

脑电图监测在判断早产儿早期脑功能中的临床价值

任雪军(广东省东莞市妇幼保健院新生儿科 523120)

【摘要】 目的 探讨振幅整合脑电图(aEEG)在监测早产儿早期脑损伤中的应用价值。**方法** 使用脑电图仪对 51 例胎龄为 26~36 周的脑损伤早产儿(脑损伤组)和 49 例健康足月新生儿(对照组)分别于生后 72 h 内进行监测,每次连续监测不低于 2 h。对比分析脑损伤组与对照组 aEEG 背景连续性、睡眠觉醒周期(周期性)。**结果** aEEG 背景连续性、睡眠周期性脑损伤组均较对照组低,差异有统计学意义($P<0.05$);且脑损伤组 aEEG 背景波的异常程度明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** aEEG 在早产儿脑损伤早期诊断和脑发育成熟度判断有很高的实用价值,值得临床推广应用。

【关键词】 振幅整合脑电图; 脑损伤; 早产儿

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2015.23.015 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2015)23-3487-02

Clinical value of aEEG monitoring for the early assessment of cerebral function in premature infants REN Xue-jun
(Department of Neonatology, Dongguan Maternal and Child Care Service Centre, Dongguan, Guangdong 523120, China)

【Abstract】 Objective To study the application value of amplitude integrated electroencephalography (aEEG) for early prediction and assessment of cerebral damage in premature infants. **Methods** 51 premature infants with cerebral damage whose gestational ages were 26—36 weeks (cerebral damage group) and 49 healthy full-term newborns (control group) were enrolled in the study. The aEEG of two groups were monitored during the first 72 h after birth, and the time of each continuous monitoring was 2 h or longer. The background continuity and sleep-wake cycle in the aEEG of cerebral damage group and control group were analyzed and compared. **Results** Compared with control group, the infants of cerebral damage group had lower presence of aEEG background continuity and sleep-wake cycle, with significant difference ($P<0.05$). The abnormality of aEEG background wave of cerebral damage group was significantly worse than that of control group ($P<0.05$). **Conclusion** aEEG is useful for the early diagnosis of cerebral damage in premature infants and the prediction of their cerebral developmental maturity, which is worthy to be promoted and applied in clinical.

【Key words】 amplitude integrated electroencephalography; cerebral damage; premature infants

随着产科分娩技术的提高和新生儿重症监护技术的发展,早产儿的存活率显著增加,但脑损伤致死率仍高,主要是由于早产儿神经系统的发育尚未成熟,加上窒息及各种并发症的影响,早产儿尤其是较小胎龄早产儿脑损伤的发病率极高,幸存者常遗留神经发育障碍。因早产儿生理功能不足,反应差,临床表现不明显,且无法早期进行 CT、MRI 等检查,易漏诊及误诊,如等到临床表现较明显,有脑水肿,惊厥及脑干症状时,往往病情已很危重,失去治疗时机,治疗效果差,所以早期了解早产儿脑功能状况非常重要。随着临床诊断技术水平的进步,脑电图(EEG)在新生儿脑功能评价中得到了广泛应用,常规 EEG 由于其电极安置的复杂性及监测的特殊要求,在新生儿脑功能监测的应用受到一定限制^[1]。振幅整合 EEG(aEEG)是单通道、时间压缩 EEG 监测,在国外已广泛应用于新生儿床旁 EEG 连续监测。有研究表明,aEEG 对新生儿缺氧缺血具有很好的诊断价值^[2]。本研究以 29~36 周早产儿为研究对象,与健康足月新生儿的 aEEG 特点及变化进行分析比较,重点探讨 aEEG 在判断早产儿早期脑损伤中的应用,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析本院新生儿科 2013 年 5 月至 2014 年 8 月收治的 51 例早产儿患者的临床资料。纳入标准:29~36 周早产儿,符合脑损伤诊断标准,家属签订知情同意书;排除标准:合并中枢神经系统感染、脑发育畸形、脑白质软化及遗传代谢性疾病早产儿。脑损伤患儿 51 例,其中男 32 例、女 19 例,平均胎龄(33.07 ± 2.33)周,平均出生体质量($1\,847.6 \pm 561.5$)g。另选取同期 49 例健康足月新生儿作为对照组,其中男 30 例、女 19 例,平均胎龄(39.62 ± 2.57)周,平均出生体质量($3\,250.2 \pm 558.4$)g。排除标准与脑损伤组相同。

1.2 脑损伤诊断标准 (1)意识改变,兴奋、嗜睡或昏迷;(2)原始反射改变,活跃、减弱或消失;(3)呼吸困难;(4)生后 48 h 内出现肌张力改变,降低或增高或痫性发作或喂养困难。

