

老年急性胰腺炎患者临床特征的单中心回顾性研究

张朋飞, 王春香, 蒋丰娟

扬州大学附属江都人民医院消化内科, 江苏扬州 225000

[摘要] 目的 探讨老年急性胰腺炎 (acute pancreatitis, AP) 患者的临床特征, 为老年 AP 患者的防治提供依据。方法 收集 2021 年 3 月至 2023 年 3 月于扬州大学附属江都人民医院诊治的 AP 患者的临床资料, 根据年龄将其分为老年组 (年龄 ≥ 65 岁, 167 例) 和非老年组 (年龄 < 65 岁, 303 例)。比较两组患者的临床特征、生化指标、死亡率、重症监护病房 (intensive care unit, ICU) 住院率、住院时间、Ranson 评分、查尔森合并症指数 (Charlson comorbidity index, CCI) 等。结果 老年组患者的年龄显著大于非老年组, 乳酸脱氢酶、天冬氨酸转氨酶、血清淀粉酶、Ranson 评分和心血管合并症、肺部合并症、神经系统合并症、CCI ≥ 2 的比例及黄疸发生率均显著高于非老年组 ($P < 0.05$), 老年组患者的死亡率、ICU 住院率均显著高于非老年组, 住院时间显著长于非老年组 ($P < 0.05$)。多因素分析结果显示, 年龄 ≥ 65 岁、Ranson 评分 ≥ 3 分、CCI ≥ 2 、胰腺坏死均是 AP 患者死亡和进入 ICU 的独立危险因素 ($P < 0.05$), 年龄 ≥ 65 岁、胰腺坏死、胆源性病因是住院时间延长的独立危险因素 ($P < 0.05$)。结论 与中青年患者相比, 老年 AP 患者的死亡率、ICU 住院率较高, 住院时间延长, 早期识别和及时治疗是改善老年 AP 患者预后的关键因素。

[关键词] 急性胰腺炎; 老年人; 死亡; 重症监护病房; 住院时间

[中图分类号] R576 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-9701.2024.19.018

A single-center retrospective study of clinical characteristics in elderly patients with acute pancreatitis

ZHANG Pengfei, WANG Chunxiang, JIANG Fengjuan

Department of Gastroenterology, Jiangdu People's Hospital Affiliated to Yangzhou University, Yangzhou 225000, Jiangsu, China

[Abstract] **Objective** To investigate the clinical characteristics of elderly patients with acute pancreatitis (AP), and to provide a basis for the prevention and treatment of elderly patients with AP. **Methods** Clinical data of AP patients treated in Jiangdu People's Hospital Affiliated to Yangzhou University from March 2021 to March 2023 were collected and divided into elderly group (≥ 65 years old, 167 cases) and non-elderly group (< 65 years old, 303 cases) according to age. The clinical characteristics, biochemical indexes, mortality, intensive care unit (ICU) hospitalization rate, length of stay, Ranson score, Charlson comorbidity index (CCI) and so on were compared between the two groups. **Results** The age of elderly group was significantly higher than that of non-elderly group, lactate dehydrogenase, aspartate aminotransferase, serum amylase, Ranson score, the proportion of cardiovascular complications, pulmonary complications, nervous system complications, CCI ≥ 2 and the incidence of jaundice were significantly higher than those of non-elderly group ($P < 0.05$). The mortality rate and ICU hospitalization rate of elderly group were significantly higher than that of non-elderly group, and the hospital stay was significantly longer than that of non-elderly group ($P < 0.05$). Multivariate analysis showed that age ≥ 65 years, Ranson score ≥ 3 , CCI ≥ 2 and pancreatic necrosis were independent risk factors for death and ICU admission in AP patients ($P < 0.05$), age ≥ 65 years, pancreatic necrosis, and biliary causes were independent risk factors for prolonged hospital stay ($P < 0.05$). **Conclusion** Compared with middle-aged and young patients, elderly AP patients have higher mortality, higher ICU hospitalization rate and longer hospital stay. Early identification and timely treatment are key factors to improve prognosis elderly AP patients.

