E-mail: 3395534539@qq.com

【Abstract】 **Background** Acute pancreatitis (AP) is a common acute abdominal abdomen, and severe AP has considerable mortality. Early and accurate identification of AP is critical for the prevention, treatment and prognosis evaluation of AP. Studies have shown that obesity is associated with the incidence and clinical outcome of AP. However, there is a lack

1.400038 重庆市, 陆军军医大学西南医院放射科 2.402760 重庆市璧山区中医院放射科

*通信作者: 赵平, 副主任医师; E-mail: 3395534539@qq.com

本文数字出版日期: 2022-11-27

of obesity-related quantitative indices for the diagnosis and evaluation of AP. **Objective** To investigate the relationship of abdominal fat content and distribution with AP and its severity, providing a scientific basis for the prevention, diagnosis and treatment of AP. **Methods** One hundred AP patients (including 75 with non-severe AP and 25 with severe AP) and 100 non-AP patients [AP was diagnosed by Chinese Guidelines for the Management of Acute Pancreatitis (Shenyang, 2019)] were selected from Department of General Surgery, the Southwest Hospital of AMU from January 2019 to June 2021. Clinical data were collected, including sex, age, underlying disease (hypertension, diabetes or hyperlipidemia), history of biliary tract disease, BMI, areas of CT-assessed abdominal subcutaneous adipose tissue (SAT), visceral adipose tissue (VAT) and total abdominal adipose tissue (TAT), and calculated VAT/SAT ratio and VAT/TAT ratio. Multivariate Logistic regression analysis was conducted to identify factors associated with AP and its severity. ROC analysis was conducted to estimate the diagnostic value and efficiency of BMI, and indices related to abdominal fat content and distribution for the prevalence and severity of AP. **Results**

The proportion of BMI and hyperlipidemia in AP group was higher than that in non-AP group ($P<0.05$). VAT, TAT, VAT/SAT and VAT/TAT in AP group were higher than those in non-AP group ($P<0.05$). VAT, TAT, VAT/SAT and VAT/TAT in severe AP subgroup were higher than those in non-severe AP subgroup ($P<0.05$). Multivariate Logistic analysis showed that BMI [OR=1.985, 95%CI (1.616, 2.438)], VAT [OR=1.126, 95%CI (1.088, 1.165)], TAT [OR=1.028, 95%CI (1.019, 1.038)] were associated with AP ($P<0.05$). BMI [OR=7.543, 95%CI (2.576, 22.088)] and TAT [OR=1.074, 95%CI (1.038, 1.111)] were associated with the severity of AP ($P<0.05$). For predicting AP, the AUC of BMI was 0.833 [95%CI (0.777, 0.888), $P<0.001$], with 90.0% sensitivity and 62.0% specificity when the optimal cut-off value was chosen as 17.610 kg/m²; the AUC of VAT was 0.939 [95%CI (0.909, 0.969), $P<0.001$], with 84.0% sensitivity and 89.0% specificity when the optimal cut-off value was chosen as 104.250 cm²; the AUC of TAT was 0.800 [95%CI (0.739, 0.860), $P<0.001$], with 83.0% sensitivity and 66.0% specificity when the optimal cut-off value was chosen as 184.995 cm². When it comes to predicting the severity of AP, the AUC of TAT was 0.910 [95%CI (0.844, 0.976), $P<0.001$], with 84.0% sensitivity and 84.0% specificity when the optimal cut-off value was chosen as 201.357 cm², and the AUC of BMI was 0.928 [95%CI (0.856, 1.000), $P<0.001$], with 88.0% sensitivity and 89.3% specificity when the optimal cut-off value was chosen as 21.180 kg/m². **Conclusion**

CT-assessed abdominal fat content and distribution may be closely associated with AP and its severity. It is suggested to include CT quantitative measurement of abdominal fat content and distribution in the AP diagnosis, severity assessment and treatment system since the two indicators reflect relevant information that could be used as scientific evidence.

