

· 临床研究 ·

脑干听觉诱发电位联合经颅多普勒超声对无症状锁骨下动脉盗血的临床分析

武锋 曹弘 张阳普

【摘要】目的 探讨脑干听觉诱发电位(BAEP)联合经颅多普勒超声(TCD)对无症状锁骨下动脉盗血(SSS)的临床应用价值。**方法** 回顾性分析 28 例临床确诊的无症状 SSS 患者 BAEP 和 TCD 超声检查资料,并与 38 例健康对照组进行对比分析。对患者组和健康对照组 BAEP 检查时给予强度 85 dB、频率 11 Hz 的短声滤波刺激,分别测量记录 I、Ⅲ、V 波的峰潜伏期、I-Ⅲ、Ⅲ-V、I-V 波的峰间潜伏期、左右耳的峰潜伏期和峰间潜伏期的侧间差、V/I 波幅比及Ⅲ-V/I-Ⅲ的峰间潜伏期比值,并考察 I、Ⅲ、V 波分化情况及波重复性。TCD 数据采集时采用 2 MHz 探头,分别采集两侧椎动脉探测深度为 60~70 mm、基底动脉探测深度为 80~110 mm 的平均血流速度(Vm)、血流频谱、血流方向及搏动指数(PI)。**结果** 28 例无症状型 SSS 患者 BAEP 异常率为 75.0%,主要表现为患者组的 I、Ⅲ、V 波的峰潜伏期和 I-Ⅲ、Ⅲ-V、I-V 波的峰间潜伏期均有明显延长($P<0.05$),其中Ⅲ、V 波或Ⅲ-V 波异常 15 例占 53.6%,I 波或 I-Ⅲ波异常 8 例占 28.6%,V/I 波幅之比异常有 10 例占 47.6%,Ⅲ-V/I-Ⅲ峰间期之比异常有 11 例占 52.3%。TCD 检查 28 例锁骨下动脉盗血患者,表现为健侧椎动脉血流速度明显增快,搏动指数(pulsatility index,PI)值增高($P<0.05$),患侧椎动脉在血流速度、血流频谱和收缩期血流方向有变化,基底动脉血流速度未见明显异常改变($P>0.05$),PI 值增高($P<0.05$)。**结论** BAEP 能通过敏感反映听觉通路的各神经核团功能状态,间接了解脑干的椎基动脉系统供血状态;TCD 能直接提供椎基动脉的血流参数,两者结合运用,对于无症状型 SSS 患者的早期诊断及合理治疗具有临床参考价值。

【关键词】 脑干听觉诱发电位; 经颅多普勒超声; 锁骨下动脉盗血

随着经颅多普勒超声技术、电生理技术、全脑数字减影血管造影技术的不断发展、完善,对无症状锁骨下动脉盗血综合征(subclavian steal syndrome,SSS)的认识也在不断提高。高山等^[1]通过对 6510 例经颅多普勒超声检查患者进行统计发现有 2.3% (152 例)的患者存在锁骨下动脉狭窄,其中超过 2/3 的患者因通过代偿呈良性临床过程而没有缺血症状。目前临床上对于锁骨下动脉盗血的外科治疗多采用经皮血管内成形术或动脉搭桥术等,均为有创治疗,存在手术风险及术后再次狭窄的可能性,因此当锁骨下动脉盗血发生时,早期诊断及合理有效的治疗尤为重要,而对于无明显症状患者是否外科治疗更需要谨慎。本研究回顾性分析本院 28 例经颅多普勒超声(transcranial Doppler,TCD)检查发现为无症状 SSS 并有完整的双耳脑干听觉诱发电位(brainstem auditory evoked potential,BAEP)检查资料的患者临床资料,并与 38 例健康对照组进行对比分析,旨在研究 BAEP 联合 TCD 对无症状 SSS 的临床应用价值。

资料与方法

一、一般资料

无症状 SSS 选取标准^[2]:①活动患侧上肢无明显发作性头晕、视物模糊、复视、共济失调、构音障碍和晕厥等后循环(脑干、枕叶、和小脑)供血不足表现;②无偏瘫、偏身感觉障碍和失语等;③患侧肢体无明显无力、感觉异常、皮肤苍白、肌痛,无明显脉搏减弱及温差;④心脏无明显器质性改变,糖尿病患者无

