

文章编号 1006-8147(2022)01-0112-03

综述

脑干听觉诱发电位与体感诱发电位在昏迷患者促醒中的意义

董娜,张雪青 综述,梁思泉 审校

(天津市环湖医院神经电生理科,天津 300350)

摘要 利用有效方式,全面缩短昏迷患者清醒时间意义重大。脑干听觉诱发电位一般被用于评价患者的脑干功能,其在患者脑干出现轻度损伤时即可发生改变。而体感诱发电位则可以体现出患者大脑半球功能、丘脑功能改变情况,经感觉系统实施系列性生理传导,能够积极展现患者受损神经功能情况。对于昏迷患者实施脑干听觉诱发电位联合体感诱发电位检测,不仅能够积极评估患者疾病预后,还有助于指导实施针对性治疗。

关键词 脑干听觉诱发电位;体感诱发电位;昏迷患者;促清醒;临床意义

中图分类号 R741

文献标志码 A

随着我国建筑、交通、旅游等行业发展,颅脑意外创伤的发生率呈上升趋势,其中因重型颅脑创伤所致昏迷患者亦随之增多。导致昏迷的原因主要和患者皮层下以及皮层中枢神经系统异常相关。目前,临床用于判定患者昏迷状态的检查手段主要包括疼痛刺激反应、格拉斯哥昏迷指数(GCS 评分)以及脑干反射试验等^[1]。但上述检查方法在判定患者预后方面准确性不佳,难以辨别病变位置功能障碍的发生情况,且在濒死患者、植物状态患者的预后评估方面特异性不高,另外也无法全面满足患者日益提升的医疗需求。临床诱发电位作为检测昏迷患者神经系统功能的重要方法,具有不良反应发生率低、不容易受到外界干扰、稳定性强等优点,能够为医生评价患者昏迷情况提供可靠依据^[2]。

脑干听觉诱发电位(BAEP),亦称为听觉脑干反应(ABR),在脑干受到轻微损伤时即可发生显著变化,主要用于评估脑干功能^[3]。体感诱发电位(SEP)能够检测人体大脑半球及丘脑功能改变情况,经感觉系统实施生理传导,反映相关受损位置神经功能变化^[4],可为提升昏迷患者预后评估提供可靠的临床证据。本文对 BAEP 联合 SEP 在昏迷患者促醒中的意义综述如下。

1 BAEP 与 SEP 的检测方法

BAEP 能够客观准确记录听觉系统接受声刺激后所产生的一系列神经电位变化,反映脑干听觉传导通路的功能状态,能够全面揭示脑干及神经功能

的生理过程及病理现象^[5]。在对患者开展 BAEP 检测时,需要应用专业化脑干听觉诱发电位仪。在检查期间,患者需保持安静状态、平卧位,将记录电极(A1)放置于一侧耳后皮下,参考电极放置于额正中点(Fz),地电极放置于腕部,极间阻抗约 5 000 欧姆,用 40 dB 声强的白噪声掩蔽侧耳。通过 Click 短声刺激,刺激强度设置为 100 dB,刺激重复率设置为 11.1 s⁻¹,滤波带宽设置为 200~2 000 Hz,叠加次数均值设置为 2 048 次,分析时间设定为 10 ms,对每侧检测进行 2 轮重复,验证结果可靠性。检测完毕后记录各波波形、波幅及潜伏期等结果,进行分级并评估预后。临床研究证实,BAEP 对特发性突发性感音神经性听力损失^[6-7]、新生儿胆红素脑病^[8]等患者(儿)的预后具有重要预测价值。

SEP 是指给予周围神经或皮肤以电刺激、磁刺激或自然刺激,神经冲动沿一定传导通路,最终传至大脑感觉皮层,并引发电位变化。SEP 在一定程度上反映特异性躯体感觉传入通路、脑干网状结构及大脑皮层的机能状态^[9]。对患者开展 SEP 检查的具体方法如下:分别对其双侧正中神经加以刺激,记录电极放置于患者对侧头部 C3 或 C4 位置、Cv7 棘突位置,参考电极放置于对侧胸锁乳突肌后缘与锁骨的交点上方(Erb)2~3 cm 处,地电极放置于前额(Fpz)点。刺激频率设定为 1.9 Hz、刺激强度水平设定为 20~25 mA,带通范围设定为 50~500 Hz,波宽设定为 0.2 ms,扫描速率为 10 mm/Div,灵敏度输入为 20 μ V/Div,叠加次数均值为 500 次,每侧检测进行两轮重复,验证结果可靠性。临床研究发现,SEP 在高血压性小脑出血^[10]、足月新生儿缺血缺氧^[11]等疾病