【Key words】 Pancreatitis; Acute pancreatitis; Computed tomography; Subcutaneous adipose tissue; Viscera adipose tissue; Diagnosis; Prediction

急性胰腺炎 (acute pancreatitis, AP) 是因胰酶异常激活, 引起胰腺自我消化, 导致胰腺局部炎症反应甚至累及全身多脏器的一种疾病, 为临床常见急腹症之一, 且重症病死率较高。多数患者表现为轻症 AP, 具有自限性, 通常在 1~2 周痊愈, 病死率低, 约 20% 患者发展为重症 AP, 病死率为 20%~40%^[1-2]。因此, 早期准确识别 AP 对患者预后具有重要意义。胆石症、高三酰甘油血症及过度饮酒是 AP 的主要病因^[3]。有研究表明, 肥胖患者 (BMI ≥ 28 kg/m²) 的慢性低度炎症可能引起全身性炎症反应综合征, 并可能加重肥胖 AP 患者的器官功能障碍, 是 AP 及重症 AP 的独立危险因素^[4-5]。然而, 关于肥胖对 AP 发病及临床结局的影响目前还尚无定论^[6-7]。肥胖的诊断多基于体质量、BMI, 并结合腰围、腰臀比、皮肤褶皱等体脂分布情况进行综合评估。但上述体脂分布情况不能定量分析脂肪含量, 无法充分解释 AP 发生、发展的病理、生理机制。目前, 越来越多的研究基于 CT 图像软件测量腹部脂肪含量及分布情况, 定量分析腹部脂肪含量及分布对相关疾病诊断^[8-9]。本研究拟通过 CT 定量分析腹部脂肪 [皮下脂肪组织

(subcutaneous adipose tissue, SAT)、内脏脂肪组织 (visceral adipose tissue, VAT)] 的含量及分布情况, 并评估腹部脂肪含量及分布情况与 AP 发生及严重程度的关系, 为临床诊治 AP 提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选择 2019 年 1 月—2021 年 6 月在陆军军医大学西南医院普外科住院并行腹部 CT 检查的患者 200 例为研究对象。纳入标准: (1) AP 患者符合《中国急性胰腺炎诊治指南 (2019 年, 沈阳)》诊断标准^[10]; (2) 在症状或体征出现后 48 h 内行首次腹部 CT 检查; (3) 使用同一台 CT 检测设备。排除标准: (1) 存在腹部手术史; (2) 非 AP 患者存在急性或慢性胰腺炎病史; (3) 非 AP 患者急腹症诊断不明确; (4) 存在影响 CT 测量腹部脂肪含量及分布的其他情况。本研究通过陆军军医大学伦理委员会批准 (XNYY2018-56)。

1.2 分组 根据《中国急性胰腺炎诊治指南 (2019 年, 沈阳)》^[10] 将患者分为 AP 组 ($n=100$) 与非 AP 组 ($n=100$)。根据修订版 Atlanta 分级 (Revision of Atlanta Classification, RAC)^[11] 将 AP 组分为重症 AP

亚组 (n=25)、非重症 AP 亚组 (n=75)。重症 AP 亚组伴有持续 (>48 h) 的器官功能衰竭。

1.3 研究方法

1.3.1 资料收集 收集研究对象的性别、年龄、基础疾病 (高血压、糖尿病、高脂血症)、胆管疾病史、BMI 等临床资料。

1.3.2 CT 扫描 采用东芝 64 排螺旋 CT 扫描仪进行扫描, 扫描参数: 层厚 1 mm, 视野 500 mm, 管电压 120 kV, 床高 86 cm, 矩阵 512 × 512。对患者膈顶至腰 3 椎体下缘进行扫描, 扫描前均经过美国 Mindways 公司定量 CT (quantitative computed Tomography, QCT) 骨密度测量体膜校准, 并采用标准重建算法。

1.3.3 腹部脂肪含量及分布测量 运用 QCT 骨密度分析软件对腰 2、腰 3 椎间隙层面进行测量, 软件对断面图像自动着色, 区分脂肪成分和内脏肌肉成分。人工辅助调整及去除默认错误部分, 得到 SAT 面积及 VAT 面积, 两者相加得到腹部总脂肪组织 (total adipose tissue, TAT) 面积, 并计算 VAT 与 SAT 面积之比 (VAT/SAT)、VAT 与 TAT 面积之比 (VAT/TAT)。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 19.0 软件进行数据整理与分析。符合正态分布的计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组间比较采用两独立样本 *t* 检验; 计数资料以相对数表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 采用多因素 Logistic 回归分析