明显神经损害;⑤排除可以引起听力异常因素如内耳疾病、中毒、外伤、肿瘤、变性病等。所有患者均签署知情同意书。

选取 2008 年 1 月至 2011 年 6 月我院收治且符合上述标准的无症状 SSS 患者 28 例作为患者组(体检 10 例,心血管疾病患者 7 例,糖尿病患者 7 例,门诊患者 4 例),其中男 20 例,女 8 例;年龄 38~82 岁,平均 51.75 岁;临床诊断为高血压病 14 例,糖尿病 7 例,高脂血症 6 例,无特殊病史 7 例;长期吸烟者(10 年以上)13 例,饮酒者 11 例。另选 38 例健康体检者作为对照组,其中男 26 例,女 12 例;年龄 35~78 岁,平均 50.50 岁;无特殊病史。2 组性别和年龄等一般资料经统计学比较,无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。详见表 1。

表 1 患者组和健康对照组的一般资料

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	
		男	女	范围	平均
患者组	28	20	8	38~82	51.75
对照组	38	26	12	35~78	50.50

二、检查方法

BAEP 检查:采用 Keypoint 型诱发电位仪(丹麦产)进行检查记录。检查时记录电极置于头顶 Cz 点,参考电极分别置于左右耳垂,分别以 A1、A2 标记;地线置于单侧前臂下端,短声滤波刺激,刺激强度 85 dB,刺激频率 11 Hz,单耳刺激,每次重叠 1500 次,必要时可重复刺激^[3]。分别记录测量 I、Ⅲ、V 波的峰潜伏期、I-Ⅲ、Ⅲ-V、I-V 波的峰间潜伏期、左右耳的峰潜伏期和峰间潜伏期的侧间差、V/I 波幅比及Ⅲ-V/I-Ⅲ的峰间潜伏期比值,同时考察 I、Ⅲ、V 波分化情况及波重复性。

TCD 检查:采用深圳理邦公司生产的 CBS-II 型经颅多普勒血流分析仪进行检查记录。患者取坐位,用 2 MHz 脉冲探头经

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2012.08.013

作者单位:430015 武汉,湖北省新华医院神经功能科(武锋),神经内科(曹弘),康复科(张阳普)

通信作者:张阳普,Email:14377180@sina.com

枕窗通过改变探头方向检测双侧椎动脉及基底动脉。取样深度椎动脉 60~70 mm, 基底动脉 80~110 mm。分别记录平均血流速度(mean velocity, V_m)、血流频谱、血流方向及搏动指数(pulsatility index, PI)。

三、判断异常标准

BAEP 异常标准^[4]: ① V/I 波幅(Amp)之比小于 0.5; ② III-V/I-III 峰间期(IPL)之比大于 1; ③ 两耳各波峰潜伏期和峰间潜伏期侧差大于 0.4 ms; ④ I、III、V 波各波峰潜伏期和 I-III、III-V、I-V 波各峰间潜伏期大于相应对照组均值加 2.5 倍标准差⑤ I、III、V 波重复性差或分化差或未出现。

TCD 异常标准^[5]: ① 健侧 V_m 超过对照组均值加 2.5 倍标准差② PI 值超过对照组均值的上限或低于对照组均值的下限(采用 2.5 倍标准差方法确定异常)③ 根据狭窄同侧椎动脉血流频谱与方向变化, 椎动脉盗血程度分为盗血 I 期(椎动脉收缩期有切迹)、II 期(出现双向血流)和 III 期(血流完全反向)。

四、统计方法

使用 SPSS 10.0 版统计软件包进行统计分析, 2 组数据均用($\bar{x} \pm s$)记录, 计数资料采用 χ^2 检验, 计量资料采用 *t* 检验, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

