

论 著

脑小血管病MRI特征与脑梗死发生的关系研究*

尹晓勤 李莹* 汪小华

陆军军医大学第一附属医院放射科
(重庆 400000)

【摘要】目的 探究脑小血管病磁共振成像(MRI)特征与脑梗死发生的关系。**方法** 回顾性分析2020年1月~2023年1月本院收治的104例脑小血管病患者一般资料及MRI影像学资料,并依据患者是否出现脑梗死进行分组,其中65例患者未出现脑梗死纳入为未脑梗死组,39例患者纳入为脑梗死组。比较两组一般资料及MRI影像学资料并采用多因素Logistic回归分析脑小血管MRI特征与脑梗死发生的关系。**结果** 两组患者年龄、高血压情况、腔隙性脑梗死、脑白质病变、脑微出血及脑萎缩情况存在显著差异($P<0.05$)。多因素Logistic回归分析结果显示,年龄、高血压、腔隙性脑梗死、脑白质病变及脑微出血均为脑梗死发生的影响因素($P<0.05$)。**结论** 存在腔隙性脑梗死、脑白质病变及脑微出血等影像学特征的患者具有较高的脑梗死发病风险,此外患者年龄大、合并高血压同样为患者脑梗死的危险因素,临床应予以重视。

【关键词】 脑小血管病; 磁共振成像; 脑梗死; 影响因素

【中图分类号】 R543; R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 国家自然科学基金资助项目(82202707)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.07.001

Relationship between MRI Features of Cerebral Small Vessel Disease and the Occurrence of Cerebral Infarction*

YIN Xiao-qin, LI Ying*, WANG Xiao-hua.

Department of Radiology, First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400000, China

ABSTRACT

Objective To discuss the relationship between magnetic resonance imaging (MRI) features of cerebral small vessel disease and the occurrence of cerebral infarction. **Methods** The general data and MRI data of 104 patients with cerebral small vessel disease who were admitted to the hospital from January 2020 to January 2023 were analyzed retrospectively. Among them, 65 patients without cerebral infarction were included in the non-cerebral infarction group, and 39 patients with cerebral infarction were included in the cerebral infarction group. General data and MRI data of the two groups were compared. The relationship between MRI features of cerebral small vessel disease and the occurrence of cerebral infarction was analyzed. **Results** There were significant differences in age, hypertension, lacunar infarction, leukodystrophy, cerebral microbleeds and encephalatrophy between the two groups ($P<0.05$). The results of multivariate logistic regression analysis showed that age, hypertension, lacunar infarction, leukodystrophy, and cerebral microbleeds were factors influencing the occurrence of cerebral infarction ($P<0.05$). **Conclusion** Patients with imaging features such as lacunar infarction, leukodystrophy and cerebral microbleeds have a higher risk of cerebral infarction. In addition, advanced age and hypertension are risk factors for cerebral infarction, which deserves attention in clinical practice.

Keywords: Cerebral Small Vessel Disease; Magnetic Resonance Imaging; Cerebral Infarction; Influencing Factor

脑小血管病是优于各种原因引发脑穿支小动脉、毛细血管以及小静脉病变所致的脑组织损伤,可导致患者一系列病理学、神经影响学以及情感行为改变^[1]。脑小血管病磁共振成像(MRI)特征主要包括腔隙性脑梗死、脑微出血、脑白质病变、脑萎缩等。脑小血管病患者症状复杂,可呈现无症状、脑梗死、情绪障碍、认知障碍等,上述症状中脑卒中更易引起患者及家属的重视^[2]。而脑梗死具有致残、致死率高等特点,给脑小血管病患者带来更严重的后果^[3]。因此针对脑小血管病患者寻找其发生脑梗死的危险因素具有重要意义。既往研究显示^[4],缺血性脑小血管病MRI图像特征于患者大面积脑梗死存在密切相关性。此外在王玥明等^[5]的研究中显示,脑小血管病MRI图像特征与急性缺血性脑卒中患者预后存在关联,可在一定程度上预测患者预后效果。但鲜有研究分析脑小血管病MRI图像特征与脑梗死发生的关系。鉴于此,本研究分析104例患者一般资料以及MRI影像学资料,旨在为脑小血管病患者的干预提供参考,先报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2020年1月至2023年1月本院收治的104例脑小血管病患者资料。