探究 AP 患病和严重程度的影响因素, 采用受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线评价 BMI、腹部脂肪含量与分布指标对 AP 患病和严重程度的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 AP 组与非 AP 组患者临床资料比较 AP 组患者 BMI、高脂血症占比高于非 AP 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患者年龄、性别、高血压占比、糖尿病占比、胆管疾病史比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

2.2 AP 组与非 AP 组患者腹部脂肪含量与分布比较 AP 组患者 VAT 面积、TAT 面积、VAT/SAT、VAT/TAT 高于非 AP 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 两组患者 SAT 面积比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 2。

2.3 AP 亚组腹部脂肪含量与分布比较 重症 AP 亚组 VAT 面积、TAT 面积、VAT/SAT、VAT/TAT 高于非重症 AP 亚组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 重症 AP 亚组和非重症 AP 亚组 SAT 面积比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 3。

2.4 多因素 Logistic 回归分析探究 AP 及重症 AP 的影响因素 分别以是否发生 AP 及 AP 的严重程度作为因变量, 以单因素分析中 $P < 0.05$ 的高脂血症、BMI、VAT 面积、TAT 面积、VAT/SAT、VAT/TAT 为自变量 (赋值

表 1 AP 组与非 AP 组患者临床资料比较

Table 1 Comparison of clinical data between acute pancreatitis group and non-acute pancreatitis group

组别	例数	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	性别 (男/女)	高血压 [n (%)]	糖尿病 [n (%)]	高脂血症 [n (%)]	胆管疾病史 [n (%)]	BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)
AP 组	100	45.4 ± 15.3	76/24	29 (29.0)	21 (21.0)	43 (43.0)	23 (23.0)	26.3 ± 3.1
非 AP 组	100	43.2 ± 13.5	68/32	26 (26.0)	19 (19.0)	25 (25.0)	17 (17.0)	23.6 ± 2.2
$\chi^2 (t)$ 值		1.267 ^a	1.587	0.226	0.125	7.219	1.125	9.754 ^a
<i>P</i> 值		0.205	0.208	0.635	0.724	0.007	0.289	<0.001

注: ^a 表示 *t* 值; AP= 急性胰腺炎。

表 2 AP 组与非 AP 组患者腹部脂肪含量与分布比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of CT-assessed abdominal fat content and distribution between acute pancreatitis group and non-acute pancreatitis group

组别	例数	SAT 面积 (cm ²)	VAT 面积 (cm ²)	TAT 面积 (cm ²)	VAT/SAT	VAT/TAT
AP 组	100	125.33 ± 23.18	205.20 ± 18.88	330.54 ± 41.86	1.68 ± 0.27	0.62 ± 0.03
非 AP 组	100	119.90 ± 20.20	160.40 ± 22.23	280.30 ± 42.27	1.34 ± 0.05	0.57 ± 0.01
<i>t</i> 值		1.767	15.362	8.445	12.292	17.592
<i>P</i> 值		0.079	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: SAT= 皮下脂肪组织, VAT= 内脏脂肪组织, TAT= 腹部总脂肪组织。

表 3 重症 AP 亚组和非重症 AP 亚组腹部脂肪含量与分布比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of CT-assessed abdominal fat content and distribution between severe and non-severe acute pancreatitis subgroups

组别	例数	SAT 面积 (cm ²)	VAT 面积 (cm ²)	TAT 面积 (cm ²)	VAT/SAT	VAT/TAT
非重症 AP 亚组	75	126.53 ± 17.82	178.74 ± 20.51	305.26 ± 37.77	1.42 ± 0.09	0.59 ± 0.01
重症 AP 亚组	25	130.59 ± 15.48	243.39 ± 18.76	373.98 ± 34.01	1.87 ± 0.10	0.65 ± 0.01
<i>t</i> 值		-1.019	-13.932	-8.068	-21.677	-21.108
<i>P</i> 值		0.311	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

