

缺血性脑卒中芤脉的脉波图分析*

刘彤¹ 杜少辉^{1△} 车艳楠¹ 杨丽娜¹ 李煜¹ 朱燕娴¹ 杨珺² 刘怡然¹

(1.广东省深圳市中医院,广东 深圳 518033;2.广东省深圳市龙岗区第四人民医院,广东 深圳 518114)

中图分类号:R743.9 文献标志码:B 文章编号:1004-745X(2024)06-1051-04

doi:10.3969/j.issn.1004-745X.2024.06.028

【摘要】 目的 通过分析缺血性脑卒中芤脉患者的脉图时域参数特征,为缺血性脑卒中芤脉的凭脉辨证提供客观依据。方法 应用脉诊采集仪采集51例缺血性脑卒中患者的左关脉脉波图,应用医用红外热成像仪采集42例缺血性脑卒中患者全身红外热成像图,分析脉图参数与全身热图温度。结果 与正常对照组相比,缺血性脑卒中组的左手关脉浮取h1、h3、w、w/t增大($P<0.05$),中取h1、h3、h3/h1、w、w/t增大($P<0.05$),沉取h3/h1、w、w/t增大($P<0.05$),浮取、中取与沉取h5减小($P<0.01$)。缺血性脑卒中患者的三焦平均温度增高($P<0.01$),缺血性脑卒中患者心区相对温度差 ΔT 为负值,心区热值低于其对应躯干区域的平均热值。结论 缺血性脑卒中芤脉的脉波图有其独特性,既有浮、大的阳亢与中空的阴血亏虚特点,也有虚、缓的阳虚特征,热成像图的温度对比体现了阳浮和心阳虚损,可为缺血性脑卒中患者阴阳辨证提供客观的参考依据,也初步补充了关于芤脉局部缺血的研究内容。

【关键词】 缺血性脑卒中 芤脉 阳虚 脉诊仪 脉波图 热成像

Analysis of Hollow Pulse Diagram of Cerebral Stroke Liu Tong, Du Shaohui, Che Yannan, Yang Lina, Li Yu, Zhu Yanxian, Yang Jun, Liu Yiran. Shenzhen Traditional Chinese Medicine Hospital, Guangdong, Shenzhen 518033, China.

【Abstract】 Objective: To study the pulse diagram of ischemic stroke patients and to provide objective basis for the syndrome differentiation of ischemic stroke hollow pulse. **Methods:** The left guan pulse diagram of 51 patients with ischemic stroke were collected by pulse diagnosis instrument, and whole body infrared thermography of 42 patients with ischemic stroke were collected by medical infrared thermography instrument. Pulse wave parameters and whole body temperature were analyzed. **Results:** Compared with the normal control group, the floating values of h1, h3, w, w/t of the left hand Guan pulse in the ischemic stroke group were significantly increased ($P<0.05$), and the middle values of h1, h3, h3/h1, w, w/t of the left hand Guan pulse in the ischemic stroke group were significantly increased ($P<0.05$), the settling values of h3/h1, w, w/t in sediment increased significantly ($P<0.05$), while the ratio of h5 in floatation, medium and sediment decreased significantly ($P<0.01$). The average temperature of triple energizer in patients with ischemic stroke increased significantly ($P<0.01$). The ΔT of the relative temperature difference in the heart region of the patients with ischemic stroke was negative, and the caloric value of the heart region was lower than the mean caloric value of the corresponding trunk region. **Conclusions:** The pulse wave graph of the hollow pulse in ischemic stroke has its unique features, including floating, large hyperactivity of yang and hollow deficiency of yin and blood, as well as weak and slow deficiency of yang, the temperature contrast of the thermal image shows the yang floating and the heart yang deficiency, which can provide objective reference for yin-yang syndrome differentiation of patients with ischemic stroke, and also preliminarily supplement the research contents about the local ischemia of the hollow pulse.