[Key words] Acute pancreatitis; Elderly; Death; Intensive care unit; Hospital stay

随着老年人口数量的不断增加, 老年急性胰腺炎 (acute pancreatitis, AP) 的发病率和死亡率也随之增加^[1-2]。但也有研究发现随着年龄的增长, AP 患者的死亡率没有增加^[3]。因此, 年龄与 AP 病程及预后的关系仍有争议。为进一步探讨老年 AP 患

者的临床特征及年龄与 AP 病程和预后的关系, 笔者对老年 AP 患者的临床特征、生化指标、死亡率、重症监护病房 (intensive care unit, ICU) 住院率、住院时间、Ranson 评分、查尔森合并症指数 (Charlson comorbidity index, CCI)、手术情况等进

通信作者: 蒋丰娟, 电子信箱: 3412598279@qq.com

行回顾性分析。

1 资料与方法

1.1 研究对象

连续性纳入 2021 年 3 月至 2023 年 3 月扬州大学附属江都人民医院住院治疗的 470 例 AP 患者，根据年龄将其分为老年组（年龄≥65 岁，167 例）和非老年组（年龄<65 岁，303 例）。纳入标准：AP 的诊断符合 2012 版 AP 诊治指南^[4]：①急性发作的持续上腹疼痛，常向背部放射；②血清淀粉酶和（或）脂肪酶水平至少是正常上限的 3 倍；③腹部影像学检查符合 AP 的诊断，符合以上 3 项中的 2 项；临床资料完整。排除标准：①年龄<18 岁；②慢性胰腺炎患者；③复发或再发胰腺炎患者；④重要信息不完整或目标变量缺失者。本研究经扬州大学附属江都人民医院伦理委员会审批同意（伦理审批号：YJRY-2023-K-011）。

1.2 资料收集

从医院的电子病历系统中获取患者的临床资料，包括年龄、性别、合并症、临床表现、实验室检查（血常规、肝功能、肾功能、血清淀粉酶、电解质、血气分析）、影像学检查（腹部超声、磁共振成像和 CT），记录患者的经内镜逆行胰胆管造影术

（endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP）、腹腔镜胆囊切除术情况及死亡率、ICU 住院率和住院时间。采用 Ranson 评分评估 AP 的严重程度，CCI 用于量化 AP 的合并症。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件对数据进行统计分析。计量资料不符合正态分布，使用中位数（四分位数间距） $[M(Q_1, Q_3)]$ 表示，比较采用 Mann-Whitney *U* 检验；计数资料使用例数（百分率） $[n(%)]$ 表示，比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。老年 AP 患者死亡、ICU 入住的影响因素采用多元 Logistic 回归分析，住院时间的影响因素采用多元线性回归分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者的临床资料比较

老年组患者的年龄显著大于非老年组，乳酸脱氢酶（lactate dehydrogenase, LDH）、天冬氨酸转氨酶（aspartate aminotransferase, AST）、血清淀粉酶、Ranson 评分均显著高于非老年组，心血管合并症、肺部合并症、神经系统合并症、CCI≥2 的比例及黄疸发生率均显著高于非老年组（ $P<0.05$ ），见表 1。

表 1 两组患者的临床资料比较

项目	老年组 (n=167)	非老年组 (n=303)	χ^2/Z	<i>P</i>
年龄 $[M(Q_1, Q_3), 岁]$	76 (71, 82)	47 (38, 55)	-17.957	<0.001
白细胞 $[M(Q_1, Q_3), \times 10^9/L]$	10.48 (8.62, 13.38)	11.62 (9.03, 15.65)	-1.614	0.106
LDH $[M(Q_1, Q_3), U/L]$	310.00 (231.00, 392.00)	226.00 (195.00, 298.00)	-6.605	<0.001
AST $[M(Q_1, Q_3), U/L]$	168.00 (30.00, 285.00)	28.00 (23.00, 73.00)	-7.352	<0.001
血清淀粉酶 $[M(Q_1, Q_3), U/L]$	1179.00 (589.00, 2137.00)	395.00 (97.00, 841.00)	-7.284	<0.001
血糖 $[M(Q_1, Q_3), mmol/L]$	6.68 (5.65, 8.20)	6.64 (5.18, 9.07)	-1.754	0.079
Ranson 评分 $[M(Q_1, Q_3), 分]$	2.00 (1.00, 3.00)	1.00 (1.00, 2.00)	-6.286	<0.001
性别 $[n(%)]$			1.175	0.278
男	112 (67.07)	188 (62.05)		
女	55 (32.93)	115 (37.95)		
心血管合并症 $[n(%)]$	42 (25.14)	18 (5.94)	35.673	<0.001
肺部合并症 $[n(%)]$	15 (8.98)	0 (0)	—	<0.001
肾脏合并症 $[n(%)]$	10 (5.99)	9 (2.97)	2.527	0.112
神经系统合并症 $[n(%)]$	14 (8.38)	10 (3.30)	5.740	0.017
CCI $[n(%)]$			45.741	<0.001
<2	136 (81.44)	293 (96.70)		
≥2	31 (18.56)	10 (3.30)		
临床症状 $[n(%)]$				
腹痛	162 (97.01)	298 (98.35)	—	0.337
呕吐	76 (45.51)	154 (50.83)	1.218	0.270
发热	21 (12.57)	24 (7.92)	2.694	0.101
黄疸	17 (10.18)	15 (4.95)	4.640	0.031
呼吸困难	5 (2.99)	11 (3.63)	0.133	0.716

