

血液动力学检测指标的人群分布特征

王桂清 王艳 曹奕丰 郭佐 沈凤英 杨永举 樊舜英 徐晓斌 冯春红 田文生

【摘要】 目的 描述脑血管血液动力学检测指标(CVHI)的人群分布特征。方法 以整群抽样的方法抽取中国东北等地区 35 岁及以上的人群 25 355 例,在基线调查时检测 CVHI,随访脑卒中的发病情况,分析和描述 CVHI 在非脑卒中、卒中发病前和卒中患者中的分布特征。结果 随着年龄的增长,脑血管最大、最小值、平均血流速度和 CVHI 积分值呈明显的下降趋势,外周阻力、特性阻抗、脉搏波波速和动态阻力呈明显的上升趋势;男性的最大血流速度、外周阻力、临界压高于女性,脉搏波波速低于女性,差异有显著性($P < 0.05$);非脑卒中组的总积分、最小血流速度和外周阻力分别为 95.0、10.23 和 75.8,脑卒中发病前检测组为 51.25、6.71 和 122.72,脑卒中患者组为 55.0、6.78 和 115.89,在控制性别和年龄的影响后,三组间差异均有非常显著性($P < 0.01$)。结论 CVHI 有明显的年龄变化趋势,脑卒中发病前后 CVHI 的主要检测指标出现明显异常。

【关键词】 脑卒中;血液动力学;现况调查

Distribution of cerebral vascular hemodynamic indexes WANG Gui-qing*, WANG Yan, CAO Yi-feng, GUO Zuo, SHEN Feng-ying, YANG Yong-ju, FAN Shun-ying, XU Xiao-bin, FENG Chun-hong, TIAN Wen-sheng. *Shanghai Institution of Cerebral Vascular Disease, Shanghai 200433, China

【Abstract】 **Objective** To describe the distribution of cerebral vascular hemodynamic indexes (CVHI). **Methods** A number of 25 355 age 35 and over were selected in the Northeast China by cluster sampling. CVHI were checked during baseline survey and were followed to see the occurrence of stroke. Distribution of CVHI among non-stroke population, individuals prior to the onset of stroke and patients with stroke were described. **Results** The CVHI accumulative score, V_{mean} , V_{max} and V_{min} were dramatically decreasing, but RV, Zcv, WV and DR were significantly increasing as age increased. V_{max} , RV and CP were significantly higher in males but WV was lower than that of females. The CVHI accumulative score, V_{min} and RV were 95.0, 10.23 and 75.8 in non-stroke population, 51.25, 6.71 and 122.72 pre stroke group, and 55.0, 6.78 and 115.89 in patients with stroke respectively. There were significant differences among three groups after controlling of age and sex ($P < 0.01$). **Conclusion** Variance of CVHI was closely related to age, and there appeared a significant abnormal of CVHI before and after stroke.

【Key words】 Stroke; Hemodynamics; Cross-sectional study

脑卒中(卒中)的常见危险因素已经基本明确^[1],但脑血管血液动力学指标(CVHI)异常与卒中发病的关系尚有待进一步研究。近年来的研究发现, CVHI 异常既是危险因素综合作用的结果,又是识别临床卒中发生前脑血管损害的工具^[2]。我们对 1994~1998 年我国东北等地区 25 355 人群卒中危险因素研究队列人群基线调查资料和 CVHI 检测结果的人群分布特征进行描述性分析,为 CVHI 的临

床应用提供依据。

对象与方法

1. 调查对象:以整群抽样方法抽取东北等地区 35 岁及以上的人群约 26 518 例,应答 25 355 例(男性 13 259 例,女性 12 096 例,平均年龄 54.79 岁 ± 10.71 岁),进行卒中危险因素基线调查,检测 CVHI,随访卒中的发病。基线调查时收集卒中患者 880 例,定义为卒中组,随访过程中发生卒中 228 例,定义为检测后卒中组。危险因素的调查应用自行设计的表格,由经过统一培训的神经内科医师完成,对于各危险因素均有统一的定义和具体的判定标准。

2. 调查方法:CVHI 的检测仪器为麦登公司生

基金项目:国家自然科学基金(39370612);上海市科技发展基金(934113060, 944912014)资助项目

作者单位:200433 上海市脑血管病防治研究所(王桂清、王艳、曹奕丰、郭佐、沈凤英、杨永举、冯春红);中国矿业大学校医院(樊舜英);吉林省延吉电业局医院(徐晓斌);唐山地区中风防治中心(田文生)

