



椎动脉优势与后循环梗死的相关性研究

李子锋, 白新苹, 王幼萌

引用本文:

李子锋, 白新苹, 王幼萌. 椎动脉优势与后循环梗死的相关性研究[J]. 蚌埠医学院学报, 2021, 46(7): 897-899,903.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.07.014>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

急性脑梗死病人血同型半胱氨酸水平与短期预后的关系

Study on the relationship between homocysteine level and short-term outcome in acute cerebral infarction patients

蚌埠医学院学报. 2017, 42(7): 888-890 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2017.07.015>

腔隙性脑梗死病人颈动脉粥样硬化与血同型半胱氨酸关系及其危险因素研究

Study on the relationship between carotid artery atherosclerosis and blood homocysteine, and its risk factors in patients with lacunar cerebral infarction

蚌埠医学院学报. 2021, 46(3): 325-327,331 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.03.012>

高龄与中低龄老年急性脑梗死病人的颈动脉超声指标比较

Comparison of the carotid ultrasound indexes between advanced age and middle-and-low age patients with acute cerebral infarction

蚌埠医学院学报. 2020, 45(9): 1258-1261 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.09.031>

女性急性冠脉综合征病人临床特征、GRACE危险分层、TIMI危险评分及预后的关系研究

Study on the relationship between the clinical characteristics, GRACE risk stratification score, TIMI risk and prognosis in female patients with acute coronary syndrome

蚌埠医学院学报. 2021, 46(5): 574-578 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.05.004>

阿司匹林联合氯吡格雷对恶化性脑梗死病人血流流变学及颅内血流动力学影响研究

Effect of the aspirin combined with clopidogrel on the blood rheology and intracranial hemodynamics in patients with worsening cerebral infarction

蚌埠医学院学报. 2020, 45(7): 859-863,867 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.07.005>

椎动脉优势与后循环梗死的相关性研究

李子锋,白新苹,王幼萌

[摘要] **目的:**探讨椎动脉优势(VAD)与后循环梗死发生率的相关性及 VAD 病人合并后循环梗死的危险因素。**方法:**选取急性脑梗死病人 286 例,分为前循环梗死组(ACI 组)178 例和后循环梗死组(PCI 组)98 例,比较 2 组病人 VAD 发生率、发生侧及相关缺血性脑血管病危险因素指标;对 PCI 组进行梗死部位分类,比较 VAD 与非 VAD 病人不同分区后循环梗死发生率;分析伴有 VAD 的后循环梗死病人两侧椎动脉直径差与 NHISS 评分的相关性。**结果:**ACI 组和 PCI 组病人年龄、性别及各常见缺血性脑血管病危险因素差异均无统计学意义($P > 0.05$),2 组 VAD 发生率差异有统计学意义($P < 0.01$),VAD 发生侧别差异无统计学意义($P > 0.05$)。PCI 组病人中,VAD 病人的小脑后下动脉供血区及基底动脉供血区梗死发生率均高于非 VAD 病人($P < 0.01$ 和 $P < 0.05$)。PCI 组中伴 VAD 病人的两侧椎动脉直径差与 NHISS 评分呈明显正相关关系($r = 0.466, P < 0.01$)。**结论:**与其他常见脑血管病危险因素共存时,VAD 可被认为是后循环梗死的一个危险因素;VAD 病人更易发生后循环小脑后下动脉供血区及基底动脉供血区梗死,且双侧椎动脉直径差异越大,预后相对越差。

[关键词] 脑梗死;椎动脉优势;后循环

[中图分类号] R 743.33 **[文献标志码]** A **DOI:** 10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.07.014

Study on the correlation between vertebral artery dominance and posterior circulation infarction