【Key words】 Cerebral infarction; Hollow pulse; Yang deficiency; Pulse diagnostic instrument; Pulse diagram; Thermography

脑卒中,即中风,是常见的脑血管突发急症,全球发病率呈增长趋势^[1],在我国40岁及以上的人群中,缺血性卒中约占所有卒中类型的86.8%^[2],卒中导致我国人群的残疾率高达75%。

现代研究运用现代脉诊仪对脑卒中进行了客观化

探索,发现缺血性脑卒中病例多见弦脉及其相兼脉,且随着年龄增长、血管硬化程度升高,弦脉比例升高^[3-5]。但我们临床发现缺血性脑卒中可出现芤脉,中医学认为瘀血为中风发病的重要病理因素之一^[6],而《医学入门》中有“芤主血瘀不流通”,但关于芤脉的现代化研究较少,傅聪远^[7]观察失血和输液对家兔动脉的影响、急性失血和减少每搏心输出量对狗动脉的影响,发现引起芤脉的必要条件并非全血量减少,而是每

* 基金项目:深圳市科技计划项目(JCYJ20190812161407208)

△通信作者

搏心排血量减少,使脉管内血量相对不足,从而出现芤脉。本研究认为,瘀血可造成血管中血量相对不足,在缺血性脑卒中患者脉象上即体现为芤脉。缺血性脑卒中属于局部的灌注不足^[8],对于其出现的芤脉与全身性失血出现的芤脉之不同,我们用现代脉诊仪进行了初步研究,并根据《素问·五脏生成篇》中“能合色脉,可以万全”的理论,结合红外热成像仪相互印证,以为缺血性脑卒中的诊断及脉诊研究提供客观依据与参考。

1 资料与方法

1.1 病例选择 纳入标准:1)缺血性脑卒中组符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》^[9]中疾病诊断标准;符合《现代中医脉诊学》的芤脉特征^[10],经过2位主任医师判定为芤脉,若判定结果不一致,由第3位主任医师进行脉诊,综合3位主任医师结果判定。2)正常组无高血压病、冠心病、脑梗死等心脑血管疾病;身体各系统未发现重大疾病的健康人群。排除标准:脑出血或蛛网膜下腔出血者;其他病因导致的大出血患者(胃出血,产后出血等等);贫血、血液病者;近期出现发热、鼻塞流涕等上感症状者。

1.2 临床资料 研究对象为2023年3月到2023年7月于深圳市中医院就诊的缺血性脑卒中患者共51例,其中男性39例,女性12例;平均年龄(63.30±10.20)岁;选取正常对照者30例,其中男性18例,女性12例;平均年龄(59.10±9.40)岁。两组间性别、年龄差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.3 采集方法 1)向患者介绍脉诊相关方法及流程,获取患者知情同意。检测时保持周围环境安静,患者取仰卧位,手臂置于身体两侧,嘱放松,使用天津慧医谷中医药科技股份有限公司研制的MT-BSM-01型便携脉诊信息采集仪,采集患者左侧腕部掌侧桡骨茎突桡动脉搏动处脉图,加压3次,取脉压力分别为浮取80g、中取150g、沉取220g,选取最佳脉波作为参数分析对象。2)向患者介绍热成像图采集相关方法及流程,获取患者知情同意。采集时患者去掉衣物和饰品,

面向镜头站立,双腿与肩同宽,双臂自然下垂,掌心向前,五指张开,使用北京智象云中医科技有限公司研制的TSM-1医用红外热成像仪,采集胸部前位、胸部后位、头面部前位、头面部后位红外热像图。因采集需脱去衣物,考虑到缺血性脑卒中患者卧床、肢体乏力等病情情况,其中9例患者采集不便,故采集缺血性脑卒中患者红外热成像图42例。

1.4 观察指标 1)选取脉图时域参数包括h1、h3、h5、h3/h1、w、w/t值进行分析,脉图参数意义参考陆小左等主编《中医脉图学》^[11]。2)参考中华中医药学会发布的《中医红外热像采集与分析技术规范》(T/CACM 1482-2023),利用红外热像设备操作系统上的测量工具进行人工区域定位与测温,测量工具有点温、线温、圆或矩形等,获得区域绝对温度(最高温度、最低温度)及平均温度。