产的 CBA CV-300 型脑血流动力学检测仪,由课题组经过专门训练的医师进行检测。检测部位为左右颈总动脉,检测指标包括脑血管最大血流速度(V_{max})、最小血流速度(V_{min})、平均血流速度(V_{mean})、外周阻力(RV)、特性阻抗(Z_{cv})、脉搏波速度(WV)、动态阻力(DR)、临界压(CP)、舒张压与临界压的差值(DP)和平均血流量等指标共 10 对,计 20 项。根据各检测指标,运用课题组统一的积分标准予以评分^[2-4]积分 < 75 分为异常。

3. 统计学分析:将调查资料、CVHI 检测结果、人群监测结果建立 Fox visual 数据库,以双输入法输入数据,统计学分析应用 SPSS 10.0 统计软件,均数比较用方差分析,率的比较用 χ^2 检验。

结 果

1. CVHI 的年龄、性别分布:男性和女性的 V_{max} 、 V_{min} 、 V_{mean} 和 CVHI 积分值均随着年龄的增长而显著降低($P < 0.01$),RV、 Z_{cv} 、WV、DR 随着年龄的增长而显著升高($P < 0.01$);男性的 V_{max} 、RV、CP 显著高于女性,而 WV 显著低于女性($P < 0.05$);在同一年龄段,男女性别间的检测值存在一

定差异,65 岁以下年龄组差异更明显(图 1 表 1)。

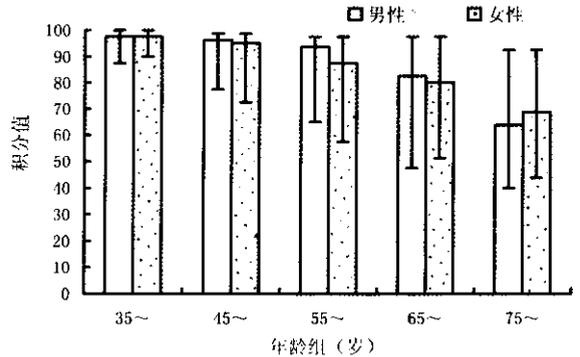


图1 CVHI 不同性别年龄积分值的分布(中位数)

2. CVHI 检测指标在非卒中人群、卒中发病前和发病后人群中的分布:将研究对象分成非卒中组、卒中发病前检测(随访发生卒中)组和卒中(发病后恢复期)组。三组人群进行协方差分析,在消除年龄和性别的影响后,三组间的 CVHI 总分、 V_{min} 和 RV 差异均有显著性($P < 0.01$);其中发病前检测组和卒中组的总分和 V_{min} 显著低于非卒中组,RV 则显著高于非卒中组;两个病例组间三个指标的差异均无显著性($P > 0.05$)。提示在脑卒中发病前即可检测出 CVHI 总分、 V_{min} 降低和 RV 升高(表 2)。

表1 CVHI 单项检测指标的年龄、性别分布($\bar{x} \pm s$)

