

脑电图在早产儿神经系统发育中的临床研究

胡亚楠

内蒙古自治区通辽市科尔沁区第一人民医院 内蒙古 通辽 028000

【摘要】目的: 探究在早产儿神经系统发育中脑电图的临床应用价值。方法: 本次研究中筛选 18 例确诊为脑损伤的早产儿(观察组)和未发生脑损伤的 18 例早产儿(参照组)为研究对象, 收治入院时间均在 2021 年 5 月-2022 年 5 月期间, 所有早产儿均进行振幅整合脑电图监测, 分析监测结果、脑损伤诊断效能, 以及不同早产儿的神经系统发育情况。结果: 观察组早产儿比参照组 aEEG 监测的宽带、下边界振幅、睡眠觉醒周期、图形连续性评分更低, 统计学意义成立 ($P < 0.05$)。aEEG 监测结果对早产儿脑损伤的诊断特异度为 94.44%, 诊断敏感度为 88.89%。aEEG 监测异常情况不同的早产儿, 1 年后神经发育程度之间存在显著差异 ($P < 0.05$); 而且早产儿神经发育低下与 aEEG 监测结果异常之间存在正相关性, 统计学意义成立 ($P < 0.05$)。结论: 脑电图不仅对诊断早产儿脑损伤有着重要作用, 在预测神经系统发育情况方面也有着积极作用, 值得推广应用。

【关键词】脑电图; 早产儿; 神经系统发育; 脑损伤; aEEG

Clinical Study of EEG in the Development of the Nervous System in Preterm Infants

Ya'nan Hu

The First People's Hospital of Keerqin District, Inner Mongolia Tongliao 028000

Abstract: Objective: To explore the clinical value of EEG in the development of premature infants. Methods: In this study, 18 cases of premature infants diagnosed with brain injury were included in the observation group and 18 cases of premature infants without brain injury were included in the reference group as the research objects, which admission time was from May 2021 to May 2022, all premature infants amplitude integrated EEG monitoring, analysis of monitoring results, diagnostic efficiency of brain injury, and the nervous system development of different premature infants. Results: Preterm infants in the observation group had lower broadband, lower boundary amplitude, sleep wake period, and graph continuity scores than the reference group, and statistical significance was true ($P < 0.05$). The diagnosis specificity of aEEG monitoring results for preterm brain injury was 94.44% and the diagnostic sensitivity was 88.89%. Preterm infants with different abnormalities monitored by aEEG varied significantly at 1 year ($P < 0.05$), and there was a positive correlation between poor neurodevelopment and abnormal aEEG monitoring results, with statistical significance ($P < 0.05$). Conclusion: EEG not only plays an important role in diagnosing brain injury in premature infants, but also plays a positive role in predicting the development of nervous system, which is worth popularization and application.

Keywords: Electroencephalogram; Premature infants; Nervous system development; Brain injury; aEEG

在我国, 有 5-10% 的新生儿为早产儿, 在医疗水平持续提升的影响下, 早产儿抢救成功率越来越高^[1]。从胎儿生长发育特点来看, 早产儿的各生理系统尚未发育成熟, 生存率较低, 而且以脑神经系统后遗症为代表的各类并发症的发生率非常高。因为早产儿的脑部还没有发育完善, 对缺血血氧的抵抗能力不足, 发生脑室内及周围出血和脑室周围组织白质软化的几率非常高, 即使早产儿抢救成功也容易出现较为严重的神经系统后遗症, 对早产儿的生存质量造成了严重影响^[2]。所以, 对早产儿脑部损伤进行早期诊断和干预措施具有重要意义, 可以使脑损伤后遗症的发生率有效降低。近年来, 振幅整合脑电图(aEEG)作为新型脑功能监测方法得到快速发展, 可以对危重患儿脑部功能进行有效的早期识别, 并能够对远期不良神经发育预后情况进行准确预测^[3]。本院为确定 aEEG 在早产儿神经系统发育中的应用价值进行此次研究, 详情报告如下:

1 资料和方法

1.1 一般资料

本次研究对象共计 36 例, 均在 2021 年 5 月-2022 年 5

月, 包括 18 例确诊为脑损伤的早产儿和 18 例未发生脑损伤的早产儿, 分别定义为观察组和参照组。观察组早产儿胎龄 30-36 周, 均值(33.05±1.48)周, 出生时间 10-35 分钟, 均值(20.14±0.63)分钟, 男女比例为 15:11, 出生体重 1.6-2.4kg, 均值(2.08±0.37)kg。参照组早产儿胎龄 30-35 周, 均值(32.96±1.02)周, 出生时间 13-40 分钟, 均值(20.73±0.51)分钟, 男女比例为 16:10, 出生体重 1.6-2.31kg, 均值(1.98±0.32)kg。以上 2 组早产儿的基础临床资料之间对比, 无显著差异 ($P > 0.05$), 能进行对比研究。

1.1.1 纳入标准: ①胎龄低于 37 周; ②观察组早产儿符合脑损伤诊断标准; ③参照组早产儿经过影像学检查无脑损伤, 且无相关体征和症状; ④早产儿的家属知晓本次研究详情, 自愿签订同意书加入研究, 且有着良好的配合度。

1.1.2 排除标准: ①伴随代谢遗传性疾病者; ②颅内感染者; ③胆红素脑病者; ④先天畸形者; ⑤中途死亡或是家属放弃治疗者。

1.2 方法

观察组和参照组早产儿都进行床旁 aEEG 监测, 共计

十二个系统粘贴头皮电极,包括:地线、2各参考电极(M1和M2)、9各记录电极(Fp1、Fp2、C3、C4、T3、T4、O1、O2、Cz),每次监测4-6小时,灵敏度为7uV/mm,电极滤波频率为0.5~35.0Hz。将aEEG和原始视频脑电图均做好记录。

1.3 观察指标

1.3.1 记录2组早产儿aEEG监测评分情况,项目包括:宽带、下边界振幅、睡眠觉醒周期、图形连续性,最高分值为13分,脑损伤程度越严重评分越低。

1.3.2 根据aEEG监测结果判断2组早产儿正常、轻度异常、重度异常情况,判断标准:①有癫痫样放电同时背景活动轻度异常,或是无睡眠觉醒周期,且aEEG背景活动为平坦波、暴发抑制、连续性低电压,则为重度异常;②aEEG背景活动正常但是可见痫样放电,或是早产儿孕后龄与睡眠觉醒周期不相符,且aEEG背景活动稍微异常,则为轻度异常;③早产儿孕后龄与睡眠觉醒周期相仿,无癫痫波、aEEG背景活动正常,则为正常。

1.3.3 分析观察组早产儿脑损伤诊断中aEEG监测的诊断特异度和敏感度,计算方法:特异度=真阴性例数/(假阳性+真阴性)例数×100%,敏感度=真阳性例数/(真

阳性+假阴性)例数×100%^[4]。

1.3.4 所有早产儿均进行1年随访,之后评估其神经发育商情况,使用小儿神经心理发育量表,评估能区包括:大运动、社会行为、语言行为、适应能力和精细运动等。低下发育者总分低于69分,中下发育者总分处于70-84分之间,中等发育者总分处于85-114分之间,优秀发育者总分处于115-129分之间,超常发育者总分高于130分。分析aEEG监测结果不同早产儿神经发育商情况。

1.4 统计学分析

数据处理工具为SPSS24.0软件, ($\bar{x} \pm s$)表示计量资料,用t检验组间数据,率(%)表示计数资料,用 χ^2 检验组间数据,多组有序分类变量比较采用秩和检验, $P < 0.05$ 说明有统计学意义。