1.5 统计学处理 应用SPSS26.0统计软件。计量资料数据以($\bar{x}\pm s$)表示,满足正态分布的采用t检验或方差分析,不满足正态分布的采用非参数检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组脉图参数比较 见图1、表1。与正常组相比,缺血性脑卒中组的左手关脉浮取h1、h3、w、w/t增大($P<0.05$),中取h1、h3、h3/h1、w、w/t增大($P<0.05$),沉取h3/h1、w、w/t增大($P<0.05$),浮取、中取与沉取h5减小($P<0.01$)。

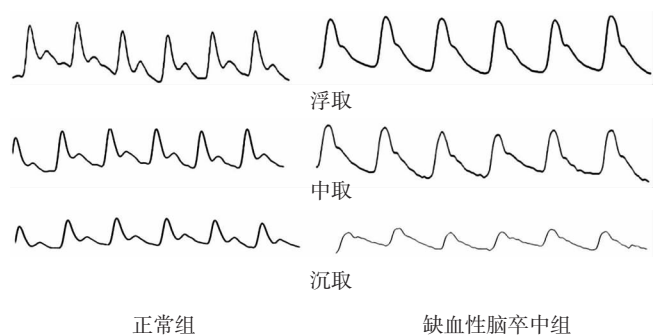


图1 两组脉图

表1 两组左手关脉参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	浮取						中取						沉取					
		h1	h3	h5	h3/h1	w	w/t	h1	h3	h5	h3/h1	w	w/t	h1	h3	h5	h3/h1	w	w/t
缺血性脑卒中组	51	12.31±6.21 [△]	12.17±6.25 [△]	-0.43±1.06 [△]	0.98±0.07	0.18±0.05 [△]	0.22±0.05 [△]	13.62±6.32 [△]	13.42±6.30 [△]	-0.58±1.14 [△]	0.98±0.07 [△]	0.17±0.04 [△]	0.21±0.04 [△]	10.42±4.90	10.11±5.08	-0.64±0.90 [△]	0.960±0.12 [△]	0.17±0.05 [△]	0.21±0.04 [△]
正常组	30	9.24±4.98	9.06±5.17	0.40±0.72	0.96±0.13	0.14±0.03	0.18±0.03	10.65±5.58	9.69±5.15	0.43±1.10	0.91±0.18	0.14±0.04	0.17±0.05	11.87±7.06	10.97±7.39	0.55±1.10	0.86±0.21	0.14±0.03	0.18±0.03

注:与正常组比较,△ $P<0.05$ 。下同。

2.2 两组热成像图温度比较 见表2。与正常组相比,缺血性脑卒中组的三焦平均温度增高($P<0.01$)。

2.3 缺血性脑卒中组心区相对温度 见表3、图2。缺血性脑卒中组心区温度 ΔT 为负值。(相对温度差 ΔT :

表2 两组热成像图温度比较($^{\circ}\text{C}$, $\bar{x}\pm s$)

组别	n	上焦(虚里)	上焦(天突)	上焦(胸上区)	中焦区(胃)	中焦区(大腹)	下焦(命门区)
缺血性脑卒中组	42	35.13±1.75 [△]	35.47±1.79 [△]	35.23±1.78 [△]	35.32±1.60 [△]	34.97±1.61 [△]	35.61±1.49 [△]
正常组	30	34.41±1.09	34.94±0.77	34.45±0.97	34.19±1.02	34.31±0.84	34.98±0.84

以某区域的平均温度或某点温(T1)与其对应躯干区域或头面区域平均温度(T2)的差值来表示该区域的热值,即 $\Delta T=T_1-T_2$,代表了该区域即刻热能状态。)

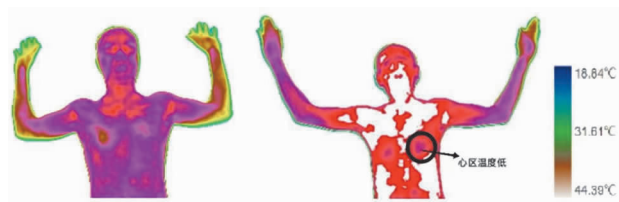


图2 两组热成像图

表2 缺血性脑卒中组患者心脏区域 ΔT ($^{\circ}\text{C}$, $\bar{x}\pm s$)