LI Zi-feng, BAI Xin-ping, WANG You-meng

(Department of Neurology, The People's Hospital of Fuyang, Fuyang Anhui 236000, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate the correlation between vertebral artery dominance (VAD) and incidence rate of posterior circulation infarction (PCI), and risk factors of VAD patients complicated with PCI. **Methods:** Two hundred and eighty-six patients with acute cerebral infarction were divided into the anterior circulation infarction (ACI) group (178 cases) and posterior circulation infarction (PCI) group (98 cases). The incidence rate and occurrence side of VAD, and risk factors of ischemic cerebrovascular disease were compared between two groups. The infarction sites of PCI group were classified, and the incidence rate of PCI of different areas was compared between VAD and non-VAD patients. The correlation between bilateral vertebral artery diameter difference and NHISS score in posterior circulation infarction patients with VAD were analyzed. **Results:** The differences of the age, gender and risk factors of common ischemic cerebrovascular disease were not statistically significant ($P > 0.05$), the difference of the incidence rate of VAD between two groups was statistically significant ($P < 0.01$), and the difference of the occurrence side of VAD was not statistically significant ($P > 0.05$). In PCI group, the incidence rates of the infarction of posterior inferior cerebellar artery supply area and basilar artery supply region in VAD patients were higher than those in non-VAD patients ($P < 0.01$ and $P < 0.05$). Among the PCI patients complicated with VAD, the diameter difference of bilateral vertebral artery was positively correlated with NHISS score ($r = 0.466, P < 0.01$). **Conclusions:** When coexisting with other common cerebrovascular disease risk factors, VAD can be considered as a risk factor for PCI. Patients with VAD are more prone to infarction in the blood supply area of posterior inferior cerebellar artery and basilar artery. The greater the difference of bilateral vertebral artery diameter is, the worse the prognosis is.

[Key words] cerebral infarction; vertebral artery dominance; posterior circulation

椎动脉的先天性解剖差异包括椎动脉优势(VAD)与椎动脉发育不良,一般认为其定义基于较小的血管直径(尚未严格定义)和改变的血流参数,

VAD 的相关参数是对侧椎动脉的宽度,人群中发现椎动脉直径 < 2 mm 者占 1.9%,直径 < 3 mm 者占 6%。超过 10% 病人两侧不对称,比例为 1:1.75^[1]。椎动脉不同的形态学变化如狭窄、闭塞或夹层与其临床症状有关,目前尚未充分了解 VAD 的临床意义。既往文献^[2-3]显示,VAD 与后循环梗死发生率之间的可能存在相关关系。本研究探讨 VAD 对后循环梗死发生率的影响。现作报道。

[收稿日期] 2019-12-27 [修回日期] 2020-10-24

[作者单位] 安徽省阜阳市人民医院 神经内科,236000

[作者简介] 李子锋(1983-),男,主治医师。

[通信作者] 王幼萌,主任医师,教授。E-mail: wangyoumeng_1205@sohu.com

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2018 年 4 月至 2019 年 4 月在我科住院治疗的急性脑梗死病人 276 例的临床资料,其中男 159 例,女 117 例,年龄 35~91 岁。纳入标准:(1)均符合全国第四届脑血管病学术会议制定的急性脑梗死诊断标准及中国后循环缺血专家共识;(2)行颈部血管及头颅磁共振检查;(3)病人于住院次日完善相关血生化及常规检查。排除标准:(1)同时存在前循环和后循环梗死者;(2)椎基底动脉病变如椎基底动脉狭窄、闭塞;(3)病史资料不全;(4)其他明确原因型卒中,如静脉系统卒中、血管炎等。根据临床诊断结果分为前循环梗死组(ACI 组)178 例和后循环梗死组(PCI 组)98 例。本研究经我院伦理委员会审批通过。

1.2 研究方法 收集病人的临床资料及影像学资料,包括性别、年龄、吸烟饮酒史、高血压史、糖尿病史、冠心病史、既往卒中史、总胆固醇、三酰甘油、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白、同型半胱氨酸(HCY)、两侧椎动脉直径差、NIHSS 评分等。其中椎动脉和基底动脉直径由椎动脉和基底动脉的连接处开始测量,每隔 3 mm 测量椎动脉直径,连续测量 3 次,取其平均值作为最终测量结果。VAD 的判定标准:(1)双侧椎动脉直径差异 >0.3 mm,直径较大侧定义为 VAD 侧;(2)当双侧椎动脉直径差异 <0.3 mm 时,则将与基底动脉所成角度更加接近 180° 的椎动脉为优势侧^[4]。

