

视觉诱发电位对危重患者病情评估及预后判断的研究

曾红科 江穗强 陈纯波 吕波 叶珩 王桥生 孙诚 陆大祥

【摘要】 目的 探讨危重患者闪光视觉诱发电位(fVEP)变化与病情严重程度及预后的关系。方法 将 69 例危重病患者按 28 d 临床结局分为死亡组和存活组,比较两组患者 fVEP N₂ 波峰潜伏期差异及其与病情严重程度和预后相关评分的关系。根据原发病情况将患者分为原发颅内病变组和其他意识障碍组,分别进行病情严重程度和预后相关分析,评价 fVEP 及相关临床评分对预后预测的效果。结果 死亡组 fVEP N₂ 波峰潜伏期明显较存活组延迟[(228.6±41.7)ms 比 (190.5±49.2)ms, $P < 0.01$];死亡组急性生理学与慢性健康状况评分系统 I (APACHE I) 评分[(25.9±6.4)分比 (22.5±6.7)分]和感染相关器官衰竭评分系统(SOFA)评分[(6.7±2.0)分比 (5.4±2.5)分]高于存活组(P 均 < 0.05),死亡组格拉斯哥昏迷评分(GCS)低于存活组[(6.3±2.4)分比 (7.0±3.0)分, $P < 0.05$];N₂ 波峰潜伏期与 GCS 呈显著负相关($r = -0.332, P < 0.01$)。原发颅内病变组与总体病死趋势类似。其他意识障碍组死亡患者 N₂ 波峰潜伏期明显长于存活组[(226.0±46.7)ms 比 (168.8±54.1)ms, $P < 0.05$],N₂ 波峰潜伏期与 SOFA 评分呈显著正相关($r = 0.526, P < 0.05$),N₂ 波峰潜伏期和 SOFA 评分预测死亡的受试者工作特征曲线(ROC 曲线)下面积分别为 0.800±0.104($P < 0.05$)和 0.650±0.131($P > 0.05$),N₂ 波峰潜伏期用于判断预后具有显著意义。结论 fVEP 的变化在一定程度上反映了危重患者病情严重程度和预后;对非原发颅内病变意识障碍患者,fVEP 在预测多器官功能障碍综合征(MODS)的发生和死亡上有一定意义。

【关键词】 闪光视觉诱发电位; 危重患者; 预后; 感染相关器官衰竭评分系统评分; 急性生理学与慢性健康状况评分系统 I 评分

Relationship between flash visual evoked potential and severity and prognosis in critically ill patients ZENG Hong-ke*, JIANG Wen-qiang, CHEN Chun-bo, LÜ Bo, YE Heng, WANG Qiao-sheng, SUN Cheng, LU Da-xiang. * Department of Pathophysiology, Medical College of Jinan University, Guangzhou 510632, Guangdong, China

Corresponding author: LU Da-xiang (Email: ldx@jnu.edu.cn)

【Abstract】 Objective To explore the relationship between flash visual evoked potential (fVEP) and severity and prognosis in critically ill patients in intensive care unit (ICU). **Methods** Sixty-nine critically ill patients were divided into two groups according to survival (35 cases) or death (34 cases) in 28 days. fVEP, Glasgow coma scale (GCS) score, acute physiology and chronic health evaluation I (APACHE I) score and sepsis-related organ failure assessment (SOFA) score of survivors were compared with those of nonsurvivors. Also, according to primary disease, the patients were divided into a group of patients with primary intracranial disease and patients with mental disturbance but without primary intracranial lesion. Above mentioned indexes were compared, and clinical outcome was predicted with their correlation with fVEP in each patient. **Results** The latent period of fVEP peak appeared later in nonsurvivors than those in survivors [(228.6±41.7) ms vs. (190.5±49.2) ms, $P < 0.01$]. APACHE I score (25.9±6.4 vs. 22.5±6.7) and SOFA score (6.7±2.0 vs. 5.4±2.5) were higher in nonsurvivors than those in survivors (both $P < 0.05$), while the changes in GCS score was in contrary (6.3±2.4 vs. 7.0±3.0, $P < 0.05$). fVEP peak latency showed a negative correlation with GCS score ($r = -0.332, P < 0.01$). The death rate of the group of patients with primary intracranial lesion was similar to that of the total. fVEP peak latency of the group with no primary intracranial lesion but with mental impairment in nonsurvivors was significantly longer than that of survivors [(226.0±46.7) ms vs. (168.8±54.1) ms, $P < 0.05$], fVEP peak latency was positively correlated with SOFA score ($r = 0.526, P < 0.05$). Area under receiver operator characteristic (ROC) curve of fVEP peak latency was 0.800±0.104 ($P < 0.05$) for predicting outcome of patients, while that of SOFA score was 0.650±0.131 ($P > 0.05$). The former could be used for predicting death. **Conclusion** fVEP reflects the prognosis and severity of critically ill patients in ICU. Especially, it may be used as a tool for predicting death and multiple organ dysfunction syndrome (MODS) in the patients with no primary intracranial lesion but with mental impairment.