基金项目 天津市卫生健康委科技重点项目(ZD20004)

作者简介 董娜(1976-),副主任医师,硕士,研究方向:神经电生理;
通信作者:梁思泉,E-mail:Langsiquan@163.com。

病的预后评估中发挥重要作用。

2 BAEP 与 SEP 在昏迷促醒中的联合诊断价值

昏迷是临床常见的危重症,如何准确判断昏迷患者严重程度及预后,具有重要的临床意义。头颅磁共振可对脑组织形态进行直观观察,但在昏迷早期,部分患者脑组织形态还未发生明显改变。脑电图是评估意识功能障碍的重要检查手段,通过异常波形及严重程度反映患者预后,但脑电图检测时间短,且容易受外界因素干扰^[12-13]。随着电生理技术的发展和应用,以 BAEP 及 SEP 为代表的电生理检测手段被用于评估患者颅脑功能,并且大量研究发现 BAEP 及 SEP 在昏迷患者中预后评估中具有重要的临床应用价值。

Guéril^[14]报道,对于头部外伤所致昏迷患者,正常的 BEAP 检测结果对觉醒的预测准确率达到 90%,并且预测良好预后的概率达 75%~80%,而在出现典型脑桥损伤 BEAP 波形的患者中,超过 90% 以死亡或植物人状态为结局。程启燕和黄羽^[15]研究不同电生理检测技术对急性脑血管病早期昏迷患者预后的预测价值发现,脑电图(EEG)检测的敏感性、特异性分别为 54%、73%,而 SEP 检测的敏感性、特异性达到 63%、93%,对昏迷患者不良结局的预测价值更高,可用于评估昏迷患者不良预后、指导临床治疗。宋合保等^[16]对颅脑创伤昏迷患者进行 N20 SEP 检测发现,双侧 N20 均存在的患者预后均良好,仅单侧 N20 存在的患者,在较长时间内病情处于稳定状态,而双侧 N20 均消失的患者,死亡风险较大,预后不良。此外,还有较多研究分析了 BAEP 联合 SEP 对于昏迷患者预后评估的临床价值。

Wadiura 等^[17]建立 SEP 与 BAEP 组合模型,探讨 SEP 联合 BAEP 检测对蛛网膜下腔出血昏迷患者长期神经功能预后的预测价值,结果显示,在入院时及撤呼吸机前的 SEP 联合 BAEP 检测结果与神经功能预后存在统计学相关,可作为患者神经功能预后标志物。胡辉华^[18]对 40 例脑卒中昏迷患者在昏迷早期实施 BAEP 和 SEP 检查并进行 GCS,以患者预后为标准,对上述指标对脑卒中昏迷患者的预测价值进行分析,结果显示,GCS 预测患者预后的敏感性、特异性及准确性分别为 72.0%、60.0%、67.5%,而 BAEP 联合 SEP 检查的敏感性、特异性及准确性分别达到 96.0%、100.0%、97.5%,证实 BAEP 联合 SEP 对脑卒中昏迷患者的预后有很高的诊断价值。

以 BAEP、SEP 等为代表的临床诱发电位属于一种特殊化生物电反应,其不良反应小、不容易受

到外界影响、稳定性强,目前已经成为评价患者神经系统功能的重要方式^[19]。通过 BAEP、SEP 检测,能够更为明确的了解昏迷患者神经系统功能详情,同时也能够为医生做好预后准备方面提供帮助。以上两种检测方式的联合应用,对判断昏迷患者临床预后评估方面有着不可替代的地位。

