

· 论著 · 头颈部 ·

颅内支架内再狭窄的影响因素研究

钟 丹*

九江市第一人民医院神经内科(江西 九江 332000)

【摘要】目的 探讨颅内支架内再狭窄(ISR)的影响因素。**方法** 选取2020年4月至2022年4月在我院接受颅内支架成形术治疗的患者作为调查对象,收集患者的相关资料,通过随访获得患者支架内再狭窄情况,分成ISR组和N-ISR组,通过问卷调查比较两组一般资料差异,将有差异资料带入Logistic回归方程计算,分析影响颅内支架内再狭窄的相关因素,后提出相应的护理对策。**结果** 240例接受颅内支架成形术的患者术后39例再狭窄,发生率为16.25%,纳入ISR组。ISR组患者和N-ISR组患者在吸烟、支架直径、高血压、糖尿病、高血脂、术前狭窄、既往脑梗死、术后未规律使用抗凝药物方面对比均存在明显差异($P<0.05$);以患者颅内支架成形术后是否再狭窄为因变量,差异项目为自变量,Logistic回归分析显示,吸烟、支架直径较小、高血压、糖尿病、高血脂、既往脑梗死均是影响颅内支架内再狭窄的主要危险因素(均 $OR>1$, 均 $P<0.05$),术后规律使用抗凝药物是颅内支架内再狭窄的保护因素($OR<1$, $P<0.05$)。**结论** 颅内支架内再狭窄的影响因素与吸烟、支架直径较小、高血压、糖尿病、高血脂、既往脑梗死等有关,临床需重视存在以上危险因素患者的术前评估以及术后随访复查,及时干预,以保证手术疗效,预防再狭窄。

【关键词】 颅内支架成形术;再狭窄;脑血管;影响因素

【中图分类号】 R743

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2026.3.019

Study on the Influencing Factors of Intracranial Stent Restenosis

ZHONG Dan*

Department of Neurology, Jiujiang First People's Hospital, Jiujiang 332000, Jiangxi Province, China

Abstract: Objective To investigate the influencing factors of intracranial stent restenosis (ISR). **Methods** A cohort of patients who underwent intracranial stent placement at our hospital from April 2020 to April 2022 was selected as the study subjects. Relevant patient data were collected, and follow-up was conducted to assess stent restenosis. Patients were divided into an ISR group and a non-ISR (N-ISR) group. Differences in baseline characteristics between the two groups were compared using a questionnaire survey, and the data with significant differences were included in a logistic regression model to analyze the relevant factors affecting intracranial stent restenosis. Subsequently, corresponding nursing strategies were proposed. **Results** Among the 240 patients who underwent intracranial stent placement, 39 cases developed restenosis postoperatively, with an incidence rate of 16.25%, which was classified as ISR. Significant differences were observed between the ISR group and the N-ISR group in terms of smoking, stent diameter, hypertension, diabetes, hyperlipidemia, preoperative stenosis, previous cerebral infarction, and irregular use of anticoagulant therapy postoperatively ($P<0.05$). Logistic regression analysis revealed that smoking, smaller stent diameter, hypertension, diabetes, hyperlipidemia, and previous cerebral infarction were the primary risk factors for intracranial stent restenosis ($OR>1$, $P<0.05$), while regular use of anticoagulant therapy postoperatively was a protective factor ($OR<1$, $P<0.05$). **Conclusion** The risk factors for restenosis of intracranial stents are smoking, small stent diameter, hypertension, diabetes, hyperlipidemia, and previous cerebral infarction. Clinicians should emphasize preoperative evaluation and postoperative follow-up for patients with these risk factors, and implement timely interventions to ensure surgical efficacy and prevent restenosis.