【Key words】 flash visual evoked potential; critically ill patient; prognosis; sepsis-related organ failure assessment; acute physiology and chronic health evaluation I score

闪光视觉诱发电位(fVEP)检测可敏感地反映从视网膜到枕皮质视通路受损情况,目前主要用于颅内压(ICP)的监测。ICP 升高时,神经电信号发生传导阻滞,从而引起 fVEP 波峰潜伏期延长。fVEP 代表了无创 ICP 监测的一个方向,研究认为其与有创检测法的一致性良好,特别是在中、高频压段^[1-2]。器官功能不全(OD)以及多器官功能障碍综合征(MODS)是危重患者的主要并发症和死亡原因,目前尚缺乏特异性治疗手段,故应早期预测并提早实施干预措施^[3]。脑功能障碍是 OD 和 MODS 中的重要一环,危重患者肝、肾功能衰竭时可导致脑病并加速脑功能障碍恶化,但脑功能障碍早期表现的确先于 OD 和 MODS,且不能仅用肝、肾功能障碍来解释^[4]。因此,对危重患者常规实时监测脑功能的变化,对防治 MODS 的发生具有积极意义,但目前尚缺乏一种行之有效的办法。fVEP 可能在一定程度上提示了危重患者脑功能状态的变化,本研究旨在探讨危重患者 fVEP 变化与病情严重程度及其预后的相关性。

1 资料与方法

1.1 研究对象及分组:选择本院重症加强治疗病房(ICU)2007 年 10 月—2008 年 5 月住院患者 69 例,男 54 例,女 15 例;年龄 17~88 岁,平均(64.3±18.5)岁。原发病:脑出血 25 例,脑梗死 17 例,蛛网膜下腔出血 1 例,脑外伤 1 例,脑转移瘤 1 例,缺血、缺氧性脑病 20 例,不明原因意识障碍 4 例。格拉斯哥昏迷评分(GCS)3~14 分,平均(7.1±2.9)分;急性生理学及慢性健康状况评分系统 II (APACHE II)评分 12~32 分,平均(24.1±6.8)分;感染相关器官衰竭评分系统(SOFA)评分 3~14 分,平均(6.0±2.3)分。按原发病情况分为原发颅内病变组 45 例(脑出血 25 例,脑梗死 17 例,蛛网膜下腔出血 1 例,脑外伤 1 例,脑转移瘤 1 例)和其他意识障碍组 24 例(缺血、缺氧性脑病 20 例,不明原因意识障碍 4 例,其中 21 例符合脓毒性脑病);按 28 d 临床结局分为死亡组和存活组。

1.2 研究方法:fVEP 测定采用 MICP-1A 型无创颅内压监测仪,操作按说明书,取连续 50 次 N₂ 波峰

潜伏期均值。所有临床评分均在检测 fVEP 的同时进行,分析各组 N₂ 波峰潜伏期与 GCS、APACHE II 和 SOFA 评分之间的相关关系;分析 N₂ 波峰潜伏期和相关临床评分对预后预测的作用,绘制其受试者工作特征曲线(ROC 曲线)。

