

·论著·

## 烟雾病颅内血管重建术后头皮切口愈合不良因素分析

袁雄<sup>1</sup>, 张心勇<sup>2</sup>, 宋事竑<sup>2</sup>, 曾而明<sup>2</sup>

1. 宜春市人民医院, 江西 宜春 336000

2. 南昌大学第一附属医院, 江西 南昌 330006

**摘要:**目的 研究烟雾病颅内血管重建术后头皮切口愈合不良的因素, 为降低其发生的概率提供一定的依据。方法 收集2012年1月—2018年12月在南昌大学第一附属医院确诊为烟雾病并行颅内血管重建术的患者资料397例, 根据切口愈合不良诊断标准, 将切口愈合不良者作为观察组, 愈合良好者作为对照组。整理两组患者资料, 愈合不良的影响因素采用二项 Logistic 回归分析。结果 多因素分析显示, 高血压病史、未保留颞浅动脉额支、手术时间长与术后切口愈合不良的发生呈正相关, 并且高血压病史的影响最显著。结论 高血压病史、未保留颞浅动脉额支、手术时间长是烟雾病行颅内血管重建术后头皮切口愈合不良的主要因素。 [国际神经病学神经外科学杂志, 2021, 48(2): 159-162]

**关键词:**烟雾病; 颅内血管重建术; 切口愈合

中图分类号: R743

DOI: 10.16636/j.cnki.jinn.1673-2642.2021.02.012

## Factors for poor healing of scalp incision after cerebral revascularization for moyamoya disease

YUAN Xiong<sup>1</sup>, ZHANG Xin-Yong<sup>2</sup>, SONG Shi-Hong<sup>2</sup>, ZENG Er-Ming<sup>2</sup>

1. Yichun People's Hospital, Yichun, Jiangxi 336000, China

2. The First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang, Jiangxi 330006, China

**Abstract:** **Objective** To investigate the factors for poor healing of scalp incision after cerebral revascularization for moyamoya disease, and to provide a basis for reducing its probability of occurrence. **Methods** A retrospective analysis was performed for the clinical data of 397 patients who were diagnosed with moyamoya disease and underwent cerebral revascularization in The First Affiliated Hospital of Nanchang University from January 2012 to December 2018, and according to the diagnostic criteria for poor incision healing, the patients were divided into observation group (patients with poor incision healing) and control group (patients with good incision healing). Related clinical data were analyzed, and a binomial logistic regression analysis was performed to investigate the influencing factors for poor healing. **Results** The multivariate analysis showed that history of hypertension, unreserved frontal branch of the superficial temporal artery, and long time of operation were positively correlated with poor incision healing after surgery, among which history of hypertension had the most significant influence. **Conclusions** History of hypertension, unreserved frontal branch of the superficial temporal artery, and long time of operation are the main factors for poor healing of scalp incision after cerebral revascularization for moyamoya disease. [Journal of International Neurology and Neurosurgery, 2021, 48(2): 159-162]

**Keywords:** moyamoya disease; cerebral revascularization surgery; incision healing

烟雾病(moyamoya disease, MMD)是一种病因不明的、以双侧颈内动脉末端及大脑前动脉、大脑中动脉

收稿日期: 2020-07-27; 修回日期: 2020-12-21

作者简介: 袁雄(1992-), 男, 硕士, 宜春市人民医院, 江西省宜春市宜阳新区锦绣大道1061号, 336000; 张心勇(1990-), 男, 硕士, 南昌大学第一附属医院, 江西省南昌市东湖区永外正街17号, 330006; 宋事竑(1991-), 男, 硕士, 南昌大学第一附属医院, 江西省南昌市东湖区永外正街17号, 330006; 曾而明(1973-), 男, 博士, 南昌大学第一附属医院, 江西省南昌市东湖区永外正街17号, 330006。

