

大血管闭塞型急性缺血性脑卒中患者血清 PTX3 水平与机械取栓首次通过效应及预后的相关性研究

郝瑜^a, 刘超^b, 曹银光^a, 李长云^a

(聊城市人民医院 a. 检验科; b. 神经外科, 山东聊城 252000)

摘要: 目的 探讨正五聚蛋白 3 (pentraxin 3, PTX3) 与大血管闭塞型急性缺血性脑卒中 (acute ischemic stroke, AIS) 患者机械取栓首次通过效应的关系。方法 选取 2023 年 1 ~ 8 月在聊城市人民医院进行治疗的大血管闭塞型 AIS 患者 136 例, 进行机械取栓根据是否获得首次通过效应将其分为首次通过组 ($n=41$) 以及未首次通过组 ($n=95$)。收集所有患者的临床资料并检测血清 PTX3 的水平。对所有患者进行三个月的随访, 根据改良 Rankin 评分判定预后情况。采用多因素 Logistic 回归法分析大血管闭塞型 AIS 患者首次通过效应的影响因素, 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析血清 PTX3 对大血管闭塞型 AIS 患者首次通过效应的预测价值。结果 首次通过组的预后情况良好率高于未首次通过组 (56.10% vs 36.84%), 差异具有统计学意义 ($\chi^2=4.341$, $P=0.037$)。与未首次通过组相比, 首次通过组的年龄 (59.38 ± 5.12 岁)、高血压比例 (43.90%)、入院美国国立卫生研究院卒中量表 (national institute of health stroke scale, NIHSS) 评分 (13.58 ± 4.16 分) 以及血清 PTX3 水平 (1.21 ± 0.32 ng/L) 均低于未首次通过组 (63.45 ± 7.61 岁, 65.26%, 15.75 ± 5.13 分, 1.71 ± 0.41 ng/L), 差异具有统计学意义 ($t/\chi^2=3.129, 5.395, 2.389, 6.944$, 均 $P<0.05$)。经多因素 Logistic 回归法分析显示, 年龄较小 [OR(95%CI): 0.859 (0.752 ~ 0.982)]、无高血压 [OR(95%CI): 0.672 (0.480 ~ 0.942)]、入院 NIHSS 评分下降 [OR(95%CI): 0.867 (0.781 ~ 0.962)] 以及血清 PTX3 水平下降 [OR(95%CI): 0.558 (0.326 ~ 0.954)] 均是大血管闭塞型 AIS 患者机械取栓首次通过效应的影响因素 (Wald χ^2 值=4.997, 5.238, 7.280, 4.543, 均 $P<0.05$)。经过三个月随访, 预后良好组的血清 PTX3 水平低于预后不良组 (1.28 ± 0.39 ng/L vs 1.65 ± 0.43 ng/L), 差异具有统计学意义 ($t=5.111$, $P<0.001$)。经 ROC 分析显示, 血清 PTX3 对大血管闭塞型 AIS 患者首次通过效应和不良预后的预测价值较高, 曲线下面积 (95%CI) 分别为 0.785 (0.703 ~ 0.866) 和 0.734 (0.651 ~ 0.806), 最佳临界值分别为 1.38 ng/L 和 1.56 ng/L。结论 大血管闭塞型 AIS 患者机械取栓获得首次通过效应利于短期预后, 血清 PTX3 的表达情况与大血管闭塞型 AIS 患者首次通过效应密切相关, 且该指标对患者能否获得首次通过效应有较高的预测价值。

关键词: 急性缺血性脑卒中; 正五聚蛋白 3; 机械取栓; 首次通过效应

中图分类号: R743.3; R392.11 文献标志码: A 文章编号: 1671-7414 (2024) 04-110-06

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2024.04.020

Association of Serum PTX3 Level with First-pass Effect and Prognosis of Mechanical Thrombectomy in Patients with Acute Ischemic Stroke of Large Vessel Occlusion

HAO Yu^a, LIU Chao^b, CAO Yinguang^a, LI Changyun^a(a.Department of Clinical Laboratory; b.Department of Neurosurgery, Liaocheng People's Hospital, Shandong Liaocheng 252000, China)

