

振幅整合脑电图在早产儿脑损伤中的诊断价值

史学凯, 农常亮, 何 潇, 吴 华, 曾贵祥, 潘新年

基金项目: 南宁市科学研究与技术开发计划项目(编号:20173017-4)

作者单位: 530031 广西, 南宁市第二人民医院新生儿科(史学凯, 农常亮, 何 潇, 吴 华); 530028 广西, 南宁市妇幼保健院新生儿科(曾贵祥); 530027 南宁, 广西壮族自治区妇幼保健院新生儿科(潘新年)

作者简介: 史学凯(1972-), 男, 医学硕士, 主任医师, 研究方向: 新生儿疾病的诊治。E-mail: sssxkk0324@126.com

[摘要] **目的** 评估振幅整合脑电图(aEEG)对早产儿脑损伤的早期诊断价值。**方法** 选择存在脑损伤高危因素的早产儿91例, 根据床旁彩色B超及神经系统症状分为脑损伤组(47例)和非脑损伤组(44例), 于出生后6h内行aEEG描记, 出生后10~14d行头颅MRI检查, 纠正胎龄3个月行中国儿童发展中心(CDCC)婴儿智能发育量表评分, 根据aEEG背景活动、振幅及睡眠觉醒周期(SWC)来判读其异常程度, 具体分类为正常、轻度异常及重度异常, 分析aEEG不同的表现分类与CDCC评分及MRI的关系。**结果** aEEG轻度异常组45例, 其MRI检查阳性率为37.78%, 其纠正胎龄3个月的CDCC的运动发育指数(PDI)评分为(92.5±10.6)分, 智能发育指数(MDI)评分为(95.7±12.4)分; 重度异常组19例, MRI检查阳性率为73.68%, PDI评分为(66.3±17.4)分, MDI评分为(67.2±15.1)分, 两组在MRI检查阳性率PDI评分及MDI评分方面比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** aEEG对早产儿脑损伤有诊断价值, 尽早干预可减轻脑损伤, 值得推广及应用。

[关键词] 早产儿; 振幅整合脑电图; 脑损伤; 婴儿智能发育量表

[中图分类号] R 712.6 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2019)11-1203-03

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2019.11.14

Diagnostic value of amplitude integrated electroencephalogram in brain injury of premature infants SHI Xue-kai, NONG Chang-liang, HE Xiao, et al. Department of Neonatology, the Second Nanning People's Hospital, Guangxi 530031, China

[Abstract] **Objective** To evaluate the early predictive value of amplitude integrated electroencephalogram(aEEG) for brain injury in premature infants. **Methods** Ninety-one preterm infants with high risk factors of brain injury were divided into the brain injury group($n=47$) and the non-brain injury group($n=44$) according to bedside color B-ultrasound and neurological symptoms. aEEG was performed within 6 hours after birth, and magnetic resonance imaging(MRI) was performed 10~14 days after birth. Children's Development Center of China(CDCC) infant intelligence development scale examination was performed after 3 months of corrected gestational age. According to the background activity, amplitude and sleep wake cycle(SWC) of aEEG, the abnormal degrees of aEEG which were classified as normal degree, mildly abnormal degree and severely abnormal degree were judged. The relationships between the different classifications of aEEG and CDCC scale and MRI were analyzed. **Results** In the mildly abnormal aEEG group(45 cases), the MRI positive rate was 37.78%; the psychomotor development index(PDI) scores of CDCC corrected for 3 months were (92.5±10.6)points, and the mental development index(MDI) scores were (95.7±12.4)points. In the severely abnormal aEEG group(19 cases), the MRI positive rate was 73.68%; the PDI scores were (66.3±17.4)points, and the MDI scores were (67.2±15.1)points. There were significant differences in MRI positive rates, PDI scores and MDI scores between the two groups($P < 0.05$). **Conclusion** aEEG has diagnostic value for brain injury in premature infants, and early intervention can reduce the brain injury, which is worthy of clinical promotion and application.

[Key words] Premature infants; Amplitude integrated electroencephalogram(aEEG); Brain injury; Infant Intelligence Development Scale

