高脂血症性与胆源性急性胰腺炎临床特征比较及重症预测指标联合效能分析

樊灏桢

（内蒙古医科大学附属医院　内蒙古自治区呼和浩特市　010050）

【摘　要】目的 比较高脂血症性急性胰腺炎（HLAP）与胆源性急性胰腺炎（BAP）的临床基线特征及疾病严重程度，并探讨血糖、血清钙、C-反应蛋白（CRP）单项及联合检测对重症急性胰腺炎（SAP）的早期预测价值。方法 回顾性分析2019年1月至2024年12月于内蒙古医科大学附属医院（以下简称本院）消化内科住院治疗的268例急性胰腺炎患者的临床资料。根据病因分为HLAP组（112例）和BAP组（156例）。比较两组患者的基线资料及临床结局；采用多因素Logistic回归分析探究并发SAP的独立危险因素；绘制受试者工作特征（ROC）曲线，评估各指标及联合预测模型对SAP的诊断效能。结果 （1）HLAP组患者的发病年龄显著低于BAP组，而男性比例、BMI、甘油三酯、总胆固醇水平均显著高于BAP组（P＜0.05）；BAP组的谷丙转氨酶（ALT）、总胆红素水平显著高于HLAP组（P＜0.05）。（2）HLAP组的重症（SAP）发生率、器官衰竭发生率及局部并发症发生率分别为24.1%、28.6%、35.7%，均显著高于BAP组的12.8%、16.0%、22.4%，差异具有统计学意义（P＜0.05）。（3）多因素Logistic回归分析显示，病因分组为HLAP（OR=2.152）、高BMI（OR=1.254）、高入院血糖（OR=1.185）、低血清钙（OR=0.231）、高CRP（OR=1.012）均是急性胰腺炎进展为SAP的独立危险因素（P＜0.05）。（4）ROC曲线分析表明，血糖、血钙、CRP联合预测SAP的曲线下面积（AUC）为0.885（95%CI:0.842~0.928），敏感度为85.1%，特异度为82.3%，其预测效能显著优于各单项指标检测。结论 HLAP与BAP在临床特征上存在显著差异，HLAP患者病情往往更重且易伴发并发症。入院时联合检测血糖、血清钙及CRP水平，能够显著提升对重症急性胰腺炎的早期预测效能，为临床早期干预提供可靠依据。

【关键词】急性胰腺炎；高脂血症；胆道疾病；重症急性胰腺炎；多因素Logistic回归；受试者工作特征曲线

Comparison of Clinical Characteristics Between Hyperlipidemic and Cholestatic Acute Pancreatitis: A Comparative Analysis of Their Predictive Value for Severe Disease

Fan Haozhen

（Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Hohhot, Inner Mongolia Autonomous Region　010050）

[Abstract] Objective: To compare the clinical baseline characteristics and disease severity between hyperlipidemic acute pancreatitis (HLAP) and cholestatic acute pancreatitis (BAP), and to investigate the early predictive value of individual and combined measurements of blood glucose, serum calcium, and C-reactive protein (CRP) for severe acute pancreatitis (SAP). Methods: A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 268 patients with acute pancreatitis admitted to the Department of Gastroenterology at the Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University (hereinafter referred to as "this hospital") between January 2019 and December 2024. Based on etiology, patients were divided into the HLAP group (n = 112) and the BAP group (n = 156). Baseline characteristics and clinical outcomes were compared between the two groups; a multivariate logistic regression analysis was performed to identify independent risk factors for the development of SAP; receiver operating characteristic (ROC) curves were plotted to evaluate the diagnostic performance of each individual indicator and the combined predictive model for SAP. Results: (1) The age at onset in the HLAP group was significantly lower than that in the BAP group, whereas the proportions of males, BMI, triglyceride levels, and total cholesterol levels were significantly higher in the BAP group than in the HLAP group (P <0.05); furthermore, alanine aminotransferase (ALT) and total bilirubin levels in the BAP group were significantly higher than those in the HLAP group (P <0.05). (2) In the HLAP group, the incidence rates of severe acute pancreatitis (SAP), organ failure, and local complications were 24.1%,28.6%, and 35.7%, respectively, which were significantly higher than those observed in the BAP group (12.8%,16.0%, and 22.4%, respectively; all differences were statistically significant, P <0.05). (3) Multivariate logistic regression analysis revealed that etiological grouping (HLAP: OR = 2.152), high BMI (OR = 1.254), elevated admission blood glucose levels (OR = 1.185), low serum calcium levels (OR = 0.231), and elevated CRP levels (OR = 1.012) were all independent risk factors for the progression of acute pancreatitis to SAP (P

<0.05). (4) ROC curve analysis demonstrated that the area under the curve (AUC) for the combined prediction of SAP using blood glucose, serum calcium, and CRP levels was 0.885 (95% CI: 0.842 – 0.928), with a sensitivity of 85.1% and a specificity of 82.3%; its predictive efficacy was significantly superior to that of any single individual biomarker. Conclusion: HLAP and BAP exhibit significant differences in clinical characteristics; patients with HLAP often present with more severe conditions and are more prone to developing complications. The simultaneous measurement of blood glucose, serum calcium, and CRP levels at admission can significantly enhance the early predictive efficacy for severe acute pancreatitis, providing a reliable basis for early clinical intervention.