2.2 两组患者的病因、治疗和住院经过比较

老年组患者的胆源性病因占比显著高于非老年组 ($P<0.05$)。高三酰甘油血症性病因占比显著低于非老年组 ($P<0.05$)。治疗方面, 两组患者均以内科保守治疗为主, 老年组患者进行 ERCP 治疗的占比显著高于非老年组 ($P<0.05$)。老年组患者的死亡率、ICU 住院率显著高于非老年组 ($P<0.05$), 住院时间显著长于非老年组 ($P<0.05$), 见表 2。

表 2 两组患者的病因、治疗和住院经过比较

项目	老年组 (n=167)	非老年组 (n=303)	χ^2/Z	P
病因[n (%)]				
胆源性	110 (65.87)	110 (36.30)	37.795	<0.001
酒精性	15 (8.98)	33 (10.89)	0.428	0.513
高三酰甘油血症性	13 (7.78)	115 (37.96)	49.449	<0.001
特发性	26 (15.57)	39 (12.87)	0.657	0.417
其他原因	3 (1.80)	6 (1.98)	—	1.000
治疗住院[n (%)]				
保守治疗	127 (76.05)	268 (88.45)	12.345	<0.001
ERCP	15 (8.98)	5 (1.65)	14.205	<0.001
腹腔镜胆囊切除术	25 (14.97)	30 (9.90)	2.677	0.102
ICU 住院[n (%)]				
住院时间	9.0	8.0		
[M (Q ₁ , Q ₃), d]	(8.0, 11.0)	(6.0, 10.0)	-5.621	<0.001
死亡[n (%)]	16 (9.58)	5 (1.65)	15.864	<0.001

2.3 影响 AP 患者死亡率、ICU 住院率、住院时间的单因素分析

单因素分析显示, 年龄 ≥ 65 岁、Ranson 评分 ≥ 3 分、CCI ≥ 2 、胰腺坏死的患者死亡率较高 ($P<0.05$), 性别、病因在死亡率之间比较无统计学意义。年龄 ≥ 65 岁、Ranson 评分 ≥ 3 分、CCI ≥ 2 、胰腺坏死的患者进入 ICU 治疗的占比较高 ($P<0.05$), 性别、病因在 ICU 住院率之间比较无统计学意义。年龄 ≥ 65 岁、Ranson 评分 ≥ 3 分、胆源性病因的患者住院时间较长 ($P<0.05$), 性别、CCI ≥ 2 在住院时间之间比较无统计学意义, 见表 3。

2.4 影响 AP 患者死亡率、ICU 住院率、住院时间的多因素分析

以死亡、ICU 住院为因变量, 将表 3 中差异有统计学意义的指标纳入多元 Logistic 回归分析, 结果显示年龄 ≥ 65 岁、Ranson 评分 ≥ 3 分、CCI ≥ 2 、胰腺坏死均是 AP 患者死亡的独立危险因素 ($P<0.05$); 年龄 ≥ 65 岁、Ranson 评分 ≥ 3 分、CCI ≥ 2 、胰腺坏死是 ICU 住院的独立危险因素 ($P<0.05$)。以住院时间为因变量, 将表 3 中差异有统计学意义的指标纳入多元线性回归分析, 结果显示年龄 ≥ 65 岁、胰腺坏死、胆源性病因是住院时间延长的独立危险因素 ($P<0.05$), 见表 4、表 5。

