

· 论 著 ·

血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平与原发性闭角型青光眼患者视野缺损程度及手术预后的关系分析

王霞, 党婷婷, 刘彩金, 白雪[△]
延安市人民医院眼科, 陕西延安 716000

摘要:目的 探讨血清水通道蛋白 4(AQP4)、可溶性 E-选择素(sE-sel)、几丁质酶 1(CHIT1)水平与原发性闭角型青光眼(PACG)患者视野缺损程度及预后的关系。方法 选取 2022 年 1 月至 2024 年 12 月该院收治的行单纯白内障摘除治疗的 PACG 患者 149 例为 PACG 组,另选择同期 156 例单纯泪道阻塞患者作为对照组。采用酶联免疫吸附试验检测血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平。根据视野平均缺损(MD)大小将 PACG 患者分为轻度组($n=23$)、中度组($n=29$)和重度组($n=97$),根据预后将 PACG 患者分为失败组($n=41$)和成功组($n=108$)。采用多因素 Logistic 回归分析探讨影响 PACG 患者预后的因素,受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 预测 PACG 患者预后的价值。结果 PACG 组较对照组血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平均升高($P<0.05$);与轻度组比较,中、重度组血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平均升高($P<0.05$);与中度组比较,重度组血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平升高($P<0.05$)。失败组与成功组性别、饮酒史、术前青光眼用药种类、吸烟史、术中结膜瓣、年龄、体重指数、眼别、糖尿病、术前眼压、术后降眼压用药数量情况比较,差异无统计学意义($P>0.05$);失败组较成功组术后浅前房发生率及血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平均升高($P<0.05$)。血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平升高是 PACG 患者手术失败的危险因素($P<0.05$),血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 单独及联合预测预后的曲线下面积(AUC)分别为 0.812、0.835、0.873、0.965,三者联合预测的 AUC 优于各自单独预测($P<0.05$)。结论 PACG 患者血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平均升高,且与视野缺损程度有关,是预测预后的重要指标。

关键词:原发性闭角型青光眼; 水通道蛋白 4; 可溶性 E-选择素; 几丁质酶 1; 预后

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2026.14.011

中图法分类号:R775.2

文章编号:1673-4130(2026)14-1731-06

文献标志码:A

Analyze the relationship between serum AQP4, sE-sel and CHIT1 levels and the degree of visual field defect and the prognosis of primary angle-closure glaucoma

Wang Xia, Dang Tingting, Liu Caijin, Bai Xue[△]

Department of Ophthalmology, Yan'an People's Hospital, Yan'an, Shaanxi 716000, China

Abstract: Objective To investigate the relationship between serum aquaporin 4 (AQP4), soluble E-selectin (sE-sel), chitinase 1 (CHIT1) levels and visual field defect degree and prognosis in patients with primary angle-closure glaucoma (PACG). **Methods** A total of 149 PACG patients who underwent simple cataract extraction in the hospital from January 2022 to December 2024 were selected as the PACG group, and 156 patients with simple lacrimal duct obstruction in the same period were selected as the control group. Enzyme-linked immunosorbent assay was used to detect serum AQP4, sE-sel, and CHIT1 levels. The PACG patients were divided into mild group ($n=23$), moderate group ($n=29$) and severe group ($n=97$) according to the size of visual field mean defect (MD). The PACG patients were divided into failure group ($n=41$) and success group ($n=108$) according to the prognosis. Multivariate Logistic regression analysis was used to explore the prognostic factors of PACG patients. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the value of serum AQP4, sE-sel and CHIT1 in predicting the prognosis of PACG patients. **Results** The levels of AQP4, sE-sel and CHIT1 in PACG group were significantly higher than those in control group ($P<0.05$). Compared with the mild group, the moderate and severe groups had significant increases in serum AQP4, sE-sel, and CHIT1 levels ($P<0.05$). Compared with the moderate group, the severe group had significant increases in the serum levels of AQP4, sE-sel and CHIT1 ($P<0.05$). There were no significant differences in gender, drinking history, types of preoperative glaucoma medication, smoking history, intraoperative conjunctival flap, age, body mass index, eye, diabetes, preoperative intraocular pressure and the number of postoperative in-