2 结果

2.1 对比2组早产儿aEEG监测结果

观察组早产儿aEEG监测的宽带、下边界振幅、睡眠觉醒周期、图形连续性评分均明显低于参照组,统计学意义成立($P < 0.05$)。见表1。

表1 对比2组早产儿aEEG监测结果 ($\bar{x} \pm s$,分)

分组	例数	宽带	下边界振幅	睡眠觉醒周期	图形连续性	总分
观察组	18	2.37± 0.48	1.21± 0.39	2.55± 0.46	1.23± 0.41	7.36± 1.74
参照组	18	2.89± 0.56	1.59± 0.42	3.14± 0.52	1.54± 0.43	9.16± 1.95
t		2.991	2.813	3.605	2.214	2.922
P		0.005	0.008	0.001	0.034	0.006

2.2 分析早产儿脑损伤诊断中脑电图监测的效能

18例观察组早产儿aEEG监测结果显示,2例判断为重度异常、16例判断为轻度异常、2例判断为正常;18例参照组早产儿aEEG监测结果显示,0例判断为重度异常、1例判断为轻度异常、17例判断为正常。aEEG监测结果对早产儿脑损伤的诊断特异度为94.44%(17/18),诊断敏感度为88.89%(16/18)。

2.3 aEEG监测结果不同的早产儿神经系统发育低下的相关性分析

2组早产儿aEEG监测结果表明,2例重度异常、17例轻度异常、19例正常。重度异常早产儿随访1年,神经发育低下者1例(50.00%)、中下者1例(50.00%)、中等者0例(0.00%)、优秀者0例(0.00%)、超常者0例(0.00%);轻度异常早产儿随访1年,神经发育低下者2例(11.76%)、中下者4例(23.53%)、中等者9例(52.94%)、优秀者2例(11.76%)、超常者0例(0.00%);正常早产儿随访1年,神经发育低下者0例(0.00%)、中下者1例(5.26%)、中等者14例(73.68%)、优秀者1例(5.26%)、超常者3例(18.79%)。秩和检验结果表明,aEEG监测异常情况不同的早产儿,1年后神经发育程度之间存在显著差异($P < 0.05$);而且早产儿神经发育低下与aEEG监测结果异常之间存在正相关性,统计学意义成立($P < 0.05$)。

3 讨论

胎儿神经系统发育在孕后期非常关键,由于早产儿的分娩时间提前,导致神经系统尚未发育完全,因此,早产儿容易发生脑损伤风险。在分娩前、中、后期,多种因素

都可能造成早产儿的脑损伤,从而造成神经系统疾病,非常不利于早产儿的远期预后及生活质量的改善^[5]。在临床上,过去诊断早产儿的脑损伤的方法为磁共振成像检查,可以对早产儿脑组织结构进行有效观察,从而对损伤的严重程度进行预测。但是,磁共振成像检查缺点较多,例如,噪音大、时间长、费用高、不能床旁监测等,并且早产儿需要保持镇静状态接受检查,受现实情况的影响,该方法对早产儿脑功能状态的评估有效有限^[6]。此外,在临床实践中还存在其他问题,例如,脑补结构严重异常的提示,但实际上症状表现比较轻微,且预后效果良好^[7]。

脑功能监测仪是近年来从国外引进的一种专用于新生儿的脑功能监测技术,具有无创特点,一开始应用于亚低温多中心临床试验中心,用来辅助早期诊断患儿中重度缺氧缺血性脑部疾病,经过临床实践发现,该方法也可以应用于诊断和预测新生儿脑损伤的神经发育情况和预后效果^[9]。振幅整和脑电图的主要功能为整合和振幅压缩,即对人体脑电信号进行描记,从而对人体脑电的动态发展情况给予持续、简单的反映,使人体脑组织的电生理活动得到展示,可以更好地监测人体中枢神经系统^[10]。而且,该监测方法可以在床旁持续监测,且操作简便、结果容易识别,不管是新生儿还是成人都能够适用^[11]。