情况见表4)进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示, BMI、VAT 面积、TAT 面积为 AP 的影响因素 ($P<0.05$); BMI、TAT 面积是 AP 严重程度的影响因素 ($P<0.05$), 见表 5~6。

2.5 BMI、腹部脂肪含量与分布指标诊断 AP 及预测重症 AP 的价值 BMI 预测 AP 的 ROC 曲线下面积 (AUC) 为 0.833 [95%CI (0.777, 0.888), $P<0.001$], 最佳截断值为 17.610 kg/m², 灵敏度为 90.0%, 特异度为 62.0%; VAT 面积预测 AP 的 AUC 为 0.939 [95%CI (0.909, 0.969), $P<0.001$], 最佳截断值为 104.250 cm², 灵敏度为 84.0%, 特异度为 89.0%; TAT 面积预测 AP 的 AUC 为 0.800 [95%CI (0.739, 0.860), $P<0.001$], 最佳截断值为 184.995 cm², 灵敏度为 83.0%, 特异度为 66.0%。BMI、VAT 面积、TAT 面积预测 AP 的 ROC 曲

表 4 多因素 Logistic 回归分析赋值表

Table 4 Assignment table for factors associated with acute pancreatitis and its severity identified using multivariate Logistic regression

变量	赋值
AP	0= 否, 1= 是
AP 严重程度	0= 非重症 AP, 1= 重症 AP
高脂血症	0= 否, 1= 是
BMI	0=<28 kg/m ² , 1= ≥ 28 kg/m ²
VAT 面积	实测值
TAT 面积	实测值
VAT/SAT	实测值
VAT/TAT	实测值

表 5 AP 患病影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 5 Multivariate Logistic regression analysis of factors associated with acute pancreatitis

变量	β	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
高脂血症	-0.689	0.352	3.819	0.051	0.502	(0.252, 1.002)
BMI	0.686	0.105	42.693	<0.001	1.985	(1.616, 2.438)
VAT 面积	0.119	0.017	46.934	<0.001	1.126	(1.088, 1.165)
TAT 面积	0.028	0.005	35.260	<0.001	1.028	(1.019, 1.038)
VAT/SAT	119.501	70.216	2.896	0.089	7.918E51	(0, 4.65E111)
VAT/TAT	99.925	33.584	8.853	0.095	2.494E43	(6.464E14, 9.621E71)

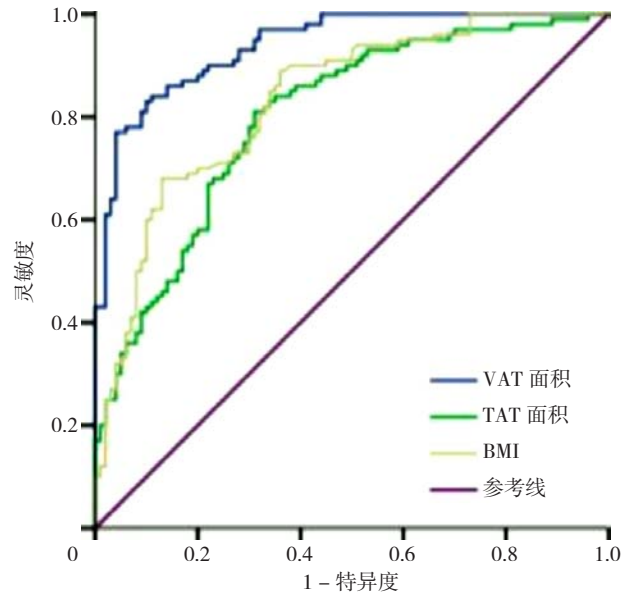
表 6 AP 严重程度影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 6 Multivariate Logistic regression analysis of factors associated with the severity of acute pancreatitis