表 3 影响 AP 患者死亡率、ICU 住院率和住院时间的单因素分析

项目	死亡			ICU 住院			住院时间		
	%	χ^2	P	%	χ^2	P	M (Q ₁ , Q ₃), d	Z/H	P
年龄 (≥ 65 岁/ <65 岁)	9.58/1.65	15.864	<0.001	16.77/3.30	26.271	<0.001	9.0 (8.0, 11.0)/8.0 (6.0, 10.0)	5.463	<0.001
性别 (男/女)	5.00/3.53	0.550	0.458	9.00/6.47	0.934	0.334	8.0 (7.0, 10.0)/9.0 (7.0, 10.0)	-1.415	0.157
Ranson 评分 (≥ 3 分/ <3 分)	12.21/1.47	25.528	<0.001	18.32/4.13	25.605	<0.001	9.0 (7.0, 11.0)/8.0 (7.0, 10.0)	-2.877	0.004
CCI (≥ 2 / <2)	26.83/2.33	—	<0.001	31.71/5.83	—	<0.001	9.0 (6.0, 12.5)/9.0 (7.0, 10.0)	-0.967	0.333
胰腺坏死/胰腺水肿	25.00/2.56	—	<0.001	52.50/3.95	—	<0.001	14.0 (9.25, 18.0)/8.0 (7.0, 10.0)	-6.300	<0.001
病因		—	0.960		2.483	0.648		—	<0.001
胆源性	5			10			9.0 (7.0, 12.0)		
酒精性	2.08			6.25			7.0 (7.0, 9.0)*	3.454	0.006
高三酰甘油血症性	4.72			7.087			8.0 (7.0, 10.0)		
特发性	4.69			4.69			8.0 (4.0, 10.0)*	4.014	0.001
其他原因	0			9.09			8.0 (6.0, 10.0)		

注: *与胆源性比较; —为 Fisher 确切概率法

表 4 影响 AP 患者死亡率、ICU 住院率的多元 Logistic 回归分析

项目	死亡						ICU 住院					
	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
年龄 ≥ 65 岁	1.218	0.614	3.938	0.047	3.380	1.015~11.253	1.752	0.474	13.687	<0.001	5.766	2.279~14.586
Ranson 评分 ≥ 3 分	1.433	0.583	6.048	0.014	4.191	1.338~13.130	1.108	0.417	7.066	0.008	3.027	1.338~6.851
CCI ≥ 2	2.083	0.609	11.713	0.001	8.026	2.435~26.454	1.266	0.500	6.418	0.011	3.547	1.332~9.448
胰腺坏死	2.687	0.606	19.674	<0.001	14.690	4.481~48.160	3.023	0.495	37.222	<0.001	20.546	7.780~54.254

表 5 影响 AP 患者住院时间的多元线性回归分析

项目	β	SE	β'	t	P	95%CI	共线性统计	
							容忍度	VIF
年龄 \geq 65 岁	1.355	0.290	0.195	4.668	<0.001	0.784~1.925	0.850	1.177
Ranson 评分 \geq 3 分	0.346	0.301	0.047	1.151	0.250	-0.245~0.938	0.901	1.110
胰腺坏死	5.408	0.472	0.453	11.462	<0.001	4.480~6.335	0.946	1.057
病因								
胆源性	Ref	—	—	—	—	—		
酒精性	-2.458	0.455	-0.223	-5.403	<0.001	-3.352~-1.564	0.864	1.157
高三酰甘油血症性	-0.732	0.332	-0.097	-2.203	0.028	-1.384~-0.079	0.754	1.326
特发性	-1.833	0.403	-0.189	-4.548	<0.001	-2.626~-1.041	0.858	1.166
其他原因	-1.113	0.860	-0.050	-1.295	0.196	-2.803~0.576	0.971	1.030

注: $R^2=0.318$, 调整后 $R^2=0.308$, $F=30.796$, $P<0.001$

3 讨论

AP 是常见消化疾病, 重症 AP 的死亡率高达 20%~25%^[5-6]。中国已进入老龄化社会, 老年 AP 的研究受到越来越多的关注, 了解老年 AP 患者的临床特点能更好地制定相应的治疗策略, 对提高诊治效果至关重要。