一、BAEP 分析

患者组中, 有 21 例(盗血 I 期 15 例, II 期 5 例, III 期 1 例) BAEP 表现异常, 7 例正常(盗血 I 期 6 例, II 期 1 例), 异常率为 75.0% (21/28)。主要表现为 V/I 波幅之比 < 0.5 者有 10 例, 占 35.7% (10/28); III-V/I-III 峰间期之比 > 1 者有 11 例, 占 52.3% (11/28); 双耳各波峰潜伏期和峰间潜伏期侧差 > 0.4 ms 者 I 波 6 例, 占 21.4% (6/28), V 波 9 例, 占 32.1% (9/28), I-III 波 4 例, 占 14.3% (4/28), I-V 波 9 例, 占 32.1% (9/28); I、III、V 波的峰潜伏期延长或 I-III、III-V、I-V 波的峰间潜伏期相对延长 16 例, 占 57.1% (16/28), 分化不佳或重复性差 8 例, 占 28.6% (8/28)。21 例 BAEP 表现异常患者中, I 波或 I-III 波异常(指峰潜伏期异常或峰间潜伏期异常或分化差或重复性差) 8 例, 占 28.6% (8/28), V 波或 III-V 波异常(指峰潜伏期异常或峰间潜伏期异常或分化差或重复性差) 15 例, 占 53.6% (15/28)。患者组与对照组比较, 患者组的 I、III、V 波的峰潜伏期和 I-III、III-V、I-V 波的峰间潜伏期均有明显延长, 且差异有统计学意义($P < 0.05$), 详见表 2。

表 2 患者组与对照组 BAEP 各项参数值的比较(ms, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	峰潜伏期		
		I 波	III 波	V 波
患者组	28	1.76 $\pm$ 0.17 ^a	3.80 $\pm$ 0.21 ^b	5.78 $\pm$ 0.27 ^a
对照组	38	1.68 $\pm$ 0.18	3.74 $\pm$ 0.20	5.53 $\pm$ 0.24
组别	例数	峰间潜伏期		
		I-III 波	III-V 波	I-V 波
患者组	28	2.20 $\pm$ 0.22 ^b	2.32 $\pm$ 0.17 ^a	4.30 $\pm$ 0.35 ^b
对照组	38	2.14 $\pm$ 0.22	1.98 $\pm$ 0.22	4.18 $\pm$ 0.32

注: 与对照组比较, ^a $P < 0.01$, ^b $P < 0.05$

二、TCD 分析

患者组中 I 期盗血 21 例, II 期盗血 6 例, III 期盗血 1 例。健侧椎动脉血流速度(与患侧比较)增快 17 例, 占 60.7% (I 期

10 例, II 期 6 例, III 期 1 例), 未见明显增快 11 例, 占 39.3% (I 期 9 例, II 期 2 例), PI 值增高, 血流频谱及血流方向未见明显异常改变; 患侧椎动脉有血流频谱异常改变及收缩期方向变化; 基底动脉血流速度增快不明显, PI 值亦有增高, 血流频谱及血流方向未见明显异常改变。患者组与对照组比较, 主要表现为健侧椎动脉血流速度增快和 PI 值增高, 且差异有统计学意义($P < 0.05$), 详见表 3。

表 3 患者组与对照组 TCD 各项参数值的比较(cm/s, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	健侧椎动脉		基底动脉	
		V _m	PI	V _m	PI
患者组	28	51.32 $\pm$ 14.30 ^a	0.80 $\pm$ 0.20 ^b	54.38 $\pm$ 12.58	0.95 $\pm$ 0.22 ^b
对照组	38	48.74 $\pm$ 11.27	0.74 $\pm$ 0.16	53.85 $\pm$ 14.73	0.86 $\pm$ 0.15

注: 与对照组比较, ^a $P < 0.01$, ^b $P < 0.05$

讨 论

锁骨下动脉盗血是指由于锁骨下动脉或无名动脉的近心端由于发生狭窄或闭塞, 狭窄远端动脉内血管内压力下降, 导致同侧椎动脉血流逆向流入锁骨下动脉的一种异常血流动力学现象。临床上常有发作性头晕、视物模糊、共济失调、构音障碍、偏瘫、偏身感觉障碍、失语、患侧肢体无力、感觉异常、皮肤苍白、肌痛、脉搏减弱及温差等表现。目前认为, 动脉粥样斑块形成和大动脉炎是造成锁骨下动脉盗血的主要原因。在椎基底动脉血管系统网中, 其侧支及穿支动脉与其它血管网保持一定的沟通关系, 这种沟通途径分为颅内途径和颅外途径, 其中颅内途径主要通过 Willis 环的后交通动脉和大脑后动脉。当一侧动脉狭窄或闭塞后, 颈内动脉系统内的血液可通过后交通动脉、大脑后动脉、基底动脉流向椎基底动脉系统; 颅外代偿途径主要是通过枕动脉、甲状腺上、下动脉、咽动脉、颈升动脉等进行代偿。本研究 28 例无症状 SSS 患者, 后经血管 CT 成像检查, 其血管狭窄度均在 60% 以上, 临床表现均为无症状的良性过程。有研究通过颈部血管彩色超声观察无症状 SSS 患者发现缺血症状的出现与侧支代偿情况密切相关, 而与血管狭窄度无明显关系^[6]。