变量	β	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
高脂血症	-0.270	0.464	0.339	0.560	0.763	(0.307, 1.895)
BMI	2.021	0.548	13.585	<0.001	7.543	(2.576, 22.088)
VAT 面积	28.462	321.477	0.008	0.929	2.295E12	(0, 1.000E286)
TAT 面积	0.072	0.017	17.216	<0.001	1.074	(1.038, 1.111)
VAT/SAT	101.859	97.503	1.091	0.296	1.725E44	(0, 1.704E127)
VAT/TAT	311.407	146.892	4.494	0.299	1.740E135	(1.613E10, 1.890E260)

线见图 1。

TAT 面积预测 AP 严重程度的 AUC 为 0.910 [95%CI (0.844, 0.976), $P<0.001$], 最佳截断值为 201.357 cm², 灵敏度为 84.0%, 特异度为 84.0%; BMI 预测 AP 严重程度的 AUC 为 0.928 [95%CI (0.856, 1.000), $P<0.001$], 最佳截断值为 21.180 kg/m², 灵敏度为 88.0%, 特异度为 89.3%。TAT 面积、BMI 预测 AP 严重程度的 ROC 曲线见图 2。



注: VAT= 内脏脂肪组织, TAT= 腹部总脂肪组织, AP= 急性胰腺炎, ROC 曲线= 受试者工作特征曲线。

图 1 BMI、VAT 面积及 TAT 面积预测 AP 的 ROC 曲线
Figure 1 ROC curves of BMI, VAT and TAT predicting acute pancreatitis

3 讨论

本研究证实了 BMI 与 AP 的发生及 AP 的严重程度有关, 与以往研究结果类似^[12]。同时本研究发现 VAT 面积和 TAT 面积与 AP 的发生密切相关, 且 TAT 面积越高, AP 越严重, 表明在防治 AP 时不仅要关注血清淀粉酶、脂肪酶活性或 BMI 等其他传统危险指标, VAT 和 TAT 可能也在 AP 发生、发展过程中起重要作用。

近年来, 随着人们物质生活水平提高, 饮食结构产生了巨大变化, 超重或肥胖给个人、社会带来了重大负担, 被证实是众多疾病的危险因素^[13-15]。BMI 作为传统衡量超重或肥胖的客观指标, 常用于评估与肥胖有关疾病, 尤其是与 AP 及其严重程度的关系。以往研究发现 BMI 预测 AP 患者胰腺坏死进展的灵敏度为 90%, 特异度为 70%, AUC 为 0.78, 认为 BMI 可作为预测评估 AP 发展的重要指标^[12]。本研究结果提示 BMI 不仅能预测 AP, 而且在 AP 严重程度方面具有良好的预测性能。

