

FVH-DWI 不匹配与脑梗死后认知功能障碍发生及预后的相关性研究

熊兵 王康 桂红 龚臣 韩佩 章春晓

【摘要】 目的 探究液体衰减反转恢复序列血管内高信号-扩散加权成像(Fluid-attenuated inversion recovery vascular hyperintensity-diffusion weighted imaging, FVH-DWI)不匹配与脑梗死后认知功能障碍(Cognitive impairment, CI)发生及预后的相关性。**方法** 选取 2020 年 1 月 - 2023 年 12 月本院收治的 163 例脑梗死患者为研究对象,其中女 85 例,男 78 例;根据脑梗死后是否发生 CI,分为非 CI 组(98 例)和 CI 组(65 例),对比 2 组患者年龄、性别、高血压病、糖尿病、冠心病、蒙特利尔认知评估量表总分(Montreal cognitive assessment, MoCA)、FVH-DWI 不匹配率等临床信息;排除上述具有共线性的混杂因素,将受教育年限 >9 年、脑梗死史、脑梗死类型、FVH-DWI 不匹配率、MoCA 总分、白蛋白(Albumin, Alb)和同型半胱氨酸(Homocysteine, Hcy)水平纳入多因素 Logistic 回归分析模型,分析脑梗死后 CI 发生的影响因素;探讨 FVH-DWI 不匹配与认知功能评分的关系;根据脑梗死患者预后情况分为预后不良组(75 例)与预后良好组(88 例),对比 2 组患者的临床信息,对 FVH-DWI 不匹配与脑梗死预后不良的相关性进行亚组分析。**结果** CI 组和非 CI 组患者在年龄、受教育年限、脑梗死史、脑梗死数量、脑梗死类型、甘油三酯(Triglyceride, TG)、超敏 C 反应蛋白(hyper-sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)、低密度脂蛋白胆固醇(Low density lipoprotein cholesterol, L-DLC)、高密度脂蛋白胆固醇(High-density lipoprotein cholesterol, H-DLC)、Hcy 水平、美国国立卫生研究院卒中量表(National institutes of health stroke scale, NIHSS)评分、Rankin 修订量表(Modified Rankin scale, mRS)评分、FVH 评分、FVH-DWI 不匹配率、视空间与执行能力、命名能力、注意力、抽象理解能力、延迟回忆、定向力、MoCA 总分方面差异显著($P<0.05$);多因素 Logistic 回归分析显示既往脑梗死史、脑梗死类型和 Hcy 水平为脑梗死患者 CI 发生的危险因素,受教育年限 >9 年、FVH-DWI 不匹配为脑梗死患者 CI 发生的保护因素($P<0.05$),且 FVH-DWI 不匹配与与认知功能评分呈负相关($r<-0.104, P<0.05$);163 例脑梗死患者中预后不良患者 75 例(46.01%),2 组患者在年龄、吸烟史、高血压病、冠心病、脑梗死史、脑梗死数量、脑梗死类型、TG、hs-CRP 水平、FVH 评分、FVH-DWI 不匹配、认知功能障碍发生率方面均有显著差异($P<0.05$);亚组分析显示 FVH-DWI 不匹配与脑梗死预后不良相关性稳定存在,且亚组间不存在交互作用。**结论** FVH-DWI 不匹配率与脑梗死后 CI 发生具有相关性,且 FVH-DWI 不匹配为脑梗死后 CI 发生的保护因素,且 FVH-DWI 不匹配对脑梗死预后转归情况具有预测价值。

【关键词】 脑梗死 认知功能障碍 液体衰减反转恢复高信号血管征 扩散加权成像 预后

【中图分类号】 R743.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1007-0478(2024)06-0541-07

【DOI】 10.3969/j.issn.1007-0478.2024.06.006

A study on the correlation between FVH-DWI mismatch and the occurrence and prognosis of cognitive impairment after cerebral infarction Xiong Bing, Wang Kang, Gui Hong, et al. Department of Neurology, Honghu People's Hospital, Honghu 433200

【Abstract】 Objective To explore the correlation between fluid-attenuated inversion recovery vascular hyperintensity-diffusion weighted imaging (FVH-DWI) mismatch and the occurrence and prognosis of cognitive impairment after cerebral infarction (CI). **Methods** 163 patients with cerebral infarction who received treatment in our hospital from January 2020 to December 2023 were selected as the research subjects, with 85 females and 78 males. According to whether CI occurs after cerebral infarction, they were divided into non CI group (98 cases) and CI group (65 cases). The age, sex, hypertension, diabetes, coronary disease, total score of Montreal cognitive assessment (MoCA), FVH-DWI mismatch rate and other clinical information of

