

# 青年缺血性脑卒中病因及危险因素研究进展

齐祥东, 李小龙

延安大学附属医院, 陕西 延安

收稿日期: 2021年12月28日; 录用日期: 2022年1月18日; 发布日期: 2022年1月29日

## 摘要

青年缺血性脑卒中指的是发生在18~45岁的卒中, 在近几年发生率逐渐升高, 主要是由于这一年龄组中传统血管危险因素的流行率上升, 但也由于非法药物使用; 尽管年轻卒中患者的生存率和功能结果均优于老年患者, 但对预期寿命为几十年的患者来说, 社会经济后果同样严重, 给家庭和社会带来极大负担; 相对于老年患者, 青年卒中病因多样。因此, 对其危险因素及发病机制的研究日益受到重视。本文对青年缺血性脑卒中进行综述, 为制定有效防控措施, 对青年脑卒中的预防提供参考。

## 关键词

青年, 缺血性脑卒中, 危险因素, 病因

# Research Progress on Etiology and Risk Factors of Ischemic Stroke in Young People

Xiangdong Qi, Xiaolong Li

Yan'an University Affiliated Hospital, Yan'an Shaanxi

Received: Dec. 28<sup>th</sup>, 2021; accepted: Jan. 18<sup>th</sup>, 2022; published: Jan. 29<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

Ischemic stroke in young people refers to stroke that occurs between the ages of 18 and 45, and the incidence has gradually increased in recent years, mainly due to the increased prevalence of traditional vascular risk factors in this age group, and also due to the use of illegal drugs. Although the survival rate and functional outcome of young patients with stroke are better than those of elderly patients, the socio-economic consequences are also serious for patients with a life expectancy of several decades, which brings great burden to families and society. Compared with elderly patients, there are various causes of stroke in young people. Therefore, the research on its risk factors and pathogenesis has been paid more and more attention. This paper summarizes the

ischemic stroke in young people, in order to formulate effective prevention and control measures and provide reference for the prevention of stroke in young people.

## Keywords

Young Adults, Ischemic Stroke, Risk Factors, Etiology

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 流行病学

脑卒中是全球第二大死亡原因和第三大致残原因, 大约 80% 的卒中是脑梗死[1] [2]。一项关于青年脑卒中发病率的综述中, 系统地分析了 1980 年至 2009 年间发表的 29 项相关研究, 缺血性脑卒中的比例范围分别为 21%~77.9% [3]; Ness-china 研究调查提示中国脑卒中患病率、发病率和死亡率分别为: 1114.8/10 万、246.8/10 万人年和 114.8/10 万人年。也就是说我国目前每年约有 240 万人新发脑卒中, 每年 110 万人死于脑卒中[4] [5]。发病率的增加可能包括常见危险因素的改变, 比如年轻人长期久坐不动, 体力活动减少, 饮食习惯变化, 糖、盐以及加工食品的摄入量增加, 以及有毒物质的使用, 如吸烟、酒精或非法药物的使用[6], 传统风险因素, 如高血压、高脂血症、糖尿病和肥胖等发病率也在增加[7] [8]。

针对缺血性脑卒中的分型, 目前国际最常采用的缺血性脑卒中的分类方法为 1993 年美国公布的 TOAST 分型[9], 包括大动脉粥样硬化型(large-artery atherosclerosis), 心源性栓塞型(cardio embolism), 小动脉闭塞型(small artery occlusive stroke), 其他明确病因型(stroke of other demonstrated etiology), 不明原因型(stroke of undemonstrated etiology)。TOAST 分型主要是基于老年卒中人群的研究, 老年患者主要由动脉粥样硬化、心源性所致, 目前没有专门针对年轻患者脑卒中的病因分型, 仍采用的是基于老年卒中的 TOAST 分型, 虽然青年患者在我国仍以动脉粥样硬化为主, 主要集中在 40 岁以后[10] [11] [12], 但是其它原因型及不明原因型明显较老年人增多。如颈动脉夹层。目前, 大约三分之一的病例的病因尚不清楚[13]。