Abstract: Objective To investigate the relationship between pentraxin 3 (PTX3) and first-pass effect of mechanical thrombectomy in patients with large vessel occlusion acute ischemic stroke (AIS). **Methods** A total of 136 AIS patients with large vessel occlusion treated in Liaocheng People's Hospital from January to August 2023 were selected, and they were divided into first pass group ($n=41$) and non-first pass group ($n=95$) according to whether they achieved first-pass effect of mechanical thrombectomy. The clinical data of all patients were collected and the serum PTX3 levels were detected. All patients were followed up for 3 months, and the prognosis was evaluated according to the modified Rankin score. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of first-pass effect in AIS patients with large vessel occlusion. ROC analysis was used to analyze the predictive value of serum PTX3 for first-pass effect in AIS patients with large vessel occlusion. **Results** The rate of good prognosis in the first pass group was higher than that in the non-first pass group (56.10% vs 36.84%),

基金项目: 山东省科技厅自然科学基金面上项目 (编号 ZR2017MH099)。

作者简介: 郝瑜 (1982-), 女, 本科, 副主任技师, 研究方向: 临床检验及诊断, E-mail: 13963515816@163.com。

通讯作者: 李长云 (1984-), 女, 本科, 副主任技师, 研究方向: 临床医学检验, E-mail: lichangyun123456@126.com。

and the difference was significant ($\chi^2=4.341$, $P=0.037$). Compared with the non-first pass group, the age (59.38 ± 5.12 years), the proportion of hypertension (43.90%), the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score at admission (13.58 ± 4.16 score) in the first pass group and serum PTX3 level (1.21 ± 0.32 ng/L) in the first pass group were lower than those in the failed group (63.45 ± 7.61 years, 65.26%, 15.75 \pm 5.13 score, 1.71 ± 0.41 ng/L), and the differences were significant ($t/\chi^2=3.129$, 5.395, 2.389, 6.944, all $P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that younger age [OR(95%CI): 0.859 (0.752 ~ 0.982)], no hypertension [OR(95%CI): 0.672 (0.480 ~ 0.942)], decreased NIHSS score at admission [OR(95%CI): 0.867 (0.781 ~ 0.962)] and decreased serum PTX3 levels [OR(95%CI): 0.558 (0.326 ~ 0.954)] were the influencing factors of the first-pass effect of mechanical thrombectomy in AIS patients with large vessel occlusion (Wald $\chi^2=4.997$, 5.238, 7.280, 4.543, all $P<0.05$). After 3 months of follow-up, the serum PTX3 level of the good prognosis group was lower than that of the poor prognosis group (1.28 ± 0.39 ng/L vs 1.65 ± 0.43 ng/L), and the difference was significant ($t=5.111$, $P<0.001$). ROC analysis showed that serum PTX3 had a high predictive value for first-pass effect and poor prognosis in AIS patients with large vessel occlusion, with the areas under the curve (95%CI) of 0.785 (0.703 ~ 0.866) and 0.734 (0.651 ~ 0.806), respectively, and their optimal cut-off values were 1.38 ng/L and 1.56 ng/L, respectively. **Conclusion** The first-pass effect of mechanical thrombectomy in AIS patients with large vessel occlusion is beneficial to the short-term prognosis. The expression of serum PTX3 is closely related to the first-pass effect in AIS patients with large vessel occlusion, and this index could have a high predictive value for whether the patients can achieve the first-pass effect.

Keywords: acute ischemic stroke; pentraxin 3; mechanical thrombectomy; first-pass effect

急性缺血性脑卒中 (acute ischemic stroke, AIS) 是因急性血栓堵塞血管而引发的脑缺血性疾病, 具有较高的发病率、致残率和死亡率, 目前该疾病已成为致使我国成年人伤残的重要原因^[1]。在治疗时间窗内尽快对堵塞的血管进行有效疏通是改善 AIS 患者神经功能的关键, 目前临床主要通过静脉溶栓、机械取栓等方式疏通 AIS 患者的堵塞血管, 其中机械取栓对大血管闭塞型 AIS 有较高的血管再通率, 但依然有部分实现血管再通的患者短期预后不良^[2]。相关研究显示^[3], 取栓次数是机械取栓治疗 AIS 患者预后不良的危险因素。Zaidat 等^[4]在 2018 年首次提出了首次通过效应的概念, 并通过分析发现, 首次通过效应是 AIS 患者拥有良好临床结局的独立预测因子。炎症反应可通过促进动脉粥样硬化血栓形成增加 AIS 的发生风险, 且在 AIS 发生后炎症可破坏血-脑屏障, 进一步加重脑组织损伤^[5]。另有相关研究显示^[6], 系统性免疫炎症指数的表达情况与 AIS 患者能否获得首次通过效应密切相关。正五聚蛋白 3 (pentraxin 3, PTX3) 是一种对炎症极为敏感的促炎因子, 相关研究证实该指标在 AIS 患者血清中的表达水平异常升高, 且与患者预后不良有关^[7]。然而目前关于 PTX3 与 AIS 患者机械取栓首次通过效应的研究鲜见, 二者的关系尚不明确。鉴于此, 本研究分析了 PTX3 与大血管闭塞型 AIS 患者首次通过效应及预后的关系, 现做如下报道。