年龄组 (岁)	检测 例数	CVHI									
		V_{mean}	V_{max}	V_{min}	RV	Z_{cv}	WV	DR	CP	DP	
男性											
35~	2 712	21.96±4.77	51.50±11.25	11.77±2.93	66.02±22.87	11.89±5.49	11.18±5.08	23.72±12.47	8.63±1.99	2.67±1.16	
45~	4 232	20.56±5.05	46.54±11.02	10.87±3.11	74.81±28.09	13.93±6.60	13.12±6.18	27.75±13.38	8.78±2.03	2.82±1.20	
55~	3 871	19.30±5.17	43.98±11.09	9.59±3.18	82.70±32.34	15.93±7.71	15.01±7.28	32.01±15.46	8.71±1.94	2.83±1.19	
65~	2 041	17.65±5.24	41.76±11.70	7.75±3.10	92.94±39.82	18.20±9.11	17.11±8.55	34.62±17.00	8.97±1.89	2.40±1.07	
75~	403	16.25±4.95	40.05±11.90	6.27±2.62	97.51±36.50	19.72±9.39	18.48±8.94	35.06±15.32	8.93±1.70	2.01±0.94	
F* 值		297.1	297.4	746.1	294.5	303.8	303.1	230.6	10.3	93.9	
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
合计	13 259	19.90±5.28	45.87±11.71	10.06±3.41	78.80±32.14	14.93±7.60	14.05±7.13	29.45±15.00	8.76±1.97	2.70±1.18	
女性											
35~	2 811	22.80±4.80	47.95±10.52	12.19±2.90	59.79±21.66	12.38±6.30	11.66±5.90	23.01±11.51	7.78±1.84	2.67±1.15	
45~	3 931	20.38±4.85	41.95±9.89	10.70±2.99	73.07±28.99	15.71±7.80	14.83±7.34	28.52±13.70	8.19±1.97	2.85±1.20	
55~	3 304	18.65±5.01	39.10±10.16	9.21±3.05	84.49±35.55	18.56±9.50	17.44±8.86	33.35±16.21	8.39±1.93	2.80±1.19	
65~	1 611	17.42±4.72	37.49±9.87	7.79±2.78	90.86±35.10	20.81±9.91	19.66±9.36	35.22±16.51	8.58±1.88	2.51±1.14	
75~	439	16.57±4.85	37.51±10.64	6.48±2.68	96.13±37.70	22.15±11.61	20.95±11.07	35.68±17.56	8.85±1.89	2.11±1.02	
F* 值	470.4	409.8	880.8	409.1	376.9	381.2	284.4	70.9	59.1		
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
合计	12 096	19.94±5.23	41.81±10.80	10.10±3.35	76.31±32.71	16.63±8.97	15.67±8.43	29.71±15.19	8.22±1.94	2.72±1.18	
F** 值		0.584	28.73	0.885	6.110	16.217	16.438	1.360	22.06	1.359	
P 值		0.559	0.000	0.376	0.000	0.000	0.000	0.174	0.000	0.174	

* 同性别不同年龄组间比较; ** 男女性别间比较

表2 非卒中人群、卒中发病前后人群的 CVHI 主要检测指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

年龄组 (岁)	非卒中人群 ($n=24\ 247$)			发病前检测组 ($n=228$)			卒中组 ($n=880$)		
	总积分*	V_{\min}	RV	总积分	V_{\min}	RV	总积分	V_{\min}	RV
男性									
35~	97.50	11.80±2.92	65.69±22.50	70.00	9.55±4.54	100.76±40.29	90.00	9.92±3.19	86.53±33.32
45~	97.50	10.96±3.06	73.81±26.89	80.00	9.92±4.05	98.82±48.24	61.25	7.99±2.94	104.47±41.39
55~	95.00	9.77±3.12	80.46±29.73	53.75	6.72±2.54	123.31±49.20	58.75	7.06±2.96	111.49±47.13
65~	85.00	8.02±3.07	88.87±35.03	39.38	5.49±2.19	127.09±48.66	52.50	5.91±2.76	119.72±58.02
75~	65.00	6.39±2.62	94.70±33.95	40.00	5.26±2.58	125.05±57.67	47.50	5.26±2.20	116.33±36.62
合计	96.25	10.25±3.33	76.74±29.50	52.50	6.87±3.33	119.18±50.36	57.50	6.93±3.07	111.79±49.89
女性									
35~	97.50	12.21±2.89	59.56±21.35	62.50	9.69±3.20	82.56±18.93	80.00	8.82±3.03	87.98±40.91
45~	95.00	10.77±2.94	72.02±26.72	70.00	9.70±3.34	85.92±25.75	51.25	7.34±3.71	125.16±68.68
55~	90.00	9.35±3.00	82.43±31.97	23.75	5.37±2.22	156.50±69.17	47.50	6.35±2.68	123.50±65.26
65~	82.50	7.93±2.72	88.46±31.56	47.50	5.23±2.25	137.77±41.58	46.25	5.44±2.75	129.44±62.63
75~	71.25	6.55±2.67	94.12±35.70	27.50	4.08±2.58	138.72±42.81	48.75	5.18±2.14	141.88±58.70
合计	95.00	10.21±3.29	74.79±30.04	40.63	6.31±3.22	131.41±57.61	48.75	6.48±3.11	123.86±64.41

注: 协方差分析: 总积分 $F=527.90$, $P=0.000$; V_{\min} $F=378.62$, $P=0.000$; RV $F=724.94$, $P=0.000$; * 总积分为中位数