Keywords: Intracranial Stenting; Restenosis; Cerebrovascular; Influencing Factors

颅内动脉粥样硬化性狭窄(intracranial atherosclerotic stenosis, ICAS)是缺血性卒中的重要病因^[1]。对于积极用药仍无法控制症状或高危病变者,支架置入术无疑是最有效的治疗方法,近年来已被多项研究认可其临床价值,然而,支架内再狭窄(in-stent restenosis, ISR)仍是影响远期疗效的关键瓶颈。作为常见的一类并发症,会造成患者症状反复、卒中风险升高,甚至诱发支架内血栓形成^[2-3]。因此,了解ISR的发生机制及危险因素,对优化围术期管理、个体化制定抗栓策略、延长支架通畅时间具有重要临床意义^[4]。由于ISR的发生机制非常复杂,有研究报道炎症反应是参与ISR病理生理改变的重要机制,但尚未明确具体的炎症指标^[5]。本研究现以2020年4月至2022年4月在我院接受颅内支架成形术治疗的患者作为调查对象,探讨引起颅内支架内再狭窄的影响因素,为临床预防提

供依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年4月至2022年4月在我院接受颅内支架成形术治疗的患者作为调查对象。

纳入标准:均符合颅内支架成形术的治疗指征;患者临床资料完整;患者家属知情本次研究,自愿参与;获得1年以上的随访资料。排除标准:合并其他肿瘤疾病者;精神状态、智力障碍;中途退出本项研究的患者。其中男性126例、女性114例,年龄25~65岁、平均(48.25±5.71)岁,体重指数18.2~25.6kg/m²、平均(22.85±0.74)kg/m²,住院时长6~15d、平均(10.25±1.23)d。本研究经审核后批准开展。

1.2 诊断标准 (1)支架成形术成功:支架置入后即刻造影显示

【第一作者】 钟 丹,女,护师,主要研究方向:神经内科临床护理。E-mail: zhangguangxumr@sina.com

【通讯作者】 钟 丹

残余狭窄率<30%。(2)支架内出现再狭窄：支架内再狭窄定义为随访期间造影显示支架内管腔狭窄程度≥50%。狭窄率=(狭窄远端动脉直径-最窄处直径)/狭窄远端动脉直径×100%^[6]。

1.3 方法 所有患者于术后3、6、12个月复查颈部血管彩超以及全脑血管造影检查，明确症状改善程度以及狭窄情况。并由专人负责调查患者的一般资料，采用自行设计的问卷，内容包括年龄、性别、病程、支架直径、吸烟、饮酒、术前狭窄、合并症是否罹患高血压、糖尿病、高血脂、既往脑梗死等症，术后是否规律使用抗凝药物等相关资料^[7]。

1.4 统计学方法 采取双人录入保证数据录入的准确性，采用SPSS 26.0软件进行统计分析，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，组间比较采用t检验；计数资料以频数和百分比表示，组间比较采用 χ^2 检验或Fisher精确概率法；多因素分析采用Logistic回归模型，筛选ISR的独立危险因素； $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 随访颅内支架内再狭窄的发生情况 240例接受颅内支架成形术的患者术后39例再狭窄，发生率为16.25%，纳入ISR组。具体狭窄情况见表1。

2.2 颅内支架内再狭窄的单因素分析 ISR组患者和N-ISR组患者在吸烟、支架直径、高血压、糖尿病、高血脂、术前狭窄、既往脑梗死、术后未规律使用抗凝药物方面对比均存在明显差异($P<0.05$)，见表2。

2.3 影响颅内支架内再狭窄的多因素分析 以患者颅内支架成形术后是否再狭窄为因变量，临床相关资料中具有统计学意义的因素为自变量，Logistic回归方程分析具体的赋值情况见表3；结果显示，吸烟、支架直径较小、高血压、糖尿病、高血脂、既往脑梗死均是影响颅内支架内再狭窄的主要危险因素(均 $OR>1$ ，均 $P<0.05$)，术后规律使用抗凝药物是颅内支架内再狭窄的保护因素($OR<1$ ， $P<0.05$)，见表4。

表1 重症脑损伤患者身体约束现状原因分析

项目	例数	构成比
单纯椎动脉狭窄	2	8.70
大脑中动脉狭窄	8	34.78
单纯颈动脉狭窄	6	26.09
复合病变	4	17.39
再狭窄		
有	2	8.70
无	1	4.35
再狭窄程度(%)		
50~70	16	69.57
>70	7	30.43
再狭窄部位		
单纯椎动脉狭窄	5	21.74
单纯颈动脉狭窄	10	43.48
复合病变	4	17.39