1 材料与方法

1.1 研究对象 选取 2023 年 1 ~ 8 月期间在聊城市人民医院神经内科进行治疗的大血管闭塞型 AIS 患者 136 例, 纳入标准: ①所有患者均参考《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》诊断患

有 AIS^[8], 且经影像学证实为大血管闭塞型 AIS; ②均采用机械取栓术进行治疗; ③临床资料完整; ④经影像学证实无出血病灶; ⑤患者及其家属对本次研究内容均知情, 并在同意书中签署了名字。排除标准: ①并发有癫痫、脑部肿瘤等脑部疾病者; ②并发有免疫功能障碍、血液系统疾病、精神疾病、恶性肿瘤、感染性疾病者; ③心、肝、肾、肺等重要脏器存在器质性病变者; ④有颅内出血史者; ⑤ AIS 复发者; ⑥随访期间因疾病以外的因素死亡或影响预后情况者。依据相关文献中的标准定义首次通过效应^[4], 取栓装置首次取栓便实现了血管再通, 即脑梗死溶栓 (thrombolysis in cerebral infarction, TICI) 分级达到 2b 级或 3 级, 则认为获得了首次通过效应。若取栓次数超过一次, 或需要进行补救措施则认为未获得首次通过效应。将获得首次通过效应的患者纳入到首次通过组 ($n=41$), 将未获得首次通过效应的患者纳入到未首次通过组 ($n=95$)。本研究已通过我院伦理委员会的批准 (2024003)。

1.2 仪器与试剂 血清 PTX3 酶联免疫吸附试剂盒 (上海酶联生物科技有限公司)。

1.3 方法 收集所有患者的一般资料、基础病史、并发症、入院美国国立卫生研究院卒中量表 (national institute of health stroke scale, NIHSS) 评分、发病到治疗时间、急性缺血性脑卒中试验 (trial of org 10 172 in acute stroke treatment, TOAST) 分型、血管闭塞位置、机械取栓类型等资料。患者在入院时抽取静脉血 5 ml, 室温静置 15 min 后应用高速离心机进行离心, 3 500 r/min 离心 10 min, 离心半径 8 cm, 提取上层血清用于检测 PTX3 水平, 严格遵

循试剂盒中的操作指南进行相关检测。

1.4 随访 对所有大血管闭塞型 AIS 患者进行三个月的随访，随访截止时间为患者死亡或到达三个月的随访时间，主要通过门诊或电话的形式随访。统计三个月后的改良 Rankin 评分，该评分为 0 ~ 2 分则代表预后情况良好，评分在 2 分以上则代表预后情况不良。

1.5 统计学分析 采用 SPSS 22.0 软件分析数据，计量资料均符合正态分布，以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 的形式描述，组间比较采用 *t* 检验，计数资料以率的形式描述，组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归法分析大血管闭塞型 AIS 患者首次通过效应的影响因素，采用受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线分析血清 PTX3 对大血管闭塞型 AIS 患者首次通过效应的预测价

值。*P*<0.05 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 首次通过组和未首次通过组的短期预后比较 首次通过组的预后情况良好率为 56.10% (23/41)，高于未首次通过组的 36.84% (32/95)，差异具有统计学意义 ($\chi^2=4.341$, *P*=0.037)。

2.2 首次通过组和未首次通过组的临床资料以及血清 PTX3 比较 见表 1。两组的男女比例、吸烟史、房颤史、短暂脑缺血发作史、糖尿病、高脂血症、体重指数 (body mass index, BMI)、发病到治疗时间、TOAST 分型、血管闭塞位置、机械取栓类型等比较差异无统计学意义 (均 *P*>0.05)；首次通过组的年龄、高血压比例、入院 NIHSS 评分以及血清 PTX3 水平均低于未首次通过组，差异具有统计学意义 (均 *P*<0.05)。