1.3 统计学处理:采用 SPSS 软件 13.0 版本。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,用方差分析,相关分析使用 Pearson 分析,死亡预测分析采用 ROC 曲线下面积表示, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 总体样本中死亡与存活组 N₂ 波峰潜伏期及 GCS、APACHE II 和 SOFA 评分比较(表 1):69 例患者中 35 例存活,34 例死亡;死亡组 N₂ 波峰潜伏期、APACHE II 和 SOFA 评分均明显高于存活组,GCS 明显低于存活组($P<0.05$ 或 $P<0.01$)。

表 1 两组患者 N₂ 波峰潜伏期及 GCS、APACHE II 和 SOFA 评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	N ₂ 波峰潜伏期(ms)	GCS 评分(分)	APACHE II 评分(分)	SOFA 评分(分)
存活组	35	190.5±49.2	7.0±3.0	22.5±6.7	5.4±2.5
死亡组	34	228.6±41.7 ^b	6.3±2.4 ^a	25.9±6.4 ^a	6.7±2.0 ^a

注:与存活组比较,^a $P<0.05$,^b $P<0.01$

2.2 不同原发病变组存活与死亡组 N₂ 波峰潜伏期及 GCS、APACHE II 和 SOFA 评分比较(表 2):原发颅内病变组中死亡和存活组间 N₂ 波峰潜伏期及 GCS、APACHE II 和 SOFA 评分比较差异均有统计学意义($P<0.05$ 或 $P<0.01$);其他意识障碍组中死亡组 N₂ 波峰潜伏期明显高于存活组($P<0.05$),其他指标比较差异无统计学意义(P 均 >0.05)。

表 2 不同原发病死亡与存活组患者 N₂ 波峰潜伏期及 GCS、APACHE II 和 SOFA 评分比较($\bar{x}\pm s$)

原发颅内病变患者					
组别	例数	N ₂ 波峰潜伏期(ms)	GCS 评分(分)	APACHE II 评分(分)	SOFA 评分(分)
存活组	25	199.2±45.4	8.1±2.5	22.2±5.6	5.3±2.8
死亡组	21	230.3±39.4 ^b	5.0±1.2 ^a	28.2±6.5 ^a	7.1±2.3 ^b
其他意识障碍患者					
组别	例数	N ₂ 波峰潜伏期(ms)	GCS 评分(分)	APACHE II 评分(分)	SOFA 评分(分)
存活组	10	168.8±54.1	7.8±4.2	22.0±4.1	5.5±1.5
死亡组	13	226.0±46.7 ^a	8.1±2.4	23.1±9.3	5.9±1.0

注:与存活组比较,^a $P<0.05$,^b $P<0.01$

2.3 N₂ 波峰潜伏期与 GCS、APACHE II 和 SOFA

基金项目:广东省医学科研基金项目(A2008047)

作者单位:510632 广东广州,暨南大学医学院病理生理教研室(曾红科,陆大祥);广东省人民医院急危重症医学部(曾红科,江稳强,陈纯波,吕波,叶昕,王析生,孙诚);南方医科大学(江稳强)

通信作者:陆大祥,教授,博士生导师,Email:ldx@jnu.edu.cn

作者简介:曾红科(1966-),男(汉族),广东省人,教授,硕士生导师,Email:zenghongke@163.vip.com.

评分的相关性(表 3):69 例患者的 N₂ 波峰潜伏期与 GCS 呈显著负相关($P < 0.01$),与 APACHE I 和 SOFA 评分无显著相关性($P > 0.05$)。原发颅内病变组 N₂ 波峰潜伏期与 GCS 呈显著负相关($P < 0.01$),与 APACHE I 评分呈显著正相关($P < 0.05$),与 SOFA 评分无显著相关性。其他意识障碍组 N₂ 波峰潜伏期与 SOFA 评分呈显著正相关($P < 0.05$),与 GCS 和 APACHE I 评分无显著相关性。