the two groups were compared. Excluding the confounding factors with collinearity mentioned above, factors such as education >9 years, history of cerebral infarction, type of infarction, FVH-DWI mismatch rate, total score of MoCA, albumin (Alb), and homocysteine (Hcy) were included in a multivariate logistic regression analysis model to analyze the influencing factors of CI occurrence after cerebral infarction. The relationship between FVH-DWI mismatch and cognitive function scores was discussed. According to the prognosis of patients with cerebral infarction, they were divided into a poor prognosis group (75 cases) and a good prognosis group (88 cases). The clinical information of two groups of patients was compared and the correlation between FVH-DWI mismatch rate and poor prognosis of cerebral infarction by subgroup was analyzed. **Results** For the patients in the CI and non CI groups, there were remarkable differences in aspects of age, years of education, history of cerebral infarction, number of infarcts, type of infarction, triglycerides (TG), hypersensitivity C-reactive protein (hs CRP), low-density lipoprotein cholesterol (L-DLC), high-density lipoprotein cholesterol (H-DLC), Hcy, NIHSS score, MRS score, FVH score, FVH-DWI mismatch rate, visual space and executive ability, naming ability, attention, abstract comprehension ability, delayed recall, directional ability, and MoCA total score ($P<0.05$). The multivariate logistic regression analysis result showed that the history of cerebral infarction, type of infarction, and Hcy were risk factors for the occurrence of cognitive impairment in patients with cerebral infarction. Education years >9 years and FVH-DWI mismatch rate were protective factors for the occurrence of cognitive impairment in patients with cerebral infarction ($P<0.05$), and FVH-DWI mismatch was negatively correlated with cognitive function score ($r<-0.104$, $P<0.05$). Among 163 patients with cerebral infarction, 75 (46.01%) had poor prognosis. There were remarkable differences between two groups in the aspects of age, smoking history, hypertension, coronary heart disease, history of cerebral infarction, number of infarcts, type of infarction, TG, hs CRP, FVH score, FVH-DWI mismatch, and incidence of cognitive impairment ($P<0.05$). The results of subgroup analysis showed that there was a stable correlation between FVH-DWI mismatch and poor prognosis of cerebral infarction, and there was no interaction between subgroups. **Conclusion** The mismatch rate of FVH-DWI is correlated with the occurrence of CI after cerebral infarction, and FVH-DWI mismatch is a protective factor for the occurrence of CI after cerebral infarction. FVH-DWI mismatch has prognostic value for the prognosis of cerebral infarction.

【Key words】 Cerebral infarction Cognitive impairment Liquid attenuation reversal restores High signal vascular signs Diffusion weighted imaging Prognosis

脑梗死是一种由脑部动脉粥样硬化和血栓而引发的脑部血管阻塞疾病,通常会导致脑组织缺血、缺氧、坏死、神经功能损伤等。认知功能障碍(Cognitive impairment, CI)是脑梗死常见并发症之一,发病率为30%~60%,其中约15% CI患者最终会发展为痴呆^[1-2]。CI涉及多个领域的认知功能出现障碍,包括语言能力、执行能力、记忆力、注意力、理解及判断能力等,严重影响脑梗死患者的恢复和预后^[3]。因此,如何早期检测和预防脑梗死后CI发生十分重要。

影像学在脑梗死的诊断中扮演了至关重要的角色,近年来已成为医学研究的1个热点^[4]。扩散加权成像(Diffusion weighted imaging, DWI)是通过检测水分子弥散情况来反映受检组织结构的磁共振成像(Magnetic resonance imaging, MRI)手段,具有信号收集时间短、对急性缺血性脑血管疾病高度敏感等优点^[5]。液体衰减反转恢复(Fluid-attenuated

inversion recovery, FLAIR)是一种检出脑实质病变的敏感序列,可有效显示颅内外大血管病变程度,被广泛应用于脑梗死等中枢神经系统疾病的诊断和评估^[6]。大多数脑梗死患者脑沟或大脑表面的血管阻塞区域远端蛛网膜下腔会出现独特的管状或蛇形状的高信号特征,被称为液体衰减反转恢复(Fluid-attenuated inversion recovery, FLAIR)高信号血管征(FLAIR vascular hyperintensity, FVH)。进一步的探索发现, FVH的出现不仅早于DWI所示的脑梗死病灶,而且它还出现在DWI所示病灶区域之外,形成所谓的FVH-DWI不匹配现象。具有该现象的脑梗死患者,其临床预后相较于那些没有此现象的患者更为乐观^[7-8]。基于此,本研究采集了163例脑梗死患者的临床资料和FVH-DWI匹配情况,旨在探讨FVH-DWI不匹配与脑梗死后CI发生及脑梗死预后的相关性,以期对脑梗死患者预防CI的发生及判断预后提供一定帮助。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2020 年 1 月 - 2023 年 12 月本院收治的脑梗死患者 163 例,其中男 78 例,女 85 例;年龄 32 ~ 84 岁,平均年龄(64.83 ± 8.26)岁;根据脑梗死患者是否发生 CI,分为非 CI 组(98 例)和 CI 组(65 例);根据预后情况分为预后不良组(75 例)与预后良好组(88 例)。