起始部慢性进行性狭窄或闭塞为特征并伴有颅底异常血管网形成的疾病。相关研究表明,颅内血管重建术是烟雾病(特别是缺血型烟雾病)的首选治疗方式<sup>[1]</sup>。术后切口愈合不良是其并发症。切口愈合不良对患者可产生一定的影响。如持续疼痛刺激、平均住院日延长、医疗费用增加<sup>[2]</sup>、美观受影响。严重的切口愈合不良如大面积皮瓣坏死累及颅骨、颅内甚至全身性感染时可导致死亡<sup>[3]</sup>。尽管与常规其他开颅术相比,使用颞浅动脉的脑血运重建手术后切口愈合不良的发生率更高,但是过去很少有相关的研究。本课题拟根据确诊为烟雾病并且行颅内血管重建术的患者为研究对象,分析切口愈合的相关危险因素,为降低烟雾病颅内血管重建术后头皮切口愈合不良的发生率提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

收集2012年1月—2018年12月在南昌大学第一附属医院行颅内血管重建术治疗的烟雾病患者(手术患者为同一术者主刀,手术方式为联合搭桥即:颞浅动脉与大脑中动脉分支吻合+硬脑膜翻转+颞肌贴敷或间接搭桥即硬脑膜翻转+颞肌贴敷。采用额颞瓣切口,大小约15 cm×11 cm),根据头皮愈合状况将头皮愈合良好者作为对照组,头皮愈合不良者作为实验组。

纳入标准:①颅内血管重建术使用了颞浅动脉;②术前手术区域无疤痕增生(既往开颅手术史或头皮肿瘤切除术后史或头皮裂伤后等原因导致)、头皮溃烂以及影响术后评估头皮切口愈合情况的皮肤病变等;③病历资料完整;④随访顺利。

排除标准:①颅内血管重建术未使用颞浅动脉;②术前手术区域有疤痕增生(既往开颅手术史或头皮肿瘤切除术后史或头皮裂伤后等原因导致)、头皮溃烂以及影响术后评估头皮切口愈合情况的皮肤病变等;③病历资料不完整;④随访失败。

### 1.2 切口愈合不良诊断标准

切口感染:存在如下条件之一。①表浅切口有红、肿、热、痛或有脓性分泌物;②从深部切口引流或穿刺出脓液;③自然裂开或可由医生打开的切口,有脓性分泌物或发热 $>38^{\circ}\text{C}$ ,局部疼痛或压痛;④手术探查、组织病理学或影像学检查发现深部切口脓肿或其他感染证据;⑤临床医生诊断的浅表、深部切口感染或腔隙感染加病原学检查即分泌物细菌培养阳性<sup>[4]</sup>。

切口渗液(手术7 d后):切口、敷料湿润,揭开敷料可见淡红色/淡黄色液体流出或按压切口皮下有渗液流出,渗液中可见脂肪滴,皮下空虚<sup>[5]</sup>。

切口裂开:切口局部区域或全部切口任意一层裂开或全层发生裂开,有时可见颅骨外露、脑脊液漏等<sup>[5]</sup>。

皮肤或皮瓣坏死:皮肤苍白、发黑或呈溃疡样改变,

触摸皮温低。皮肤萎缩或缺失,有时可见皮下组织外露或不伴分泌物流出。

窦道形成:局部外口红肿,常伴有脓性分泌物流出并含一通道,通道形态多样,多为细而狭长。

疤痕增生:切口质硬,如软骨样,可感瘙痒或有疼痛、灼热感。

### 1.3 资料

通过病历系统和电话随访方式收集患者资料。包括切口愈合情况、性别、年龄、高血压病史、糖尿病病史、烟酒史、是否保留颞浅动脉额支、有无一侧搭桥手术史、手术时间及营养不良史等。

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 25.0软件分析,正态分布的计量资料采用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较采用 $t$ 检验,非正态分布的计量资料秩和检验;计数资料采用例(%)表示,比较采用 $\chi^2$ 检验或列联表 $\chi^2$ 检验;愈合不良的影响因素采用二项Logistic回归分析; $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 手术切口愈合情况