traocular pressure drugs between the the failure group and the success group ($P > 0.05$). The incidence of shallow anterior chamber and serum AQP4, sE-sel and CHIT1 levels were significantly higher in the failure group than in the success group ($P < 0.05$). The increased levels of serum AQP4, sE-sel and CHIT1 were risk factors for surgical failure in PACG patients ($P < 0.05$). The area under the curve (AUC) of serum AQP4, sE-sel and CHIT1 alone and in combination for predicting prognosis were 0.812, 0.835, 0.873 and 0.965, respectively. The AUC of the three combined prediction was better than that of each individual prediction ($P < 0.05$). **Conclusion** The serum AQP4, sE-sel and CHIT1 levels are increased in PACG patients, and are related to the degree of visual field defect, which are important indicators for predicting prognosis.

Key words: primary angle-closure glaucoma; aquaporin 4; soluble E-selectin; chitinase 1; prognosis

原发性闭角型青光眼(PACG)主要与房角关闭导致眼压升高有关,长期的眼压升高会引起视神经损伤,导致视野缺损,影响患者的视功能和日常生活。目前,白内障手术或联合小梁切除术被认为是 PACG 的一线治疗方案,但其预后差异较大,有必要寻找灵敏、特异的生物标志物辅助评估患者的病情及预后^[1-2]。水通道蛋白 4(AQP4)存在于细胞膜,参与水的跨膜转运和渗透压调节,在继发黄斑水肿的视网膜静脉阻塞(RVO)患者血清中水平升高,是 RVO 患者继发黄斑水肿的独立危险因素,其联合血管内皮生长因子(VEGF)、C1q 肿瘤坏死因子相关蛋白 9(CTRP9)可以很好地预测黄斑水肿的发生风险^[3]。可溶性 E-选择素(sE-sel)是一种细胞黏附分子,糖尿病性白内障患者血清 sE-sel 水平高于单纯 2 型糖尿病(T2DM)患者,sE-sel 水平升高是影响糖尿病患者白内障超声乳化术(Phaco)后黄斑水肿的独立危险因素,其联合血清缺氧诱导因子-1 α (HIF-1 α)、单核细胞趋化蛋白-1(MCP-1)预测糖尿病患者白内障 Phaco 后黄斑水肿的价值较高^[4]。几丁质酶 1(CHIT1)是一种糖蛋白,糖尿病视网膜病变(DR)患者血清 CHIT1 水平升高,且与病变严重程度和视力残疾有关^[5]。关于 AQP4、sE-sel、CHIT1 与 PACG 患者视野缺损程度及预后的关系研究较少,本研究旨在探讨这一问题,以为临床诊治提供新的思路。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 1 月至 2024 年 12 月本院收治的接受单纯白内障摘除治疗的 PACG 患者 149 例为 PACG 组,其中男 51 例、女 98 例,平均年龄(61.72 ± 8.15)岁。纳入标准:(1)符合《中国原发性闭角型青光眼诊治方案专家共识(2019 年)》PACG 临床诊断标准^[6];(2)使用药物难以控制眼压,房角镜检查结果显示房角关闭;(3)接受单纯白内障摘除术,符合手术条件。排除标准:(1)急性虹膜睫状体炎、继发性青光眼、急性结膜炎等其他眼病;(2)有眼部感染、眼部手术史;(3)合并凝血功能异常、恶性肿瘤、急慢性感染、肝肾功能不全。选择同期 156 例单纯泪道阻塞患者为对照组,其中男 53 例、女 103 例,平均年龄(61.49 ± 8.33)岁。纳入标准:(1)单纯泪道阻塞;(2)排除青光眼及其他眼科疾病;(3)眼压 < 21 mmHg,

杯盘比 < 0.5 。排除标准同 PACG 组。患者已对本研究知情并签署知情同意书,本研究由本院伦理委员会审核通过(批号:2021 伦理审查 LW(023)号)。