表 1 首次通过组和未首次通过组的临床资料以及血清 PTX3 水平比较 [$\bar{x} \pm s$, *n* (%)]

类 别		首次通过组 (<i>n</i> =41)	未首次通过组 (<i>n</i> =95)	χ^2/t	<i>P</i>
年龄 (岁)		59.38 ± 5.12	63.45 ± 7.61	3.129	0.002
男女比例 (男 / 女)		25/16	52/43	0.454	0.501
吸烟史		21 (51.22)	50 (52.63)	0.023	0.880
房颤史		13 (31.71)	28 (29.47)	0.068	0.794
短暂脑缺血发作史		10 (24.39)	24 (25.26)	0.012	0.914
高血压		18 (43.90)	62 (65.26)	5.395	0.020
糖尿病		12 (29.27)	38 (40.00)	1.419	0.234
高脂血症		16 (39.02)	47 (49.47)	1.258	0.262
BMI (kg/m ²)		22.74 ± 2.31	23.02 ± 2.56	0.602	0.548
发病到治疗时间 (min)		325.68 ± 42.84	336.71 ± 51.52	1.202	0.231
TOAST 分型	大动脉粥样硬化型	24 (58.54)	57 (60.00)	0.112	0.946
	心源性栓塞型	14 (34.15)	30 (31.58)		
	其他	3 (7.32)	8 (8.42)		
入院 NIHSS 评分 (分)		13.58 ± 4.16	15.75 ± 5.13	2.389	0.018
血管闭塞位置	颈内动脉	16 (39.02)	42 (44.21)	0.315	0.575
	大脑中动脉	25 (60.98)	53 (55.79)		
机械取栓类型	血管抽吸	15 (36.59)	33 (34.74)	0.043	0.836
	支架取栓	26 (63.41)	62 (65.26)		
PTX3 (ng/L)		1.21 ± 0.32	1.71 ± 0.41	6.944	0.001

2.3 大血管闭塞型 AIS 患者首次通过效应的影响因素 见表 2。将 2.2 中存在差异的年龄、高血压 (无=0, 有=1)、入院 NIHSS 评分以及血清 PTX3 等指标作为自变量，以大血管闭塞型 AIS 患者是否获得首次通过效应为因变量 (获得=1, 未获得=0)。经多因素 Logistic 回归法分析显示，年龄、高血压、入院 NIHSS 评分以及血清 PTX3 水平均是大血管闭塞型

AIS 患者首次通过效应的影响因素 (均 *P*<0.05)。

2.4 血清 PTX3 对大血管闭塞型 AIS 患者首次通过效应的预测价值分析 经 ROC 曲线分析显示，血清 PTX3 对大血管闭塞型 AIS 患者首次通过效应的预测价值较高，曲线下面积 (95%CI) 为 0.785 (0.703 ~ 0.866)，最佳临界值为 1.38 ng/L，敏感度和特异度分别为 78.3%，72.8%。

表 2 大血管闭塞型 AIS 患者机械取栓首次通过效应的影响因素分析					
因素	β 值	SE 值	Wald χ^2 值	P 值	OR 值 (95%CI)
年龄	-0.152	0.068	4.997	0.025	0.859 (0.752 ~ 0.982)
高血压	-0.397	0.172	5.328	0.021	0.672 (0.480 ~ 0.942)
入院 NIHSS 评分	-0.143	0.053	7.280	0.007	0.867 (0.781 ~ 0.962)
血清 PTX3	-0.584	0.274	4.543	0.033	0.558 (0.326 ~ 0.954)

2.5 血清 PTX3 对大血管闭塞型 AIS 患者预后的影响 预后良好组 ($n=55$) 的血清 PTX3 水平为 $1.28 \pm 0.39\text{ng/L}$, 低于预后不良组 ($n=81$) 的 $1.65 \pm 0.43\text{ng/L}$, 差异具有统计学意义 ($t=5.111$, $P<0.001$)。血清 PTX3 预测大血管闭塞型 AIS 患者预后不良的曲线下面积 (95%CI) 为 0.734 (0.651 ~ 0.806), 最佳临界值为 1.56 ng/L, 敏感度和特异度分别为 64.5%, 74.6%。