1.2 纳入、排除标准

纳入标准:①入选的患者符合脑梗死的诊断标准,并经脑计算机 X 线断层扫描(Computed tomography, CT)、磁共振成像(Magnetic resonance imaging, MRI)检查证实;②年龄 < 85 岁;③自身无免疫缺陷病;④近期无糖皮质激素类药物使用史。排除标准:①患有老年痴呆、抑郁症、帕金森综合征;②患有神经系统退行性疾病;③患有严重血液疾病、严重脏器功能障碍。

1.3 方法

1.3.1 临床资料收集 本研究脑梗死患者临床资料通过电子病历系统收集,包括年龄、性别、BMI(Body mass index)、高血压病、糖尿病、脑梗死史、脑梗死类型、冠心病、吸烟史、饮酒史、病变部位、入院时美国国立卫生研究院卒中量表(National institutes of health stroke scale, NIHSS)评分等临床信息。

指标水平检测:入院次日清晨检测患者血红蛋白(Hemoglobin, Hb)、白蛋白(Albumin, Alb)、总胆固醇(Cholesterol total, TC)、甘油三酯(Triglyceride, TG)、超敏 C 反应蛋白(Hypersensitivity C-reactive protein, hs-CRP)、低密度脂蛋白胆固醇(Low density lipoprotein cholesterol, L-DLC)、高密度脂蛋白胆固醇(High-density lipoprotein cholesterol, H-DLC)、同型半胱氨酸(Homocysteine, Hcy)、纤维蛋白(Fibrin, Fib)水平。

1.3.2 认知功能障碍认定标准 通过简易蒙特利尔认知功能评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)^[9]对患者认知功能展开评价,包括视空间与执行能力(5 分)、命名能力(3 分)、注意力(6 分)、语言能力(3 分)、抽象思维理解能力(2 分)、延迟回忆(5 分)、定向力(6 分)几项,MoCA ≤ 26 分表示认知功能障碍,MoCA > 26 分表示无认知功能障碍。

1.3.3 FVH-DWI 不匹配标准 入选的脑梗死病

患者均接受 DWI 与 FVH 检测,FVH 评分采用改良的阿尔伯塔脑卒中计划早期诊断评分(Alberta stroke program early CT score, ASPECT)法^[9],以脑供血区 7 个区域(皮质前区、皮质前部区上区、皮质后部区、皮质后部区上区、岛叶区、岛叶外部皮质区、岛叶外部皮质区上区)出现 FVH 信号阳性征计分,1 个区域 1 分,共 7 分。

出现以下情况即为 FHV-DWI 不匹配:①DWI 病灶边界以外仍可发现 FVH;②DWI 信号仅出现在基底节,但 FVH 出现在 M1-6 的皮层区域。

1.3.4 脑梗死预后评定标准 临床治疗 90 d 后以门诊、电话等多种形式回访,采用改良 Rankin 量表(Modified Rankin scale, mRS)^[10]评估预后,其中 ≤ 2 分评估为预后良好, ≥ 3 分评估为预后不良。

1.3.5 统计学处理 数据分析采用 SPSS 22.0 软件。服从正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用独立样本 t 检验;计数资料以例数、频数(n)或百分率($\%$)表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用多因素 Logistic 回归分析模型分析 FHV-DWI 不匹配率与脑梗死后 CI 发生风险的相关性;构建广义线性混合模型判断 FHV-DWI 不匹配率与脑梗死预后不良之间的关系;应用样条函数与 Logistic 回归相结合的限制性立方样条法分析 FHV-DWI 不匹配率与脑梗死预后不良的剂量反应关系;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CI 组和非 CI 组临床资料比较

2 组脑梗死患者在年龄、受教育年限、脑梗死史、脑梗死数量、脑梗死类型、TG, hs-CRP, L-DLC, H-DLC, Hcy 水平、NIHSS 评分、mRS 评分、FVH 评分、FVH-DWI 不匹配方面差异显著($P < 0.05$);2 组患者的性别、BMI、吸烟史、饮酒史、脑梗死部位、糖尿病、高血压病、冠心病、尿酸、Hb, Alb, TC, Fib 水平方面无明显差异($P > 0.05$)(表 1)。

2.2 CI 组和非 CI 组患者认知域功能的变化

2 组患者在视空间与执行能力、命名能力、注意力、抽象理解能力、延迟回忆、定向力、MoCA 总分方面差异显著($P < 0.05$),在语言能力方面差异不显著($P > 0.05$)(表 2)。