## 2. 病因

### 2.1. 大动脉粥样硬化

大动脉粥样硬化提示血管检查中与脑梗死神经功能缺失相对应的颅内或颅外动脉及其分支狭窄程度 > 50%。在青年缺血性脑卒中患者中, 大脑动脉粥样硬化性狭窄是目前脑梗死的发病率最高的原因, 但在 35 岁以上的男性中最为常见[10] [14] [15] [16], 原因多为随着时间增加, 传统的危险因素如吸烟、酗酒、高血压、糖尿病、血脂紊乱、高 Hcy 血症、高纤维蛋白血症、hsCRP 升高所致[8] [10] [17] [18]。

### 2.2. 心源性栓塞

心源性栓塞性缺血性脑卒中主要是指由于患者心脏病所导致的脑栓塞, 在中青年性脑卒中约占 1/3 [19]。常见的心脏病类型包括心律失常、卵圆孔未闭型心脏病、风湿性心脏病、心脏瓣膜病变等[20]。心房颤动(AF)是老年人卒中最常见的原因之一, 占 25%至 35%。然而, 在年轻脑卒中患者中, 房颤的发生率相对较低, 大约只有 5%。

### 2.2.1. 卵圆孔未闭

卵圆孔在子宫内连接左右心房, 通常在出生后不久闭合; 未能闭合导致卵圆孔未闭(PFO)。这可能会使患者通过右向左分流增加反常血栓栓塞的风险; 然而, PFO 在普通人群中的患病率约为 25%, 在年轻卒中患者中的患病率却高达 50% [21] [22], 卵圆孔未闭致脑梗占青年心源性卒中 37% [23]。几项研究证实了 PFO 与隐源性卒中之间的联系, 但在这些患者中有三分之一的人偶然发现了 PFO [24]。

### 2.3. 小动脉疾病

高血压、糖尿病会引起血管病变, 致使小动脉的玻璃样变或纤维素样坏死, 形成脑梗塞。另外还有一些罕见的小动脉疾病。这些罕见疾病中最常见的是伴有皮质下梗死和白质脑病的常染色体显性遗传性脑动脉病(CADASIL)。这是一种在临床、MRI 和遗传学标准上发现的脑内小血管的情况。这是由于 19 号染色体上 Noch3 基因的突变导致一种导致动脉闭塞的物质积聚在小血管壁上; 在 50 岁以下的人中, 大约 10% 的腔隙性脑梗死是由它引起的。临床表型包括有先兆的偏头痛, 反复的皮质下梗死, 情绪障碍, 冷漠和认知障碍。最初的症状最常出现在第三个十年, 死亡发生在 50 岁左右[25]。

### 2.4. 其他已确定的原因

#### 2.4.1. 颈动脉夹层

颈动脉夹层是由于动脉破裂, 血液通过颈动脉内膜撕裂口进入内膜与中膜之间或中外膜交界处所致。—颈颈动脉或椎动脉夹层是年轻人卒中的最常见原因之一, 颈内动脉夹层比椎动脉夹层更常见, 虽然颈动脉夹层只占脑卒中 2% 左右, 但在 45 岁及以下的患者中, 颈动脉夹层约占的 20% [26] [27]。除颈部外伤外, 颈动脉夹层可能跟遗传因素有关, 如 Ehler-Danlos 综合征、Marfan 综合征和纤维肌肉发育不良可能是诱发因素[26] [28]。最常见的临床症状是头痛和颈痛, 或伴有霍纳综合征以及耳鸣。诊断上可以行 CTA 或 DSA 检查, 典型的长而细的不规则丝状串珠样狭窄或“火焰征”, 管腔狭窄表现出的“鼠尾征”或“线样征” [29]。

#### 2.4.2. 炎症性动脉病

当年轻卒中患者为不典型卒中部位及表现时, 应怀疑为非感染性和炎症性血管病变。炎性动脉疾病, 是一种引起颅内大血管壁炎症, 伴有或者不伴有坏死的疾病[30]。颅内血管炎的原因很广泛, 如结缔组织疾病、系统性红斑狼疮、乙肝、丙肝、人类免疫缺陷病毒(HIV)、水痘-带状疱疹病毒(VZV)、梅毒和其它血管炎性血管病, 如: 大动脉炎、Cogan 综合征、Susac 综合征、Sneddon 综合征、抗磷脂综合征或 Eales 病等相关的感染性血管炎[31] [32] [33] [34]。常规检查包括评估炎症标志物, 如血沉、C 反应蛋白、类风湿因子、抗核抗体谱、补体和抗中性粒细胞胞浆抗体, 以及常规脑脊液实验室检查。