表2 颅内支架内再狭窄的单因素分析

一般资料	n	N-ISR组(n=201)	ISR组(n=39)	t/ χ^2	P
年龄(岁)	240	31.08±5.74	49.99±5.56	10.091	0.001
病程(月)	240	6.24±1.37	12.95±1.20	0.160	0.690
体质量(kg/m ²)	240	22.86±1.21	23.39±1.28	1.488	0.254
支架直径(mm)	240	6.86±1.21	5.39±1.28	6.859	0.001
性别(例)					
男	126	102(50.75)	24(61.54)	0.261	0.348
女	114	99(49.25)	15(38.46)		
吸烟(例)					
是	90	151(75.12)	29(74.36)	0.010	0.920
否	150	50(24.88)	10(25.64)		
饮酒(例)					
有	87	72(35.82)	15(38.46)	0.099	0.754
无	153	129(64.18)	24(61.54)		
高血压(例)					
是	102	86(42.79)	16(41.03)	0.037	0.848
无	138	115(57.21)	23(58.97)		
糖尿病(例)					
是	85	80(39.80)	5(12.82)	10.395	0.001
否	155	121(60.20)	34(87.18)		
高血脂(例)					
是	198	189(94.03)	9(23.08)	15.264	0.001
否	42	12(5.97)	30(76.92)		
术前狭窄(例)					
是	147	122(60.70)	25(64.10)	11.233	0.001
否	93	79(39.30)	14(35.90)		
既往脑梗死(例)					
是	77	65(32.34)	12(30.77)	0.223	0.001
否	163	136(67.66)	27(69.23)		
术后规律使用抗凝药物(例)					
是	99	92(45.77)	7(17.95)	10.433	0.001
否	141	109(54.23)	32(82.05)		

表3 Logistic回归方程分析的变量赋值

变量	变量名	赋值情况
支架内再狭窄	Y	发生=1, 未发生=0
吸烟	X1	是=1, 否=0
支架直径	X2	-
高血压	X3	是=1, 否=0
糖尿病	X4	是=1, 否=0
高血脂	X5	是=1, 否=0
术前狭窄	X6	是=1, 否=0
既往脑梗死	X7	是=1, 否=0
术后未规律使用抗凝药物	X8	是=1, 否=0

表4 多因素回归方程分析

变量	β	S.E.	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
吸烟	1.106	0.167	4.291	0.001	1.903	1.8333~2.1666
支架直径	1.123	0.288	8.520	0.001	2.213	1.2395~5.0045
高血压	1.218	0.421	6.947	0.001	2.412	1.2356~4.9977
糖尿病	1.058	0.225	6.214	0.001	1.559	1.1058~5.7741
高血脂	1.661	0.647	6.721	0.001	3.339	1.2142~4.7533
术前狭窄	0.106	0.124	1.542	0.125	4.756	1.2642~5.9255
既往脑梗死	0.317	0.633	6.176	0.011	2.364	1.2642~0.9255
术后规律使用抗凝药物	0.225	0.674	6.098	0.009	0.756	0.2642~0.9255