3 讨论

《中国脑卒中防治报告 2021》显示^[9], 我国 AIS 的发病率由 2010 年的 129/10 万, 至 2019 年的 145/10 万, 随着我国社会老年化进程的加快, 可以预见近年来 AIS 的患者数量将逐年增加, 防治形势较为严峻。尽管近年来在 AIS 的治疗药物、手术器械方面取得了一定进展, 但我国 AIS 患者的预后情况依然不容乐观, 尤其是农村居民, 由于 AIS 可导致不可逆的神经功能损伤, 将严重影响患者生活自理能力, 因此 AIS 预后不良将给患者家庭造成巨大的疾病负担^[10]。机械取栓术对大血管闭塞型 AIS 患者有较好的治疗效果, 但仍有部分患者无法通过单次取栓实现血管再通, 多次取栓操作易造成血管内膜过度损伤, 进而导致不良预后发生风险增加^[11-12]。首次通过效应概念提出后, 有大量研究发现 AIS 患者获得首次通过效应利于改善 AIS 患者的预后, 神经功能恢复更好^[13-14], 因此获得首次通过效应已成为临床行机械取栓术治疗时的目标之一。

本研究结果显示, 首次通过组的预后情况良好率高于未首次通过组, 这提示获得首次通过效应可有效改善 AIS 患者的三个月后的预后情况, 这与相关研究所得到的结论一致^[15]。此外, 年龄、高血压、入院 NIHSS 评分以及血清 PTX3 水平均是大血管闭塞型 AIS 患者首次通过效应的影响因素。颈内动脉迂曲会在一定程度上增加 AIS 患者获得首次通过效应的难度^[16], 因为迂曲或弯曲的血管使得导管和其他介入工具更难以顺利通过血管, 到达并准确定位到脑内动脉中的血栓位置, 血液流经迂曲区域时会减慢, 增加血栓形成的风险; 迂曲也可导致血流涡流形成, 从而使血栓更容易附着在动脉壁上。高龄患者因血管弹性下降, 易导致血管延长、迂曲, 而高血压亦可增加颈内动脉迂曲的发生风险, 这可能

是年龄以及高血压成为大血管闭塞型 AIS 患者首次通过效应影响因素的原因之一。NIHSS 评分是评估 AIS 患者神经功能缺损情况的常用评分量表, 并能在一定程度上反映梗死面积, 且该评分较高是 AIS 患者存在高血栓负荷的危险因素, 因此 NIHSS 评分处于较高水平的 AIS 患者梗死面积大、血栓负荷较高, 进而导致获得首次通过效应的难度加大^[17]。

PTX3 是正五聚蛋白家族的成员, 可由血管内皮细胞、血管平滑肌细胞、脂肪细胞分泌, 当机体发生炎症反应时可快速升高, 并在短时间内达到峰值, 因此可非常敏感的反映机体的炎症情况^[18]。研究发现, 脑卒中早期 PTX3 水平明显升高可以作为炎症程度和疾病严重性的一个预测指标^[19]。PTX3 可与炎症细胞 (如白细胞和巨噬细胞) 及其放出的炎症因子相互作用, 导致血管内皮受损, 血栓形成风险增加。此外 PTX3 可反映内皮细胞的活动和血管内皮层的健康状况, 内皮功能不全可能导致血栓形成^[20]。PTX3 还可促进核转录因子- κ B 的活性, 促进此信号通路下游的肿瘤坏死因子- α 等多种炎症因子分泌, 进而加重机体的炎症反应, 可导致 AIS 患者的病情进一步加重^[21]。鉴于炎症在 AIS 疾病发生、发展中的作用, 已有相关研究分析过炎症因子与首次通过效应的关系, 如中性粒细胞与淋巴细胞比值、白细胞介素-6 等炎症因子均被证实可用于预测 AIS 患者的首次通过效应^[22-23]。本研究通过 ROC 分析显示, 血清 PTX3 预测大血管闭塞型 AIS 患者首次通过效应和短期预后的曲线下面积均在 0.7 以上, 这提示 PTX3 对 AIS 患者能否获得首次通过效应和短期预后有一定的预测价值。

综上所述, 血清 PTX3 的表达情况与大血管闭塞型 AIS 患者首次通过效应和短期预后密切相关, 有潜力成为 AIS 患者首次通过效应和预后的新型生物标志物。本研究存在一些不足之处, 首先仅从我院纳入了 136 例病例, 且分组后首次通过组的病例数较少, 可能存在一定的选择偏倚; 另一方面, 机械取栓的成功率受到多种因素的影响, 包括血栓的特点、血管的解剖学结构、介入操作的技术熟练度和操作经验方面会存在一定程度上的差异。

参考文献:

[1] ZHAO Yang, HUA Xing, REN Xinwen, et al.