#### 2.4.3. 烟雾病(Moyamoya)

Moyamoya 在日语中的意思是“烟雾弥漫”, 指的是颈内动脉末端及大脑前动脉、大脑中动脉起始部慢性进行性狭窄或闭塞, 许多异常颅底血管网形成为, 这些侧支发育起来是为了补偿 Willis 环内的狭窄闭塞性疾病[35]。Moyamoya 病主要影响亚洲人, 占非动脉粥样硬化性血管病病例的 6%~15%。年龄较小者以发生缺血性卒中为主, 年龄较大者则发生脑出血的可能性较大[36]。

#### 2.4.4. 血液系统异常

血液系统疾病是年轻患者群体中的一部分隐源性卒中的原因, 但青年脑卒中比例较小, 血栓前疾病可导致静脉、动脉或微血管血栓, 其机制目前尚不能具体明确。常见的疾病包括: 抗凝血酶 III 缺乏症、凝血酶原基因突变、第 V 因子突变、蛋白 C 和 S 缺乏症、抗磷脂抗体综合征、亚甲基四氢叶酸还原酶

(MTHFR)突变、高同型半胱氨酸血症[37]。因此, 青年脑卒中患者病因未明时, 血液系统的筛查是有必要的。有回顾性研究提示凝血酶原基因 G20210A、第 V 因子突变、蛋白 C 缺乏与卒中相关[38] [39] [40]。康奈尔大学急性卒中登记处最近完成的一项回顾性试验表明, 40%的隐源性卒中患者至少有一种高凝筛查组阳性的血栓形成倾向。

#### 2.4.5. 可逆性脑血管收缩综合征(SVCR)

可逆性脑血管收缩综合征(SVCR), 这是一种急性非炎症性动脉病变。SVCR 的特点是脑动脉可逆性收缩, 通常伴有严重的、反复发作的雷厉性头痛。血管收缩可由内源性或外源性因素引起。如使用血管活性药物、非法或娱乐用药、创伤、产后状态或子痫、肿瘤、偏头痛或颈动脉夹层[41]。诊断上 CTA 或者 MRA 检查可见血管节段性和多灶性狭窄; 脑脊液正常; 最重要的是动脉病变在 12 周内可逆性[42]。RCVS 所致脑梗死少见, 反而蛛网膜下腔出血和血管痉挛更常见。诊断上 RCVS 需与血管性炎症相鉴别, 血管壁成像也可用于鉴别 RCVS 与包括血管炎在内的其他血管病变。RCVS 无强化或轻度强化, 而血管炎有高度强化[43] [44]。鉴别诊断非常重要, 因为 RCVS 是用观察剂和钙通道阻滞剂治疗的, 而血管炎是用类固醇和免疫抑制剂治疗的[43]。

#### 2.4.6. 遗传性原因

疾病包括 Fabry 病、伴有皮层下梗死和白质脑病的常染色体显性遗传性脑动脉病(CADASIL)、伴有皮层下梗死和白质脑病的常染色体隐性遗传性脑动脉病(CARASIL)、马凡综合征、MELAS (线粒体脑病、乳酸酸中毒和卒中样发作)、镰状细胞病和血管性 Ehlers-Danlos 综合征[26] [45]。虽然这些情况很少见, 但关键的临床和影像学特征有助于将其视为潜在的卒中病因。由于缺乏流行病学数据, 真实的发病率尚不清楚。

#### 2.4.7. 颈动脉网

颈动脉网发病率低, 常被人们忽略, 病变是内膜纤维肌肉发育不良所致, 其特征是刚好超出颈内动脉起源的纤维内膜增厚的网架状突起[46]。检查上核磁血管成像可见纤维网薄而无增强, 无相关的壁内出血或脂质核[47]。颈动脉网导致的卒中复发率很高, 即使在抗血小板治疗或抗凝治疗的情况下也是如此, 治疗上颈动脉网可以通过血管成形术治疗[48]。