听觉诱发电位是通过人为地刺激听觉器官、传入神经而引起的大脑中枢神经系统的一系列电位活动, 它具有一定的潜伏期、特定波形及神经发生源。目前研究证实, BAEP 的 I、III、V 波分别与听神经、内侧上橄榄核或耳蜗核、外侧丘系上方或下丘密切相关, 它们分别代表着听神经、桥脑下段和中脑下段的电活动^[7-8], 通过分析 I、III、V 波峰潜伏期及峰间潜伏期可以了解脑干听觉通路的功能状态^[9]。血供方面在听神经段主要有内听动脉供血, 该动脉由基底动脉或小脑前下动脉发出, 在内耳道分成蜗支、前庭支和前庭蜗支, 分别提供基底膜、椭圆囊、球囊、耳蜗、半规管及前庭的血液供应, 其中每个分支均与颈内动脉存在沟通。脑桥部分的血液供应主要有脑桥旁中央动脉、脑桥长、短旋动脉提供, 这 3 组动脉均起自基底动脉^[10]。而中脑的供血主要有大脑后动脉和基底动脉提供。当锁骨下动脉狭窄时, 由于血流量的改变势必造成其所供血区的功能异常, 但由于个体血管发育、沟通代偿等差异在临床上会出现不同的症状, 甚至不出现明显症状。本组通过对未出现症状的 28 例患者 BAEP 检查发现 21 例结果异常, 21 例患者组中部分 V/I

波幅之比和Ⅲ-V/I-Ⅲ峰间期之比异常,同时Ⅲ、V波峰潜伏期延长及Ⅲ-V波峰间潜伏期延长多见,表明当患者发生锁骨下动脉盗血时主要以脑桥下段和中脑下段损害为主;较少部分存在 I 波或 I-Ⅲ波异常改变,提示由于内听动脉供血不佳造成外周听神经损害;这些损害可表明在无症状锁骨下动脉盗血的患者中虽然代偿良好,但仍存在不同程度的亚缺血状态;同时, I 波和 I-Ⅲ波的改变,需要引起我们足够的重视,这是因为耳蜗半规管、椭圆囊和球囊对血液供给变化高度敏感,且内听动脉供血区侧支循环较差^[10], I 波和 I-Ⅲ波的异常变化往往是椎基底动脉系统血流异常变化的早期信号。

TCD 对锁骨下动脉盗血的判断主要基于一侧锁骨下动脉盗血时,椎基底动脉系统内血管内压力及血流方向会出现异常改变,并表现出血流速度、方向及搏动指数的改变,TCD 对这种变化比较敏感^[11]。本研究异常组中主要表现为健侧椎动脉血流速度增快,PI 值增高($P < 0.05$),患侧椎动脉表现为血流速度较对侧下降,频谱形态异常和收缩期血流方向变化。基底动脉血流速度、方向、频谱改变不明显,可能与所选患者的盗血途径有一定的局限性有关。虽然 TCD 在诊断锁骨下动脉盗血时具有无创、便捷、以及观察盗血程度和盗血途径等方面有一定的优势,但它反映的只是大血管的血流情况,对于较细的代偿血管血流情况却不能反映。本研究患者组中有 1 例Ⅲ期盗血患者为 56 岁体检者,其右侧锁骨下动脉狭窄约 98% 以上(左侧椎动脉直径 4.0 mm,右侧椎动脉直径 2.7 mm),BAEP 仅表现轻度 I 波和 I-Ⅲ波时限延长;患者组有 7 例 BAEP 表现正常,但经血管 CT 成像提示最高狭窄度可达 90%,由此可见 BAEP 的异常变化与 TCD 的盗血分类及盗血程度无绝对关系,而与代偿是否良好有关。