- Increasing burden of stroke in China: a systematic review and meta-analysis of prevalence, incidence, mortality, and case fatality[J]. *International Journal of Stroke*, 2023, 18(3): 259-267.
- [2] OSPEL J M, KUNZ W G, MCDONOUGH R V, et al. Cost-effectiveness of endovascular treatment in large vessel occlusion stroke with mild prestroke disability: results from the HERMES collaboration[J]. *Stroke*, 2023, 54(1): 226-233.
 - [3] 承军, 李虎, 黄晓成, 等. 急性前循环大血管闭塞性卒中血管再通后恶性脑水肿发生的预测模型[J]. *国际外科学杂志*, 2022, 49(1): 15-23, F0003.
CHENG Jun, LI Hu, HUANG Xiaocheng, et al. Establishment of the prediction models of malignant brain edema after vascular recanalization in anterior circulation acute large vascular occlusion stroke [J]. *International Journal of Surgery*, 2022, 49(1): 15-23, F0003.
 - [4] ZAIDAT O O, CASTONGUAY A C, LINFANTE I, et al. First pass effect: a new measure for stroke thrombectomy devices[J]. *Stroke*, 2018, 49(3): 660-666.
 - [5] DELONG J H, OHASHI S N, O'CONNOR K C, et al. Inflammatory responses after ischemic stroke[J]. *Seminars in Immunopathology*, 2022, 44(5): 625-648.
 - [6] 罗冬, 李国梁, 王军文. 系统性免疫炎症指数对急性前循环大血管闭塞机械取栓首次通过效应的预测价值[J]. *中国脑血管病杂志*, 2023, 20(1): 10-19.
LUO Dong, LI Guoliang, WANG Junwen. Predictive value of the systemic immuno-inflammatory index for the first pass effect of mechanical thrombectomy in acute anterior circulation large vessel occlusions [J]. *Chinese Journal of Cerebrovascular Diseases*, 2023, 20(1): 10-19.
 - [7] ZHANG Yan, HU Haijie, LIU Chong, et al. Serum pentraxin 3 as a biomarker for prognosis of acute minor stroke due to large artery atherosclerosis[J]. *Brain and Behavior*, 2021, 11(1): e01956.
 - [8] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018[J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51(9): 666-682.
Chinese Society of Neurology, Chinese Stroke Society, Chinese Medical Association. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke 2018 [J]. *Chinese Journal of Neurology*, 2018, 51(9): 666-682.
 - [9] 《中国脑卒中防治报告2021》编写组. 《中国脑卒中防治报告2021》概要[J]. *中国脑血管病杂志*, 2023, 20(11): 783-792, F0003.
Report on Stroke Prevention and Treatment in China, 2021 Writing Group. Brief report on stroke prevention and treatment in China, 2021 [J]. *Chinese Journal of Cerebrovascular Diseases*, 2023, 20(11): 783-792, F0003.
 - [10] TU Wenjun, ZHAO Zhenping, YIN Peng, et al. Estimated burden of stroke in China in 2020[J]. *JAMA Netw Open*, 2023, 6(3): e231455.