3 讨论

近年来随着介入技术与材料的不断发展,血管内支架植入已成为治疗颈、椎动脉狭窄的重要方式,具有微创、安全、有效等特点,能显著改善患者症状,获得较好的疗效和预后^[8]。但此方法也存在一些术后并发症,其中ISR是术后常见且严重的并发症,对患者的远期疗效造成严重影响^[9]。本研究调查显示,240例接受颅内支架成形术的患者术后39例再狭窄,发生率为16.25%,目前有关支架植入术后再狭窄病理过程尚未明确,主要与支架植入操作及支架本身对血管壁造成的损伤所带来的局部炎症反应有关。除此之外,本研究进一步调查其相关因素发现,吸烟、支架直径较小、高血压、糖尿病、高血脂、既往脑梗死均是影响颅内支架内再狭窄的主要危险因素,分析其原因主要为:(1)吸烟:烟雾中的尼古丁与一氧化碳可损伤血管内皮,促进平滑肌细胞增殖及血小板活化,导致动脉内壁发生水肿,此外,尼古丁还能促使儿茶酚胺的释放,引起动脉痉挛,血流速度延缓,导致血栓形成^[10]。(2)支架直径较小:由于直径较小的支架在血管内支撑力不足,造成支架贴壁不良,易诱发局部湍流与血小板聚集,进而激活炎症级联反应,促进内膜增生,增加ISR发生率^[11]。(3)高血压:高血压可导致血管壁长期承受过高压,引起内皮细胞损伤与功能障碍,激活血管平滑肌细胞迁移与增殖,同时促进氧化应激与炎症因子释放,加速内膜增厚,从而加速ISR的发生^[12]。(4)糖尿病:有糖尿病史的患者血糖长期升高可诱导晚期糖基化终末产物(AGEs)积聚,损伤内皮细胞修复能力,并增强氧化应激与炎症反应;同时高血糖状态促进血管平滑肌细胞异常迁移及增殖,加剧新生内膜形成,显著提升ISR风险^[13]。(5)高血脂:高血脂

与血脂异常可导致内皮功能障碍、氧化低密度脂蛋白沉积及巨噬细胞浸润,诱发慢性血管炎症与平滑肌细胞过度增殖,促进新生内膜增厚,并位于支架内表面形成脂质斑块,进一步加重管腔狭窄,导致ISR^[14]。(6)既往脑梗死:当患者既往曾罹患过脑梗死,意味着体内仍存在动脉粥样硬化的危险因素,提示此类患者血管不稳定或侧支代偿不良,增加ISR的发生。而术后规律使用抗凝药物是颅内支架内再狭窄的保护因素,通常支架术后常需要服用阿司匹林、氯吡格雷等抗血小板聚集药物,阿托伐他汀等降脂药物,如果不规律服用上述药物,可造成血小板聚集、血管内皮细胞受刺激等,造成支架内血栓形成^[15-16]。

针对以上危险因素,护理人员在针对颅内狭窄介入术治疗的患者,需从以下几方面展开健康指导:(1)教导患者合理控制情绪:帮助患者建立负性情绪认知,教导患者在出现明确负性情绪时积极应用正念训练、转移注意力等方式控制焦虑情绪。(2)运用多元化的方式进行疾病知识宣教,重点讲解ISR发病原因、症状及预防对策,强调术后预防的重要性,宣教期间仔细观察患者反应情况,给予患者足够多的接受时间,对于患者理解难度大的部分耐心解释;另外,护理人员在宣教过程中注意重点,若短时间内讲述大量内容则对方难以理解,保证宣教要有层次,循序渐进。宣教完成后将互联网医学相关网站上收集的ISR护理相关视频与动画播放,嘱患者仔细观看^[17-18]。(3)用药指导:术后严格遵医嘱按时按量服用抗血小板、降脂及降压药物的重要性,坚持用药,保证血糖、血压、血脂处于正常水平,若患者记忆力较差,可建议其使用药盒分装、设置手机闹钟提醒,或由家属协助监督服药。

综上所述,颅内支架内再狭窄的影响因素与吸烟、支架直

径较小、高血压、糖尿病、高血脂、既往脑梗死等有关，临床需重视存在以上危险因素患者的术前评估以及术后随访复查，及时干预，以保证手术疗效，预防再狭窄。

参考文献

[1] 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. 中国缺血性卒中和短暂性脑缺血发作二级预防指南2014[J]. 中华神经科杂志, 2015, 48(4): 258-273.

[2] 王铁军, 石富铭, 陈书阁, 等. 椎动脉支架置入术对颅内椎动脉狭窄患者血流动力学的影响及术后再狭窄的影响因素研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2016(1): 37-40.

[3] 孙博文, 凌治平, 吴培, 等. 颅内动脉粥样硬化性狭窄自膨胀式支架治疗术后不良事件及再狭窄的危险因素分析[J]. 中国脑血管病杂志, 2023, 20(3): 159-167, 211.