1.2 方法

1.2.1 血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平检测 患者治疗前收集空腹静脉血,分离血清,使用生理盐水与血清 1:1 混合为悬液;取 100 μ L 悬液先后加入 AQP4(泽叶生物, ZY-AQP4-Hu)、sE-sel(默沙克生物科技, 69-40130)、CHIT1(菲恩生物科技, EH1551)酶联免疫吸附试验试剂盒反应孔中静置 1 h;加入酶标抗体 100 μ L,静置 30 min;清洗 3 遍,加入底物显色液,避光孵育;再次清洗,加入终止反应液,使用酶标仪测定吸光度,制作标准曲线,计算样品中 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平。

1.2.2 视野缺损程度评价 根据视野平均缺损(MD)大小, MD ≤ 6 dB 者记为轻度组($n = 23$), 6 dB $< MD \leq 12$ dB 者记为中度组($n = 29$), MD > 12 dB 者记为重度组($n = 97$)^[7]。

1.2.3 一般资料收集 收集患者的饮酒史、术前青光眼用药数量、吸烟史、术中结膜瓣、年龄、体重指数(BMI)、眼别、糖尿病、术前眼压、术后降眼压用药数量、术后浅前房发生率等资料。

1.2.4 手术治疗及预后随访 患者行球后麻醉,以角膜缘或穹窿部为基底,做一个巩膜瓣;将含丝裂霉素 C 的棉片放置于巩膜瓣和角膜瓣下,1 min 后使用 0.9%氯化钠溶液冲洗干净;切除小梁组织及周边巩膜,依据前房深浅采用 10-0 的尼龙线缝合巩膜瓣。患者术后使用妥布霉素地塞米松滴眼液、左氧氟沙星滴眼液、普拉洛芬滴眼液(福建省福抗药业股份有限公司, 国药准字 H35020442;成都倍特药业有限公司, 国药准字 H20093808;山东海山药业有限公司, 国药准字 H20093827),每天 4 次,使用 4 周,根据炎症缓解情况停用或减量。术后 1 个月进行预后评价及分组:术后使用抗青光眼类药物,眼压仍高于 21 mmHg,且有视网膜脱落、眼内炎等并发症,记为手术失败(失败组, $n = 41$);术后无并发症,局部用药或不用药即可控制眼压在正常范围内,记为手术成功(成功组, $n = 108$)。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 软件统计和分析

数据,计量资料符合正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组比较行独立样本 t 检验,3 组比较行单因素方差分析;计数资料以例数和百分率表示,两组比较行 χ^2 检验及校正 χ^2 检验;采用多因素 Logistic 回归分析探讨影响 PACG 患者预后的因素,受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 预测 PACG 患者预后的价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 对照组和 PACG 组血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平比较 PACG 组较对照组血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平均升高($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 对照组和 PACG 组血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平比较($\bar{x} \pm s$, ng/mL)				
组别	<i>n</i>	AQP4	sE-sel	CHIT1
对照组	156	8.02±1.13	11.38±2.21	0.45±0.06
PACG 组	149	15.61±2.34	45.36±6.94	1.73±0.28
<i>t</i>		36.322	58.149	55.776
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

2.2 不同视野缺损程度患者血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平比较 与轻度组比较,中、重度组血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平均升高($P < 0.05$);与中度组比较,重度组血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平升高($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 不同视野缺损程度患者血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平比较($\bar{x} \pm s$, ng/mL)				
组别	<i>n</i>	AQP4	sE-sel	CHIT1
轻度组	23	9.36±1.32	32.97±4.53	1.23±0.17
中度组	29	12.85±1.94 ^{ab}	41.60±6.49 ^{ab}	1.65±0.24 ^{ab}
重度组	97	17.92±2.81 ^{ab}	49.42±7.67 ^{ab}	1.88±0.28 ^{ab}
<i>F</i>		132.519	55.561	60.600
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

注:与轻度组比较,^a $P < 0.05$;与中度组比较,^b $P < 0.05$ 。

2.3 不同预后患者一般资料及血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平比较 成功组与失败组性别、饮酒史、术前青光眼用药种类、吸烟史、术中结膜瓣、年龄、术后降眼压用药数量、BMI、眼别、糖尿病、术前眼压比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);失败组较成功组术后浅前房发生率及血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平均升高($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 PACG 患者预后的多因素 Logistic 回归分析 以 PACG 患者预后(失败=1、成功=0)为因变量,以 AQP4(实测值)、sE-sel(实测值)、CHIT1(实测值)、术后浅前房发生(有=1;无=0)为自变量进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平升高是 PACG 患者手术失败的危险因素($P < 0.05$)。见表 4。