 - [11] RENÚ A, MILLÁN M, SAN ROMÁN L, et al. Effect of intra-arterial alteplase vs placebo following successful thrombectomy on functional outcomes in patients with large vessel occlusion acute ischemic stroke: the CHOICE randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2022, 327(9): 826-835.
 - [12] GILES J A, VELLIMANA A K, ADEOYE O M. Endovascular treatment of acute stroke[J]. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 2022, 22(1): 83-91.
 - [13] DI MARIA F, KYHENG M, CONSOLI A, et al. Identifying the predictors of first-pass effect and its influence on clinical outcome in the setting of endovascular thrombectomy for acute ischemic stroke: results from a multicentric prospective registry[J]. *International Journal of Stroke*, 2021, 16(1): 20-28.
 - [14] TSUNOGAE M, FUJIWARA S, OHARA N, et al. Clinical impact of large vessel occlusion achieved first pass effect with stent retriever alone: a single-center retrospective analysis[J]. *Journal Neuroendovascular Therapy*, 2022, 16(6): 287-293.
 - [15] BAI Xuesong, ZHANG Xiao, YANG Wuyang, et al. Influence of first-pass effect on recanalization outcomes in the era of mechanical thrombectomy: a systemic review and meta-analysis[J]. *Neuroradiology*, 2021, 63(5): 795-807.
 - [16] VELASCO GONZALEZ A, GÖRLICH D, BUERKE B, et al. Predictors of successful first-pass thrombectomy with a balloon guide catheter: results of a decision tree analysis[J]. *Translational Stroke Research*, 2020, 11(5): 900-909.
 - [17] 金雪红, 裴少芳, 张红, 等. 急性缺血性脑卒中血栓负荷的影响因素及其与临床转归的相关性[J]. *中华脑血管病杂志(电子版)*, 2021, 15(5): 308-313.
JIN Xuehong, PEI Shaofang, ZHANG Hong, et al. Factors of clot burden and its correlation with clinical outcome in acute ischemic stroke [J]. *Chinese Journal of Cerebrovascular Diseases(Electronic Edition)*, 2021, 15(5): 308-313.
 - [18] 王小卫, 王荣辉, 刘龙, 等. 脑室出血患者血清PTX3、HPA及Adropin蛋白表达水平与微创锥颅软通道引流术预后的相关性研究[J]. *现代检验医学杂志*, 2022, 37(2): 48-53.
WANG Xiaowei, WANG Ronghui, LIU Long, et al. Research on the correlation between serum PTX3, HPA and adropin protein expression levels in patients with ventricular hemorrhage and prognosis after minimally invasive cranial soft channel drainage[J]. *Journal of Modern Laboratory Medicine*, 2022, 37(2): 48-53.
 - [19] LIN T Y, GUO Hong, CHEN Xiaoli. Unraveling mechanisms of pentraxin 3 secretion in adipocytes during inflammation[J]. *Journal of Molecular Endocrinology*, 2021, 67(3): 55-69.
 - [20] 高冠论, 魏婷, 许娜, 等. 原发性血小板增多症及真性红细胞增多症患者炎症指标与血栓事件的相关性研究[J]. *天津医药*, 2022, 50(1): 78-83.
GAO Guanlun, WEI Ting, XU Na, et al. Relationship between inflammatory indexes and thrombotic events in essential thrombocythemia and polycythemia vera patients[J]. *Tianjin Medical Journal*, 2022, 50(1): 78-