#### 2.4.8. 非法药物使用

全世界每年约 2500 万为慢性药物使用者, 18 岁年龄问题更为严峻[49]。影响中枢神经系统的非法和娱乐毒品包括可卡因、海洛因、甲苯、大麻。这些药物可诱发导致颅脑出血、脑梗死、脑血管痉挛、心律失常、血小板活化增加和血管炎。

### 3. 危险因素

#### 3.1. 传统风险因素

传统的风险因素, 包括高血压、糖尿病、血脂异常、吸烟、饮酒、肥胖及高同型半胱氨酸。随着年龄的增长, 传统的血管危险因素和动脉粥样硬化以及缺血性卒中的病因的发病率也在增加[50]。随着年龄增加, 36-45 合并糖代谢异常、高血压、大动脉粥样硬化明显高于 18~35 岁。这解释了动脉粥样硬化或小血管疾病作为缺血性卒中病因的分布更广[46] [51]。在年轻人中脑卒中发病率的增加与这一年龄组中传统危险因素的流行增加是一致的。

#### 3.2. 偏头痛

长期反复偏头痛患者, 易诱发脑梗死, 尤其是有先兆的偏头痛, 会使卒中的风险增加 2 倍, 以女性

为主, 而且卒中的风险随着偏头痛发作次数的增加而增加。当同时有吸烟或口服避孕药的偏头痛患者, 脑卒中中险明显要大得多。发病机制目前不是很清楚, 没有明确的预防方法[52]。

### 3.3. 口服避孕药

长期口服避孕药的女性患者脑梗死明显升高。荟萃分析显示, 长期高雌激素避孕药所致的脑卒中风险增加 4 倍, 即使低剂量的雌激素所致的脑卒中风险也会增加 2 倍。仅由孕激素组成的药片似乎不会增加风险[16] [53]。

### 3.4. 妊娠和产后

妊娠期间会增加脑卒中的发生率, 但孕妇 - 产褥期期间脑卒中的发生率较低; 据报道, 妊娠和产褥期间脑卒中的发生率从 5/10 万至 67/10 万不等。在怀孕和产褥期(分娩后 6 周), 由于高凝状态, 女性卒中的风险增加, 怀孕和产褥期脑卒中的风险估计是同龄妇女的 3 倍。一般来说产褥期前 2 周发生脑静脉血栓的风险最高[54] [55]。

## 4. 总结

综上所述, 随着青年缺血性发病率逐渐增多, 青年缺血性脑卒中病因及危险因素的特点广泛且复杂, 青年脑卒中大脑动脉粥样硬化性狭窄仍是目前脑梗死的发病率最高的原因, 考虑原因可能为随着生活质量提高, 传统的危险因素增加所致, 因此, 对传统危险因素的预防目前仍是预防青年缺血性脑卒中的重点; 其它明确病因(如颈动脉夹层、烟雾病、血管炎、血液系统疾病)明显较老年卒中增多, 目前没有针对相应的一级二级预防措施; 同时仍有 1/3 青年卒中病因仍尚未明确, 因此对此类病因的研究仍十分重要。