[4] 吴惜东, 刘子晟, 孙军. 颅内动脉粥样硬化狭窄支架植入术后再狭窄的研究进展[J]. 中国现代医生, 2023, 61(13): 129-133.

[5] 刘成辉, 付剑, 叶健新, 等. 颅内动脉狭窄支架成形术后血管再狭窄的相关影响因素研究[J]. 临床医学工程, 2023, 30(3): 435-436.

[6] Osborn AG. 脑血管造影诊断学[M]. 李松年, 译. 2版. 北京: 中国医药科技出版社, 2000: 373-379.

[7] 吴磊, 庞燕, 尹博文, 等. 胆红素及糖化血红蛋白与老年症状性颅内动脉狭窄支架置入术后再狭窄的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(21): 5177-5179.

[8] 许斌, 王子亮. 支架成形术治疗症状性颅内动脉狭窄[J]. 中华实验外科杂志, 2016, 33(3): 784-787.

[9] 赵玉龙, 张海峰, 董玉书, 等. 支架辅助弹簧圈栓塞颅内动脉瘤的并发症分析[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(34): 5506-5512.

[10] 王云. 球囊扩张式支架及血管成形治疗脑动脉狭窄术后再狭窄风险研究[J]. 广西医科大学学报, 2018, 35(6): 861-864.

[11] 汪洋, 吴磊, 尹博文, 等. 高同型半胱氨酸血症与颅内动脉狭窄支架置入术后再发症状性脑梗死的相关性研究[J]. 实用临床医药杂志, 2018, 22(17): 15-17.

[12] OSAMU IIDA, KAZUSHI URASAWA, YASUO KOMURA, et al. Self-expanding nitinol stent vs percutaneous transluminal angioplasty in the treatment of femoropopliteal lesions: 3-year data from the SM-01 Trial[J]. Journal of Endovascular Therapy, 2019, 26(2): 158-167.

[13] BANERJEE, SUBHASH, JEON-SLAUGHTER, et al. Clinical outcomes and cost comparisons of stent and non-stent interventions in infrainguinal peripheral artery disease: insights from the Excellence in Peripheral Artery Disease (XLPAD) registry[J]. The Journal of Invasive Cardiology, 2019, 31(1): 1-9.

[14] ZHOU M, WANG H, ZHU J, et al. Cause-specific mortality for 240 causes in China during 1990-2013: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2013[J]. Lancet, 2016, 387(10015): 251-272.

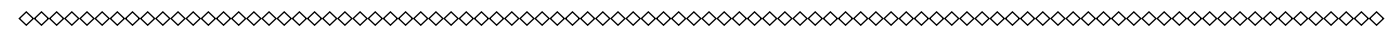
[15] 孙广普, 杜佳, 陈三俊, 等. 不同造影分型对大脑中动脉支架内再狭窄的影响[J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(3): 40-42, 46.

[16] 中国卒中学会科学声明专家组. 症状性颅内动脉粥样硬化性大动脉狭窄管理规范-中国卒中学会科学声明[J]. 中国卒中杂志, 2017, 12(1): 64-71.

[17] 姜英, 王乃东. 颅内外血管狭窄术后支架内再狭窄的研究进展[J]. 中国脑血管病杂志, 2022, 19(2): 130-135.

[18] HUNG CS, LIN MS, CHEN YH, et al. Prognostic Factors for Neurologic Outcome in Patients with Carotid Artery Stenting[J]. Acta Cardiol Sin, 2016, 32(2): 205-214.

(收稿日期: 2023-08-27)
(校对编辑: 赵望淇)
(排版编辑: 刘维嘉)



(上接第 38 页)

另一方面，通过针刺特定穴位刺激患者脑部经络，调节自主神经功能，改善血管舒缩状态，从而降低外周血管阻力与血液粘稠度，进而改善其血液流动性^[18]。此外，本研究两组治疗后的不良反应比较无差异，说明该综合疗法具备安全性。分析原因为，安宫牛黄丸为中药制剂，药性较温和，一般不会导致严重并发症发生；而针刺治疗为中医常用外治疗法，穴位定位精准可避开敏感区域，且操作中采用浅刺、轻刺激的手法，可有效避免强刺激可能引发的二次损伤。

综上所述，安宫牛黄丸联合针刺治疗脑出血术后昏迷患者疗效显著，不仅可缩短患者苏醒时间，提高苏醒率，还可改善其神经功能、昏迷程度及血液流动性，且具备一定安全性。

参考文献

[1] 薛影. 醒脑静联合神经节苷脂治疗脑出血后昏迷患者的疗效观察[J]. 山西医药杂志, 2020, 49(8): 997-999.