1.3 统计学方法 采用 t 检验、 χ^2 检验和相关分析。

2 结果

2.1 ACI 组与 PCI 组病人相关指标比较 ACI 组中 39 例(21.91%)合并 VAD,PCI 组中 51 例(52.04%)合并 VAD,2 组 VAD 发生率差异有统计学意义($P < 0.01$),而左右侧 VAD 差异无统计学意义($P > 0.05$)。2 组年龄、性别及各类常见缺血性脑血管病危险因素发生率差异均无统计学意义($P > 0.05$) (见表 1)。

2.2 PCI 组中 VAD 与梗死部位不同分区的关系 根据病人的头颈部 MRA 图像分析,将 PCI 组分为 VAD 组 51 例和非 VAD 组 47 例。后循环梗死部位按血管分布分为小脑后下动脉(PICA)供血区(延髓及小脑半球下部)、基底动脉(BA)供血区(脑桥)、小脑上动脉(SCA)供血区(小脑半球上部)以及大

脑后动脉(PCA)供血区(丘脑、枕叶)。VAD 组 PICA 区及 BA 区梗死发生率均高于非 VAD 组($P < 0.01$ 和 $P < 0.05$),且 PICA 区 7 例梗死中 4 例发生在 VAD 对侧,BA 区 16 例梗死中 11 例发生在 VAD 对侧,而 2 组 SCA 与 PCA 供血区梗死发生率差异均无统计学意义($P > 0.05$) (见表 2)。

表 1 相关指标在 ACI 组与 PCI 组病人中比较[n ;百分率(%)]

指标	ACI 组 ($n=178$)	PCI 组 ($n=98$)	χ^2	P
年龄/岁	66.06 ± 13.65	65.37 ± 12.11	0.42 *	>0.05
男性	111(62.36)	52(53.06)	2.26	>0.05
吸烟	77(43.26)	39(39.80)	0.31	>0.05
饮酒	66(37.08)	34(34.69)	0.16	>0.05
高血压	131(73.60)	70(71.43)	0.15	>0.05
糖尿病	42(23.60)	30(30.61)	1.61	>0.05
冠心病	24(13.48)	12(12.24)	0.09	>0.05
房颤	17(9.55)	5(5.10)	1.71	>0.05
既往卒中史	45(25.28)	34(34.69)	2.74	>0.05
HCY/($\mu\text{mol/L}$)	17.25 ± 8.56	18.30 ± 10.56	0.83 *	>0.05
高脂血症/(mmol/L)	73(41.01)	38(38.78)	0.13	>0.05
总胆固醇/(mmol/L)	4.47 ± 1.06	4.38 ± 0.92	0.75 *	>0.05
三酰甘油/(mmol/L)	1.53 ± 1.16	1.56 ± 1.04	0.25 *	>0.05
低密度脂蛋白/(mmol/L)	2.71 ± 0.86	2.55 ± 2.79	1.45 *	>0.05
高密度脂蛋白	1.12 ± 0.28	1.13 ± 0.36	0.38 *	>0.05
VAD	39(21.91)	51(52.04)	26.11	<0.01
左侧	26	37	0.36	>0.05
右侧	13	14		

* 示 t 值

表 2 VAD 组与非 VAD 组不同分区后循环梗死发生率比较[n ;百分率(%)]

分组	n	PICA	BA	SCA	PCA
VAD 组	51	7(13.73)	12(23.53)	2(3.92)	6(11.77)
非 VAD 组	47	0	4(8.51)	3(6.38)	3(6.38)
χ^2	—	6.95	4.04	0.31	0.85
P	—	<0.01	<0.05	>0.05	>0.05

2.3 椎动脉直径差与 NIHSS 评分的相关性 在伴有 VAD 的后循环梗死病人中,两侧椎动脉直径差与 NIHSS 评分呈明显正相关关系($r = 0.466$, $P < 0.01$)。