本研究表明, 与非老年组相比, 老年组患者胆源性 AP 的发病率更高, 这与 Carvalho 等^[1]研究结果一致, 这可能是老年组患者 LDH、AST、血清淀粉酶水平更高且更易出现黄疸的原因。究其原因: 与年龄相关的胆汁代谢改变, 老年人饮食中缺乏膳食纤维, 运动量减少, 均可导致胆管蠕动减缓、胆囊排空延迟, 从而引起胆汁淤积、胆汁黏度增加, 进而形成胆囊结石^[7-8]。本研究发现胆源性 AP 不是死亡、ICU 住院的危险因素, 但胆源性 AP 常导致住院时间延长, 因此胆源性 AP 的诊断和治疗不容忽视。研究证实对轻症胆源性 AP 患者建议尽早行胆囊切除术^[9]; 然而对重症 AP 患者, 需要推迟手术治疗的时间, 直到炎症得到有效控制^[10-11]。值得注意的是, 本研究发现虽然腹腔镜胆囊切除术在老年组与非老年组之间比较无明显差异, 但老年组患者在住院期间更多的接受 ERCP 治疗, 表明 ERCP 治疗老年 AP 患者是安全有效的, 这与 Bath 等^[12]研究相一致。

Zhu 等^[13]研究显示, 在中青年 AP 患者中, 高三酰甘油血症性病因在 AP 中占据第二位, 而本研究却发现, 高三酰甘油血症性病因已成为非老年组 AP 患者病因第一位, 究其原因: ①生活习惯和饮食结构的改变导致中青年患者高脂饮食和肥胖增多, 使其超过胆源性病因成为中青年 AP 病因的第一位; ②最新研究表明, 如果没有其他 AP 病因, 三酰甘油水平 \geq 5.65mmol/L 可增加 AP 风险, 当三酰甘油水平在 5.65~11.3mmol/L 之间时, 应高度怀疑高三酰甘油血症性 AP^[14-15], 因此, 改变生活习惯、减少高脂饮食

及适量运动在中青年人群中是必要的。

Xin 等^[16]认为年龄是严重 AP 的独立危险因素, Jin 等^[17]研究并未证实这一说法。本研究表明年龄 \geq 65 岁 AP 患者的死亡率、ICU 住院率高于非老年组, 住院时间长于非老年组, 导致以上结果的可能原因包括: ①老年患者的心血管、肺部和神经系统合并症明显增多, 有多种共病和较高的 CCI, AP 可进一步加重各器官的功能衰竭, 这与 Satiş 等^[3]研究一致; ②随着年龄的增加, 全身炎症状态下的炎症细胞因子水平更高^[18-19]; ③在 AP 病程中可产生对胰腺炎进展起保护作用的先天胰腺蛋白, 该蛋白的表达随年龄增长而减少, 因此随着年龄的增长可能导致病情进一步加重^[20]。

综上所述, 年龄 \geq 65 岁 AP 患者的死亡率和 ICU 入住率较高, 住院时间延长, 早期识别和及时治疗是改善老年 AP 患者预后的关键因素。老年 AP 患者有多种合并症, 必要时请心血管内科、呼吸内科等多学科合作诊治。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] CARVALHO J R, FERNANDES S R, SANTOS P, et al. Acute pancreatitis in the elderly: A cause for increased concern?[J]. Eur J Gastroenterol Hepatol, 2018, 30(3): 337-341.
- [2] MALIK A M. Biliary pancreatitis. Deadly threat to the elderly. Is it a real threat?[J]. Int J Health Sci (Qassim), 2015, 9(1): 35-39.
- [3] SATIŞ H, KAYAHAN N, SARGIN Z G, et al. Evaluation of the clinical course and prognostic indices of acute pancreatitis in elderly patients: A prospective study[J]. Acta Gastroenterol Belg, 2020, 83(3): 413-417.
- [4] BANKS P A, BOLLEN T L, DERVENIS C, et al.