表 3 各组患者 N₂ 波峰潜伏期与 GCS、APACHE I 和 SOFA 评分的相关性

组别	相关指标	例数	相关性分析	
			r 值	P 值
全体患者	N ₂ 波峰潜伏期与 GCS 评分	69	-0.332	0.005
	N ₂ 波峰潜伏期与 APACHE I 评分	69	0.156	0.199
	N ₂ 波峰潜伏期与 SOFA 评分	69	0.194	0.110
原发颅内病变	N ₂ 波峰潜伏期与 GCS 评分	45	-0.478	0.001
	N ₂ 波峰潜伏期与 APACHE I 评分	45	0.350	0.017
	N ₂ 波峰潜伏期与 SOFA 评分	45	0.112	0.460
其他意识障碍	N ₂ 波峰潜伏期与 GCS 评分	24	-0.112	0.611
	N ₂ 波峰潜伏期与 APACHE I 评分	24	0.200	0.359
	N ₂ 波峰潜伏期与 SOFA 评分	24	0.526	0.010

2.4 其他意识障碍组 N₂ 波峰潜伏期和 SOFA 评分的 ROC 曲线分析(图 1):N₂ 波峰潜伏期和 SOFA 评分 ROC 曲线下面积分别是 0.800 ± 0.104 ($P < 0.05$) 和 0.650 ± 0.131 ($P > 0.05$),说明 N₂ 波峰潜伏期用于判断预后具有显著意义。

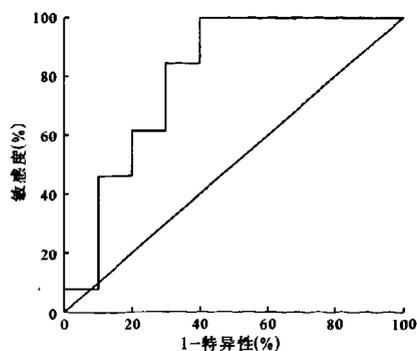


图 1 其他意识障碍组 N₂ 波峰潜伏期 ROC 曲线下面积对预后的预测

3 讨论

fVEP 是由弥散的非模式光源刺激诱发出来的枕区皮质对视觉刺激产生的电活动,受视敏度影响很小,操作简便,不受患者合作程度影响,可用于昏迷患者的监测。研究脑外伤后脑积水患者 ICP 增高和 fVEP 各波峰潜伏期之间的关系发现,fVEP N₂

波峰潜伏期的延长和 ICP 增高呈线性正相关^[5-6],高血压脑出血患者 fVEP 的 N₂ 波与其 GCS 和格拉斯哥预后评分(GOS)均显著相关^[7]。这些都可能与颅内代谢变化对神经传递的影响有关。研究还表明,体感诱发电位在心搏骤停后恢复自主循环的意识障碍患者和脓毒症脑病患者中预测预后的作用明显,能很好地反映病情严重程度^[8-9]。本研究显示,69 例危重患者的 fVEP N₂ 波峰潜伏期与 GCS 呈明显负相关,死亡组 N₂ 波峰潜伏期较存活组明显延迟。进一步分析显示,原发颅内病变组可得出与总体类似的结论,N₂ 波峰潜伏期与 GCS 和 APACHE I 评分关系较密切,这与张丹等^[7]的研究发现一致,推测 N₂ 波峰潜伏期反映了当时的颅内占位效应和意识状态,与颅内病变严重程度和 ICP 有关。

其他意识障碍组 N₂ 波峰潜伏期与 SOFA 评分呈明显正相关,N₂ 波峰潜伏期 ROC 曲线下面积较 SOFA 评分 ROC 曲线下面积有统计学意义,说明 N₂ 波峰潜伏期对危重患者死亡的预测可能优于 SOFA 评分,N₂ 波峰潜伏期用于判断预后更有价值。

不同于颅内占位效应所致的 ICP 升高,其他意识障碍组 N₂ 波峰潜伏期与 SOFA 评分密切相关,而与其他两种评分关系不密切,提示其对 MODS 和死亡的发生有一定的预测价值,因而分析 fVEP 对预后的影响可能主要与颅内生化环境的改变有关。本组主要包括心肺复苏后的缺血、缺氧性脑病和脓毒症脑病患者,该类患者多存在局部神经组织缺氧,影响皮质下视觉传导通路,微循环受损,局部血流减少,氧耗明显增加,这些因素势必对颅内的酸碱平衡和电解质水平产生重要影响,而 fVEP 则反映了这种变化,可能这种变化比占位效应产生的 ICP 升高对于患者的预后影响更为深远。因此推测,fVEP 可能是预测脓毒症脑病和缺血、缺氧性脑病患者发生 MODS 和死亡的重要指标之一。