表 3 不同预后患者一般资料及血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平比较[$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]

项目	成功组(<i>n</i> = 108)	失败组(<i>n</i> = 41)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
年龄(岁)	61.09±8.03	63.38±8.26	1.542	0.125
男性	36(33.33)	15(36.59)	0.140	0.709
吸烟史			0.013	0.911
是	28(25.93)	11(26.83)		
否	80(74.07)	30(73.17)		
饮酒史			0.116	0.733
是	21(19.44)	9(21.95)		
否	87(80.56)	32(78.05)		
BMI(kg/m ²)	23.14±2.05	23.45±2.13	0.816	0.416
糖尿病			0.961	0.327
是	21(19.44)	11(26.83)		
否	87(80.56)	30(73.17)		
高血压			0.333	0.564
是	47(43.52)	20(48.78)		
否	61(56.48)	21(51.22)		
术前青光眼用药种类(种)	3.51±0.52	3.37±0.44	1.528	0.129
术前眼压(mmHg)	29.72±6.55	30.63±7.20	0.737	0.462
眼别			1.363	0.243
左眼	57(52.78)	26(63.41)		
右眼	51(47.22)	15(36.59)		

续表 3 不同预后患者一般资料及血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平比较[$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]

项目	成功组($n=108$)	失败组($n=41$)	t/χ^2	P
术中结膜瓣			1.727	0.189
角膜缘为基底	45(41.67)	22(53.64)		
穹窿部为基底	63(58.33)	19(46.34)		
术后浅前房发生			35.060	<0.001
有	21(19.44)	29(70.73)		
无	87(80.56)	12(29.27)		
术后降眼压用药数量(支)	0.45±0.18	0.44±0.16	0.312	0.756
AQP4(ng/mL)	14.77±2.10	17.83±2.68	7.340	<0.001
sE-sel(ng/mL)	42.67±6.50	52.44±8.61	7.463	<0.001
CHIT1(ng/mL)	1.63±0.25	2.01±0.32	7.648	<0.001

表 4 PACG 患者预后的多因素 Logistic 回归分析

影响因素	β	SE	$Wald\chi^2$	OR	95% CI	P
AQP4	0.768	0.246	9.753	2.156	1.331~3.492	0.002
sE-sel	0.622	0.145	18.412	1.863	1.402~2.475	<0.001
CHIT1	1.165	0.336	12.016	3.205	1.659~6.192	<0.001
术后浅前房发生	0.113	0.216	0.275	1.120	0.733~1.710	0.600

2.5 血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 预测 PACG 患者预后的价值 以血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平为检验变量,以 PACG 患者预后为状态变量绘制 ROC 曲线,预测模型公式为 $Logit(P) = -0.889 + 0.768 \times AQP4 + 0.622 \times sE-sel + 1.165 \times CHIT1$,结果显示,

血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 单独及联合预测预后的曲线下面积(AUC)分别为 0.812、0.835、0.873、0.965,三者联合预测的 AUC 大于各自单独预测($Z = 3.917、3.846、3.373, P < 0.001$)。见图 1、表 5。

表 5 血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 对 PACG 患者预后的预测价值

项目	AUC	95% CI	灵敏度(%)	特异度(%)	截断值
AQP4	0.812	0.740~0.872	68.29	87.04	16.42 ng/mL
sE-sel	0.835	0.766~0.891	90.24	65.74	44.69 ng/mL
CHIT1	0.873	0.809~0.922	75.61	84.26	1.80 ng/mL
联合检测	0.965	0.922~0.988	92.68	91.67	—