## 参考文献

- [1] Katan, M. and Luft, A. (2018) Global Burden of Stroke. *Seminars in Neurology*, **38**, 208-211. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1649503>
- [2] MacGrory, B., Flood, S., Apostolidou, E., et al. (2019) Cryptogenic Stroke: Diagnostic Workup and Management. *Current Treatment Options in Cardiovascular Medicine*, **21**, 77. <https://doi.org/10.1007/s11936-019-0786-4>
- [3] Marini, C., Russo, T., Felzani, G., et al. (2010) Incidence of Stroke in Young Adults: A Review. *Stroke Research and Treatment*, **2011**, Article ID: 535672. <https://doi.org/10.4061/2011/535672>
- [4] Wang, W., Jiang, B., Sun, H., et al. (2017) Prevalence, Incidence, and Mortality of Stroke in China: Results from a Nationwide Population-Based Survey of 480687 Adults. *Circulation*, **135**, 759-771. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.025250>
- [5] Feigin, V. (2007) Stroke in Developing Countries: Can the Epidemic Be Stopped and Outcomes Improved? *The Lancet Neurology*, **6**, 94-97. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(07\)70007-8](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(07)70007-8)
- [6] Simonetti, B., Mono, M., Huynh-Do, U., et al. (2016) Erratum to: Risk Factors, Aetiology and Outcome of Ischaemic Stroke in Young Adults: The Swiss Young Stroke Study (SYSS). *Journal of Neurology*, **263**, 199-200. <https://doi.org/10.1007/s00415-015-7977-z>
- [7] George, M., Tong, X. and Bowman, B. (2017) Prevalence of Cardiovascular Risk Factors and Strokes in Younger Adults. *JAMA Neurology*, **74**, 695-703. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2017.0020>
- [8] Kissela, B., Khoury, J., Alwell, K., et al. (2012) Age at Stroke: Temporal Trends in Stroke Incidence in a Large, Biraacial Population. *Neurology*, **79**, 1781-1787. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e318270401d>
- [9] Adams, H., Bendixen, B., Kappelle, L., et al. (1993) Classification of Subtype of Acute Ischemic Stroke. Definitions for Use in a Multicenter Clinical Trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. *Stroke*, **24**, 35-41. <https://doi.org/10.1161/01.STR.24.1.35>
- [10] Cerrato, P., Grasso, M., Imperiale, D., et al. (2004) Stroke in Young Patients: Etiopathogenesis and Risk Factors in Different Age Classes. *Cerebrovascular Diseases*, **18**, 154-159. <https://doi.org/10.1159/000079735>
- [11] Li, F., Yang, L., Yang, R., et al. (2017) Ischemic Stroke in Young Adults of Northern China: Characteristics and Risk Factors for Recurrence. *European Neurology*, **77**, 115-122. <https://doi.org/10.1159/000455093>