纳入标准:年龄 >18 岁;符合脑小血管病诊断标准^[6];患者均接受MRI检查且显示脑白质高信号、腔隙性脑梗死、脑微出血及脑萎缩中一种或多种合并;临床资料完整且能满足研究需求。排除标准:合并恶性肿瘤者;合并心、肝、肾等重要脏器功能不全者;MRI图像质量较差者。本研究符合《赫尔辛基宣言》相关内容。104例患者中男性58例,女性46例,年龄 $38\sim 72(64.38\pm 4.81)$ 岁。

1.2 方法

1.2.1 患者资料收集 查阅电子病历或护理单收集患者性别、身体质量指数、吸烟史、饮酒史、基础疾病(糖尿病、冠心病、高血压等)、脑梗死病史等一般资料。

1.2.2 MRI检查 所有患者均接受西门子3.0TMRI仪进行扫描,参数设置: T_1 加权,重复时间(TR)1600ms,回波时间(TE)8.6ms; T_2 加权,TR=4500ms,TE=105ms;液体衰减反转恢复序列(FLAIR);TR=6000ms,TE=100ms;弥散加权成像(DWI),采用单次激发平面回波成像序列(SS-EPI),TR=5120ms,TE=62ms;磁敏感加权成像(SWI)采用静脉血氧水平依赖(VenoBOLD)序列,TR=50ms,TE=25ms。

1.3 影像学图像分析 MRI扫描结束分别由2名经验丰富神经科影像学诊断医师进行分析,分歧的诊断结果经讨论后最终得出一致结论。(1)腔隙性脑梗死^[7]:腔隙性脑梗死病灶组织坏死和液化,被吞噬细胞移走后形成的内涵脑脊液的空腔,主要由于急性脑小血管闭塞所致缺血引起,病灶大小分为在 $3\sim 15$ mm,在丘脑、脑干、脑白质等区域常见。 $MRI T_2$ 加权成像(T_2WI)呈高信号, T_1 成像(T_1WI)以及FLAIR像均呈低信号,边缘常出现高信号,DWI呈等信号或低信号。(2)脑白质病变^[8]:于脑白质区域, T_1WI 呈低信号或等信号, T_2WI 及FLAIR呈高信号,不同与脑脊液信号,仅评估血管性脑白质病变。(3)脑萎缩:目测法,依据Farrell等^[9]严重程度参考图示,与正常同龄人群对比,针对出现脑萎缩病例进行记录。主要表现为:与正常同龄相比,脑萎缩患者脑沟、脑池及脑室增宽;

【第一作者】 尹晓勤,女,主管技师,主要研究方向:影像技术。E-mail: Ab13896901170@163.com

【通讯作者】 李莹,女,主管技师,主要研究方向:放射科。E-mail: 1063984299@qq.com

侧脑室颞角、枕角、额角变圆变钝。(4)脑微出血^[10]：在SWI上呈圆形或类圆形，质地均已、直径在2~5mm边界清晰的信号缺失灶，位于脑叶、深部及幕下。

1.4 统计学方法 采用SPSS 25.0软件进行数据统计与分析，符合正态分布或近似正态分布计量资料采用均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示，比较采用t检验；计数资料使用例(%)表示，组间比较使用 χ^2 检验；脑小血管病患者脑梗死发生的影响因素采用Logistic回归分析；以P<0.05记为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者一般资料以及MRI影像学资料比较 两组患者年龄、高血压情况、腔隙性脑梗死、脑白质病变、脑微出血及脑萎缩情况存在显著差异(P<0.05)。见表1。

表1 两组患者一般资料以及MRI影像学资料比较[例(%)]