目前我国早产儿发生率处于逐年上升趋势,发病率已达9.9%^[1],早产儿脑损伤(brain injury in premature infants, BIPI)发病率也明显增高。BIPI 就是指由于产前、产时或出生后各种病理因素导致早产儿出现不同程度的脑缺血或出血性疾病的损害,并在临床上出现相应的神经系统症状及体征,严重者可导致远期神经系统后遗症甚至死亡^[2]。近年来 BIPI 神经系统伤残(如脑瘫及神经系统发育障碍等)案例数量增加明显,其中包括了颅脑影像学检查无异常发现者^[3]。如何提高低出生体重早产儿的存活率和减少神经系统后遗症,现已成为医学研究的热点,早期识别和避免高危因素可预防继发性脑损伤的发生。BIPI 诊断主要依赖 CT、MRI、超声以及血管造影等检查^[4]。但影像学检查价格昂贵,判读易受主观影响,且基层医院医师由于缺乏经验易导致漏诊或过度诊断。而且影像学检查不能连续进行脑功能监测。振幅整合脑电图(amplitude integrated electroencephalogram, aEEG)是一种利用脑电信号振幅波来分析脑电波的新型脑电监护技术,能够直观反映脑功能状态,且具有无创、床旁监测、操作简便等优点^[5]。本研究以多中心联合的形式对早产儿早期 aEEG 表现与脑损伤的关系进行探讨,为早期 aEEG 检测在临床大规模应用以及脑损伤危险患儿开展早期预防和治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择 2017-07 ~ 2018-12 于南宁市 3 家医院(包括广西壮族自治区妇幼保健院、南宁市第二人民医院、南宁市妇幼保健院)新生儿监护病房(NICU)接受治疗的存在脑损伤高危因素的早产儿 91 例为研究对象。纳入标准:(1)28 ~ 36 周龄单活胎;(2)存在可致胎儿宫内窘迫的异常产科病史,并且存在胎儿宫内窘迫的表现(如胎心率 < 100 次/min,持续 5 min 以上,或胎心率 > 180 次/min,羊水Ⅲ度粪染);(3)有明确的出生后窒息史, Apgar 评分 ≤ 7 分。排除标准:胎龄 ≥ 37 周;存在先天性畸形(如先天性脑积水、21 三体综合征等其他染色体病变);存在遗传代谢性疾病(如遗传代谢紊乱、低血糖性脑病、胆红素脑病、宫内 TORCH 感染及生后中枢神经系统感染、神经系统先天性畸形等)。本研究经南宁市第二人民医院伦理委员会批准,患儿家属均签署同意书。所有早产儿出生后 12 h 内进行头颅 B 超检查(飞利浦, HD11)。根据临床表现(惊厥、肌张力增高、凝视、拒奶等)及头颅 B 超结果(脑白质软化、颅内出血、脑梗死及脑实质回声增强、脑室扩大改变

或脑积水)^[6]分为脑损伤组 47 例和非脑损伤组 44 例。两组性别、出生体重、胎龄比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患儿基线资料比较 [$n, (\bar{x} \pm s)$]

组别	例数	性别		胎龄(周)	出生体重(g)
		男	女		
脑损伤组	47	25	22	32.16 ± 2.36	1985.23 ± 583.27
非脑损伤组	44	23	21	32.51 ± 3.42	1996.51 ± 601.32
χ^2/t	-	0.175		0.565	0.091
P	-	0.680		0.572	0.928

1.2 研究方法

1.2.1 监测方法

所有研究对象均于出生后 6 h 内、第 24 小时、第 48 小时、第 1 周,进行 aEEG 动态监测(Nicolet One Monitor, 美国),每次连续监测 3 h,并于出生后 7 ~ 10 d 进行头颅 MRI 检查。

1.2.2 判断标准

采用国际 aEEG 分类标准对 3 家医院的 aEEG 结果进行判断,根据背景活动 aEEG 分为(1)连续正常电压:连续电活动,下边界振幅电压为 5 ~ 10 μV ,上边界振幅波动为 10 ~ 25 μV ,最高不超过 50 μV ;(2)不连续正常电压:背景电活动不连续,下边界振幅波动,但不超过 5 μV ,上边界振幅 > 10 μV ;(3)连续低电压:连续电活动,下边界振幅电压 < 5 μV 或围绕 5 μV 呈现上下变化;(4)爆发抑制(burst suppression, BS):不连续的背景活动,下边界振幅波动于 0 ~ 2 μV 之间,暴发时的振幅超过 25 μV 。暴发次数 > 100 次/h;(5)静息波:下边界振幅 < 5 μV 并接近于 0 的极低电压,相当于电静息;(6)癫痫样惊厥活动:在早产儿存在惊厥活动时,电压迅速增大,出现明显缺口,随后短暂抑制。上述几种 aEEG 表现中,其中(1)为正常,(2)为轻度异常,(3)(4)(5)(6)为重度异常^[7]。

1.2.3 随访

对 3 家医院 91 例研究对象随访至 6 月龄。纠正胎龄至 3 个月时行中国儿童发展中心(Children's Development Center of China, CDCC)婴儿智能发育量表测定,评估其运动发育指数(psychomotor development index, PDI)和智能发育指数(mental development index, MDI)。

1.3 统计学方法

应用 SPSS17.0 统计软件进行数据分析,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组比较采用成组 t 检验。计数资料以百分率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

91例早产儿 aEEG 监测结果显示,脑损伤组 aEEG 重度异常的发生率高于非脑损伤组,而 aEEG 正常率低于非脑损伤组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。aEEG 监测振幅轻度异常者45例,其MRI阳性率低于振幅重度异常者,而PDI及MDI评分高于振幅重度异常者,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表3。

表2 两组患儿 aEEG 检测结果比较[n(%)]

组别	例数	正常	轻度异常	重度异常
脑损伤组	47	6(12.77)	27(57.45)	14(29.79)
非脑损伤组	44	21(47.73)	18(40.91)	5(11.36)
χ^2	-	13.311	2.486	4.669
P	-	0.000	0.115	0.031