1.3 方法 两组新生儿均在出生后 72 h 内进行 aEEG 监测,监测时间大于或等于 2 h。采用美国尼高力公司生产的 Nicolet One 型 16 通道数字化脑电图仪,检测前首先清洁患儿头皮;后接通电源,矫正仪器良好后,将电极放置于双顶骨(相当于国际标准 10~20 电极安放系统的 P3~P4 处),两电极点距

75 mm,参考电极放置距离头顶中央 25 mm 的额中线上。

1.4 aEEG 图像分析与判断 由 2 位对新生儿 aEEG 有丰富经验的影像学医生将 aEEG 图形按连续性、睡眠-觉醒周期(简称周期性)对入组患儿的脑功能进行评估^[3]。

1.4.1 连续性评估 不连续低电活动指不规则带宽,伴明显振幅差异,下界振幅可变但主要小于 3 μV ,上边界 15~30 μV 。不连续高电活动指不规则带宽,伴有显著振幅变化,下界振幅 3~5 μV ,上边界 20~40 μV 。连续性电活动指规则带宽,没有明显振幅改变,下界振幅大于 5 μV ,上边界 20~40 μV ^[4]。

1.4.2 周期性评估 aEEG 的周期性主要指下界为平滑的正弦曲线变化。宽带代表安静睡眠期不连续的背景活动,窄带代表清醒期或活动睡眠期连续的背景活动。周期性分为以下 6 种形式:(1)无周期性(aEEG 背景活动无正弦样变化);(2)首次出现波形;(3)有些周期性,但不显著;(4)显著周期但中断;(5)显著周期无中断;(6)成熟的周期性(清晰明显的正弦样变化,且周期时间大于或等于 20 min)^[5]。

1.4.3 aEEG 评判标准 根据新生儿 aEEG 背景活动分为 3 种^[6]:(1)振幅正常。波谱带上边界大于 10 μV ,下边界大于 5 μV 。(2)振幅轻度异常。波谱带上边界大于 10 μV ,下边界小于 5 μV 。(3)振幅重度异常。波谱带上边界小于 10 μV ,下边界小于 5 μV 。3 种形式 aEEG 均可伴有痫样活动,主要表现为振幅突然增高伴波谱带变窄,随之出现较短时间内抑制。根据背景活动及有无痫样活动将 aEEG 结果分为 3 类:振幅正常为正常 aEEG,振幅轻度异常及振幅正常伴痫样活动为轻度异常 aEEG,其余均为重度异常 aEEG。

1.5 统计学处理 所有数据均以统计学软件 SPSS19.0 进行分析;计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组计量资料组间比较行独立样本 t 检验;计数资料以 $n(\%)$ 表示,采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组早产儿 aEEG 背景波型变化 脑损伤组患儿 aEEG 背景波型表现为不连续性电活动,aEEG 背景中出现中断;或是出现痫样波,表现为不规则脑电背景中突然出现波幅大幅度上升,相应的带宽变窄,之后波谱带以较高波幅持续一段时间后,波幅又突然出现大幅度下降;大部分病例 aEEG 背景中未出现成熟的睡眠周期交替变化。对照组表现为宽窄相间的活动睡眠期(AS)与安静睡眠期(QS)的交替变化。

2.2 两组患者电压连续性 & 睡眠周期比较 见表 1。脑损伤组有 17 例(33.33%)背景波形表现为连续性电活动,34 例(66.67%)表现为不连续性电活动,主要表现为背景波出现中断,波幅不规则、差距较大,或出现痫样波。对照组 47 例(95.92%)背景波表现为连续规则的波形,2 例(4.08%)表现为不连续图形。两组电压连续性比较差异有统计学意义($\chi^2=19.892, P<0.05$)。脑损伤组中 21 例(41.18%)出现明显宽窄相间的 AS 期与 QS 期规律交替,30 例(58.82%)无明显 AS 期与 QS 期交替,或两种睡眠期交替的分界不明显,无规律性,周期仍不成熟。对照组 45 例(91.84%)有成熟周期性变化,4 例(8.16%)未表现出明显的睡眠周期性变化。两组睡眠周期性比较差异有统计学意义($\chi^2=14.063, P<0.05$)。

2.3 两组患者 aEEG 背景活动异常分度比较 见表 2。脑损

伤组中振幅正常 18 例,其中 9 例伴有痫样波;振幅轻度异常 24 例,其中 7 例伴有痫样波;振幅重度异常 9 例,其中 5 例伴有痫样波。按照背景活动及有无痫样活动,脑损伤组 aEEG 结果的异常分度为:正常 aEEG 9 例(17.65%),异常 42 例(82.35%),其中轻度异常 26 例,重度异常 16 例。对照组振幅正常 47 例,其中 2 例伴有痫样波;振幅轻度异常 1 例,均伴有痫样波;振幅重度异常 1 例,均伴有痫样波。按照背景活动及有无痫样活动,对照组 aEEG 结果的异常分度为:正常 45 例(91.84%),异常 4 例(8.16%),其中轻度异常 2 例,重度异常 2 例。两组 aEEG 背景活动异常分度比较,差异有统计学意义($\chi^2=21.309, P<0.05$)。