临床资料	未脑梗死组(n=65)	脑梗死组(n=39)	统计值	P值
性别(例)			0.260	0.610
男	35(53.85)	23(58.97)		
女	30(46.15)	16(41.03)		
年龄(岁)	63.11±3.66	64.98±4.22	2.381	0.019
BMI(kg/m ²)	21.54±1.26	21.47±1.16	0.282	0.778
吸烟史(例)			0.077	0.782
有	20(30.77)	11(28.21)		
无	45(69.23)	28(71.79)		
饮酒史(例)			1.068	0.301
有	23(35.38)	10(25.64)		
无	42(64.62)	29(74.36)		
糖尿病(例)			0.112	0.737
有	18(27.69)	12(30.77)		
无	47(72.31)	27(69.23)		
冠心病(例)			0.045	0.831
有	22(33.85)	14(35.90)		
无	43(66.15)	25(64.10)		
高血压(例)			5.157	0.023
有	17(26.15)	20(51.28)		
无	48(73.85)	19(48.72)		
腔隙性脑梗死(例)			7.540	0.006
有	19(29.23)	22(56.41)		
无	46(70.77)	17(43.59)		
脑白质病变(例)			7.996	0.005
有	22(33.85)	21(53.85)		
无	43(66.15)	18(46.15)		
脑萎缩(例)			4.702	0.030
有	18(28.57)	19(48.72)		
无	47(71.43)	20(51.28)		
脑微出血(例)			5.483	0.019
有	17(26.15)	19(48.72)		
无	48(73.85)	20(51.28)		

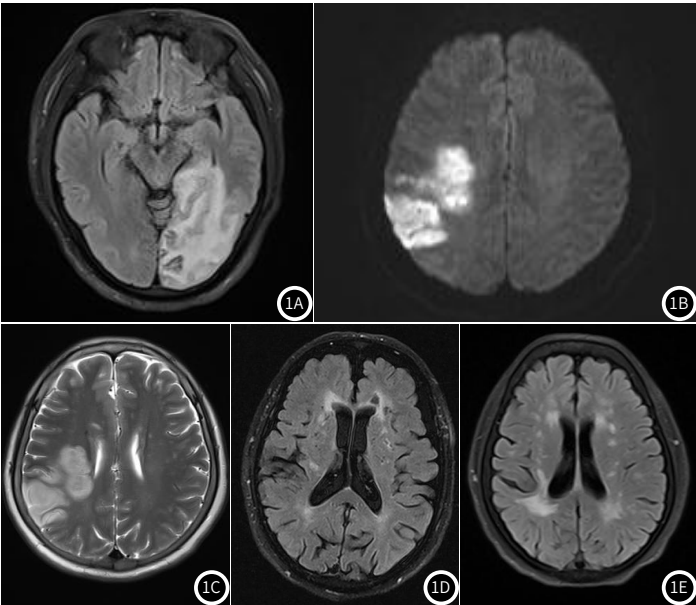
2.2 脑小血管病患者脑梗死发生的多因素Logistic回归分析 以脑小血管病患者脑梗死发生情况(未发生脑梗死=0，发生脑梗死=1)为因变量，以年龄(连续变量)、高血压(无=0，有=1)、腔隙性脑梗死(无=0，有=1)、脑白质病变(无=0，有=1)、脑微出血(无=0，有=1)及脑萎缩(无=0，有=1)为自变量行Logistic回归分析，

结果显示，仅年龄、高血压、腔隙性脑梗死、脑白质病变及脑微出血均为脑梗死发生的影响因素(P<0.05)。见表2。

表2 脑小血管病患者脑梗死发生的多因素Logistic回归分析

变量	β	SE	Wald χ^2 值	OR值	95%CI	P值
年龄	1.277	0.356	12.867	3.586	1.785~7.205	0.000
高血压	1.358	0.437	9.657	3.888	1.651~9.157	0.002
腔隙性脑梗死	1.123	0.451	6.200	3.074	1.270~7.441	0.013
脑白质病变	1.329	0.533	6.217	3.777	1.329~10.737	0.013
脑萎缩	0.952	0.497	3.669	2.591	0.978~6.863	0.056
脑微出血	0.897	0.383	5.485	2.452	1.158~5.195	0.020

2.3 影像学资料 图1，A左侧顶枕叶见斑片状异常高信号，FLAIR上呈高信号；图1B右侧颞顶枕叶见片状T₁低信号、T₂稍高信号影，DWI呈明显高信号；图1C右侧颞顶枕叶见片状T₂稍高信号影，双侧侧脑室旁见斑点状及薄片状T₂稍高信号影，FLAIR呈高信号；图1D双侧额顶叶、侧脑室旁、基底节区见斑点、斑片状T₂高信号影，FLAIR成像呈高信号或边缘高信号，弥散无受限；图1E双侧额顶叶、侧脑室旁、基底节区见斑点、斑片状T₂高信号影，FLAIR成像呈高信号或边缘高信号，弥散无受限。