尽管众多研究表明 BMI 与 AP 严重程度密切相关, 但 BMI 并不是超重或肥胖患者脂肪分布情况的定量指

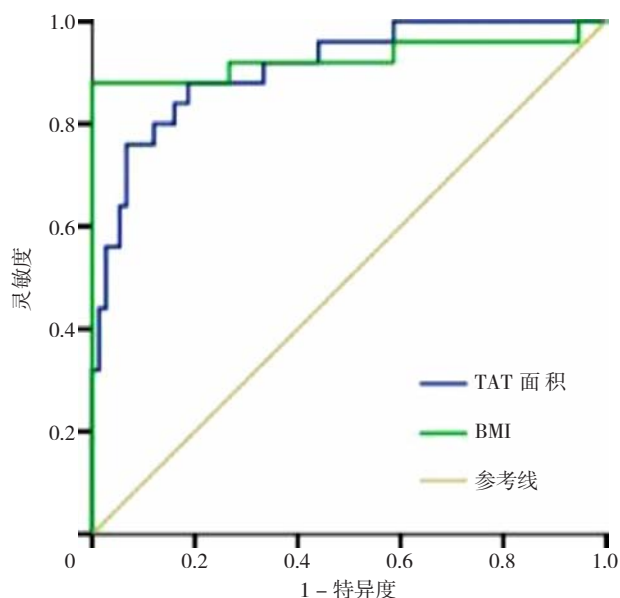


图2 BMI、TAT面积预测重症AP的ROC曲线

Figure 2 ROC curves of BMI and TAT predicting severe acute pancreatitis

标,不能充分地解释AP发生、发展的病理机制。肥胖为大量脂肪组织的异常堆积,越来越多的研究结果提示,脂肪组织既是能量储备器官,又是内分泌器官^[16-17]。研究发现脂肪组织可分泌大量脂肪因子参与炎症和血脂代谢进程,调控某些细胞因子的释放,如肿瘤坏死因子 α 、白介素6(interleukin 6, IL-6)、脂联素等^[18-20]。VAT中有较多的非脂肪细胞,参与脂肪因子分泌的调节。以往研究提示VAT可以分泌IL-6,IL-6水平与VAT呈正相关,过量IL-6分泌入血,通过调节炎症和免疫反应,参与AP发生和进展。同时,研究发现VAT分泌的脂肪因子可促进多种炎症递质的释放,使局部脏器或全身长期处于炎性应激或高敏状态,对内外环境的变化异常敏感,这可能是超重或肥胖者发生AP的重要因素^[5, 21]。另外,在AP发生时,胰周脂肪组织坏死区易产生脂类衍生物,如游离脂肪酸,可一定程度上上调腺泡中炎症递质的表达,诱导腺泡细胞发生过度的炎性反应^[4]。因此,VAT越高越易触发腺泡细胞炎性反应,加剧胰腺损伤,进一步解释了AP发生、发展的病理机制。

本研究发现VAT面积并不是AP严重程度的影响因素,与以往研究结果不同^[22-23]。可能的原因如下:一方面,不同研究对潜在混杂因素的控制或处理方式存在差异,部分研究未对相关危险因素(如年龄、性别、既往史等)进行校正。另一方面,不同研究选择测量平面不同,也会使结果产生差异。然而,多因素Logistic回归分析结果显示TAT面积是AP严重程度的影响因素,TAT面积越大,AP越严重。本研究选择CT扫描腰2~3椎体平面,基本能反映胰腺及腹部全貌,能较准确测量TAT面积,反映腹部组织与脏器的脂肪堆积情况,TAT可以激发

多器官炎症反应,能够为评估AP发展及预后提供参考依据。

以往判断超重或肥胖的指标为BMI、腰围或腰臀比等,通过上述指标探究超重或肥胖与某些疾病的关系,一定程度上解释了脂肪堆积在某些疾病中可能存在的机制,但缺乏腹部脂肪含量及分布的定量分析。本研究运用CT检查技术,定量检测腹部SAT、VAT面积,分析腹部脂肪含量及分布与AP的发生及其严重程度的关系。急腹症患者进行腹部定量CT扫描时,既能快速获取胰腺及周围成像结果,又能短时间内对患者腹部脂肪面积及分布进行测量、分析,且不增加额外辐射剂量,临床医师可根据腹部脂肪含量及分布数据对患者AP的发生、发展及预后情况进行预测和评估,对早期制定规范化、个体化诊疗方案提供可靠依据,对评估AP患者转归具有重要作用。

综上,腹部脂肪含量及分布与AP及其严重程度之间存在密切关系。基于CT定量检查腹部脂肪含量及分布可为诊断AP及预测其严重程度提供重要参考信息,未来可考虑纳入诊断、评估AP及重症AP的评价系统,为预防、诊治AP提供科学依据。