2.3 FVH-DWI 不匹配与认知功能评分的关系

采用 Spearman 等级相关分析 FVH-DWI 不匹配与认知功能评分的相关性显示,FVH-DWI 不匹

表 1 2 组患者临床资料比较

项目	非 CI 组 (n=98)	CI 组 (n=65)	t/ χ^2	P
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	61.45 \pm 7.34	68.36 \pm 9.28	5.290	<0.001
性别[n(%)]			0.004	0.947
男	47(47.96)	32(49.23)		
女	51(52.04)	33(50.77)		
BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	24.76 \pm 6.79	25.21 \pm 7.28	0.380	0.704
受教育年限[n(%)]			15.817	<0.001
<9 年	23(23.47)	35(53.85)		
9~12 年	45(45.92)	19(29.23)		
>12 年	30(30.61)	11(16.92)		
吸烟史[n(%)]	36(36.73)	23(35.38)	0.031	0.861
饮酒史[n(%)]	25(25.51)	20(30.77)	0.541	0.462
高血压病[n(%)]	66(67.35)	47(72.31)	0.452	0.501
冠心病[n(%)]	31(31.63)	21(32.31)	0.008	0.928
糖尿病史[n(%)]	33(33.67)	29(44.62)	1.985	0.159
脑梗死史[n(%)]	53(54.08)	22(33.85)	6.442	0.011
脑梗死部位[n(%)]			1.490	0.474
皮质	22(22.45)	11(16.92)		
皮质下	73(74.49)	50(76.93)		
皮质+皮质下	3(3.06)	4(6.15)		
脑梗死数量[n(%)]			12.653	<0.001
单发脑梗死	76(77.55)	33(50.77)		
多发脑梗死	22(22.45)	32(49.23)		
脑梗死类型[n(%)]			23.463	<0.001
腔隙性脑梗死	68(69.39)	20(30.77)		
非腔隙性脑梗死	30(30.61)	45(69.23)		
实验室检测指标($\bar{x} \pm s$)				
尿酸(μ mol/L)	297.74 \pm 86.37	314.45 \pm 92.58	1.175	0.242
Hb(g/L)	118.76 \pm 11.65	115.31 \pm 10.94	1.896	0.060
Alb(g/L)	37.25 \pm 5.94	35.85 \pm 6.17	1.451	0.149
TC(mmol/L)	4.28 \pm 0.78	4.55 \pm 1.14	1.796	0.074
TG(mmol/L)	1.72 \pm 0.61	1.89 \pm 0.37	2.013	0.046
hs-CRP(mg/L)	3.65 \pm 0.95	5.14 \pm 1.11	9.162	<0.001
I-DLC(mmol/L)	2.61 \pm 0.73	2.82 \pm 0.45	2.072	0.040
H-DLC(mmol/L)	1.28 \pm 0.32	0.88 \pm 0.29	8.108	<0.001
Hcy(μ mol/L)	23.32 \pm 2.79	15.86 \pm 4.35	13.345	<0.001
Fib(g/L)	3.46 \pm 0.88	3.44 \pm 0.85	0.144	0.886
NIHSS 评分	1.08 \pm 0.86	2.11 \pm 1.04	6.881	<0.001
mRS 评分	1.28 \pm 1.52	2.79 \pm 1.65	5.802	<0.001
FVH 评分	3.86 \pm 1.32	4.33 \pm 1.44	2.146	0.033
FVH-DWI 不匹配[n(%)]	45(45.92)	18(27.69)	5.475	0.019

表 2 2 组患者认知域功能的比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	非 CI 组 (n=98)	CI 组 (n=65)	t/ χ^2	P
视空间与执行能力	3.96 \pm 0.48	2.65 \pm 0.71	14.061	<0.001
命名能力	2.96 \pm 0.17	2.81 \pm 0.43	3.110	0.002
注意力	5.05 \pm 0.99	3.54 \pm 1.06	9.269	<0.001
语言能力	2.23 \pm 0.75	2.11 \pm 0.82	0.964	0.337
抽象理解能力	1.77 \pm 0.58	1.14 \pm 0.46	7.354	<0.001
延迟回忆	4.21 \pm 0.82	2.63 \pm 1.08	10.597	<0.001
定向力	5.90 \pm 0.33	5.61 \pm 0.43	4.861	<0.001
MoCA 总分	26.14 \pm 1.08	22.12 \pm 2.36	14.751	<0.001

表 3 FVH-DWI 不匹配与认知功能评分的关系

项目	r	P	95%CI
视空间与执行能力			
命名能力	-0.167	0.015	-0.511~0.659
注意力	-0.185	<0.001	-0.535~0.712
语言能力	-0.104	0.001	-0.332~0.654
抽象理解能力	-0.244	<0.001	-0.592~0.673
延迟回忆	-0.315	0.011	-0.605~0.593
定向力	-0.228	0.024	-0.573~0.662
MoCA 总分	-0.254	<0.001	-0.625~0.598

配与认知功能评分指标均呈负相关($r<-0.104, P<0.05$),其中以注意力、抽象理解能力、MoCA 总分相关性最强($P<0.001$)。

2.4 脑梗死后 CI 发生的影响因素分析

将表 1 和表 2 中 $P<0.05$ 的变量逐步排除具有共线性的混杂因素,将受教育年限>9 年、既往脑梗死史、脑梗死类型、FVH-DWI 不匹配、Alb 和 Hcy 水平纳入多因素 Logistic 回归分析模型,其中既往脑梗死史、脑梗死类型和 Hcy 水平为脑梗死患者 CI 发生的危险因素,受教育年限>9 年、FVH-DWI 不匹配为脑梗死患者 CI 发生的保护因素(表 4)。