参考文献

- [1] York DH, Fulliam MW, Rosenfeld JG, et al. Relationship between visual evoked potentials and intracranial pressure [J]. J Neurosurg, 1981, 55(6): 909-916.
- [2] York D, Legan M, Benner S, et al. Further studies with a non-invasive method of intracranial pressure estimation [J]. Neurosurgery, 1984, 14(4): 456-461.
- [3] 费军, 余洪俊, 周健, 等. 严重创伤患者高迁移率族蛋白-1 的变化 [J]. 中国危重病急救医学, 2005, 17(5): 273-275.
- [4] Bleck TP. Neurological disorders in the intensive care unit [J]. Semin Respir Crit Care Med, 2006, 27(3): 201-209.
- [5] Zhao YL, Zhou JY, Zhu GH. Clinical experience with the noninvasive ICP monitoring system [J]. Acta Neurochir Suppl, 2005, 95: 351-355.

[6] 江野峰,魏书航,郭斯庆,等. 脑挫裂伤患者颅内压值有创与无创监测的比较[J]. 中国临床神经科学, 2007, 15(1): 85-86.

[7] 张丹,彭国光,董为伟,等. 短潜伏期体感诱发电位和闪光视觉诱发电位对脑出血患者预后的判断[J]. 中国临床康复, 2002, 6(9): 1278-1279.

[8] Prohl J, Röther J, Kluge S, et al. Prediction of short-term and long-term outcomes after cardiac arrest: a prospective multi-variate approach combining biochemical, clinical, electrophysiological, and neuropsychological investigations [J]. Crit Care Med, 2007, 35(5): 1230-1237.

[9] Zauner C, Gendo A, Kramer L, et al. Impaired subcortical and cortical sensory evoked potential pathways in septic patients [J]. Crit Care Med, 2002, 30(5): 1136-1139.

(收稿日期: 2008-08-22 修回日期: 2008-10-15)
(本文编辑: 李银平)

• 病例报告 •

血液灌流串联连续性静-静脉血液滤过抢救汽油中毒 1 例

郭利涛 刘昱

【关键词】 血液灌流; 血液滤过; 中毒; 汽油

本院收治 1 例汽油中毒患者, 经血液灌流(HP)串联连续性静-静脉血液滤过(CVVH)治疗疗效较好, 报告如下。

1 病例简介

患者女性, 21 岁, 以“自服并泼洒汽油全身 5 h”收住院, 既往体健。入院查体: 体温 37.1℃, 脉搏(P)120 次/min, 血压(BP)116/52 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa), 呼吸频率(R)24 次/min, 脉搏血氧饱和度(SpO₂)0.86, 谵妄, 烦躁, 全身及呼出气可闻及浓重的汽油味, 口唇、指(趾)端发绀, 双侧瞳孔等大、等圆、直径约 3 mm, 对光反射灵敏, 无颈静脉怒张, 双肺呼吸音粗, 未闻及明显啰音, 心脏、腹部查体无异常发现。入院时血、尿常规, 肝、肾功能, 血电解质、心肌酶谱等检查未见明显异常, 动脉血气: pH 值 7.353, 氧分压(PaO₂)64.5 mm Hg, 二氧化碳分压(PaCO₂)29 mm Hg, 总动脉血氧含量[ctO₂(a)]112 ml/L, 全血氧含量(BO₂)11.5 ml/L, 氧化血红蛋白分数(FO₂Hb)为 85.9%, 碳氧血红蛋白分数(FCOHb)为 0, 高铁血红蛋白分数(FMetHb)为 9.8%。立即给予石蜡油、清水 20 L 洗胃, 口服鲜牛奶 200 ml, 洗胃液有浓烈的汽油味, 清洗皮肤、头发, 更换衣物, 同时静脉推注(静推)亚甲蓝 60 mg (1 mg/kg)、吸氧、保肝等对症支持治疗, 患者口唇发绀较前有所改善。

作者单位: 710061 陕西, 西安交通大学医学院第一附属医院中心 ICU

通信作者: 刘昱, Email: doctorliuyy@263.net

作者简介: 郭利涛(1983-), 男(汉族), 河南省人, 医师, Email: glt02@163.com.