表 1 两组患者电压连续性 & 睡眠周期比较[n(%)]

组别	n	连续性电压	睡眠周期性
对照组	49	47(95.92)	45(91.84)
脑损伤组	51	17(33.33)	21(41.18)

表 2 两组患者 aEEG 背景活动异常分度比较[n(%)]

组别	n	正常	异常
对照组	49	45(91.84)	4(8.16)
脑损伤组	51	9(17.65)	42(82.35)

3 讨 论

早产儿是指胎龄小于 37 周(259 d)出生的新生儿,由于早产儿自身的解剖生理特点,其出生后各项功能尚未发育完全,也无法很好地适应外界环境。最新调查显示,25%~50%的早产儿可能会发生脑损伤,发生脑损伤后活产儿只占 0.6%^[6-7]。目前的临床实践表明,出生后 2~6 h 为脑损伤的有效治疗时间,因而早期诊断脑损伤对于早产儿的存活率具有重要临床意义^[8]。

aEEG 是监测新生儿脑功能成熟与否的床旁工具,临床研究显示,aEEG 可用于足月缺氧缺血性脑病(HIE)的早期诊断,在窒息后 6 h 内(甚至 3 h 内)aEEG 的异常改变可早期预测 HIE 的发生。且大量动物研究结果显示,aEEG 类型和新生儿 HIE 有密切相关性,提示 aEEG 可作为早期脑损伤的敏感指标^[9]。近年来对于早产儿 aEEG 的研究也表明,早期 aEEG 不连续低电压或病理型图形与颅内出血或脑室周围白质软化症密切相关^[10]。

本研究结果表明,脑损伤组中有 33.33%背景波形表现为连续性电活动,其余 66.67%背景波均出现中断,或出现痫样波。51 例脑损伤早产儿,仅 41.18%表现为睡眠周期成熟,其余病例无睡眠周期出现,或是有些波形变化,但无法判断是否为睡眠周期的变化,这主要与早产儿先天脑发育不成熟及脑损伤早期脑细胞水肿导致其电生理活动障碍有关。49 例对照组新生儿中,连续性电活动及成熟睡眠周期出现的例数及所占比例均显著高于脑损伤组,两组比较差异均有统计学意义($P<0.05$),由此表明连续性评估 & 睡眠周期性均可作为评价早产儿脑功能的有效指标。表 2 结果表明,脑损伤组 aEEG 结果的异常分度为:正常占 17.65%,异常占 82.35%,其中轻度异常 26 例,重度异常 16 例。对照组 aEEG 结果的异常分度为:正常占 91.84%,异常占 8.16%,其中轻度异常(下转第 3491 页)

存在并且具有密切的联系,尿酸水平异常者其血脂异常和肥胖程度高,且随着尿酸水平的增高而表现出增高的趋势。其中目前公认的 2 型糖尿病的危险因素有肥胖、高血压和高三酰甘油血症等,对于患有高尿酸血症的 2 型糖尿病患者再出现肥胖、血脂异常时会增加代谢紊乱的机会,严重威胁机体的健康状况。本研究结果中 BMI 随着尿酸水平升高而升高,且差异有统计学意义,说明肥胖与机体内尿酸水平升高具有密切的关系。尿酸在血液中溶解度低,当水平升高时会有结晶析出,附着于血管壁上,使血管内膜受损,从而增加血管并发症的发生。研究中发现高尿酸血症组患者微血管病变、大血管病变、神经病变、脑血管病、冠心病等血管并发症的发生率均显著高于低尿酸血症组和尿酸水平正常组患者,同时也表明了尿酸水平的升高与 2 型糖尿病血管水平升高之间存在密切的联系。高尿酸血症使 2 型糖尿病血管并发症发生的机制比较复杂,可能与蛋白糖基化终末产物形成增加、多元醇通路活性增高、蛋白激酶 C 激活及己糖胺通路活性增高有关,此外尿酸在自由基生成及机体的氧化应激等方面也发挥着效应。因此,在进行糖尿病的防治过程中应重视尿酸水平的变化^[13-15]。

综上所述,高尿酸血症与患者的肥胖及血脂代谢异常具有显著相关性。高尿酸血症能够增加 2 型糖尿病患者代谢紊乱的机会,并促进其并发症的发生和发展。

参考文献

- [1] 吴小梅,何爱琴.高尿酸血症与 2 型糖尿病血管并发症的关系[J].中国现代医学杂志,2011,21(1):120-122.
- [2] 徐蓉.血尿酸水平与 2 型糖尿病血管并发症的关系[D].天津:天津医科大学,2012.
- [3] 施剑,李小娟.高尿酸血症对 2 型糖尿病并发症的影响[J].辽宁中医杂志,2012,39(3):496-497.