作者贡献:赵平提出研究思路,设计研究方案,主要研究指标的提出、设计,数据分析与结果的解释,撰写论文;曹廷华负责研究的实施与可行性分析,负责文章的质量控制及审校;胡晓飞负责数据的收集、资料整理与录入;彭兰兰负责统计学处理、论文的修订。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] BOXHOORN L, VOERMANS R P, BOUWENSE S A, et al. Acute pancreatitis [J]. *The Lancet*, 2020, 396 (10252): 726-734. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31310-6.
- [2] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组. 中国急性胰腺炎诊治指南(2021) [J]. *中华消化外科杂志*, 2021, 20 (7): 730-739. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20210622-00297.
- [3] SENDLER M, ALGÜL H. Pathogenese der akuten Pankreatitis [J]. *Der Internist*, 2021, 62 (10): 1034-1043. DOI: 10.1007/s00108-021-01158-y.
- [4] XU T, SHENG L, GUO X, et al. Free fatty acid increases the expression of NLRP3-Caspase1 in adipose tissue macrophages in obese severe acute pancreatitis [J]. *Digest Dis Sci*, 2021. DOI: 10.1007/s10620-021-07027-w.
- [5] ABDEL-HAMID A, FIRGANY A. Correlation between pancreatic mast cells and the low grade inflammation in adipose tissue of experimental prediabetes [J]. *Acta Histochem*, 2019, 121 (1): 35-42. DOI: 10.1016/j.acthis.2018.10.005.
- [6] BEYDOGAN E, GULLE S, GEZER C, et al. Effect of abdominal fat distribution on severity of acute pancreatitis [J]. *Clinical and Experimental Hepatology*, 2021, 7 (3): 264-269. DOI: 10.5114/ceh.2021.109345.
- [7] DAL M, ULUTAS K. Assessment of visceral and subcutaneous

- obesity to understand the efficiency of adipose tissue in acute pancreatitis [J]. *Niger J Clin Pract*, 2021, 24 (7): 993-996. DOI: 10.4103/njcp.njcp_370_19.
- [8] KIM Y J, PARK J W, KIM J W, et al. Computerized automated quantification of subcutaneous and visceral adipose tissue from computed tomography scans: development and validation study [J]. *JMIR Medical Informatics*, 2016, 4 (1): e2. DOI: 10.2196/medinform.4923.
- [9] BURIAN E, GRUNDL L, GREVE T, et al. Local bone mineral density, subcutaneous and visceral adipose tissue measurements in routine multi detector computed tomography—which parameter predicts incident vertebral fractures best? [J]. *Diagnostics*, 2021, 11 (2): 240. DOI: 10.3390/diagnostics11020240.
- [10] 中华医学会消化病学分会胰腺疾病学组. 中国急性胰腺炎诊治指南 (2019年, 沈阳) [J]. *中华消化杂志*, 2019, 39 (11): 721-730. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1432.2019.11.001.
- [11] BANKS P A, BOLLEN T L, DERVENIS C, et al. Acute Pancreatitis Classification Working Group. Classification of acute pancreatitis—2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus [J]. *Gut*, 2013, 62 (1): 102-11. DOI: 10.1136/gutjnl-2012-302779.
- [12] TÜRKÖGLÜ A, BÖYÜK A, TANRIVERDI M H, et al. The potential role of BMI, plasma leptin, nesfatin-1 and ghrelin levels in the early detection of pancreatic necrosis and severe acute pancreatitis: a prospective cohort study [J]. *Int J Surg*, 2014, 12 (12): 1310-1313. DOI: 10.1016/j.ijssu.2014.10.040.
- [13] BETZLER B K, SULTANA R, BANU R, et al. Association between body mass index and chronic kidney disease in asian populations: a participant-level meta-analysis [J]. *Maturitas*, 2021, 154: 46-54. DOI: 10.1016/j.maturitas.2021.09.005.
- [14] ALIMI Y, AZAGURY D E. Gastroesophageal reflux disease and the patient with obesity [J]. *Gastroenterol Clin North Am*, 2021, 50 (4): 859-870. DOI: 10.1016/j.gtc.2021.08.010.
- [15] MILI N, PASCHOU S A, GOULIS D G, et al. Obesity, metabolic syndrome, and cancer: pathophysiological and therapeutic associations [J]. *Endocrine*, 2021, 74 (3): 478-497. DOI: 10.1007/s12020-021-02884-x.
- [16] EBIHARA T, MATSUMOTO H, MATSUBARA T, et al. Adipocytokine profile reveals resistin forming a prognostic-related cytokine network in the acute phase of sepsis [J]. *Shock*, 2021, 56 (5): 718-726. DOI: 10.1097/SHK.0000000000001756.
- [17] ZHAO R, ZHAO T, HE Z, et al. Composition, isolation, identification and function of adipose tissue-derived exosomes [J]. *Adipocyte*, 2021, 10 (1): 587-604. DOI: 10.1080/21623945.2021.1983242.
- [18] LI C, LIU Y, LI Y, et al. Collagen XV promotes ER stress-induced inflammation through activating Integrin β 1/FAK signaling pathway and m1 macrophage polarization in adipose tissue [J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22 (18): 9997. DOI: 10.3390/ijms22189997.
- [19] FENG Z, DU Z, SHU X, et al. Role of RAGE in obesity-induced adipose tissue inflammation and insulin resistance [J]. *Cell Death Discovery*, 2021, 7 (1): 305. DOI: 10.1038/s41420-021-00711-w.
- [20] HSU Y H, WU C H, CHIU C J, et al. IL-20 is involved in obesity by modulation of adipogenesis and macrophage dysregulation [J]. *Immunology*, 2021, 164 (4): 817-833. DOI: 10.1111/imm.13403.
- [21] PETROV M S, TAYLOR R. Intra-pancreatic fat deposition: bringing hidden fat to the fore [J]. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 2022, 19 (3): 153-168. DOI: 10.1038/s41575-021-00551-0.
- [22] O' LEARY D P, O' NEILL D, MCLAUGHLIN P, et al. Effects of abdominal fat distribution parameters on severity of acute pancreatitis [J]. *World J Surg*, 2012, 36 (7): 1679-1685. DOI: 10.1007/s00268-011-1414-y.
- [23] MADICO C, HERPE G, VESSELLE G, et al. Intra peritoneal abdominal fat area measured from computed tomography is an independent factor of severe acute pancreatitis [J]. *Diagn Interv Imag*, 2019, 100 (7/8): 421-426. DOI: 10.1016/j.diii.2019.03.008.
- (收稿日期: 2022-06-13; 修回日期: 2022-11-09)
(本文编辑: 邹琳)