3 讨 论

脑小血管病并作为常见的慢性进行性脑血管疾病，其病变可累及颅内多血管，影响患者脑白质及深层结构的血液供应^[11]。脑小血管病临床症状多数进展缓慢，不具有典型性，包括记忆减退，认知障碍等常规随年龄增长的正常功能减退，当病情进一步加重才确诊，不利于患者早期治疗^[12]。目前临床诊断脑小血管病常采用MRI诊断，其脑小血管病的不同特征表现是鉴别不同脑小血管病的有效方式^[13]。而研究显示^[14]，脑小血管病患者具有较高的卒中风险。考虑到脑小血管病并发脑梗死患者MRI图像特征可能与单纯脑小血管病患者存在差异，因此本研究将104例脑小血管病患者依据有无脑梗死分为两组，依据临床资料以及MRI图像特征分析其相关性。

本研究结果显示，两组患者年龄、高血压情况、腔隙性脑梗死、脑白质病变、脑微出血及脑萎缩情况存在显著差异；提示脑小血管病患者并发脑梗死可能与患者上述差异因素有关。因而本研究进一步对上述组间差异因素进行Logistic回归分析，结果显示，仅年龄、高血压、腔隙性脑梗死、脑白质病变及脑萎缩均为脑梗死发生的影响因素。分析原因：(1)年龄较高脑小血管病患者易发生脑梗死。年龄越大的患者，其器官功能相对其他人群更

差,体内代谢及血压调节能力相对更低,极易导致血压增高,动脉粥样硬化逐渐加重,因此脑梗死发生风险较高^[15]; (2)研究显示^[16-17],脑卒中患者的一个重要危险因素为高血压,在长期的高压下血流对血管壁冲击损害血管内膜,血管内膜受损后引起血小板聚集,导致血液中大量胆固醇堆积于血管壁,促进动脉粥样硬化,使血管腔逐渐狭窄,或斑块破裂进而导致血栓形成。(3)脑小血管病MRI影像学特征腔隙性脑梗死、脑白质病变及脑萎缩的出现代表患者具有较高的脑梗死风险。研究发现^[18],脑小血管病MRI影像学特征与缺血性脑卒中患者颅内动脉钙化情况有关。在动脉壁钙化的影响下,患者血管内皮功能收到影响,导致血管舒张调节功能受到一定损伤,因此患者出现腔隙性脑梗死概率显著升高,而其所致血管舒张障碍以及内皮功能受损使MRI检查中腔隙以及脑白质高信号的机制^[19-20]。此外血脑屏障的通透性改变,使得红细胞可向周围组织渗出,导致脑微出血,也代表血管内皮出现损伤现象。此外在纪怡璠等^[21]研究中显示,脑小血管病MRI影像特征腔隙性脑梗死、脑白质病变、脑微出血及脑萎缩与血清同型半胱氨酸(Hcy)存在密切关联,Hcy水平升高可通过抑制内皮细胞合成硫化氢,降低一氧化氮利用度,内皮素表达以及受体水平上调,导致血管舒张收缩功能障碍;Hcy可诱导胶原合成,使血管平滑肌细胞异常增殖,导致血管壁结构硬化;同时Hcy可通过引发氧化、炎症反应,使内皮受损、血管壁通透性改变等^[22];高Hcy能使血管进入“预血栓”状态,从而抑制了凝血酶调控蛋白的活性,提高了血小板的粘附能力,从而提高了血小板衍生生长因子和血栓素的表达,从而加速了血栓的形成,从而引发了脑梗死^[23]。因此脑小血管MRI影像学特征表现可一定程度反应颅内动脉情况、血管壁情况以及血清Hcy含量,进而与脑梗死发生呈现相关性。

综上所述,脑小血管病MRI特征腔隙性脑梗死、脑白质病变及脑微出血均为患者发生脑梗死的危险因素,同时患者年龄以及高血压情况也是患者发生脑梗死的危险因素,临床在对脑小血管患者进行诊断、干预时需注意患者上述影响因素,以改善患者预后。