3 对于昏迷患者开展 BAEP 联合 SEP 诊断的机制分析

BAEP 能够有效反映脑干功能以及听觉神经基本情况。各类波形检测所代表的意义也各不相同^[20]。BAEP 的 I 波起源于听神经远端部分,II 波起源于听神经近端、耳蜗核,III~V 波分别起源于人体的橄榄核、外侧丘、下丘脑^[21-22]。发生脑干及听觉传导通路损伤后,BAEP 能够记录 I~V 波的具体波幅明显下降或者潜伏期延长,用以判断病变位置及病情严重程度,部分患者因病情危重甚至可能会出现突然波幅消失的情况。BAEP 所体现的是患者脑干听觉传导通路的具体功能,有助于早期确定患者脑干病变具体部位。此外,BAEP 不会受到患者自身生理情况、所使用药物种类以及内部外部环境等诸多因素所产生的不良干扰,同时能够应用自身解剖结构、生理功能判定具体通路受损位置和范畴,在脑干病变^[23]、听力损伤^[24]、新生儿胆红素脑病^[25]等疾病的诊断、预后评价中具有重要意义。SEP 则通过感觉诱发电位特殊化感觉通路,有效强化针对人体大脑皮质的感受程度。SEP 通过利用自身感觉诱发电位,测定出相对特别的感觉通路,因而提升了中枢神经系统的敏感度和多突触通路。在 SEP 输出图形中,P9 起源于臂丛,P11 起源于颈神经根,P13、P14、P15 起源于内侧丘系,N18 起源于丘脑,N20 起源于中央后回感觉皮层,P20 起源于中央前回运动皮层^[26-27]。在正中神经 SEP 中,短潜伏期 SEP 异常可反映本体感觉异常,尤其是病灶位于脑干、脊髓处时。通过输出波形的振幅、潜伏期变化及神经解剖起源,SEP 能够对病灶进行定位诊断,在神经系统疾病^[28]、术中监测^[29]等领域得到广泛应用。

对昏迷患者而言,应用 BAEP 联合 SEP,能够更好地测定出受试者脑部组织功能状态情况,相较于 GCS 及 EEG 检测,极大提高了检测准确性以及灵敏度^[30-31],有利于对昏迷患者预后评估,且不易受外界因素、服用药物等干扰,其能够体现出其他方法无法比拟的临床价值。

5 小结

总而言之,BAEP 属于敏感性高且客观性强的指标,可以良好的体现出人体中枢神经系统功能情

况。SEP可反映本体感觉异常,尤其是位于脑干和脊髓的病灶,BAEP与SEP联合应用优势互补、简单可行。对于昏迷患者而言,实施BAEP联合SEP诊断,不仅操作简便,还能在短时间内检测出患者神经系统病变情况,其对于评价患者预后优越性巨大,值得进一步在临床上推广应用。

参考文献:

- [1] 翁绮贞,梁灼源,莫锦有,等.脑干听觉诱发电位联合脑电图监测对意识障碍患者预后的评估价值[J].医疗装备,2021,34(8):4-5.
- [2] 高宇,杨晶,马琳琳,等.体感诱发电位、脑干听觉诱发电位和P300检测对持续植物状态患者预后判定的应用价值[J].中华航海医学与高气压医学杂志,2019(5):412-415.
- [3] DI S A, DIPIETRO L, RALLI M, et al. Sudden hearing loss as an early detector of multiple sclerosis: a systematic review[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2018, 22(14):4611-4624.
- [4] LACHANCE B, WANG Z, BADJATIA N, et al. Somatosensory evoked potentials and neuroprognostication after cardiac arrest[J]. Neurocrit Care, 2020, 32(3):847-857.
- [5] 张明岛,陈兴时.脑诱发电位学[M].上海:上海科技教育出版社,1995:105-106.
- [6] LIN H C, CHOU Y C, WANG C H, et al. Correlation between auditory brainstem response and hearing prognosis in idiopathic sudden sensorineural hearing loss patients[J]. Auris Nasus Larynx, 2017, 44(6):678-684.
- [7] ZARANDY M M, ASHTIANI M T, BASTANINEJAD S, et al. Prognosticating hearing outcome in patients with idiopathic sudden sensorineural hearing loss by means of otoacoustic emissions and auditory brainstem response[J]. Ear Nose Throat J, 2017, 96(12):E1-E5.
- [8] 赵伯杰.新生儿胆红素脑病的脑干听觉诱发电位分析[J].癫痫与神经电生理学杂志,2018,27(5):291-292.
- [9] 潘映辐.临床诱发电位学[M].北京:人民卫生出版社,2000:74-75,78-84.
- [10] 满明昊,李立宏,李敏,等.早期短潜伏期体感诱发电位在高血压性小脑出血预后评估中的作用[J].中国临床神经外科杂志,2021,26(4):240-242.
- [11] NEVALAINEN P, MARCHI V, METSARANTA M, et al. Evoked potentials recorded during routine EEG predict outcome after perinatal asphyxia[J]. Clin Neurophysiol, 2017, 128(7):1337-1343.
- [12] 孙晓娟.振幅整合脑电图干扰因素分析与护理对策[J].齐鲁护理杂志,2017,23(24):37-39.
- [13] RAMPP S, KAKISAKA Y, SHIBATA S, et al. Normal variants in magnetoencephalography[J]. J Clin Neurophysiol, 2020, 37(6):518-536.
- [14] GUÉRIT J M. Neurophysiological testing in neurocritical care[J]. Curr Opin Crit Care, 2010, 16(2):98-104.
- [15] 程启燕,黄羽.多模式电生理监测对急性脑血管病早期昏迷预后的预测价值[J].癫痫与神经电生理学杂志,2019,28(5):297-300,304.
- [16] 宋合保,高国一,冯军峰,等.N20体感诱发电位监测对颅脑创伤昏迷患者的预后判断价值[J].上海交通大学学报(医学版),2016,36(8):1196-1200.
- [17] WADIURA L I, HERTA J, MISCHKULNING M, et al. The evoked potential score for SSEP and BAEP—a prognostic marker for the long-term neurological outcome in patients after poor-grade sub-arachnoid hemorrhage[J]. Diagnostics (Basel), 2021, 11(6):1075.
- [18] 胡辉华.体感诱发电位及脑干听觉诱发电位对脑血管病患者预后的预测作用[J].中国实用神经疾病杂志,2019,22(4):386-391.
- [19] HORN J, TJEPKEMA-CLOOSTERMANS M C. Somatosensory evoked potentials in patients with hypoxic-ischemic brain injury[J]. Semin Neurol, 2017, 37(1):60-65.
- [20] 方红,郭燕燕,王江峰.脑干听觉诱发电位、V波阈值、视觉诱发电位在脑瘫儿诊断中的意义[J].癫痫与神经电生理学杂志,2019,28(1):26-29.
- [21] 王昕,杨健.听觉诱发电位在重症脑功能检测中的应用[J].中国小儿急救医学,2017,24(6):420-424.
- [22] 郑江环.事件相关电位、动态脑电图联合脑干听觉诱发电位对昏迷患者预后的评估价值[J].中国老年学杂志,2017,37(3):627-629.
- [23] 刘春明,刘芸,何利平,等.脑损伤综合征患儿脑干听觉诱发电位临床特点分析[J].昆明医科大学学报,2019,40(3):78-82.
- [24] 柯慧,段春芝,王春琳.TSEP联合BAEP监测对三叉神经痛微血管减压术效果及听力下降的预测分析[J].广西医科大学学报,2020,37(7):1297-1301.
- [25] 陆伟伟,董淮富.新生儿急性胆红素脑病应用脑干听觉诱发电位早期诊断的研究[J].蚌埠医学院学报,2021,46(6):748-750.
- [26] 冯英,肖农,陈玉霞,等.体感诱发电位和脑干听觉诱发电位预测恢复期严重意识障碍患儿意识恢复的价值[J].临床儿科杂志,2016,34(11):806-810.
- [27] 张秀果,杜彦茹,韩霜,等.不同剂量顺式阿曲库铵对神经外科手术患者体感诱发电位联合运动诱发电位监测的影响[J].临床误诊误治,2019,32(4):20-25.
- [28] 何颖,李应龙,邵西仓,等.无骨折脱位型颈髓损伤患者短潜伏期体感诱发电位及F波与神经功能的相关性分析[J].癫痫与神经电生理学杂志,2019,28(5):279-283,287.
- [29] ELANGOVA C, SINGH SP, GARDNER P, et al. Intraoperative neurophysiological monitoring during endoscopic endonasal surgery for pediatric skull base tumors[J]. J Neurosurg Pediatr, 2016, 17(2):147-155.
- [30] 何颖,李晓裔,邵西仓,等.瞬目反射和脑干听觉诱发电位在意识障碍患者脑干功能评估中的应用[J].中国康复理论与实践,2017,23(10):1176-1179.
- [31] FREDLAND A, BACKMAN S, WESTHALL E. Stratifying comatose postanoxic patients for somatosensory evoked potentials using routine EEG[J]. Resuscitation, 2019, 143:17-21.

(2021-07-15 收稿)