(上接第 2613 页)

- [24] BIAGGI A, CONROY S, PAWLBY S, et al. Identifying the women at risk of antenatal anxiety and depression: a systematic review [J]. *J Affect Disord*, 2016, 191: 62-77. DOI: 10.1016/j.jad.2015.11.014.
- [25] 孟耀涵, 石英杰, 湛永乐, 等. 孕早期妇女睡眠质量与抑郁的关联性研究 [J]. *中国生育健康杂志*, 2022, 33 (2): 124-129. DOI: 10.3969/j.issn.1671-878X.2022.02.005.
- [26] D'ALESSIO L, KORMAN G P, SARUDIANSKY M, et al. Reducing allostatic load in depression and anxiety disorders: physical activity and Yoga practice as add-on therapies [J]. *Front Psychiatry*, 2020, 11: 501. DOI: 10.3389/fpsy.2020.00501.
- [27] EGOROV A I, GRIFFIN S M, CONVERSE R R, et al. Vegetated land cover near residence is associated with reduced allostatic load and improved biomarkers of neuroendocrine, metabolic and immune functions [J]. *Environ Res*, 2017, 158: 508-521. DOI: 10.1016/j.envres.2017.07.009.
- [28] THARWAT D, TROUSSELARD M, BALÈS M, et al. Chronic Stress protection for postnatal dEpREssion prEvention (SERENE): a protocol for an exploratory study [J]. *BMJ Open*, 2018, 8 (5): e018317. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-018317.
- [29] KUHN M, SCHARFENORT R, SCHÜMANN D, et al. Mismatch or allostatic load? Timing of life adversity differentially shapes gray matter volume and anxious temperament [J]. *Soc Cogn Affect Neurosci*, 2016, 11 (4): 537-547. DOI: 10.1093/scan/nsv137.
- [30] 杨洋. 产前抑郁影响因素及其妊娠结局 [J]. *中国计划生育学杂志*, 2019, 27 (4): 504-507. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8189.2019.04.024.
- [31] 吴位东, 王志仁, 郑少君, 等. 非稳态负荷与精神障碍的关联性 [J]. *国际精神病学杂志*, 2019, 46 (3): 403-405, 412. DOI: 10.13479/j.cnki.jip.2019.03.006.
- (收稿日期: 2022-11-29; 修回日期: 2023-02-19)
(本文编辑: 宋春梅)