表 4 脑梗死后 CI 发生的影响因素分析

项目	β	SE	Wald χ^2	OR	95%CI	P
受教育年限>9 年	-3.576	2.231	2.569	0.028	0.035~0.848	0.003
有既往脑梗死史	0.282	0.154	3.357	1.326	1.232~3.461	0.028
脑梗死类型	0.755	0.427	3.124	2.127	1.085~3.627	0.046
FVH-DWI 不匹配	-2.645	2.432	1.183	0.071	0.023~0.545	0.005
Alb(g/L)	0.083	0.065	1.611	1.086	0.785~1.559	0.314
Hcy(μ mol/L)	0.600	0.358	2.808	1.822	1.102~3.785	0.005

2.5 预后良好组与预后不良组临床资料比较

2 组患者在年龄、吸烟史、高血压病、冠心病、脑梗死史、脑梗死数量、脑梗死类型、TG、hs-CRP 水平、NIHSS 评分、mRS 评分、FVH 评分、FVH-DWI 不匹配、认知功能障碍发生率方面均有显著差异($P<0.05$)(表 5)。

2.6 FVH-DWI 不匹配对脑梗死预后不良的预测价值

将 FVH-DWI 不匹配纳入脑梗死预后不良的多变量 Cox 比例风险预测模型,最终校正年龄、脑梗死史、脑梗死数量、hs-CRP 水平、高血压病、NIH-SS 评分、认知功能障碍等协变量(模型 1-3)后 FVH-DWI 不匹配仍为脑梗死预后不良的独立预测因素($P<0.001$,模型 1-3)(表 6)。

表 5 预后良好组和预后不良组患者临床资料比较

项目	预后良好组 (n=84)	预后不良组 (n=79)	t/ χ^2	P
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	63.18±8.22	68.21±8.35	4.645	<0.001
性别[n(%)]			0.064	0.801
男	41(48.81)	37(46.84)		
女	43(51.19)	42(53.16)		
BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	24.38±5.11	24.49±7.27	0.112	0.911
受教育年限[n(%)]			2.890	0.236
<9 年	25(29.76)	33(41.77)		
9~12 年	32(38.10)	32(40.51)		
>12 年	27(32.14)	14(17.72)		
吸烟史[n(%)]	41(48.81)	18(22.79)	11.939	0.001
饮酒史[n(%)]	22(26.19)	23(29.11)	0.174	0.676
高血压病[n(%)]	51(60.71)	62(78.48)	6.043	0.014
冠心病[n(%)]	20(23.81)	32(40.51)	5.224	0.022
糖尿病史[n(%)]	33(39.29)	29(36.71)	0.115	0.735
脑梗死史[n(%)]	29(52.38)	46(58.23)	5.279	0.002
脑梗死部位[n(%)]			1.823	0.402
皮质	16(19.05)	17(21.52)		
皮质下	66(78.57)	57(72.15)		
皮质+皮质下	2(2.38)	5(6.33)		
脑梗死数量[n(%)]			8.641	0.003
单发脑梗死	65(77.38)	44(55.70)		
多发脑梗死	19(22.62)	35(44.30)		
脑梗死类型[n(%)]			5.341	<0.021
腔隙性脑梗死	38(45.24)	50(63.29)		
非腔隙性脑梗死	46(54.76)	29(36.71)		
实验室检测指标($\bar{x}\pm s$)				
尿酸(μ mol/L)	298.42±101.55	303.82±96.41	0.348	0.729
Hb(g/L)	119.43±12.47	114.78±11.26	2.493	0.014
Alb(g/L)	37.39±6.15	36.04±7.23	1.287	0.200
TC(mmol/L)	4.32±1.56	4.39±2.19	0.236	0.814
TG(mmol/L)	1.88±0.74	1.46±0.85	4.975	0.001
hs-CRP(mg/L)	4.13±0.85	4.38±0.34	2.437	0.016
L-DLC(nmol/L)	2.76±0.66	2.70±0.75	0.543	0.588
H-DLC(nmol/L)	1.14±0.37	1.09±0.40	0.829	0.408
Hcy(μ mol/L)	19.73±2.54	19.69±4.08	0.076	0.940
Fib(g/L)	3.47±1.02	3.44±1.17	0.175	0.861
NIHSS 评分($\bar{x}\pm s$,分)	1.18±1.35	1.82±1.42	2.950	0.004
mRS 评分($\bar{x}\pm s$,分)	1.33±1.71	2.47±1.56	4.438	<0.001
FVH 评分($\bar{x}\pm s$,分)	3.84±2.16	4.26±2.29	1.234	0.219
FVH-DWI 不匹配[n(%)]	42(50.00)	21(26.58)	18.644	0.002
认知功能障碍[n(%)]	27(32.14)	38(48.10)	4.324	0.038

表 6 FVH-DWI 不匹配对脑梗死预后不良的预测价值

因素	β	SE	Wald/ χ^2	OR	95%CI	P
未调整	1.056	0.858	1.514	2.874	2.216~3.431	<0.001
模型 1	0.945	0.744	1.614	2.573	1.654~2.955	<0.001
模型 2	0.841	0.663	1.608	2.318	1.159~3.202	<0.001
模型 3	0.900	0.736	1.496	2.460	1.538~2.841	<0.001