[Key words] Acute pancreatitis; Hyperlipidemia; Biliary tract diseases; Severe acute pancreatitis; Multivariate logistic regression; Receiver operating characteristic curve

1 前言

急性胰腺炎（AP）是临床高发急腹症。伴随居民饮食结构高脂化、生活习惯改变，高脂血症性急性胰腺炎（HLAP）发病率逐年攀升，现已成为仅次于胆源性急性胰腺炎（BAP）的第二大 AP 病因。多数 AP 患者为轻症（MAP），但约 20% 患者会进展为持续性器官衰竭的重症急性胰腺炎（SAP），病死率极高。早期识别 SAP 高危患者并及时干预是降低死亡风险的核心手段。本研究对比 HLAP 与 BAP 人群临床特点，筛选 AP 重症化独立危险因素，构建基于常规生化指标的联合预测模型，为分层诊疗提供临床依据。

2 资料与方法

2.1 一般资料

回顾收集 2019 年 1 月至 2024 年 12 月本院收治的 268 例 AP 患者临床及实验室数据。纳入标准：①符合《中国急性胰腺炎诊治指南（2021）》AP 诊断标准；②发病 72 小时内入院；③入院核心临床、实验室资料完整。分组标准：HLAP 组：甘油三酯 TG ≥ 11.3mmol/L，或 TG 5.65~11.3mmol/L 且血液呈乳糜状，排除其他致病因素；BAP 组：影像学可见胆道结石、胆总管扩张，伴胆系损伤生化改变，TG < 5.65mmol/L。排除标准：酒精、创伤、自身免疫、肿瘤诱发胰腺炎；妊娠期、哺乳期女性；入院前接受大量液体复苏、血液净化；合并恶性肿瘤、重度免疫缺陷、终末期肝肾疾病患者。

2.2 观察指标

采集患者入院 24h 内基线信息：年龄、性别、BMI；实验室指标：甘油三酯、总胆固醇、淀粉酶、脂肪酶、谷丙转氨酶、总胆红素、血清钙、空腹血糖、白细胞、CRP。

2.3 病情严重程度与结局判定

依据修订亚特兰大分类标准将 AP 分为三类：轻症 MAP（无器官衰竭、无局部 / 全身并发症）、中度重症 MSAP（一过性器官衰竭或局部并发症）、重症 SAP（持续性器官衰竭超过 48h）。统计住院及发病 28 天内器官衰竭、胰腺局部并发症（胰周积液、胰腺坏死等）发生情况。

2.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。连续变量若符合正态分布以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，组间比较前先行方差齐性检验，方差齐时采用独立样本 t 检验，方差不齐时采用校正 t 检验；分类变量以频数和百分比（%）表示，组间比较采用 χ^2 检验；有序分类资料（如疾病严重程度分级）采用 3 × 2 列联表整体 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归模型（Newton–Raphson 极大似然估计法）分析 SAP 的独立危险因素。绘制 ROC 曲线评估各指标对 SAP 的预测价值，计算曲线下面积（AUC），并根据约登指数最大原则确定最佳截断值（Cut–off）、敏感度和特异度。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 两组基线与实验室指标对比

HLAP 组平均发病年龄 42.5 ± 10.3 岁，明显低于 BAP 组 58.2 ± 13.5 岁；HLAP 男性占比 67.9%、BMI 28.4 ± 3.2kg/m^2，均高于 BAP 组 44.9%、23.6 ± 2.8kg/m^2（$P < 0.001$）。生化指标中，HLAP 组甘油三酯、总胆固醇、空腹血糖、白细胞、CRP 水平更高；BAP 组淀粉酶、脂肪酶、谷丙转氨酶、总胆红素显著升高，HLAP 血钙 1.95 ± 0.25mmol/L 低于 BAP 2.15 ± 0.20mmol/L，全部指标组间差异均有统计学意义（$P < 0.001$）。

3.2 两组病情严重程度及并发症对比

整体病情分级分布组间差异显著（P=0.001）。HLAP 轻症占比 45.5%，低于 BAP 65.4%；两组 MSAP 发生率分别为 30.4%、21.8%，差异无统计学意义（P=0.114）；HLAP 重症 SAP 占比 24.1%，显著高于 BAP 12.8%（P=0.018）。不良结局方面，HLAP 器官衰竭发生率 28.6%、局部并发症 35.7%，均高于 BAP 组 16.0%、22.4%（$P < 0.05$）。

3.3 SAP 多因素 Logistic 回归分析

以是否发生 SAP 为因变量，将单因素有统计学差异指标及临床关键指标纳入回归模型。结果显示：病因为 HLAP（OR=2.152）、BMI 升高（OR=1.254）、入院血糖上升（OR=1.185）、血清钙降低（OR=0.231）、CRP 升高（OR=1.012）均是 AP 进展为 SAP 的独立危险因素，所有自变量 P 均 < 0.05。