参考文献

- [1] 曾伟,夏峰. 贝前列素钠片治疗脑小血管病患者临床研究[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(10): 15-17.
- [2] 王改红. 分析CT和MRI在脑血管疾病诊断中的应用效果[J]. 罕少疾病杂志, 2018, 25(1): 4-5, 32.
- [3] 秦霜,戴才文,王根强,等. CT灌注成像联合血清D-D、MMP-9对急性脑梗死患者溶栓后出血转化的预测价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(6): 24-27.
- [4] 叶凯丽,林敬,刘宇欣,等. 缺血性脑小血管病影像标志物与大面积脑梗死的相关性研究[J]. 华西医学, 2019, 34(4): 385-393.
- [5] 王玥明,程忻. 脑小血管病对急性缺血性脑卒中预后关系的研究进展[J]. 中国临床神经科学, 2020, 28(6): 691-694.

- [6] 张洁,张敏,黄宽宽,等. 脑小血管病与血压变异性的研究进展[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2021, 23(2): 217-219.
- [7] 王维维,申致远,李凡,等. 高血压病合并脑小血管病的危险因素及与认知功能的关系[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2022, 48(7): 392-397.
- [8] 刘恒,孙凡,徐倩倩,等. 2型糖尿病脑小血管病患者血浆D-二聚体、LPA及FIB水平与脑白质高信号的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(4): 702-704.
- [9] Farrell C, Chappell F, Armitage PA, et al. Development and initial testing of normal reference MR images for the brain at ages 65-70 and 75-80 years[J]. Eur Radiol, 2009, 19(1): 177-83.
- [10] 查溪静,李彬,李晓艳,等. 脑微出血与脑小血管病患者步态障碍关系的研究[J]. 安徽医科大学学报, 2021, 56(4): 642-646.
- [11] 李芳菲,裴禹淞,徐志华,等. 脑小血管病的MRI研究与临床价值[J]. 国际医学放射学杂志, 2020, 43(6): 659-663.
- [12] 陆正齐. 重视增龄相关性脑小血管病的症状识别及诊断要点[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2020, 22(12): 1236-1238.
- [13] 付玉婷,刘勇. 弥散张量成像在脑小血管病伴发抑郁的应用研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(4): 171-173.
- [14] 郑文乔,王效春. 脑小血管病影像学标志物对脑卒中影响的研究进展[J]. 磁共振成像, 2021, 12(4): 96-99.
- [15] 夏晗月,曹倩,周丹丹. 老年脑卒中患者衰弱现状及影响因素分析[J]. 上海护理, 2022, 22(1): 28-32.
- [16] 耿子悦,许雪丹,王秋红,等. 不同血压水平人群中血小板参数与新发脑卒中发生风险的关联性研究[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(9): 1580-1585.
- [17] 李安乐,季莹,朱帅,等. 上海市嘉定区老年高血压患者发生卒中危险概率与影响因素[J]. 中国公共卫生, 2022, 38(10): 1279-1284.
- [18] 唐亚运,吴平,许亚春. 颅内动脉钙化的分布与脑小血管疾病影像学表现的相关性研究[J]. 现代医学, 2021, 49(5): 525-530.
- [19] 惠鑫,张利军,陈旺,等. 颅内动脉钙化与缺血性脑卒中关系的研究进展[J]. 中华神经医学杂志, 2020, 19(9): 902-908.
- [20] 姜丽丽,蒋雷,许晓泉,等. 颈内动脉颅内段钙化对轻型缺血性脑卒中患者预后的影响[J]. 实用临床医药杂志, 2022, 26(6): 10-13.
- [21] 纪怡璠,滕振杰,李向雨,等. 脑小血管病患者核磁总负荷与同型半胱氨酸的相关性[J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2020, 29(3): 233-238.
- [22] 黄伟,王岩,贾爽爽,等. 急性缺血性脑卒中患者血浆同型半胱氨酸与B族维生素及凝血的相关性研究[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2021, 23(12): 1297-1299.
- [23] 陶晓明,李爽,周冰峰,等. 抗心磷脂抗体、抗 β 2糖蛋白1抗体、hs-CRP及同型半胱氨酸与老年脑梗死的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(20): 4353-4357.

(收稿日期: 2023-09-04)

(校对编辑: 姚丽娜)