吴毅杰等^[12]在锁骨下动脉盗血综合征相关文献复习时发现狭窄程度在 50%~99% 患者存在较高的缺血事件发生率,且锁骨下动脉一旦狭窄引起症状,药物治疗效果很差,所以对于无症状型 SSS 患者进行早期预警及合理干预,预防脑血管事件的发生显得尤其重要。TCD 检查能够发现狭窄度在 50% 以上的血管^[13],如对此类患者及时进行 BAEP 检查,两者结合运用让这种早期预警及合理干预成为可能,同时为狭窄度较高的无症状型 SSS 患者选择最佳治疗方案提供了客观依据。

总之,对于无症状型 SSS 的患者,BAEP 检查能敏感地反映听觉通路各神经核团功能状态,有助于间接了解脑干及其后颅窝的椎基底动脉系统供血状态;TCD 检查能够直观地通过观察血流参数的改变了解血管狭窄程度、代偿途径等情况。两者结合运用,能够全方位地明确椎基底动脉系统的供血状态,对于 SSS 患者的早期诊断及合理治疗具有临床参考价值。

参 考 文 献

- [1] 高山,黄一宁,刘俊艳,等. 锁骨下动脉盗血综合征的临床表现与盗血程度及类型的关系. 中华神经科杂志,2004,37:139-143.
- [2] 王维治. 神经病学. 北京:人民卫生出版社,2006:811.
- [3] 卢祖能,曾庆幸,李承晏,等. 实用肌电图学. 北京:人民卫生出版社,2000:681-682.
- [4] 汤晓芙. 神经病学·神经系统临床电生理学. 北京:人民军医出版社,2002:171-172.
- [5] 高山,黄家星. 经颅多普勒超声的诊断技术与临床应用. 北京:中国协和医科大学出版社,2006:204-239.
- [6] Tan TY, Schminke U, Chen TY. Hemodynamic effects of subclavian steal phenomenon on contralateral vertebral artery. J Clin Ultrasound, 2006,34:77-81.
- [7] Chiapp KH. Evoked potentials in clinical medicine. New York: Lippincott-Raven, 1997:157-268.
- [8] 潘映辐. 临床诱发电位学. 北京:人民卫生出版社,2000:350-357.
- [9] Haupt WF, Pawlik G, Thiel A. Initial and serial evoked potentials in cerebrovascular critical care patients. J Clin Neurophysiol, 2006,23:389-394.
- [10] 张致身,王拥军. 人脑血管解剖与临床. 2 版. 北京:科学技术文献出版社,2004:161-166.
- [11] 高山,黄一宁,汪波. 经颅多普勒超声在锁骨下动脉窃血综合征治疗及随访中的应用. 中华超声影像学杂志,2000,9:297-299.
- [12] 吴毅杰,曹勇军,肖国栋,等. 锁骨下动脉盗血综合征 5 例临床分析和文献复习. 中国临床神经科学,2011,19:36-41.
- [13] 高山. 经颅多普勒超声对颅内外动脉狭窄及侧支循环的评估价值. 中国卒中杂志,2008,3:32-38.

(修回日期:2012-06-20)

(本文编辑:汪 玲)

脑电图检测对急性 CO 中毒后迟发性脑病的预测价值分析

穆俊林 顾仁骏 张宁 李六一 杜好瑞

【摘要】目的 观察急性一氧化碳(CO)中毒后脑电图(EEG)的动态变化,探讨 EEG 对急性 CO 中毒后迟发性脑病(DEACMP)患者的预测作用。**方法** 根据是否发生 DEACMP,将 66 例急性 CO 中毒患者分为 DEACMP 组(32 例)和非 DEACMP 组(34 例),分别按入选后不同时间点对 2 组 EEG 进行动态检测,并将结果进

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2012.08.014

基金项目:河南省科技厅资助(200624410035)

作者单位:453002 新乡,新乡医学院第二附属医院电生理室(穆俊林、张宁),神经内科(顾仁骏),功检科(杜好瑞);河南省人民医院电生理室(李六一)

通信作者:顾仁骏,Email:gurenjun1961@yahoo.com.cn