组别	n	心温(虚里)
缺血性脑卒中组	42	-0.03±0.24

3 讨论

脉搏波是脉诊仪从桡动脉即“寸口”处获得的图像,心脏周期性的收缩和舒张使主动脉一张一缩以波的形式从主动脉根部沿着血管、管壁传播,形成脉搏波,脉搏波形成与脉管自身弹性、心脏的收缩和舒张、微循环的生理状态及血容量等均有密切关系^[11],并与神经内分泌直接相关。现代智能脉诊仪使用传感器代替手指以获取脉搏信号,将脉象以脉搏波的形式直观、客观地呈现出来,并通过一系列的处理和分析得出客观化的定量参数。脑血管是全身最重要的血管,其小血管阻力低,血流速度快,而脑血流量约占心排血量的20%,因此,一方面易发生搏动性微血管创伤,另一方面易导致局部灌注不足,即局部的缺血和失血,随着血管衰老、血管僵硬度的增加,心脏射出的血流搏动在近端主动脉得不到有效缓冲,脉动能量快速向脑微循环过度传递,引起脑微小血管重构和氧传递受损,脑微血管发生缺血或出血,即出现“脉搏波相关脑病”,进一步可引起脑卒中^[12]。

芤脉为复合脉象,其特征之一是浮大,《脉经》“芤脉,浮大而软”,《现代中医脉诊学》中芤脉的“浮大”特征在脉图上表现为“主波高”。本研究观察到,缺血性脑卒中患者左关脉h1、h3浮取、中取高度均显著高于正常组。h1值体现的是主波高度,其形成的机理^[11]是左心室收缩后,血液快速射入主动脉起始部,随后动脉管壁被扩张,脉压波由基线开始上升,形成了主波脉图的上升支,之后血液自左心室继续射出,当压力和容积达到最高点时,主动脉起始部的脉压波形成脉图的顶峰,h1增高代表着左心室收缩将血液充盈入动脉的能力强,脉搏较有力,在脉形图上表现为波幅高隆。h3值主要反映动脉血管弹性大小和外周阻力强弱,可受心脏功能、血管弹性和外周阻力等因素的影响。当动脉的张力增高,弹性降低、外周阻力增高时,可见到h3增高,徐迪华^[13]曾分析一高血压患者脉图,发现其“潮

波(h3)明显抬高”,认为其阳亢已极,有动血中风之虞,其机制可能与血管收缩或动脉硬化等原因相关。黄世林等^[14]总结出芤脉是“心搏有力,脉位居浮……同时脉管有一定硬度,似有微弦之象”。傅懿远等^[7]认为外周阻力和心排血量共同决定着血管内的血流增量及其产生的张力变化,两者增大可造成脉的弦紧度上升。本研究中h1、h3显著增大,不仅仅体现出了芤脉在脉图上“浮大、波幅高隆”的特点,同时也体现出“脉管有一定硬度、似有微弦之象”的特征。此外,我们还观察到缺血性脑卒中患者左关脉沉取h1、h3值与正常组对比虽无统计学意义,但均小于正常组,体现出芤脉脉位浅表,轻按即得,重按反小的特点,对于与芤脉脉位特征相似的浮脉,费兆馥观察并分析了外感发热患者的浮脉脉图表现为“h1增高、h3不高,而热退后h1降低、h3升高”^[10],此因外感发热患者无动脉硬化及血管病变。