注:—为此项无数据。

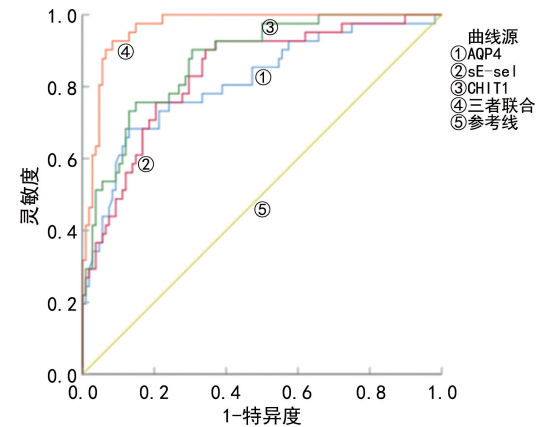


图 1 血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 预测 PACG 患者预后的 ROC 曲线

3 讨论

我国 PACG 患病人数每年都在增加,深入探究 PACG 的临床特征,对患者治疗选择和预后改善十分必要^[8]。AQP4 是一个与大脑神经胶质细胞谱系相关的水通道蛋白,在星形胶质细胞、室管膜细胞、神经干细胞(NSC)及其神经胶质后代中表达,并调节成体 NSC 的增殖、存活、迁移和神经元分化^[9]。脑脊液进入动脉周围间隙,通过星形胶质细胞末端足部的 AQP4 通道进入脑实质的间质空间,再通过静脉周围间隙排出,从而清除废物。间质液从静脉周围间隙流入蛛网膜下腔和矢状旁硬脑膜的脑膜淋巴管,维持正常的生理活动^[10]。研究发现,AQP4 抗体血清反应阳

性的视神经炎患者较特发性或多发性硬化相关视神经炎患者的视力恢复可能更差,视神经萎缩更严重^[11]。AQP4 的长链非编码 RNA(lncRNA) AQP4-AS1 通过影响 AQP4 水平可调节视网膜神经血管功能障碍,沉默 lncRNA AQP4-AS1 可以改善视网膜毛细血管变性、减少反应性神经胶质增生和视网膜神经节细胞(RGC)丢失,有望成为治疗 DR 神经血管功能障碍的有效靶点^[12]。本研究结果显示,PACG 患者血清 AQP4 水平高于单纯泪道阻塞患者,随着视野缺损程度加重,血清 AQP4 水平逐渐升高,提示 PACG 患者眼压升高导致视网膜神经节细胞受损,引起细胞内水含量增加,可能激活 AQP4 的表达,促进水的排出和细胞内环境的稳定;其中手术治疗失败者较成功者血清 AQP4 水平升高,说明 AQP4 可能参与 PACG 的发病,其水平变化与病情进展密切相关。

选择素(E-sel)仅在内皮细胞中表达,被促炎细胞因子激活后表达增强。E-sel 与其在循环白细胞上的配体相互作用并进一步促进整合素的激活,致使内皮细胞的黏附和组织的迁移。氧化应激诱导的内皮细胞损伤及炎症反应都会使 E-sel 异常表达,这关系到急性肾损伤(AKI)、肝脏疾病、肺部疾病、静脉血栓栓塞(VTE)等多种病理过程^[13]。有视网膜病变的 T2DM 患者较无视网膜病变的 T2DM 患者 sE-sel 水平升高,sE-sel 是 T2DM 患者发生视网膜病变的潜在预测因子^[14]。高表达的 sE-sel 与低密度脂蛋白胆固醇水平、白细胞计数、血细胞比容之间存在全基因组关联,也为 sE-sel 在炎症和心脏代谢紊乱发病机制中的关键作用开辟新的途径^[15]。本研究结果显示,PACG 患者血清 sE-sel 水平异常升高,且与视野缺损程度和预后有关,提示患者体内发生高水平的炎症反应和氧化应激水平,激活 sE-sel 的高表达,并进一步损伤视网膜及其他血管内皮细胞,导致较差的视功能和预后。

几丁质酶(CHIT)是多种炎症性疾病的潜在生物标志物,参与机体的免疫调节和炎症反应,用于监测活动性疾病状态及预测预后。CHIT1 来源于糖基水解酶巨噬细胞,传染病和炎症性疾病背景下的 CHIT1 具有器官和细胞特异性,能够诱导组织重塑^[16]。DR 患者血清 CHIT1 表达异常升高,且与微血管损伤密切相关,是 DR 进展至增生型 DR 的影响因素^[17]。高表达的 CHIT1 也可能是导致 T2DM 患者发生 DR 的危险因素,对 DR 患者视力残疾有一定参考价值^[18]。本研究中,PACG 患者血清中 CHIT1 水平升高,且视野缺损程度越重、预后越差,血清 CHIT1 水平越高,推测 PACG 患者眼压升高可能导致视网膜神经节细胞受损,引起炎症反应,释放大量 CHIT1,CHIT1 参