根据纳入标准和排除标准最终纳入统计分析共397例。其中,头皮切口愈合良好351例,愈合不良共46例占11.6%。切口愈合不良以皮肤或皮瓣坏死为主,其次是切口感染。具体见表1。

表1 切口愈合不良的情况

切口愈合不良类型	例数	百分比/%
皮肤或皮瓣坏死	16	34.8
切口感染	15	32.6
切口疤痕增生	9	19.6
切口裂开	2	4.3
切口窦道形成	2	4.3
切口渗液	2	4.3

### 2.2 颅内血管重建术后头皮切口愈合不良的单因素分析

纳入统计分析的397例患者中无1例营养不良史,为了减少偏倚未将其纳入研究。另外经正态性检验后发现计量资料:年龄、手术时间均不服从正态分布,拟单因素分析采用秩和检验(Mann-Whitney U)。单因素分析结果显示,糖尿病病史、高血压病史、手术时间、未保留颞浅动脉额支可能与颅内血管重建术后头皮切口愈合不良有关。见表2、3。

### 2.3 颅内血管重建术后头皮切口愈合不良的多因素分析

多因素分析结果显示:高血压史、未保留颞浅动脉额支、手术时间长为颅内血管重建术后头皮切口愈合的危险因素。见表4。

表2 头皮切口愈合不良的单因素分析 例

项目	切口愈合不良组	切口愈合良好组	$\chi^2/Z$ 值	P值	项目	切口愈合不良组	切口愈合良好组	$\chi^2/Z$ 值	P值
性别					糖尿病病史				
男性	14	158	3.521	0.061	无	33	294	4.047	0.044
女性	32	193			有	13	57		
年龄					是否保留颞浅动脉额支				
<18岁	3	8	3.426	0.336	是	7	107	4.631	0.031
18~44岁	17	148			否	39	244		
45~60岁	25	180			烟酒史				
>60岁	1	15			无	40	306	0.002	0.966
手术时间					有	6	45		
<180 min	4	23	12.853	0.002	有无一侧搭桥手术史				
180~360 min	26	273			无	41	320	0.205	0.590
>360 min	16	55			有	5	31		
高血压病史									
无	31	307	12.950	0.000					
有	15	44							

表3 头皮切口愈合与年龄和手术时间的关系

组别	例数	秩平均值		秩和		Z值		P值	
		年龄	手术时间	年龄	手术时间	年龄	手术时间	年龄	手术时间
切口愈合良好组	351	199.86	194.70	70 151.00	68 340.50	-0.413	-2.062	0.68	0.039
切口愈合不良组	46	192.43	231.79	8 852.00	10 662.50				

表4 颅内血管重建术后头皮切口愈合不良的多因素分析

影响因素	b	S <sub>b</sub>	Wald $\chi^2$	df	P	OR	95%CI
高血压病史	1.278	0.367	12.114	1	0.001	0.279	[0.136, 0.572]
糖尿病病史	-0.666	0.373	3.180	1	0.075	0.514	[0.247, 1.068]
未保留颞浅动脉额支	0.967	0.443	4.772	1	0.029	0.380	[0.160, 0.905]
手术时间长	0.005	0.002	6.608	1	0.01	1.005	[1.001, 1.008]

### 3 讨论

有研究表明<sup>[6]</sup>,手术时间的延长与手术部位感染有关。每增加15、30和60 min,手术部位感染的可能性分别增加13%、17%和37%。平均而言,在各种手术中,手术部位感染患者的平均手术时间比无手术部位感染患者长约30 min。切口暴露环境中的时间长,增加了细菌污染的风险。手术时间越长,切口越容易干燥,这也可能增加污染的可能性。另外随着手术时间的延长,患者免疫力下降、抗生素的组织浓度降低,最终导致切口感染。本研究结果显示手术时间与术后切口愈合不良之间存在相关性,因此在术前应充分评估手术复杂性;术中注意避免切口污染,追加抗生素等;手术室工作人员加强业务训练,提高团队工作效率<sup>[6]</sup>。