芤脉其特征之二中空,《脉经》中芤脉“按之中央空”。本研究观察到,缺血性脑卒中患者左关脉h5浮取、中取、沉取高度均显著小于正常组。h5为重搏波的幅度,由于心室舒张,心室内压迅速下降,主动脉内血液顺着压差向心室反流,主动脉根部压力下降,并推动主动脉瓣迅速关闭,此时脉图曲线急速下降,反流的血液不仅使主动脉根部的容积增大,并受到已闭合的主动脉瓣的阻挡,发生反折,形成一个短暂的上升小波,即重搏波。重搏波幅度主要反映大动脉的顺应性,即动脉的弹性情况^[11]。徐迪华^[13]曾分析一重症肝风上扰中风患者之脉图,发现其“重搏波(h5)起点较低而波峰消失”,本研究中重搏波h5在脉图上不仅仅表现为降低,且均为负值,提示血管对血液的回弹能力变差,这点与急性失血所致芤脉以“降中峡低,重搏波明显”的特点不一样^[7],目前研究认为^[14]失血性芤脉是脉管内因失血、失液而血容量不足,血管又未明显收缩之前,中候空虚的脉搏状态,切脉时轻取即得,稍按脉管有空虚感觉,与赵宇卫等^[15]通过全身性失血实验引起的芤脉与临床失血、丧津所致的病理性芤脉脉图特征完全一致,而脑卒中所显示的芤脉因动脉粥样硬化的因素而导致血管弹性差,脉动能量直接向脑微循环过度传递,引起脑微血管受损,在脉图上表现为重搏波降低,甚至为负数,即“按之中央空”的指感,使失血性芤脉和脑卒中芤脉的表现不同。

血管粥样硬化特点是动脉传导阻力大,脉搏波中表现为传导速度变慢。本研究观察到缺血性脑卒中患者脉象时见缓大特征。与正常组相比,缺血性脑卒中患者左关脉浮取、中取、沉取w、w/t值均显著增大。w值为主波上1/3的宽度,w反映了动脉内高压水平所维持的时间,w/t对应于主动脉压力升高的持续时间,与h3的出现时间和外周阻力有关^[11]。当动脉弹性差时,重搏前波出现早,与主波接近或叠加,或外周阻力

增加, h3增高等均可出现高大主波, 使w/t增宽。这提示缺血性脑卒中患者动脉高压持续时间延长, 外周阻力增大, 动脉弹性减弱^[16]。近年来有人对大脉进行总结, 认为“大脉在脉形图上具有它本身独有的特征: 脉形宽大, 升支与降支间距增宽”^[17-18], 体现其“脉波间距增宽、脉形宽大”的特点。《脉经》中对缓脉的描述也有“浮大而软”, 也反映了中风的阳虚动力不足, 与我们认为“血虚、阳虚”的中风之病机相对应, 而单纯血虚、阴虚则多见于数脉。

《灵枢经·本藏》言“视其外应, 以知其内脏, 则知所病矣”, 红外热成像技术可通过检测体表温度变化反映出人体阴阳、寒热变化, 是中医四诊的延伸。孟繁超等^[19]通过Valsalva氏实验的乳脉造模, 分析其产生原理全身血量并未减少, 但由于回心血量减少, 相对而言血液停滞于外周, 在本研究中热成像温度的分析显示, 缺血性脑卒中患者的三焦平均温度高于对照组, 反映出血液阻滞于外周, 即阳浮于外。本研究还观察到缺血性脑卒中患者心区相对温度差 ΔT 为负值, 表示心区热值低于其对应躯干区域的平均热值, 为心阳虚的表现。心主血脉是指心有主管血脉和推动血液运行的作用。心脏搏动, 推动血液在全身周流运行, 是血液循环的动力, 也是脉象形成的动力。血液“得温而行, 得寒而凝”“气为血之帅, 血为气之母”, 阳气虚弱, 则推动血液运行的动力不足, 同时阳气得到血液的滋养更少, 阳虚加重, 符合乳脉虚而生瘀的形成机理。《四圣心源》“血, 阴也, 而生于阳... 阳虚血寒, 则凝瘀而亡脱……盖乳则营阴外脱, 而血中之温气亦亡也”, 血脱血瘀的根源在于阳虚。痰瘀风火为中风发病之标, 而其本是阳虚, 正如郑钦安《医法圆通》中认为, 中风发病主要在于“阳衰在何处, 风邪即中何处”“虽然风由外人, 痰因内成, 总缘其人素禀阳虚”。