与了 PACG 的免疫调节和炎症反应过程,并对预后产生一定影响。多因素 Logistic 回归分析结果提示,血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平升高是 PACG 患者手术失败的危险因素,说明三者表达上调可能共同促进炎症反应和视功能退化,是疾病进展的不利因素。ROC 曲线分析显示,血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 预测 PACG 患者预后的价值较高,其中联合预测价值最高,提示在这类患者的诊治阶段中,要关注血清指标的变化,结合病理特征评估预后,减少预后不良的发生。

综上所述,PACG 患者血清 AQP4、sE-sel、CHIT1 水平均升高,且与视野缺损程度有关,是预测预后的重要指标。但本研究样本量较小,随访时间较短,对 AQP4、sE-sel、CHIT1 临床意义的探索还不够深入,需要进一步扩大样本量、延长随访时间,以验证结论的可靠性。

参考文献

- [1] Song Y, Zhang H, Zhang Y, et al. Minimally invasive glaucoma surgery in primary angle-closure glaucoma[J]. Asia Pac J Ophthalmol, 2022, 11(5): 460-469.
- [2] George R, Panda S, Vijaya L. Blindness in glaucoma: primary open-angle glaucoma versus primary angle-closure glaucoma-a meta-analysis[J]. Eye (Lond), 2022, 36(11): 2099-2105.
- [3] 彭琪, 解鹏亮. 血清 VEGF、AQP4、CTRP9 对视网膜静脉阻塞患者继发黄斑水肿的预测价值[J]. 中国实验诊断学, 2025, 29(2): 131-135.
- [4] 吴琼, 李妍, 党冠星, 等. 血清 sE-sel、HIF-1 α 、MCP-1 与糖尿病患者白内障超声乳化术后黄斑水肿的关系研究[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(24): 4746-4750.
- [5] 郭瑞, 黄漫清, 崔颖, 等. 糖尿病视网膜病变患者血清 hs-CRP、CHIT1、midkine 与病变严重程度和视力残疾的关系[J]. 现代生物医学进展, 2024, 24(17): 3233-3236.
- [6] 中华医学会眼科学分会青光眼学组, 中国医师协会眼科医师分会青光眼学组, 王宁利, 等. 中国原发性闭角型青光眼诊治方案专家共识(2025 年)[J]. 中华眼科杂志, 2025, 61(9): 652-660.
- [7] Atalay E, Nongpiur M E, Yap S C, et al. Pattern of visual field loss in primary angle-closure glaucoma across different severity levels [J]. Ophthalmology, 2016, 123(9): 1957-1964.
- [8] Chen J, Du J, Xing X, et al. China Glaucoma Treatment Pattern Study I-Primary Angle-Closure Glaucoma: protocol for a multicentre, retrospective, observational study [J]. BMJ Open, 2023, 13(4): e068048.
- [9] Castañeyra-Ruiz L, González-Marrero I, Hernández-Abad L G, et al. AQP4, astrogenesis, and Hydrocephalus: a new neurological perspective[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(18): 10438.