3 讨论

大约四分之一的缺血性卒中发生于椎基底动脉循环区域。虽然后循环梗死的发病因素及机制与前循环缺血性卒中相似,但是目前后循环梗死的相关

病因与机制仍不明确,近年来,随着神经影像学及神经介入技术在脑血管病诊断和治疗中的广泛应用,对颅内外血管本身的发育异常,特别是单侧 VAD 现象对后循环梗死的影响日渐受到关注。VAD 是一种先天性血管变异,对于 VAD 的定义目前仍无统一标准,目前较为接受并相对严格规范的判断标准为两侧椎动脉直径差异 $>0.3 \text{ mm}$,及通过超声多普勒根据椎动脉的血流量及阻力指数,较细一侧的椎动脉直径 $<2.2 \text{ mm}$ 或两侧椎动脉直径差别 $>1.2 \text{ mm}$ ^[5]。其发生机制目前尚未明确,学术界多数认为是其不同的解剖学上的起源造成的,即左侧椎动脉为主动脉的第 2 级分支,而右侧椎动脉为第 3 级分支,左侧椎动脉与锁骨下动脉成角角度小于右侧。

以往多认为 VAD 是一种无意义的先天性血管变异,但近几年的一些大样本队列研究^[6-7]提示 VAD 可能是后循环梗死的危险因素。本研究中,在分析了性别、年龄、吸烟饮酒、高血压、糖尿病、高脂血症等脑血管病常见危险因素的同时,ACIS 组和 PCI 组病人 VAD 发生率存在明显差异,且 PCIS 组病人中 VAD 的发生率更高,与既往研究^[8]类似。提示与已知的缺血性脑血管病的危险因素共存的 VAD 可能会增加病人后循环梗死的发生率。这个结果支持 VAD 为后循环梗死的一个危险因素的假说。既往研究^[9-10]表明,左侧 VAD 的发生率要高于右侧 VAD,本文研究中 VAD 发生率为 32.61% (90/276),而左侧优势率占其中的 70.00% (63/90),与以往研究结果趋于一致。

脑血管有着强大的代偿机制,通过 Willis 环、颈部侧支、对侧椎动脉高灌注、前循环补偿等方式,使得 VAD 常常没有严重的临床表现,但是一旦代偿能力耗竭,就会导致卒中的发生。尤其存在胚胎性大脑后循环病人由于颅底动脉缺少潜在的侧支循环途径,增加了脑卒中的发生概率^[11]。以往研究^[12]提示 VAD 病人更容易发生脑梗死,本研究亦支持此结论,且不对称的椎动脉与后循环梗死发生的区域和侧别也存在联系。分析其原因可能包括:(1)动脉粥样硬化和血栓形成。较细管径伴随的血流动力学、剪切力的改变以及血液成分等其他危险因素的共同作用,被认为是发育不良侧较优势侧更易发生动脉粥样硬化和血栓形成的原因。(2)基底动脉延长扩张。不对称血流动力学引起的不等机械冲击力可能影响椎基底动脉系统的形态变化,如基底动脉的侧向移位或伸长。同时弯曲的基底动脉可以牵拉供应脑桥的穿支血管,引起脑桥的梗死。且双侧椎

动脉直径差异越大,则基底动脉弯曲程度越大,发生急性后循环梗死的风险越高,这种基底动脉弯曲易发生在 VAD 的对侧或脑干区域,使 VAD 对侧的卒中频率增加,故小脑、脑干梗死常发生在 VAD 对侧,而枕叶、丘脑梗死常发生在 VAD 同侧。本研究中,存在 VAD 的病人出现 PICA 区及 BA 区梗死的发生率更高^[13],其可能机制为 PICA 是椎动脉的直接分支,一般无其他侧支循环,非优势侧的椎动脉血流减少导致同侧的 PICA 区血流量减少、血流速度减慢易导致血栓形成和栓子清除率下降,从而导致梗死,而 PCA 及 SCA 区梗死与 VAD 未提示有明确相关性,推测可能原因是后交通动脉的开放,前循环血流对其有部分代偿。

对前后循环脑梗死的病人常见危险因素的比较,不同的研究得出的结论存在差异^[14]。本研究中,ACIS 组和 PCIS 组常见的缺血性脑血管病危险因素(高血压、糖尿病、抽烟饮酒、高同型半胱氨酸血症、既往卒中史等)分布差异均无统计学意义。由于入组病人大部分存在一种或几种脑血管病危险因素,直接影响椎基底系统动脉粥样硬化斑块形成甚至血管狭窄,导致脑梗死的发生,VAD 是否同其他脑血管病危险因素一样影响后循环粥样硬化斑块形成,亦或直接通过血流动力学影响导致脑梗死,尚需进一步证实。其次由于本研究中 MRA 并不能很好地反映管壁性质,区分血管解剖结构的先天变异与后天形成,且本研究是单中心回顾性研究,样本量相对较小,需要进一步扩大样本量研究以确认 VAD 与后循环梗死之间的关联。