注:模型 1 为调整年龄、吸烟史、脑梗死史、高血压病;模型 2 为年龄、吸烟史、脑梗死史、高血压病、冠心病、脑梗死数量、脑梗死类型;模型 3 为调整年龄、吸烟史、脑梗死史、高血压病、冠心病、脑梗死数量、脑梗死类型、Hb、TG、hs-CRP 水平、NIHSS 评分、mRS 评分、认知功能障碍

2.7 FVH-DWI 不匹配与脑梗死预后不良相关性的亚组分析

对筛选的混杂因素依据临床意义(年龄、脑梗死史、高血压病、认知功能障碍)或中位数(hs-CRP 水平、FVH 评分)的切点进行亚组分析显示,不同年龄、脑梗死史、脑梗死数量、高血压病、FVH 评分、hs-CRP 水平、认知功能障碍亚分组中 FVH-DWI 不匹配与脑梗死预后不良相关性稳定存在,且亚组间不存在交互作用($P_{交互}>0.05$)(表 7)。

表 7 FVH-DWI 不匹配与脑梗死预后不良相关性的亚组分析

项目	FVH-DWI 不匹配二分位数组		$P_{趋势}$	$P_{交互}$
	FVH-DWI 匹配	FVH-DWI 不匹配		
年龄				0.661
<60 岁	1.00	1.33(0.89~1.55)	0.084	
≥60 岁	1.00	1.27(0.92~1.63)	0.023	
脑梗死史				0.754
是	1.00	1.35(1.16~2.01)	0.009	
否	1.00	1.42(1.19~1.96)	0.011	
脑梗死数量				0.227
单发脑梗死	1.00	1.24(0.97~1.53)	0.096	
多发脑梗死	1.00	1.41(1.15~1.67)	0.005	
hs-CRP				0.175
<4.36 mg/L	1.00	1.20(0.91~1.42)	0.026	
≥4.36 mg/L	1.00	1.31(1.02~1.59)	0.052	
高血压病				0.693
是	1.00	1.27(0.92~1.52)	0.081	
否	1.00	1.18(0.80~1.53)	0.002	
FVH 评分				0.440
<3.62 分	1.00	1.29(1.18~1.57)	0.022	
≥3.62 分	1.00	1.32(1.11~1.65)	0.034	
认知功能障碍				0.205
是	1.00	1.66(1.32~1.94)	0.042	
否	1.00	1.66(1.35~1.94)	0.080	

3 讨论

脑梗死是一种由脑血管阻塞或狭窄导致的脑组织损伤性高发血管病,具有较高发病率及致死率。脑梗死的病灶位于大脑左半球,并可扩展到额叶、颞叶皮质及丘脑等部位,梗死病灶越大,患者更易发生 CI。脑梗死患者血管狭窄闭塞,脑组织慢性低灌注,脑组织缺氧缺血,抑制了神经元代谢,使之处于低能量状态,最终引发相应病理变化^[10-11]。据报道,1/3 以上的脑梗死患者会发生不同程度的 CI,表现为记忆、语言、理解能力逐渐丧失等,严重影响了脑梗死患者的生活社会活动^[12]。MoCA 量表被广泛认可为评估卒中后认知功能的有效工具,它简洁明了,具备较高的敏感性和可信度。脑梗死后 CI 的发生

与很多因素相关,包括年龄、受教育年限、脑梗死并发症、梗死部位及代谢水平等^[13]。明确脑梗死患者CI发生的影响因素,及时进行早期干预,对降低CI发生风险具有重要意义。

本研究以163例脑梗死患者为研究对象,结果显示CI组和非CI组患者在年龄、受教育年限、脑梗死史、梗死数量、TG、hs-CRP、L-DLC、H-DLC、Hcy水平、NIHSS评分、mRS评分、视空间与执行能力、命名能力、注意力、抽象理解能力、延迟回忆、定向力、MoCA总分方面差异显著。多因素Logistic回归分析模型显示,排除具有共线性的混杂因素后既往脑梗死史、脑梗死类型和Hcy水平为脑梗死患者CI发生的危险因素,受教育年限>9年是脑梗死患者CI发生的保护因素。脑梗死预后不良组认知功能障碍发生率显著高于预后良好组。糖尿病、高血压病可导致大血管动脉粥样硬化和代谢紊乱,使血管变得狭窄闭塞,影响了神经元生化,加重缺氧性脑组织损伤^[14-15];受教育年限高的患者有较高的认知功能保留,细胞活力较高,对认知功能减退有较强的抗性;既往脑梗死史或冠心病患者的血管内皮有损害,会导致脑血流量减少,进而引发脑损伤^[3]。基于上述结果可知,对于脑梗死患者早期筛查影响认知功能的关键因素,及时进行干预,对预防CI的发生、减缓脑梗死病情的恶化至关重要。