• 论 著 •

血清 vaspin、半乳糖凝集素 3 水平对心房颤动患者 并发左心房纤维化的预测价值分析*

潘强强¹, 卢家忠¹, 徐 飞², 张 标¹, 马蕾蕾¹, 陶真浩¹, 胡翔稳¹, 臧守亚¹, 戎成振¹, 吕新才^{1△}

1. 阜阳市第二人民医院心血管内科, 安徽阜阳 236000; 2. 蚌埠市第三人民医院心血管内科, 安徽蚌埠 233000

摘 要:**目的** 探讨血清脂肪特异性丝氨酸蛋白酶抑制剂(Vaspin)、半乳糖凝集素 3(Gal-3)水平对心房颤动(AF)患者并发左心房纤维化(LAF)的预测价值。**方法** 选取 2024 年 9 月至 2025 年 3 月于阜阳市第二人民医院拟行导管射频消融术治疗的 144 例 AF 患者为研究对象,于导管射频消融术前检测血清 Vaspin、Gal-3 水平。于导管射频消融术中测量低电压区(LVAS)占左心房总面积百分比,并据此分为 LVAS<10%组(82 例)和 LVAS≥10%组(62 例)。比较两组一般资料及 Vaspin、Gal-3 水平,采用多因素 Logistic 回归分析 AF 并发 LAF 的影响因素,绘制受试者工作特征(ROC)曲线探讨血清 Vaspin、Gal-3 对 AF 患者并发 LAF 的预测价值。**结果** LVAS≥10%组血清 Vaspin 水平低于 LVAS<10%组($P<0.05$),Gal-3 水平高于 LVAS<10%组($P<0.05$)。LVAS≥10%组年龄≥60 岁占比、持续性 AF 占比高于 LVAS<10%组($P<0.05$),左心房前后径、左心房容积指数高于 LVAS<10%组($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,在调整年龄、AF 类型等混杂因素后,血清 Vaspin、Gal-3 仍为 AF 并发 LAF 的独立影响因素($OR=0.081, 1.146, P<0.05$)。ROC 曲线结果显示,血清 Vaspin、Gal-3 单独及联合预测 AF 并发 LAF 的曲线下面积分别为 0.725、0.703、0.789。**结论** 血清 Vaspin、Gal-3 可用于预测 AF 并发 LAF,且血清 Vaspin 低表达、Gal-3 高表达的 AF 患者并发 LAF 的风险较高。

关键词:心房颤动; 左心房纤维化; 脂肪特异性丝氨酸蛋白酶抑制剂; 半乳糖凝集素 3

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2026.14.012 **中图法分类号:**R541.9

文章编号:1673-4130(2026)14-1736-07 **文献标志码:**A

Analysis of the predictive value of serum vaspin and galectin-3 levels for left atrial fibrosis in patients with atrial fibrillation*

Pan Qiangqiang¹, Lu Jiazhong¹, Xu Fei², Zhang Biao¹, Ma Leilei¹, Tao Zhenhao¹,
Hu Xiangwen¹, Zang Shouya¹, Rong Chengzhen¹, Lyu Xincai^{1△}

1. Department of Cardiovascular Medicine, Fuyang Second People's Hospital, Fuyang, Anhui 236000, China; 2. Department of Cardiovascular Medicine, Bengbu Third People's Hospital, Bengbu, Anhui 233000, China

Abstract:**Objective** To investigate the predictive value of serum visceral adipose tissue-derived serine proteinase inhibitor (Vaspin) and galectin-3 (Gal-3) levels for left atrial fibrosis (LAF) in patients with atrial fibrillation (AF). **Methods** A total of 144 patients with AF who planned to undergo radiofrequency catheter ablation in the Second People's Hospital of Fuyang from September 2024 to March 2025 were selected as the research objects. The serum levels of Vaspin and Gal-3 were detected before radiofrequency catheter ablation. The percentage of low voltage area (LVAS) in total left atrial area was measured during radiofrequency catheter ablation, and the patients were divided into LVAS < 10% group (82 cases) and LVAS ≥ 10% group (62 cases). The general data and levels of Vaspin and Gal-3 were compared between the two groups. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of AF complicated with LAF. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to explore the predictive value of serum Vaspin and Gal-3 for LAF in AF patients. **Results** The level of serum Vaspin in LVAS ≥ 10% group was lower than that in LVAS < 10% group ($P<0.05$), and the level of Gal-3 in LVAS ≥ 10% group was higher than that in LVAS < 10% group ($P<0.05$). Compared with the LVAS < 10% group, the LVAS ≥ 10% group had significantly higher

* 基金项目:安徽省卫生健康科研项目(AHWJ2023AH039);阜阳市卫生健康科研项目(FYZC2024-022)。

作者简介:潘强强,男,副主任医师,主要从事心律失常电生理起搏介入、冠脉介入、结构性心脏病介入相关研究。△ 通信作者, E-mail:648173948@qq.com。