高血压病发病机制复杂,其发生与发展受炎症、肾素-血管紧张素-醛固酮系统、神经-免疫、神经元离子通道、非编码RNA等诸多因素影响,血管损伤、收缩、重构是

导致血压持续升高的重要原因<sup>[7]</sup>。本研究结果显示高血压史与术后切口愈合不良相关,原因可能是高血压患者动脉硬化,血流灌注减少导致切口血供受影响;长期高血压影响心、肾、脑等脏器功能,术后全身状态恢复慢等。因此整个诊疗过程中应控制患者血压。

在全球范围内糖尿病患者伤口延迟愈合的发生率呈上升趋势。全世界每年约有2.5%~15.0%的卫生预算用于糖尿病,其中糖尿病伤口占了很大一部分<sup>[2]</sup>。研究表明,在糖尿病中,分子水平上一个复杂的机制参与伤口愈合延迟。如持续产生促炎因子、血管生成反应受损和微血管并发症等活动<sup>[8]</sup>。目前,已经有证据可阐释影响糖尿病伤口愈合的机制,包括二酰甘油途径、一氧化氮阻断、多元醇途径、己糖胺途径、蛋白激酶C(PKC)途径、糖基化终末产物(AGEs)的形成。糖尿病影响伤口愈合的每个阶段,即止血、炎症、增殖和重塑阶段,延迟切口愈合,并长期影响生活质量,增加发病率和死亡率<sup>[8]</sup>。本研

究结果显示糖尿病病史与术后切口愈合不良无相关性,但是有文献<sup>[8]</sup>表明糖尿病病史对切口愈合存在负面影响。因此术前术后也应该严格控制血糖以降低切口愈合不良的概率。

颞浅动脉、眶上动脉、滑车上动脉、枕动脉和耳后动脉均起源于颈外动脉系统,它们供应皮肤,皮下组织和帽状腱膜层,而且它们之间相互吻合<sup>[3]</sup>。在这些动脉中,颞浅动脉具有最大的供应范围<sup>[9]</sup>。有研究指出其他开颅手术不损伤头皮血供时约5%的患者发生切口感染,而颅内血运重建手术约17.6%患者出现皮肤坏死,并且这种坏死很难控制,如果合并颅骨感染时,可能会危及生命<sup>[10]</sup>,可见颞浅动脉对头皮血供的重要性。所以行搭桥手术时合理的皮肤切口设计必须避免这些血管区域,并且不影响游离颞浅动脉分支下尽量减少切口。当颞浅动脉的顶支是位于头皮后三分之一处时采用问号切口。相反,当颞浅动脉位于更前方时,“T”形切口对预防头皮坏死更有效<sup>[11]</sup>。同时另外一项研究指出:切口愈合障碍发生率最低的是分离颞浅动脉顶支的线性切口,其次是分离颞浅动脉额支的不完全“Y”形切口,完全“Y”形切口愈合障碍发生率最高<sup>[3]</sup>。

另外有研究指出皮肤微生物由短暂的和常驻的细菌群体组成,后者驻留在更深的皮脂腺中。毛囊是人类皮肤细菌生长和繁殖的重要聚集地。帽状腱膜上方有一层纤维隔膜可很好支撑皮下脂肪。解剖颞浅动脉时使用“ITO”技术,即在皮瓣翻开后从帽状腱膜层内部进行颞浅动脉的解剖。这种方式很好的保护了皮下脂肪、毛囊和纤维隔膜。与传统的“OTI”技术即沿着STA的走行依次切开皮肤、皮下组织(毛囊、皮脂腺、乳晕、脂肪、纤维隔膜等)相比,术后皮下积液、切口感染、皮肤坏死发生率减少<sup>[12]</sup>。帽状腱膜层包含主要动脉,拥有最大量的血供,从帽状腱膜分出的小穿支血管有助于整个头皮的血液供应<sup>[6]</sup>,因此也应重视对帽状腱膜层的保护。本课题单因素和多因素分析发现未保留颞浅动脉额支(“双搭桥”、直接、间接或联合颅内血管重建术时牺牲了额支)与术后切口愈合不良之间存在相关性,因此分离颞浅动脉时应注意手术切口的选择及手术技巧,细心谨慎,满足手术需求的前提下尽量勿牺牲额支,以减少术后对切口愈合的影响。

