

振幅整合脑电图对不同胎龄颅内出血早产儿脑功能的评估价值

麦炳彬 李 奕 莫文辉*

佛山市复星禅诚医院新生儿科 广东 佛山 528000

【摘要】：目的：通过监测不同胎龄颅内出血早产儿的振幅脑电图（amplitude-integrated electroencephalogram, aEEG），分析出 aEEG 对不同胎龄颅内出血早产儿脑功能的评估价值。方法：选择 2018 年 1 月-2020 年 12 月在佛山复星禅诚医院新生儿科住院的 319 例 26-36 周早产儿，均于生后 3 天内完善床旁颅腔彩超及 aEEG 检查，依据床旁颅腔彩超结果按是否出现脑室周围-脑室内出血（Periventricular-intraventricular hemorrhage, PIVH）分为对照组及脑室周围-脑室内出血组，后者再依据 Volpe 分度标准分为轻度（I、II 度）及中重度（III、IV），对比正常组与颅内出血组别在背景连续性、睡眠-觉醒周期（sleep-wake cycle, SWC）上的差异，总结出振幅整合脑电图在不同胎龄颅内出血早产儿中对脑功能评估价值差异。结果：26-29 周 PIVH 组与正常组比较，无论是在背景连续性还是在睡眠觉醒周期方面，均无统计学差异（ $P>0.05$ ）。PMA30-33 周及 34-36 周组轻度 PIVH 组与对照组比较无统计学差异，而重度 PIVH 组与对照组比较，正常睡眠觉醒周期缺失率高，连续性差，具有统计学差异（ $P<0.05$ ）。结论：振幅整合脑电图对胎龄 ≥ 30 周颅内出血的早产儿脑功能评估方面具备明确的应用价值，但对于小于 30 周以下超、极早产儿，由于其大脑发育极不成熟，脑电图生理波形尚未出现，评估价值有限。

【关键词】：颅内出血；早产儿；振幅整合脑电图；脑功能评估

颅内出血是影响早产儿生存质量的重要因素，而脑室周围-脑室内出血（periventricular-intraventricular hemorrhage, PIVH）是早产儿颅内出血中常见的一种类型，主要见于胎龄 <32 周、体重低于 1500 的早产儿，是引起早产儿死亡和伤残的主要原因之一^[1]。而振幅整合脑电图（aEEG）是一种近年来兴起的一种脑功能监测手段，其通过对原始脑电图进行半对数压缩并过滤形成。其优势在于无创，可床旁进行，操作及读图简便，可实时动态监测^[2]。它的出现，正好填补了新生儿神经重症脑功能监测方面的空白。本研究主要通过分析不同胎龄颅内出血早产儿的振幅脑电图（aEEG）中背景连续性、睡眠觉醒周期（SWC）的表现，分析出 aEEG 在不同胎龄 PIVH 早产儿中脑功能的评估价值的差异。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2018 年 1 月-2020 年 12 月在佛山复星禅诚医院新生儿科住院的 319 例 26-36 周早产儿，其中：男 161 例，女 158 例；胎龄为 26~36 周，平均（ 32.23 ± 4.15 ）周；胎儿出生时体重 560~2650g，平均（ 1600.94 ± 850 ）g，分娩方式剖宫产 148 例，经阴道分娩 171 例。以上一般资料均无统计学差异（ $P>0.05$ ）。

纳入标准：①胎龄 26~36 周的早产儿，生后 3 天内行颅脑超声检查，明确为 PIVH。②同意进入本次研究。③临床资料无缺失。

排除标准：①出生时具有神经系统疾病、脑发育异常或重度窒息史。②住院期间明确遗传代谢病，低血糖、颅内感

染、重度贫血，电解质紊乱等严重影响脑神经功能的病例。③不同意进入本次研究。

319 例早产儿均于生后 3 天内描记床旁振幅整合脑电图，根据纠正胎龄（Postmenstrual age, PMA）进行分组，分别为 PMA26-29 周组，30-33 周组，34-36 周组。每组按 Volpe 分度标准，将颅内出血分为 4 级：① I 级：出血仅局限于生发基质；② II 级：出血破入脑室，所占脑室面积不超过 50%；③ III 级：脑室内出血伴脑室扩大，所占脑室面积大于 50%；④ IV 级：在出血同侧的侧脑室旁发生出血性梗死灶。其中 I、II 度为轻度 PIVH，III、IV 度为重度 PIVH^[3]。

本研究通过复星禅城医院伦理委员会批准，所有参与者签署研究知情同意书。

1.2 方法

数据采集：

所有病例在生后 3 天内使用美国尼高力 16 导脑电图仪（NicoletOne-V16）于床旁行 aEEG 监测，按照国际 10~20 标准，安放头皮电极，持续时间不少于 4h。

aEEG 结果评价方式：采用 Hellstrom-Westas 分类法，从背景活动连续性、睡眠觉醒周期 2 个方面分析 aEEG 结果。aEEG 的背景连续性判断标准^[4]：连续，振幅波谱带上边界：10-50 μV ，下边界：5-10 μV ；不连续，波谱带上边界： >10 μV ，下边界： <5 μV 。睡眠周期判断标准：成熟的睡眠周期：指波谱带中宽带和窄带交替出现，呈正弦波图形，在不同状态之间可以明显识别，每个周期持续时间不小于 20min；不成熟的睡眠周期：周期性变化不明显，或与年龄不相符的