(上接第 3488 页)

2 例。重度异常 2 例。脑损伤组 aEEG 背景波的异常程度明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),由此表明 aEEG 背景波的异常程度可以初步判断早产儿脑损伤的严重程度。

综上所述,aEEG 较其他操作简便易行,同时可以对患儿进行床旁监测,不易漏掉异常情况,对早产儿脑损伤早期诊断和脑发育成熟度判断有很高的实用价值,值得临床推广应用。

参考文献

- [1] 陈惠金.实用儿科学[M].4 版.北京:人民卫生出版社,2012:59-64.
- [2] 赵莉,阚清,邹芸苏,等.振幅整合脑电图在颅内出血早产儿中应用研究[J].中国实用儿科杂志,2012,27(12):925-927.
- [3] 邓松清,付俊鲜,康琳敏,等.振幅整合脑电图在早产儿脑损伤早期诊断的研究[J].四川大学学报:医学版,2013,44(2):280-283.
- [4] Neubauer D, Osredkar D, Paro-Panjan D, et al. Recording conventional and amplitude-integrated EEG in neonatal intensive care unit[J]. Eur J Paediatr Neurol, 2011, 15

- [4] 魏雪芳,吴文焰.高尿酸血症与 2 型糖尿病血管并发症的相关性分析[J].西部医学,2012,24(5):891-892.
- [5] 郭向峰,刘延华.高尿酸血症对 2 型糖尿病心脑血管并发症的影响[J].内蒙古医学杂志,2012,44(11):1314-1315.
- [6] 白福艳.亚临床甲减对 2 型糖尿病患者临床指标的影响及作用分析[D].长春:吉林大学,2014.
- [7] 张振.胰高血糖素样肽-1 对晚期蛋白氧化产物诱导的胰岛微血管内皮细胞损伤的保护作用及机制[D].广州:南方医科大学,2014.
- [8] 申红,张宏伟,张燕,等.高尿酸血症对 2 型糖尿病合并代谢综合征的影响及其与胰岛素抵抗的关系[J].中国药物与临床,2014,14(7):980-982.
- [9] 郁森,秦兵,张莉.高尿酸血症与 2 型糖尿病血管并发症的相关性[J].山西医科大学学报,2014,45(6):478-480.
- [10] 王晓霞,王昕怡,李明泉,等.高尿酸血症对 2 型糖尿病下肢血管病变的作用[J].微循环学杂志,2014,24(3):77-79.
- [11] 夏珂.SREBP/DDAH/ADMA 途径在高胰岛素血症所致血管内皮损伤中的作用[D].长沙:中南大学,2012.
- [12] 吕琴.血清尿酸与 2 型糖尿病及糖尿病肾病关系的研究[D].武汉:华中科技大学,2013.
- [13] 黄莹芝.2 型糖尿病患者血尿酸水平的变化及其有关因素分析[D].合肥:安徽医科大学,2014.
- [14] 沈琳.根皮苷对 db/db 小鼠主动脉的保护作用机制研究[D].济南:山东大学,2013.
- [15] 秦琦.血尿酸对 2 型糖尿病患者血管并发症的预测价值[J].当代医学,2013,19(10):64.

(收稿日期:2015-03-18 修回日期:2015-07-15)

(5):405-416.

- [5] 张丹丹,丁海艳,刘云峰,等.相同发育年龄的足月儿与早产儿睡眠脑电图特征对比分析[J].清华大学学报:自然科学版,2010,50(11):1890-1895.
- [6] Vasiljevic B, Maglajlic-Djukic S, Gojnic M. The prognostic value of amplitude-integrated electroencephalography in neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy[J]. Vojnosanit Pregl, 2012, 69(6):492-499.
- [7] 刘云峰,周丛乐,张丹丹,等.基于振幅整合脑电图和样本熵评价不同受孕龄新生儿脑成熟度发育规律[J].中国循证儿科杂志,2010,5(4):288-293.
- [8] Soubasi V, Mitsakis K, Sarafidis K, et al. Early abnormal amplitude-integrated electroencephalography (aEEG) is associated with adverse short-term outcome in premature infants[J]. Eur J Paediatr Neurol, 2012, 16(6):625-630.
- [9] 慈春燕,李文,卢宪梅.早产儿早期振幅整合脑电图特点的分析[J].山东大学学报:医学版,2012,9(50):109-112.
- [10] 黄雪会,杨明,陈晓,等.振幅整合脑电图在新生儿脑功能监护中的意义[J].实用临床医学,2011,12(9):135-136.

(收稿日期:2015-04-15 修回日期:2015-07-28)