在本次研究中,存在脑损伤症状的观察组早产儿经过aEEG监测,结果显示:宽带、下边界振幅、睡眠觉醒周期、图形连续性评分均明显低于参照组($P < 0.05$);提示,aEEG监测在判断早产儿脑损伤中发挥较大作用。另外,在本次研究结果显示,aEEG监测结果对早产儿脑损伤的诊断

特异度为 94.44%，诊断敏感度为 88.89%；也证实了在早产儿脑损伤诊断中，aEEG 监测有良好的诊断效能。通过分析 aEEG 监测对预测早产儿神经发育情况的结果显示，aEEG 监测异常情况不同的早产儿，1 年后神经发育程度之间存在显著差异 ($P < 0.05$)；早产儿神经发育低下与 aEEG 监测结果异常之间存在正相关性，统计学意义成立 ($P < 0.05$)。所以说，在早产儿神经系统发育预测过程中，aEEG 监测结果有重要的作用，如果当前 aEEG 监测结果异常程度较低，那么早产儿神经系统发育低下风险更高。经过分析，主要是因为 aEEG 监测中会对信号进行一系列处理，比如：整合、振幅压缩、滤过、放大等，而且图像结果中相邻波形通过整合、叠加可以体现早产儿脑电背景下整体活动波谱带的状况，进而定量评估早产儿中枢神经发育程度。

综上所述，脑电图不仅对诊断早产儿脑损伤有着重要作用，在预测神经系统发育情况方面也有着积极作用，值得推广应用。

参考文献:

- [1] 梁莉. 探究振幅整合脑电图对早产儿脑损伤的诊断价值及其影响因素 [J]. 当代医学, 2020, 26(8): 157-158.
- [2] 张博, 卫文峰, 刘彩娥, 等. 振幅整合脑电图在早产儿脑损伤评估及神经发育预后预测中的作用分析 [J]. 解放军医药杂志, 2021, 033(011): 85-88.
- [3] 杨晓云, 张林, 杨丽萍, 等. 弥散加权成像与振幅整合脑电图在评估脑白质损伤早产儿神经发育预后的研究 [J]. 中国医学装备, 2022, 19(12): 71-75.
- [4] 申璐, 陶名玉, 史雨璇, 等. 振幅整合脑电图联合头颅磁共振定量指标对中晚期早产儿近期神经发育预测价值的前瞻性研究 [J]. 中国当代儿科杂志, 2021, 23(10): 987-993.
- [5] 李菊华, 杨昕辰. 床旁颅脑超声结合振幅整合脑电图检查在早产儿脑功能发育状态评估中的应用价值 [J]. 影像科学与光化学, 2020, 38(3): 482-486.
- [6] 沈佩婷, 温晓红. 早产儿脑白质损伤 MRI 及振幅整合脑电图诊断与预后评价的研究进展 [J]. 中国妇幼保健, 2020, 35(23): 4642-4643.
- [7] 苏增玲, 赖家慧, 温艳芬, 等. 床旁 B 超结合振幅整合脑电图在早产儿脑发育脑损伤评估中的应用研究 [J]. 实用医技杂志, 2020, 27(10): 1309-1310.
- [8] 孟康康, 龚向英, 应超. 振幅整合脑电图与 NSE 在早产儿脑损伤诊断及神经发育预测中的应用 [J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(4): 744-747.
- [9] 李丹丹, 韩旻, 温晓红. 振幅整合脑电图在晚期早产儿 PIVH 中的应用研究 [J]. 蚌埠医学院学报, 2021, 46(3): 304-306, 310.
- [10] 郑侠, 方方, 黑明燕, 等. 视频脑电图在早产儿神经系统发育中的评估应用 [J]. 武警医学, 2020, 31(1): 51-54.
- [11] 霍惠仪, 卢泳雪. 振幅整合脑电图结合床旁颅脑超声检查在早产儿脑损伤及脑发育评估中的应用 [J]. 中外医学研究, 2021, 19(20): 82-84.