图形,无论清醒或睡眠状态,持续不变化图形。结果均由具有专业资格的脑电图医师进行审核。

1.3 观察指标及评价标准

分析3组不同胎龄组别患儿在出现不同程度颅内出血后的振幅脑电图背景连续性与睡眠觉醒周期差异。

1.4 统计学方法

采用SPSS 24.0对结果统计分析,计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 表示有统计学意义。

2 结果

PMA26-29周PIVH组与对照组比较,无论是在背景连续性或是在睡眠觉醒周期方面,均无统计学差异($P > 0.05$)。PMA30-33周及PMA34-36周组轻度PIVH组与对照组比较无统计学差异,而重度PIVH组正常睡眠觉醒周期缺失率高,连续性差,具有统计学差异($P < 0.05$)。

表1 PMA26-29周组别

组别	睡眠觉醒周期		背景连续性	
	例数	成熟周期出现例数	连续图形出现例数	
正常组	23	0 (0%)	1 (4.3%)	
轻度组	23	0 (0%)	1 (4.3%)	
重度组	23	0 (0%)	0 (0%)	

正常组、轻度组、重度组均未见成熟睡眠觉醒周期,对比正常组背景连续性:轻度组: $2=0$, $P=1.000$, 重度组: $2=1.0$, $P=0.5$ 。

表2 PMA30-33周组别

组别	睡眠觉醒周期		背景连续性	
	例数	成熟周期出现例数	连续图形出现例数	
正常组	50	30 (60%)	30 (60%)	
轻度组	50	28 (56%)	22 (44%) *	
重度组	38	8 (21.0%)	10 (26.3%) *	

对比正常组睡眠觉醒周期:轻度组: $\chi^2=0.164$, $P=0.685$, 重度组: $\chi^2=3.349$, $P < 0.001$; 对比正常组背景连续性:轻度组: $\chi^2=2.546$, $P=0.109$, 重度组: $\chi^2=9.881$, $P < 0.005$ 。

参考文献:

- [1] Sanjay Kumar cha,朱晓芳.早产儿脑室周围-脑室内出血研究现状[J].中国妇幼保健,2016,31(18):3875-3878.
- [2] 易晓利,吴本清.振幅整合脑电图连续监测新生儿脑功能的意义[J].医学综述,2013,19(24):4529-4531.
- [3] 邵肖梅,叶鸿瑁,丘小汕,等.实用新生儿学(第五版)[M].北京:人民卫生出版社,2011.
- [4] 刘晓燕主编.临床脑电图学(第二版)[M].北京:人民卫生出版社,2017.

表3 PMA34-36周组别

组别	睡眠觉醒周期		背景连续性	
	例数	成熟周期出现例数	连续图形出现例数	
正常组	46	44 (95.7%)	38 (82.6%)	
轻度颅内出血	46	40 (87.0%)	36 (78.3%) *	
重度颅内出血	20	8 (40.0%)	9 (45.0%) *	

对比正常组睡眠觉醒周期:轻度组: $\chi^2=2.190$, $P=0.139$, 重度组: $\chi^2=22.609$, $P < 0.001$; 对比正常组背景连续性:轻度组: $\chi^2=0.276$, $P=0.599$, 重度组: $\chi^2=9.617$, $P < 0.05$

3 讨论

本研究显示在纠正胎龄30-36周颅内出血新生儿中,出血程度越重,正常背景连续性及睡眠周期出现率越低,结果与多项文献结果相符;但胎龄 ≤ 29 周颅内出血组与正常组之间,背景连续性及睡眠周期出现率无统计差异。

背景连续性及适当的睡眠周期的是脑发育良好的重要指标,可用来评估新生儿的脑损伤状况^[4]。随着胎龄的增加,背景连续性及睡眠-觉醒周期出现比例逐渐升高,背景连续性方面:国内外多项研究认为早产儿在PMA29周以下,aEEG背景均为不连续,PMA30~31周开始出现连续或交替图形,PMA33周以后则呈完全的连续性。而睡眠觉醒周期(SWC)方面,国内aEEG专家共识中提到:早产儿胎龄在28周以前无睡眠-觉醒周期,29周开始可出现睡眠-觉醒周期,32周以后可以清晰辨认出睡眠-觉醒周期,成熟周期稳定出现在36-37周。国内可见郝晓莉研究报道,29周以后睡眠觉醒周期的出现比例明显提高;孙小钰报道一般GA小于30周的SWC表现为无周期性,30周以后逐渐出现周期性的SWC,并在36-37周达到成熟。

综上所述,可以肯定aEEG在评估胎龄30周以上PIVH早产儿脑损伤情况方面的价值;但对于胎龄 ≤ 29 周的超早产儿,由于其大脑发育极不成熟,正常情况下背景多不连续,缺少代表脑发育状况的标志性脑电图,aEEG的评估价值有限。因此,对于纠正胎龄 ≤ 29 周超、极早产儿诊断脑电异常应谨慎,应待纠正胎龄达30周及以上胎龄时重新评估,已获得更精确的评价结果。