- 83.
- [21] TUTTOLOMONDO A, PINTO A. Serum pentraxin 3 as a clinical biomarker of branch atheromatous disease: a marker of brain ischaemia or an atherothrombosis marker?[J]. *European Journal of Neurology*, 2020, 27(7): 1100-1101.
- [22] ŞENGEZE N, GIRAY S. The relationship between first pass recanalization of stent-retriever-based thrombectomy and neutrophil to lymphocyte ratio in middle cerebral artery occlusions[J]. *International Journal of Neuroscience*, 2021, 131(7): 634-640.
- [23] MECHTOUFF L, BOCHATON T, PACCALET A, et al. A lower admission level of interleukin-6 is associated with first-pass effect in ischemic stroke patients[J]. *Journal of Neurointerventional Surgery*, 2022, 14(3): 248-251.
- 收稿日期: 2024-01-19
修回日期: 2024-03-20
-
- (上接第92页)
- [3] TANAKA Y, O'NEILL S, LI Mengtao, et al. Systemic lupus erythematosus: targeted literature review of the epidemiology, current treatment, and disease burden in the Asia Pacific Region[J]. *Arthritis Care & Research*, 2022, 74(2): 187-198.
- [4] FAUSTINI F, IDBORG H, FUZZI E, et al. Urine galectin-3 binding protein reflects nephritis activity in systemic lupus erythematosus[J]. *Lupus*, 2023, 32(2): 252-262.
- [5] HAN S Y, GHEE J Y, CHA J J, et al. The role of V-set Ig domain-containing 4 in chronic kidney disease models[J]. *Life (Basel)*, 2023, 13(2): 277.
- [6] 中华医学会风湿病学分会, 国家皮肤与免疫疾病临床医学研究中心, 中国系统性红斑狼疮研究协作组. 2020 中国系统性红斑狼疮诊疗指南 [J]. *中华内科杂志*, 2020, 59(3): 172-185.
Chinese Rheumatology Association, National Clinical Research Center for Dermatologic and Immunologic Diseases, Chinese Systemic Lupus Erythematosus Treatment and Research Group, et al. 2020 Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of systemic lupus erythematosus [J]. *Chinese Journal of Internal Medicine*, 2020, 59(3): 172-185.
- [7] CHITPET P, CHAIAMNUAY S, NARONGROEKNWIN P, et al. The effect of systemic lupus erythematosus (SLE) disease activity score and sle disease activity index 2000-based remission states in patients with SLE on damage accrual [J]. *International Journal of Rheumatic Diseases*, 2023, 26(12): 2509-2516.
- [8] ZEN M, SALMASO L, BARBIELLINI AMIDEI C, et al. Mortality and causes of death in systemic lupus erythematosus over the last decade: Data from a large population-based study [J]. *European Journal of Internal Medicine*, 2023, 112: 45-51.
- [9] CROW M K. Pathogenesis of systemic lupus erythematosus: risks, mechanisms and therapeutic targets[J]. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2023, 82(8): 999-1014.
- [10] RASMUSSEN N S, DRABORG A H, HOUEN G, et al. Human herpesvirus infections and circulating microvesicles expressing galectin-3 binding protein in patients with systemic lupus erythematosus[J]. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 2022, 40(1): 158-161.
- [11] CAPONE E, IACOBELLI S, SALA G. Role of galectin 3 binding protein in cancer progression: a potential novel therapeutic target[J]. *Journal of Translational Medicine*, 2021, 19(1): 405.
- [12] RASMUSSEN N S, NIELSEN C T, NIELSEN C H, et al. Microvesicles in active lupus nephritis show toll-like receptor 9-dependent co-expression of galectin-3 binding protein and double-stranded DNA[J]. *Clinical and Experimental Immunology*, 2021, 204(1): 64-77.
- [13] HAN S Y, GHEE J Y, CHA J J, et al. Upregulation of VSIG4 in type 2 diabetic kidney disease[J]. *Life (Basel)*, 2022, 12(7): 1031.
- [14] KALINSKA-BIENIAS A, KOWALCZYK E, BIENIAS P, et al. Serum galectin-3 and galectin-3 binding protein levels in systemic lupus erythematosus and cutaneous lupus erythematosus [J]. *Postepy Dermatol Alergol*, 2021, 38(2): 274-280.
- [15] GONG E Y, JO H A, PARK S H, et al. VSIG4 induces epithelial-mesenchymal transition of renal tubular cells under high-glucose conditions[J]. *Life (Basel)*, 2020, 10(12): 354.
- [16] 李铸江, 肖友文, 董建华, 等. 系统性红斑狼疮患者贫血和疾病活动及肾脏损害的关系 [J]. *临床肾脏病杂志*, 2021, 21(2): 124-129.
LI Bojiang, XIAO Youwen, DONG Jianhua, et al. Relationship of anemia with disease activity and renal damage in patients with systemic lupus erythematosus [J]. *Journal Of Clinical Nephrology*, 2021, 21(2): 124-129.
- [17] 王娇, 杜利君, 赵佳, 等. 系统性红斑狼疮患者 ANA 免疫荧光核型分布及其与病情发展的相关性研究 [J]. *现代检验医学杂志*, 2023, 38(6): 42-47, 130.
WANG Jiao, DU Lijun, ZHAO Jia, et al. Correlation between ANA immunofluorescence karyotype distribution and disease development in patients with systemic lupus erythematosus [J]. *Journal of Modern Laboratory Medicine*, 2023, 38(6): 42-47, 130.
- [18] AFIFI N, EL BAKRY S A, MOHANNAD N, et al. Clinical features and disease damage risk factors in an egyptian SLE cohort: a multicenter study [J]. *Current Rheumatology Reviews*, 2021, 17(2):222-231.
- [19] DING Huihua, SHEN Yiwei, LIN Cheng, et al. Urinary galectin-3 binding protein (G3BP) as a biomarker for disease activity and renal pathology characteristics in lupus nephritis[J]. *Arthritis Research and Therapy*, 2022, 24(1): 77.
- [20] TANG Chenling, ZHANG Shu, TEYMUR A, et al. V-set immunoglobulin domain-containing protein 4 as a novel serum biomarker of lupus nephritis and renal pathology activity[J]. *Arthritis Rheumatol*, 2023, 75(9): 1573-1585.
- 收稿日期: 2024-01-03
修回日期: 2024-04-12