DWI和FLAIR是近几年脑血管疾病诊断中常用的影像学手段,均可显示脑梗死患者病灶。FVH是FLAIR序列上表现为管状或蛇形状的高信号特征,FVH出现通常早于DWI所示病灶,且可能会出现DWI所示病灶区域之外,形成FVH-DWI不匹配现象^[16]。目前,国内外研究多为评估病变狭窄闭塞的血管及颅内侧支循环等方面,对FVH-DWI不匹配与脑梗死后CI发生及脑梗死预后的相关研究较少。Jiang等^[17]和Jing等^[18]的结果显示,与急性脑卒中预后不良组相比,预后良好组FVH评分和FVH-DWI不匹配发生率更高,FVH-DWI不匹配与急性脑卒中预后不良独立相关,提示急性脑卒中患者的FVH-DWI不匹配可有效预测急性脑卒中预后转归情况。Tao等^[19]分别建立了DWI-ASPECT,CT-ASPECTS,FVH-DWI不匹配等对血管内治疗急性脑梗死预后的预测模型,结果显示FVH-DWI不匹配预测模型的预测能力最高,可作为预测脑梗死血管内治疗效果的术前评估方法。本研究结果显示,CI组脑梗死患者FVH-DWI不匹配率显著低于非CI组,且FVH-DWI

不匹配为脑梗死患者CI发生的保护因素。Spearman等级相关分析显示,FVH-DWI不匹配与认知功能评分指标均呈负相关($r < -0.104$, $P < 0.05$),其中以注意力、抽象理解能力、MoCA总分相关性最强($P < 0.001$)。此外,本研究以脑梗死患者FVH-DWI是否匹配为分界点划分研究对象,对FVH-DWI不匹配与脑梗死预后不良的相关性进行探究,亚组分析显示FVH-DWI不匹配与脑梗死预后不良相关性稳定存在,亚组间不存在交互作用。

综上所述,FVH-DWI不匹配率与脑梗死后CI发生具有相关性,FVH-DWI不匹配为脑梗死后CI发生的保护因素。FVH-DWI不匹配对脑梗死预后转归情况具有预测价值。本研究存在一定的局限性,纳入的样本数据来自同一医疗中心,且列入研究的对象较少,结果难免存在一定偏倚,未来还需要扩大样本量进一步对研究结果进行确认。

参 考 文 献

- [1] 倪华夫,彭国平,计仁杰,等.老年腔隙性脑梗死患者认知功能障碍发生高危因素[J].中国老年学杂志,2022,42(20):5063-5066.
- [2] Frantellizzi V, Conte M, De Vincentis G. Hybrid imaging of vascular cognitive impairment[J]. Semin Nucl Med, 2021, 51(3):286-295.
- [3] 黄金,王欣雨,金小琴,等.中国传统医学治疗脑卒中后认知功能障碍的概况[J].中国老年学杂志,2023,43(24):6130-6133.
- [4] Jolly AA, Nannoni S, Edwards H, et al. Prevalence and predictors of vascular cognitive impairment in patients with CADA-SIL[J]. Neurology, 2022, 99(5):e453-e461.
- [5] 邱艳华,黄立东,陈秋雁,等. FLAIR 血管高信号-弥散加权成像不匹配评估急性缺血性脑卒中侧支循环的临床价值[J]. 磁共振成像, 2022, 13(3):6-11, 65.
- [6] Legrand L, Le Berre A, Seners P, et al. FLAIR vascular hyperintensities as a surrogate of collaterals in acute stroke: DWI matters[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2023, 44(1):26-32.
- [7] 许海兵,沈孝翠,辛春,等. FVH/DWI不匹配在卒中血管内血栓切除术血管再通及功能预后的预测价值[J]. 临床放射学杂志, 2020, 39(7):1248-1252.
- [8] 卢思言,王艳爽,江顺滨,等. FLAIR序列血管高信号征3种评分法与DWI-ASPECTS相关性研究及影响因素分析[J]. 放射学实践, 2021, 36(6):722-727.
- [9] Chaturvedi S, Yu J, Brown J, et al. Silent cerebral infarction during immune TTP remission: prevalence, predictors, and impact on cognition[J]. Blood, 2023, 142(4):325-335.
- [10] 沈永玲,方建伟,程飞,等. 老年急性轻型缺血性脑卒中患者血清S100 β 蛋白、A β 42表达水平与脑卒中后认知功能障碍的关系[J]. 中国老年学杂志, 2024, 44(6):1291-1294.
- [11] 陈志志,江飞飞,杨铭. 高血压合并腔隙性脑梗死患者认知功能障碍的影响因素分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2022, 24(4):408-411.

代检验医学杂志,2019,34(2):60-63.

[23] Wang L, Li RF, Guan XL, et al. Predictive value of soluble CD59 for poor 28-day neurological prognosis and all-cause mortality in patients after cardiopulmonary resuscitation: a prospective observatory study[J]. Journal of Intensive Care,2023, 11(1):3.