综上,与常见脑血管病危险因素共存时,VAD 可被认为是后循环梗死的另一个危险因素。VAD 病人更易发生后循环 PICA 区和 BA 区梗死;双侧椎动脉直径差异越大,预后越差。但目前对于无症状的 VAD 病人是否需要积极干预以及如何干预仍然缺乏共识及循证医学证据。

[参 考 文 献]

- [1] ANDREA SS, EVA B, SUSANNE B, *et al.* Possible morphological pathomechanisms of ischemic stroke in the posterior circulation of patients with vertebral artery hypoplasia [J]. *J Neuroimaging*, 2015, 25(3):408.
- [2] 张倩, 黄丽玉, 唐伯儒, 等. 椎动脉发育不良与急性后循环脑梗死的关系[J]. *中华神经医学杂志*, 2017, 16(1):22.
- [3] YANG J, SHEN Z, WEN H, *et al.* The effect of vertebral artery hypoplasia in posterior circulation infarction in young patients[J]. *Int J Neurosci*, 2016, 126(12):1092.

较,结果显示剖宫产术后 2~6 年妊娠者和初次剖宫产者比较,各组子宫下段厚度、盆腔粘连及前置胎盘率差异无统计学意义($P>0.05$),与王云霞等^[21]报道的结果一致。子宫下段厚度对于瘢痕子宫再次妊娠产妇能否选择阴道分娩至关重要。随着剖宫产术后年限的增加,子宫下段逐渐变薄,本研究显示剖宫产术后 7~10 年者,子宫下段厚度均 <0.3 cm,盆腔粘连概率显著增加,但未出现先兆子宫破裂病例。本研究因术后不同年限分组多,各组病例数相对较少,尚需积累大样本病例进一步研究证实。综上所述,剖宫产术后再次妊娠产妇选择阴道分娩,相比实施剖宫产在术中出血量、术后康复方面有明显优势,但也存在一定风险。因此,应加强产前监护,严格控制阴道试产的适应证与临床指征,以提高阴道分娩的成功率及安全性。

[参 考 文 献]

- [1] 刘亚楠,林丽虹,宁伶英,等.剖宫产术后产妇再次妊娠后经阴道分娩的安全性及护理[J].中西医结合护理(中英文),2017,3(11):88.
- [2] 李凌洁,黑国真,杜娟,等.剖宫产术后再次妊娠经阴道分娩的可行性及安全性研究[J].智慧健康,2018,4(11):23.
- [3] KACPERCZYK J, BARTNIK P, ROMEJKOWOLNIEWICZ E, et al. Postmyomectomy uterine rupture despite cesarean section [J]. *Anticancer Res*, 2016, 36(3):1011.
- [4] 蓝允莲,纪毅梅,郑丽萍,等.剖宫产术后再次妊娠经阴道分娩成功的影响因素及对策研究[J].中国医师杂志,2017,19(10):1584.
- [5] 秦霞,李艳荣,唐伟荣,等.浅谈瘢痕子宫孕妇再次妊娠后分娩方式的选择[J].当代医药论丛,2015,13(5):265.
- [6] 张媛媛,辛辉.瘢痕子宫再次妊娠的高龄产妇经阴道分娩的安全性和可行性分析[J].安徽医药,2019,23(3):530.
- [7] 陈敏红,何雅婷,纪艳洁,等.分娩镇痛对剖宫产术后再次妊

娠阴道分娩产妇产程进展及新生儿状态的影响研究[J].中国医学创新,2019,16(20):49.