中风病机有虚、火、风、痰、气、血六端, 而虚又分阴虚与阳虚, 在不同病程阶段病机表现不一样, 而脉象就有相应不同的表现。《金匱要略·中风历节病》言“寸口脉浮而紧, 紧则为寒, 浮则为虚, 寒虚相搏, 邪在皮肤, 浮者血虚, 络脉空虚……正气引邪, 喎僻不遂”, 缺血性脑卒中未发生前, 可能多见肝郁肝阳上亢的弦脉及而弦数脉, 而即病或发病之际, 可见乳脉。

综上所述, 我们观察到缺血性脑卒中乳脉有浮大中空的特点, 也有虚、缓特点, 体现了阳浮、阳亢的病机, 而其本为阳气虚的特点。正如王清任所论半身不遂是元气亏五成所致。本研究限于时间, 没有对缺血性脑卒中的脉波图进行动态跟踪, 将在我们以后的工作中进行完善。

(本文第一作者刘彤为广州中医药大学第四临床

医学院2022级在读硕士研究生)

参 考 文 献

- [1] 胡盛寿, 王增武. 《中国心血管健康与疾病报告2022》概述[J]. 中国心血管病研究, 2023, 21(7): 577-600.
- [2] 刘丽萍, 周宏宇, 段婉莹, 等. 中国脑血管病临床管理指南(第2版)(节选)——第4章: 缺血性脑血管病临床管理推荐意见[J]. 中国卒中杂志, 2023, 18(8): 910-933.
- [3] 陈超, 刘佳, 周灵运, 等. 中医脉诊信息与血管硬化程度相关性分析[J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(9): 4410-4413.
- [4] 李京, 段阿里, 李丹, 等. 基于中医智能脉象检测系统的原发性高血压病脉象参数的病证关联研究[J]. 中华中医药学刊, 2023, 41(10): 24-29.
- [5] 陈一峰, 方寒蕊, 王浩, 等. 高血压200例脉象及病机分析[J]. 中国社区医师, 2021, 37(27): 91-92.
- [6] 黎辉, 杨明芳, 武紫晖, 等. 从瘀血论治脑梗死的研究进展[J]. 中国中医急症, 2022, 31(7): 1314-1316.
- [7] 傅聪远, 牛欣. 中医脉象今释: 现代实验研究[M]. 北京: 华夏出版社, 1993: 96-136.
- [8] 梅乐荣, 李珊, 黄良通, 等. 柔脉活血化瘀汤对急性脑梗死患者脑血灌注量和血管弹性功能的影响[J]. 中国中医急症, 2023, 32(5): 862-865.
- [9] 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, 彭斌, 等. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018[J]. 中华神经科杂志, 2018, 9(9): 668-669.
- [10] 费兆馥, 江启中, 孙汉钧. 现代中医脉诊学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 264-389.
- [11] 陆小左, 胡广芹, 李灿东. 中医脉图学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2019: 65-74.
- [12] 邓丽玉, 洪华山. 血管衰老与血流动力学衰老综合征及其靶器官损害的研究进展[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2023, 25(1): 102-104.
- [13] 徐迪华, 徐剑秋, 徐丽敏. 中华脉诊的奥秘 200幅脉图解析[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 2009: 286-296.
- [14] 黄世林. 中医脉象研究[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1995: 93-97.
- [15] 赵宇卫, 傅聪远. Valsalva氏实验引起的实验性乳脉[J]. 中国应用生理学杂志, 1990, 16(3): 81-83.
- [16] 王蕾, 张叶青, 尚倩倩, 等. 原发性高血压患者脉图参数与血压昼夜节律的相关性分析[J]. 中医药信息, 2023, 40(11): 43-47.
- [17] 肖刘成, 曾思宇, 陈伟业, 等. 《伤寒杂病论》中“大则病进”思想探讨[J]. 中国中医基础医学杂志, 2022, 28(10): 1566-1567.
- [18] 范继东. 基于《伤寒论》和《金匱要略》相关原文对仲景脉学的研究[D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2023.
- [19] 孟繁超, 牛婷立, 程祯祯, 等. 实验性乳脉“脉变”数字化和量化的机制研究[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2019, 21(12): 2873-2880.

(收稿日期 2023-12-07)