[24] 曲明卫,王立敏,朱兰,等. 血清NSE、MMP-10、s100β与急性脑梗死患者神经功能缺损程度的关系研究[J]. 神经损伤与功能重建,2020,15(7):408-409.

[25] 宋宏中,饶俊平,罗凌云. 急性脑梗死患者静脉溶栓后血清

S100β蛋白与预后的关系[J]. 吉林医学,2022,43(3):589-593.

[26] Arrais AC,Melo LHMF,Norrara B,et al. S100B protein: general characteristics and pathophysiological implications in the central nervous system[J]. Int J Neurosci,2022,132(3):313-321.

[27] Flora GD,Nayak MK. A brief review of cardiovascular diseases, associated risk factors and current treatment regimes[J]. Curr Pharm Des,2019,25(38):4063-4084.

(2024-05-07 收稿)

(上接第 546 页)

[12] Chen LY,Liu F,Tian X,et al. Impact of cerebral microbleeds on cognitive functions and its risk factors in acute cerebral infarction patients[J]. Neurol Res,2023,45(6):564-571.

[13] Yang T,Deng Q,Jiang S,et al. Cognitive impairment in two subtypes of a single subcortical infarction[J]. Chin Med J (Engl),2021,134(24):2992-2998.

[14] Wei WP,Ma DL,Li L,et al. Cognitive impairment in cerebral small vessel disease induced by hypertension[J]. Neural Regen Res,2024,19(7):1454-1462.

[15] 王韵娴,林榕,颜缘娇,等. 糖尿病合并轻度认知功能障碍患者亚群分类研究[J]. 护理学杂志,2024,39(4):45-48.

[16] 付泉水,张体江. FLAIR 血管高信号-DWI 不匹配在急性卒中中血管再通治疗后预后的预测价值[J]. 临床放射学杂志,

2020,39(5):860-864.

[17] Jiang L,Peng MY,Geng W,et al. FLAIR hyperintensities-DWI mismatch in acute stroke: associations with DWI volume and functional outcome[J]. Brain Imaging Behav,2020,14(4):1230-1237.

[18] Jing LN,Sui BB,Shen M,et al. Comparison of three FLAIR vascular hyperintensities methodologies in patients with acute ischemic stroke[J]. Acta radiol,2021,62(6):766-775.

[19] Tao ZH,Zhou F,Zhang HJ,et al. Value of MRI T₂ FLAIR vascular hyperintensities combined with DWI ASPECTS in predicting the prognosis of acute cerebral infarction with endovascular treatment[J]. Curr Med Imaging,2023,19(11):1273-1278.

(2024-05-15 收稿)

(上接第 550 页)

[3] 王军,程鹏飞,沈文飏. 方兴未艾的氙气生物学[J]. 中国生物化学与分子生物学报,2023,39(7):905-910.

[4] De Deken JL,Rex S,Monbaliu D,et al. The efficacy of noble gases in the attenuation of ischemia reperfusion injury: a systematic review and meta-analyses[J]. Crit Care Med,2016,44(9):e886-e896.

[5] Nowrangi DS,Tang JP,Zhang JH. Argon gas: a potential neuroprotectant and promising medical therapy[J]. Med Gas Res,2014,4(1):3.

[6] He J,Xue K,Liu J,et al. Timely and appropriate administration of inhaled argon provides better outcomes for tMCAO mice: a controlled, randomized, and Double-Blind animal study [J]. Neurocrit Care,2022,37(1):91-101.

[7] Edge CJ,Dickinson R. Argon: a noble, but not inert, treatment for brain trauma? [J]. Br J Anaesth,2021,126(1):41-43.

[8] Kremer B,Coburn M,Weinandy A,et al. Argon treatment after experimental subarachnoid hemorrhage: evaluation of microglial activation and neuronal survival as a subanalysis of a randomized controlled animal trial[J]. Med Gas Res,2020,10

(3):103-109.

[9] Srinivasula SM,Ulbrich F,Kaufmann K,et al. Argon mediates anti-apoptotic signaling and neuroprotection via inhibition of toll-like receptor 2 and 4 [J]. Plos One,2015,10(12):e0143887.

[10] Xu XM,Zhu LQ,Xue K,et al. Ultrastructural studies of the neurovascular unit reveal enhanced endothelial transcytosis in hyperglycemia-enhanced hemorrhagic transformation after stroke[J]. CNS Neurosci Ther,2021,27(1):123-133.

[11] Zhou M,Shi SX,Liu N,et al. Caveolae-mediated endothelial transcytosis across the blood-brain barrier in acute ischemic stroke[J]. J Clin Med,2021,10(17):3795.

[12] Andreone BJ,Chow BW,Tata A,et al. Blood-brain barrier permeability is regulated by lipid transport-dependent suppression of caveolae-mediated transcytosis [J]. Neuron,2017,94(3):581-594. e5.

[13] Lapchak PA,Zhang JH,Noble-Haesslein LJ. RIGOR guidelines: escalating STAIR and STEPS for effective translational research[J]. Transl Stroke Res,2013,4(3):279-285.

(2024-04-09 收稿)