表3 两组患儿 MRI 检查阳性率及 CDCC 评分比较[n(%),($\bar{x} \pm s$)]

组别	例数	MRI 检查阳性	MDI(分)	PDI(分)
振幅轻度异常组	45	17(37.78)	95.7 \pm 12.4	92.5 \pm 10.6
振幅重度异常组	19	14(73.68)	67.2 \pm 15.1	66.3 \pm 17.4
t/χ^2	-	6.896	7.867	6.103
P	-	0.009	0.000	0.000

3 讨论

aEEG 是近年发展起来的应用于新生儿的临床脑电监护技术。aEEG 监测可有效反映早产儿脑功能的改变,具有操作简便、图形直观、连续监测、非损伤性等优点^[8]。与传统的常规脑电图或其他方法进行比较,aEEG 能较好地评估脑功能异常程度并进行预后预测^[9,10]。aEEG 是简化的脑电监测系统,Foreman 等^[11]证明了 aEEG 描记过程的安全性。本研究选择早产儿于出生后 6 h 内开始每天进行 3 h aEEG 描记,故研究结论具有代表性及真实性。在本研究中,脑损伤组 aEEG 重度异常的发生率高于非脑损伤组,证明 aEEG 与床旁 B 超有一定的相关性,在早期的脑损伤判断中有一定的意义^[12]。aEEG 正常或轻度异常者的临床表现往往比较轻,预后较好较快,而 aEEG 重度异常者临床表现较为严重,预后较为缓慢,这也说明 aEEG 与病情的轻重具有关联^[13]。在随访的过程中,aEEG 监测振幅轻度异常组 MRI 阳性率、PDI 评分及 MDI 评分优于振幅重度异常组,证明 aEEG 对早产儿脑损伤有诊断价值,特

别是出现惊厥波及振幅电压下边界 $< 5 \mu\text{V}$ 时,多伴有连续的暴发抑制时,MRI 多提示阳性改变时,此情况多提示预后不良^[14,15],应及时尽早做好康复治疗,减少并发症的发生。

综上所述,aEEG 在 BIPI 中具有诊断价值,值得在临床中推广及应用。

参考文献

- 1 朱燕.出生早产儿流行病学特征的前瞻性多中心调查[D].上海:复旦大学,2012.
- 2 中国医师协会新生儿专业委员会.早产儿脑损伤诊断与防治专家共识[J].中国当代儿科杂志,2012,14(12):883-884.
- 3 Olivieri I, Bova SM, Urgesi C, et al. Outcome of extremely low birth weight infants: what's new in the third millennium? Neuropsychological profiles at four years [J]. Early Hum Dev, 2012, 88(4): 241-250.
- 4 Skiöld B, Vollmer B, Böhm B, et al. Neonatal magnetic resonance imaging and outcome at age 30 months in extremely preterm infants [J]. J Pediatr, 2012, 160(4): 559-566.
- 5 于凤丹,王俊怡.振幅整合脑电图在早产儿脑损伤早期诊断中的应用价值[J].中国实用医药,2018,13(29):66-67.
- 6 丛晓亚,蔡芙蓉,胡旻婧,等.振幅整合脑电图联合婴儿智能发育量表在早产儿脑损伤中的诊断价值[J].江苏医药,2017,43(16):1143-1146.
- 7 中华医学会儿科学分会围产专业委员会.新生儿振幅整合脑电图临床应用专家共识[J].中华新生儿杂志(中英文),2019,1(34):3-7.
- 8 刘敬,杨于嘉,封志纯.“早产儿脑损伤诊断与防治专家共识”解读[J].中国当代儿科杂志,2012,14(12):885-887.
- 9 俞秀雅,程国强,周文浩.新生儿神经重症监护单元如何应用振幅整合脑电图[J].中国循证儿科杂志,2015,10(2):119-125.
- 10 胡泽华,王义炯,陈葵带,等.振幅整合脑电图和经颅超声在早产儿脑损伤早期诊断中的价值研究[J].中国医药科学,2018,8(13):147-150.
- 11 Foreman SW, Thorngate L, Burr RL, et al. Electrode challenges in amplitude-integrated electroencephalography (aEEG): research application of novel noninvasive measure of brain function in preterm infants [J]. Biol Res Nurs, 2011, 13(3): 251-259.
- 12 喻聪,晏长红,蔡军,等.振幅整合脑电图评分系统与头颅 B 超联合应用在早产儿脑损伤早期诊断中的价值研究[J].中国当代医药,2017,24(35):59-61.
- 13 秦璇,姜泓.振幅整合脑电图在新生儿脑损伤中的应用进展[J].中国综合临床,2018,34(3):284-288.
- 14 彭锋,邹敏珍,陈俊丽,等.振幅整合脑电图评估早产儿脑损伤的价值[J].中国妇幼保健,2017,32(6):1321-1324.
- 15 张明霞.振幅整合脑电图在新生儿脑损伤中的应用价值[J].中国实用神经疾病杂志,2017,20(3):127-129.

[收稿日期 2019-04-30][本文编辑 余军 吕文娟]