- Classification of acute pancreatitis--2012: Revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus[J]. *Gut*, 2013, 62(1): 102–111.
- [5] LANKISCH P G, APTE M, BANKS P A. Acute pancreatitis[J]. *Lancet*, 2015, 386(9988): 85–96.
- [6] JIN M, BAI X, CHEN X, et al. A 16-year trend of etiology in acute pancreatitis: The increasing proportion of hypertriglyceridemia-associated acute pancreatitis and its adverse effect on prognosis[J]. *J Clin Lipidol*, 2019, 13(6): 947–953.
- [7] ROSS S O, FORSMARK C E. Pancreatic and biliary disorders in the elderly[J]. *Gastroenterol Clin North Am*, 2001, 30(2): 531–545.
- [8] 王娜娜, 刘庆民. 老年人急性胰腺炎 106 例临床特点分析[J]. *中华保健医学杂志*, 2017, 19(2): 145–147.
- [9] DA COSTA D W, BOUWENSE S A, SCHEPERS N J, et al. Same-admission versus interval cholecystectomy for mild gallstone pancreatitis (PONCHO): A multicentre randomised controlled trial[J]. *Lancet*, 2015, 386(10000): 1261–1268.
- [10] ROSOŁOWSKI M, LIPÍŃSKI M, DOBOSZ M, et al. Management of acute pancreatitis (AP)-Polish pancreatic club recommendations[J]. *Prz Gastroenterol*, 2016, 11(2): 65–72.
- [11] Working Group IAP/APA Acute Pancreatitis Guidelines. IAP/APA evidence-based guidelines for the management of acute pancreatitis[J]. *Pancreatology*, 2013, 13(4 Suppl 2): e1–e15.
- [12] BATH M F, SOM R, CURLEY D, et al. Acute pancreatitis in the older patient: Is a new risk score required?[J]. *J Intensive Care Soc*, 2021, 22(3): 187–191.
- [13] ZHU Y, PAN X, ZENG H, et al. A study on the etiology, severity, and mortality of 3260 patients with acute pancreatitis according to the revised Atlanta classification in Jiangxi, China over an 8-year period[J]. *Pancreas*, 2017, 46(4): 504–509.
- [14] GUO Y Y, LI H X, ZHANG Y, et al. Hypertriglyceridemia-induced acute pancreatitis: Progress on disease mechanisms and treatment modalities[J]. *Discov Med*, 2019, 27(147): 101–109.
- [15] ZHANG R, DENG L, JIN T, et al. Hypertriglyceridaemia-associated acute pancreatitis: Diagnosis and impact on severity[J]. *HPB (Oxford)*, 2019, 21(9): 1240–1249.
- [16] XIN M J, CHEN H, LUO B, et al. Severe acute pancreatitis in the elderly: Etiology and clinical characteristics[J]. *World J Gastroenterol*, 2008, 14(16): 2517–2521.
- [17] JIN Z, XU L, WANG X, et al. Risk factors for worsening of acute pancreatitis in patients admitted with mild acute pancreatitis[J]. *Med Sci Monit*, 2017, 23: 1026–1032.
- [18] STARR M E, UEDA J, YAMAMOTO S, et al. The effects of aging on pulmonary oxidative damage, protein nitration, and extracellular superoxide dismutase down-regulation during systemic inflammation[J]. *Free Radic Biol Med*, 2011, 50(2): 371–380.
- [19] TURNBULL I R, CLARK A T, STROMBERG P E, et al. Effects of aging on the immunopathological response to sepsis[J]. *Crit Care Med*, 2009, 37(3): 1018–1023.
- [20] FU S, STANEK A, MUELLER C M, et al. Acute pancreatitis in aging animals: Loss of pancreatitis-associated protein protection?[J]. *World J Gastroenterol*, 2012, 18(26): 3379–3388.
- (收稿日期: 2023–12–04)
(修回日期: 2024–06–17)

(上接第 49 页)

- [14] PENG Y F, ZHANG H L, ZHANG D P, et al. Perfusion by delayed time to peak in vertebrobasilar dolichoectasia patients with vertigo[J]. *Ann Clin Transl Neurol*, 2018, 5(12): 1562–1573.
- [15] 彭艳芳, 张道培, 任雅芳. 椎基底动脉延长扩张症的病因及其发病机制[J]. *中华神经科杂志*, 2017, 50(10): 786–790.
- [16] CAO S, ZHAI M, HE J, et al. Basilar artery curvature increases the risk of posterior circulation infarction occurrence in patients without vertebrobasilar stenosis[J]. *Neurol Sci*, 2023, 44(4): 1273–1280.
- (收稿日期: 2024–01–31)
(修回日期: 2024–06–17)