[2] 韩冰, 姜艳丽, 张明, 等. 多种感知刺激干预对高血压性脑出血术后昏迷患者康复效果的影响[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2025, 39(6): 550-554.

[3] 刘秋艳, 杨惠杰, 杨春静. 安宫牛黄丸联合阿加曲班治疗急性脑梗死的临床研究[J]. 现代药物与临床, 2020, 35(7): 1327-1331.

[4] 刘广超, 刘红伟, 高丽英, 等. 星基承气汤联合清心醒神通督针刺治疗脑出血后脑水肿的临床观察[J]. 广州中医药大学学报, 2025, 42(8): 1943-1949.

[5] 中华中医药学会. 脑出血中医诊疗指南[J]. 中国中医药现代远程教育, 2011, 09(23): 110-112.

[6] 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. 中国各类主要脑血管病诊断要点2019[J]. 中华神经科杂志, 2019, 52(9): 710-715.

[7] 程宝珍, 林文凤, 冯志华, 等. 格拉斯哥昏迷评分在中重型颅脑损伤患者急救中的应用[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2015, (10): 967-968.

[8] 张磊, 刘建民. 美国国立卫生研究院卒中量表[J]. 中华神经外科杂志, 2014, 30(1): 79.

[9] 周孝叶, 钱薇, 邹文洁. 四感联合促醒刺激护理在高血压脑出血术后昏迷患者中的应用研究[J]. 护士进修杂志, 2020, 35(2): 153-155.

[10] 叶恭杰, 杨磊, 周建庆, 等. 安宫牛黄丸在重症颅脑损伤患者炎症控制中的作用[J]. 中华急诊医学杂志, 2021, 30(4): 503-505.

[11] 刘燕, 兰崑, 严奇才, 等. 凉血通瘀方联合醒脑开窍针刺法对瘀热阻窍证急性脑出血患者的临床疗效[J]. 中成药, 2023, 45(9): 3162-3164.

[12] 王莉, 王磊. 安宫牛黄丸联合依达拉奉对高血压脑出血病人氧化应激的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(18): 3105-3108.

[13] 周雪琴, 罗志华, 段发亮, 等. 安宫牛黄丸对高血压脑出血术后促醒作用观察及对神经、认知功能的影响[J]. 湖北中医药大学学报, 2023, 25(3): 23-26.

[14] 尹杰, 马喜刚, 杜红霞. 通腑泻热活血方联合针刺法治疗脑出血后顽固性脑水肿的疗效[J]. 西北药学杂志, 2024, 39(4): 100-106.

[15] 刘丽瑾, 汤新颜, 黄丁, 等. 针刺联合纳洛酮治疗高血压脑出血后昏迷的临床研究[J]. 上海针灸杂志, 2021, 40(10): 1167-1171.

[16] 庞琪, 杨合慧, 曾怀文, 等. 血液指标在自发性脑出血中的临床意义[J]. 江苏医药, 2024, 50(3): 245-249.

[17] 廖兴胜, 罗昱, 余良, 等. 安宫牛黄丸辅助治疗高血压脑出血术后患者的效果观察[J]. 广西医学, 2020, 42(10): 1314-1316.

[18] 欧阳礼, 彭彩钰, 王庆秧, 等. 针刺联合康复训练治疗气虚血瘀型高血压脑出血恢复期患者的临床观察[J]. 广州中医药大学学报, 2024, 41(4): 930-936.

(收稿日期: 2025-12-05)
(校对编辑: 韩敏求)
(排版编辑: 刘维嘉)