讨 论

CVHI 是反映脑血管形态和功能状态的常用手段和方法, 其人群分布特征在一定程度上能反映脑血管受损的人群特征^[2]。本研究利用东北等地区卒中危险因素队列研究人群基线调查和 CVHI 检测资料, 对 CVHI 的人群分布特征进行描述, 研究对象具有较好的代表性。研究结果对 CVHI 的临床应用具有一定的参考价值。

年龄和性别既是卒中的危险因素, 又是卒中病因研究中最常见的混杂因素。卒中的发生风险随着年龄的增长而增加, 主要原因是由于老年人危险因素暴露水平高, 作用的持续时间长^[5]。此外, 多数研究提示, 男性的卒中发病率高于女性^[6]。本研究结果也提示, 随着年龄的增长, 反映脑血流量和血流速度的指标及 CVHI 总积分明显下降, 而 RV 等反映血管阻力和弹性的指标则显著上升, 提示年龄是 CVHI 检测指标的重要影响因素, 同时也提示 CVHI 检测在一定程度上能较敏感地反映脑血管的功能状况。男女性别间的流速指标差异并无显著性, 但 RV 等指标的差异有显著性, 提示男女性别间 CVHI 检测指标存在一定差异, 但从反映脑血管功能的整体情况看, 差异并不明显。

CVHI 异常是卒中危险因素综合作用的结果, 当脑血管受损和血液动力学异常发展到一定的程度, 在诱发因素的作用下导致卒中的发生^[2,7]。由于我国血液动力学研究发展较晚, 对于 CVHI 检测指标在正常人群、卒中高危人群、卒中发病前以及急性期和恢复期卒中患者等不同人群中的分布特征和变化规律尚不完全清楚。本研究结果提示, 在控制

年龄和性别的影响后, 三组人群间总积分、 V_{\min} 和 RV 差异均有显著性 ($P<0.01$), 相对于非卒中人群、卒中发病前和发病后人群 CVHI 总积分和 V_{\min} 显著降低, 而 RV 则显著增高。在卒中发病前和发病后的人群中, 三个检测指标均出现明显的异常变化, 表现为 CVHI 积分和 V_{\min} 降低和 RV 升高, 提示在卒中发病前即存在 CVHI 异常变化的预警信号。

CVHI 检测是近年来新发展起来的脑血管功能检测方法, 其临床应用研究尚处于起步阶段^[8]。探讨 CVHI 的人群分布特征, 对于临床检测指标异常与否的判定具有重要的指导意义。值得注意的是在本研究中, 卒中发病前检测的结果出现明显的异常变化, 这一线索提示 CVHI 在卒中高危人群筛选和预警中可能具有重要的应用价值。

参 考 文 献

- 1 Sacco RL, Benjamin EJ, Broderick JP, et al. American Heart Association Prevention Conference IV: prevention and rehabilitation of stroke: risk factors. Stroke, 1997, 28: 1507-1517.
- 2 王桂清, 郭佐, 樊舜英, 等. 从正常到中风脑血管血流动力学的变化规律. 见: 柳兆荣, 主编. 生物力学新进展. 成都: 成都科技大学出版社, 1996. 255-258.
- 3 李惜惜. 脑血管血流动力学参数的正常值. 医学生物学, 1992, 7(2): 63-68.
- 4 郭佐, 王桂清, 何广成, 等. 脑血管血流动力学参数的主成分分析和脑血管功能的综合评估. 见: 柳兆荣, 主编. 生物力学新进展. 成都: 成都科技大学出版社, 1996. 260-264.
- 5 Brown RD, Whisnant JP, Sicks JD, et al. Stroke incidence, prevalence, and survival: secular trends in Rochester, Minnesota, through 1989. Stroke, 1996, 27: 373-380.
- 6 Sacco RL, Boden-Albala B, Gan R, et al. Stroke incidence among white, black, and Hispanic residents of an urban community: the northern manhattan stroke study. Am J Epidemiol, 1998, 147: 259-268.
- 7 王桂清, 沈凤英, 王艳, 等. 脑出血和脑梗死患者血流动力学检测比较. 中华国际医学杂志, 2001, 1: 509-511.
- 8 王桂清, 黄久仪. 脑血管血流动力学在卒中预防中的应用. 中华流行病学杂志, 2002, 23: 308-311.

(收稿日期: 2002-03-06)

(本文编辑: 尹廉)