- [12] 宋晓微, 薛素芳, 李潇颖, 等. 青年缺血性卒中患者脑动脉狭窄的分布特点及病因分析[J]. 中国脑血管病杂志, 2014, 11(3): 142-147.
- [13] Griffiths, D. and Sturm, J. (2011) Epidemiology and Etiology of Young Stroke. *Stroke Research and Treatment*, **2011**, Article ID: 209370. <https://doi.org/10.4061/2011/209370>
- [14] 陈红兵, 洪华, 刘刚, 等. 青年缺血性卒中的危险因素、诊断评估、病因和治疗: 一项前瞻性单中心登记研究[J]. 国际脑血管病杂志, 2015(9): 669-676.
- [15] 宋波, 王蕾, 高励, 等. 青年缺血性卒中的危险因素和病因学[J]. 国际脑血管病杂志, 2018, 26(3): 178-183.
- [16] Ji, R., Schwamm, L., Pervez, M., et al. (2013) Ischemic Stroke and Transient Ischemic Attack in Young Adults: Risk Factors, Diagnostic Yield, Neuroimaging, and Thrombolysis. *JAMA Neurology*, **70**, 51-57. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2013.575>
- [17] Varona, J., Guerra, J., Bermejo, F., et al. (2007) Causes of Ischemic Stroke in Young Adults, and Evolution of the Etiological Diagnosis over the Long Term. *European Neurology*, **57**, 212-218. <https://doi.org/10.1159/000099161>
- [18] Aigner, A., Grittner, U., Rolfs, A., et al. (2017) Contribution of Established Stroke Risk Factors to the Burden of Stroke in Young Adults. *Stroke*, **48**, 1744-1751. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.117.016599>
- [19] Smajlović, D. (2015) Strokes in Young Adults: Epidemiology and Prevention. *Vascular Health and Risk Management*, **11**, 157-164. <https://doi.org/10.2147/VHRM.S53203>
- [20] Spence, J. (2018) Cardioembolic Stroke: Everything Has Changed. *Stroke and Vascular Neurology*, **3**, 76-83. <https://doi.org/10.1136/svn-2018-000143>
- [21] Lamy, C., Giannesini, C., Zuber, M., et al. (2002) Clinical and Imaging Findings in Cryptogenic Stroke Patients with and without Patent Foramen Ovale: The PFO-ASA Study. Atrial Septal Aneurysm. *Stroke*, **33**, 706-711. <https://doi.org/10.1161/hs0302.104543>
- [22] Nouh, A., Hussain, M., Mehta, T., et al. (2016) Embolic Strokes of Unknown Source and Cryptogenic Stroke: Implications in Clinical Practice. *Frontiers in Neurology*, **7**, Article No. 37. <https://doi.org/10.3389/fneur.2016.00037>
- [23] Thaler, D., Ruthazer, R., Di Angelantonio, E., et al. (2013) Neuroimaging Findings in Cryptogenic Stroke Patients with and without Patent Foramen Ovale. *Stroke*, **44**, 675-680. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.112.677039>
- [24] Alsheikh-Ali, A., Thaler, D. and Kent, D. (2009) Patent Foramen Ovale in Cryptogenic Stroke: Incidental or Pathogenic? *Stroke*, **40**, 2349-2355. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.109.547828>
- [25] Van Den Boom, R., Lesnick Oberstein, S., Van Den Berg-Huysmans, A., et al. (2006) Cerebral Autosomal Dominant Arteriopathy with Subcortical Infarcts and Leukoencephalopathy: Structural MR Imaging Changes and Apolipoprotein E Genotype. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*, **27**, 359-362.
- [26] Debette, S. and Leys, D. (2009) Cervical-Artery Dissections: Predisposing Factors, Diagnosis, and Outcome. *The Lancet Neurology*, **8**, 668-678. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(09\)70084-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70084-5)
- [27] Blum, C. and Yaghi, S. (2015) Cervical Artery Dissection: A Review of the Epidemiology, Pathophysiology, Treatment, and Outcome. *Archives of Neuroscience*, **2**, e26670. <https://doi.org/10.5812/archneurosci.26670>
- [28] Rubinstein, S., Peerdeman, S., Van Tulder, M., et al. (2005) A Systematic Review of the Risk Factors for Cervical Artery Dissection. *Stroke*, **36**, 1575-1580. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000169919.73219.30>
- [29] Hakimi, R. and Sivakumar, S. (2019) Imaging of Carotid Dissection. *Current Pain and Headache Reports*, **23**, 2. <https://doi.org/10.1007/s11916-019-0741-9>
- [30] Abdel Razeq, A., Alvarez, H., Bagg, S., et al. (2014) Imaging Spectrum of CNS Vasculitis. *Radiographics*, **34**, 873-894. <https://doi.org/10.1148/rg.344135028>
- [31] Birnbaum, J. and Hellmann, D. (2009) Primary Angiitis of the Central Nervous System. *Archives of Neurology*, **66**, 704-709. <https://doi.org/10.1001/archneurol.2009.76>
- [32] Oyoo, O. and Espinoza, L. (2005) Infection-Related Vasculitis. *Current Rheumatology Reports*, **7**, 281-287. <https://doi.org/10.1007/s11926-005-0038-3>
- [33] De Boysson, H., Zuber, M., Naggara, O., et al. (2014) Primary Angiitis of the Central Nervous System: Description of the First Fifty-Two Adults Enrolled in the French Cohort of Patients with Primary Vasculitis of the Central Nervous System. *Arthritis & Rheumatology (Hoboken, N.J.)*, **66**, 1315-1326. <https://doi.org/10.1002/art.38340>
- [34] Jillella, D. and Wisco, D. (2019) Infectious Causes of Stroke. *Current Opinion in Infectious Diseases*, **32**, 285-292. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000547>
- [35] Mugikura, S., Takahashi, S., Higano, S., et al. (1999) The Relationship between Cerebral Infarction and Angiographic Characteristics in Childhood Moyamoya Disease. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*, **20**, 336-343.
- [36] 徐斌, 顾宇翔. 烟雾病和烟雾综合征诊断与治疗中国专家共识(2017) [J]. 中华神经外科杂志, 2017, 33(6):

541-547.