0.5 h 后再次出现烦躁、谵妄、口唇发绀, 复查动脉血气示: pH 值 7.401, PaCO₂ 33.3 mm Hg, PaO₂ 117.9 mm Hg, BO₂ 150 ml/L, ctO₂(a) 150 ml/L, FO₂Hb 85.4%, FMetHb 12.1%。治疗 2 h 后患者症状加重, 再次复查动脉血气示: pH 值 7.423, PaCO₂ 35.8 mm Hg, PaO₂ 171.2 mm Hg, ctO₂(a) 141 ml/L, BO₂ 13.9 ml/L, FO₂Hb 81.3%, FMetHb 16.8%。给予 HP(珠海丽珠医用生物材料有限公司生产的一次性 HA330 型大孔树脂血液灌流器)串联 CVVH 治疗, 血流速度 150 ml/min, 3 h 完毕后, 继续进行 3 h CVVH。治疗结束后患者意识完全转清, 口唇红润, 复查动脉血气示: pH 值 7.444, PaCO₂ 34.6 mm Hg, PaO₂ 152.1 mm Hg, ctO₂(a) 181 ml/L, BO₂ 181 ml/L, FO₂Hb 94.0%, FMetHb 1.2%。血常规、肝功能、肾功能、电解质、心肌酶谱等检查基本正常, 1 d 后再次复查动脉血气恢复正常, FMetHb 0.1%, 患者好转出院, 随访 2 周无任何不适。

2 讨论

汽油的主要成分是 C₄~C₁₂ 脂肪烃和环烃类, 为麻醉性毒物。进入体内的汽油大部分以原形从肺排出, 小部分经氧化后与葡萄糖醛酸结合, 经肾排出。人对汽油的最大耐受浓度为 15 g/m³, 成人最小口服致死量为 100 ml。急性中毒主要表现为对中枢系统的麻醉作用, 尤其对呼吸中枢的麻醉作用更为明显。

汽油中含有甲苯、二甲苯等烷基苯, 以及一些芳香族化合物, 在体内可使红细胞内谷胱甘肽抗氧化作用受到抑制, 无法及时还原被氧化的血红蛋白, 导致

FMetHb 含量增加, 出现高铁血红蛋白血症, FMetHb 不能与氧结合或分离, 致使患者表现为全身缺氧。汽油所致的 FMetHb 是可逆的, 在毒物的氧化作用终止后, 由于红细胞中酶的作用能使 FMetHb 在数小时内被还原, 其最大速度为每分钟还原 0.03%, 给予适当处理可加速其还原速度^[1]。常规治疗使用氧化还原剂亚甲蓝。

HP 串联 CVVH 是一种通过非肾途径将体内毒物、炎症介质、抗体、免疫复合物、药物、代谢产物等从血液中排出体外^[2-3], 以实现使机体向健康状态转变的治疗方法, 现已广泛用于临床, 特别是治疗急性中毒。从本例患者治疗中看出, 对于中重度汽油中毒患者单纯给予亚甲蓝抗氧化治疗效果并不明显, 病程较长; 而亚甲蓝和 HP 串联 CVVH 联用对清除患者体内毒物效果十分肯定, 可明显加快 FMetHb 的还原速度、改善患者的临床症状, 减少脏器损害, 缩短病程。

参考文献

[1] 刘庆志, 杨松菊, 冯克玉. 中毒性高铁血红蛋白血症[J]. 中国初级卫生保健, 2006, 20(4): 71-72.

[2] 叶卫江, 金洁, 俞海燕, 等. 多种血液净化方法治疗 160 例肝功能衰竭疗效观察[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2006, 13(6): 370-372.

[3] 刘琼, 刘晓红, 何颜霞, 等. 连续性血液净化治疗在儿童感染性休克中的应用研究[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2006, 13(3): 168-171.

(收稿日期: 2008-04-08 修回日期: 2008-08-28)

(本文编辑: 李银平)