3.4 单一指标与联合模型 ROC 预测效能

单项指标预测 SAP 的 AUC：CRP 0.765、血钙 0.742、血糖 0.724。将三项指标构建联合预测模型后，AUC 提升至 0.885（95% CI：0.842~0.928），最佳截断预测概率 0.245，敏感度 85.1%，特异度 82.3%，预测准确度显著优于单一实验室指标。ROC 曲线可见联合模型曲线更靠近左上角，诊断效能最优。

3.5 血糖、血钙、CRP 及其联合预测重症的 ROC 曲线分析

基于 Logistic 回归结果，利用血糖、血钙、CRP 构建三项指标的联合预测概率模型。ROC 曲线分析显示：单项指标中，CRP 预测 SAP 的 AUC 为 0.765，血糖为 0.724，血钙（反向预测）为 0.742；而三者联合预测的 AUC 显著提升至 0.885（95%CI:0.842~0.928）。当取联合预测概率（P）的最佳截断值为 0.245 时，其预测敏感度为 85.1%，特异度为 82.3%。这表明联合预测模型的整体效能最优。

4 讨论

当前急性胰腺炎病因结构发生明显改变，高脂饮食、久坐、代谢异常使 HLAP 发病率持续上涨。本研究证实 HLAP 患者存在年轻化、男性多发、肥胖（高 BMI）特征；BAP 多见于中老年，以胆道损伤生化异常为典型表现。HLAP 重症化风险更高，其机制与高甘油三酯代谢产物游离脂肪酸相关：游离脂肪酸直接损伤胰腺腺泡细胞膜，诱发广泛胰腺坏死，同时破坏血管内皮、加重胰腺微循环障碍，诱发全身炎症反应综合征，快速推动病情进展为 SAP。同时 HLAP 患者淀粉酶、脂肪酶水平显著低于 BAP，乳糜血会干扰酶学检测，临床不可仅凭淀粉酶水平判断 HLAP 病情轻重，避免低估损伤程度。早期识别 SAP 高危人群是降低病死率核心，本研究证实血糖、血清钙、CRP 为 SAP 独立预测指标。血糖升高代表全身剧烈应激、胰岛功能受损与重度胰岛素抵抗；低钙是胰腺脂肪坏死、钙皂大量消耗血钙的直接标志，血钙越低坏死范围越大；CRP 为急性期炎症标志物，可直观反映组织损伤、炎症强度与继发感染风险。单一指标敏感度、特异度存在局限，本研究联合血糖、血钙、CRP 构建预测模型，整合应激代谢、胰腺坏死、全身炎症三个维度信息，实现优势互补，AUC 达 0.885，预测效能大幅提升。三项指标为入院常规检验项目，检测便捷、成本低廉，适合急诊快速完成 SAP 风险分层，指导早期重症监护、液体复苏、器官支持等干预措施。综上，HLAP 与 BAP 人群基础特征、预后差异明显，HLAP 更易进展为重症、合并多器官与局部并发症。入院同步检测血糖、血钙、CRP 并采用联合模型评估风险，可辅助临床快速预判 SAP 发生概率，优化早期治疗方案，改善患者远期预后。本研究存在局限性：为单中心回顾性研究，样本范围有限，存在一定选择偏倚；后续需开展多中心、大样本前瞻性队列研究，进一步完善、验证该联合预测模型的临床适用价值。

参考文献：

[1]Mederos MA, Reber HA, Girgis MD. Acute pancreatitis: A review[J]. JAMA, 2021, 325(4): 382-390. DOI: 10.1001/jama.2020.20317.

[2]Li C, Lin X, Jiang M. Identifying novel acute pancreatitis sub-phenotypes using total serum calcium trajectories[J]. BMC Gastroenterol, 2024, 24(1): 141. DOI: 10.1186/s12876-024-03224-9.

[3]Gao L, Li W. Hypertriglyceridemia and acute pancreatitis: clinical and basic research—a narrative review[J]. J Pancreatol, 2024, 7(1): 53-64. DOI: 10.1097/JP9.0000000000000153.

[4]Riaz HMA, Islam Z, Rasheed L, et al. The evaluation of inflammatory biomarkers in predicting progression of acute pancreatitis to pancreatic necrosis: A diagnostic test accuracy review[J]. Healthcare (Basel), 2022, 11(1): 27. DOI: 10.3390/healthcare11010027.

[5]中华医学会消化病学分会胰腺疾病学组，中华胰腺病杂志编辑委员会，中国医师协会消化医师分会胰腺疾病专业委员会，等. 中国急性胰腺炎诊治指南（2021）[J]. 中华消化杂志，2021，41(9)：595-606. DOI：10.3760/cma.j.cn311367-20210819-00429.

作者简介：樊灏桢（出生 1995 年 07 月 01），男，汉族，籍贯：内蒙古自治区巴彦淖尔市，学历：硕士研究生，职称：住院医师，研究方向：消化内科。