- [37] Hamedani, A., Cole, J., Mitchell, B., *et al.* (2010) Meta-Analysis of Factor V Leiden and Ischemic Stroke in Young Adults: The Importance of Case Ascertainment. *Stroke*, **41**, 1599-1603. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.581256>
- [38] Raffini, L. and Thornburg, C. (2009) Testing Children for Inherited Thrombophilia: More Questions than Answers. *British Journal of Haematology*, **147**, 277-288. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2141.2009.07820.x>
- [39] Furie, K., Kasner, S., Adams, R., *et al.* (2011) Guidelines for the Prevention of Stroke in Patients with Stroke or Transient Ischemic Attack: A Guideline for Healthcare Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, **42**, 227-276. <https://doi.org/10.1161/STR.0b013e3181f7d043>
- [40] Adams, H. and Biller, J. (2015) Classification of Subtypes of Ischemic Stroke: History of the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment Classification. *Stroke*, **46**, e114-e117. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.114.007773>
- [41] Miller, T., Shivashankar, R., Mossa-Basha, M., *et al.* (2015) Reversible Cerebral Vasoconstriction Syndrome, Part 1: Epidemiology, Pathogenesis, and Clinical Course. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*, **36**, 1392-1399. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A4214>
- [42] Calabrese, L., Dodick, D., Schwedt, T., *et al.* (2007) Narrative Review: Reversible Cerebral Vasoconstriction Syndromes. *Annals of Internal Medicine*, **146**, 34-44. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-146-1-200701020-00007>
- [43] Mandell, D., Mossa-Basha, M., Qiao, Y., *et al.* (2017) Intracranial Vessel Wall MRI: Principles and Expert Consensus Recommendations of the American Society of Neuroradiology. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*, **38**, 218-229. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A4893>
- [44] Lindenholz, A., Van Der Kolk, A., Zwanenburg, J., *et al.* (2018) The Use and Pitfalls of Intracranial Vessel Wall Imaging: How We Do It. *Radiology*, **286**, 12-28. <https://doi.org/10.1148/radiol.2017162096>
- [45] Chabriat, H., Joutel, A., Dichgans, M., *et al.* (2009) Cadasil. *The Lancet Neurology*, **8**, 643-653. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(09\)70127-9](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70127-9)
- [46] Coutinho, J.M., *et al.* (2017) Carotid Artery Web and Ischemic Stroke: A Case-Control Study. *Neurology*, **88**, 65-69. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000003464>
- [47] Venkatesan, E.P., Dilip, S., *et al.* (2017) MR Imaging of Carotid Webs. *Neuroradiology*, **59**, 361-365. <https://doi.org/10.1007/s00234-017-1797-z>
- [48] Phair, J., Trestman, E., Yean, C., *et al.* (2017) Endarterectomy for a Symptomatic Carotid Web. *Vascular*, **25**, 553-556. <https://doi.org/10.1177/1708538116684940>
- [49] Fonseca, A. and Ferro, J. (2013) Drug Abuse and Stroke. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, **13**, 325. <https://doi.org/10.1007/s11910-012-0325-0>
- [50] George, M.G., Tong, X. and Bowman, B.A. (2017) Prevalence of Cardiovascular Risk Factors and Strokes in Younger Adults. *JAMA Neurology*, **74**, 695-703. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2017.0020>
- [51] 王力, 何晓芬, 王力锋, 等. 青年脑梗死患者危险因素及病因学分型分析[J]. 中国医药, 2019, 14(8): 1173-1176.
- [52] Schürks, M., Buring, J. and Kurth, T. (2010) Migraine, Migraine Features, and Cardiovascular Disease. *Headache*, **50**, 1031-1040. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4610.2009.01609.x>
- [53] Giroud, M., Delpont, B., Daubail, B., *et al.* (2017) Temporal Trends in Sex Differences with Regard to Stroke Incidence: The Dijon Stroke Registry (1987-2012). *Stroke*, **48**, 846-849. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.116.015913>
- [54] Kanekar, S. and Bennett, S. (2016) Imaging of Neurologic Conditions in Pregnant Patients. *Radiographics*, **36**, 2102-2122. <https://doi.org/10.1148/rg.2016150187>
- [55] Swartz, R., Cayley, M., Foley, N., *et al.* (2017) The Incidence of Pregnancy-Related Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Stroke*, **12**, 687-697. <https://doi.org/10.1177/1747493017723271>