- [8] 郑晓妙,陈丽,卢章霞,等.疤痕子宫再次妊娠经阴道分娩的可能性分析[J].浙江创伤外科,2015,20(2):254.
- [9] 余敏,涂江莲.瘢痕子宫足月妊娠孕妇阴道分娩的临床分析[J].中国医药导报,2015,12(8):48.
- [10] 陆莹,郑疆.剖宫产瘢痕子宫妇女再次妊娠阴道分娩的临床观察[J].中国计划生育学杂志,2015,23(4):254.
- [11] 黄丽燕.疤痕子宫再次妊娠分娩方式的选择及经阴道分娩安全性的临床分析[J/CD].实用妇科内分泌杂志:电子版,2016,3(17):195.
- [12] 曾笑梅,陈惠华,罗瑶,等.瘢痕子宫再次妊娠选择不同分娩方式的临床对比[J].中国当代医药,2016,23(21):75.
- [13] 连海丽.瘢痕子宫再次妊娠分娩方式的选择对妊娠结局的影响分析[J].中国实用医药,2016,11(27):283.
- [14] 李少梅,张艳,何中慧,等.分娩方式对剖宫产术后再次妊娠结局的影响[J].安徽医药,2019,23(7):1441.
- [15] 凌萍.瘢痕子宫再次妊娠分娩方式的选择及经阴道分娩安全性的临床分析[J].中国社区医师,2016,32(23):16.
- [16] 沈玉英,付晓芬.剖宫产术后再次妊娠产妇进行阴道试产的可行性分析[J].当代医药论丛,2017,15(21):67.
- [17] 邱海凡,王连云,潘圆圆,等.剖宫产术后瘢痕子宫阴道分娩的可行性和安全性研究[J].中华全科医师杂志,2019,18(5):458.
- [18] 程鸽,辛玲,王伟,等.产程观察联合综合护理在剖宫产术后再次妊娠经阴道分娩孕妇中的应用效果观察[J].国际护理学杂志,2018,37(24):3323.
- [19] 武堂红.剖宫产术后再次妊娠阴道试产产妇母婴结局及相关因素分析[J].中国实用医刊,2018,45(8):63.
- [20] 韩肖燕,杨桦.剖宫产术后再次妊娠阴道分娩的临床效果及安全性评价[J].中华妇产科杂志,2019,54(6):411.
- [21] 王云霞,余艳红,钟梅,等.剖宫产术后再次妊娠时机的安全性探讨[J].现代妇产科进展,2013,22(12):975.

(本文编辑 刘畅)

(上接第 899 页)

- [4] 王奕琪.椎动脉优势与后循环梗死的关系[J].中华神经医学杂志,2012,45(7):490.
- [5] JENG JS, YIP PK. Evaluation of vertebral artery hypoplasia and asymmetry by color-coded duplex ultrasonography[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2004, 30(5):605.
- [6] 王晓平,李晓佳,罗永杰.椎动脉优势与基底动脉弯曲的关系及其对脑梗死发生率的影响[J].四川医学,2014,5(3):304.
- [7] CHEN YY, CHAO AC, HSU HY, et al. Vertebral artery hypoplasia is associated with a decrease in net vertebral flow volume[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2010, 36(1):38.
- [8] 杨丽娟,武佳芳.椎动脉发育不良与急性后循环缺血性卒中[J].中华老年心脑血管病杂志,2018,20(1):75.
- [9] 沈小平,宋元清,高慧,等.椎动脉优势现象与后循环缺血的相关研究[J].当代医学,2018,24(24):38.

- [10] 陶晓雪,廖仁昊,陈立英,等.椎动脉优势与后循环缺血性卒中的相关性[J].国际脑血管病杂志,2016,24(4):315.
- [11] 李东旭,赵娜,温杰,等.胚胎型大脑后动脉与基底动脉形态及其缺血事件之间的关系[J].蚌埠医学院学报,2019,44(7):914.
- [12] 徐萌萌,王玉洁,辛岳,等.椎动脉发育不良与后循环脑梗死分布关系的分析[J].中华老年心脑血管病杂志,2018,20(8):832.
- [13] ZHU W, WANG YF, DONG XF, et al. Study on the correlation of vertebral artery dominance, basilar artery curvature and posterior circulation infarction[J]. *Acta Neurol Belg*, 2016, 116(3):287.
- [14] 董畅,廖仁昊,冯倩倩,等.后循环脑梗死与椎动脉优势的相关性研究[J].临床医学,2017,37(1):1.

(本文编辑 卢玉清)