此外文献报道<sup>[13]</sup>吸烟饮酒史、高龄等对切口愈合存在负面影响,但本研究结果显示烟酒史、高龄等与术后切口愈合不良之间不存在相关性。考虑原因可能是:本课题统计切口愈合不良例数通过病历资料和随访获得,而每位医师对切口愈合不良的诊断可能存在分歧。故对同一切口的愈合表现病例记录不同;更重要的是通过对患

方的电话随访判断切口愈合情况主观性强,误差大,因此可能影响数据统计和最终结论。

综上,高血压、未保留颞浅动脉额支、手术时间长是影响切口愈合的危险因素。因此,大家在临床工作中应重视这些因素,有效干预,以减少切口愈合不良的发生。

## 参 考 文 献

- [1] Kronenburg A, Braun KP, van der Zwan A, et al. Recent advances in Moyamoya disease: pathophysiology and treatment[J]. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2014, 14(1): 423.
- [2] Borges EL, JúniorPires JF, Abreu MN, et al. Factors associated with the healing of complex surgical wounds in the breast and abdomen: retrospective cohort study[J]. *Rev Lat Am Enfermagem*, 2016, 24: e2811.
- [3] Berry JAD, Miulli DE, Lam B, et al. The neurosurgical wound and factors that can affect cosmetic, functional, and neurological outcomes[J]. *Int Wound J*, 2019, 16(1): 71-78.
- [4] Shanmugam VK, Fernandez SJ, Evans KK, et al. Postoperative wound dehiscence: Predictors and associations[J]. *Wound Repair Regen*, 2015, 23(2): 184-190.
- [5] 许陈斌. 新生儿术后切口愈合不良的影响因素分析[D]. 汕头: 汕头大学, 2016.
- [6] Cheng H, Chen BP, Soleas IM, et al. Prolonged operative duration increases risk of surgical site infections: a systematic review [J]. *Surg Infect (Larchmt)*, 2017, 18(6): 722-735.
- [7] 杨红霞, 景策, 刘睿, 等. 高血压发病机制研究进展[J]. *医学综述*, 2019, 25(22): 4483-4487.
- [8] Patel S, Srivastava S, Singh MR, et al. Mechanistic insight into diabetic wounds: pathogenesis, molecular targets and treatment strategies to pace wound healing[J]. *Biomed Pharmacother*, 2019, 112: 108615.
- [9] Jayapaul P, Lee JH, Park IS. Large scalp defect repair with flap reconstruction using tissue expander after combined bypass in case of Moyamoya disease[J]. *World Neurosurg*, 2018, 120: 185-189.
- [10] Takanari K, Araki Y, Okamoto S, et al. Operative wound-related complications after cranial revascularization surgeries[J]. *J Neurosurg*, 2015, 123(5): 1145-1150.
- [11] Kim SK, Cho BK, Phi JH, et al. Pediatric Moyamoya disease: an analysis of 410 consecutive cases[J]. *Ann Neurol*, 2010, 68(1): 92-101.
- [12] Chung Y, Lee SH, Choi SK. Fundamental basis of scalp layering techniques to protect against wound infection: a comparative study between conventional and in-to-out dissection of the superficial temporal artery[J]. *World Neurosurg*, 2017, 97: 304-311.
- [13] 陈伟, 贺晓生, 柳胜陇, 等. 头部手术切口愈合的影响因素及处理[J]. *中华神经外科疾病研究杂志*, 2011, 10(3): 282-283.

责任编辑:王荣兵