

脑电双频指数监测对机械通气患者镇静深度评估的研究

李孝锦 康焰 张川

【摘要】 目的 观察脑电双频指数(BIS)监测与主观评分的相关性,研究其对机械通气患者镇静深度评估的可行性。**方法** 将重症监护病房(ICU)需要机械通气的 83 例患者随机分为两组,设定镇静目标为镇静-躁动评分(SAS)3~4 分,分别用 BIS(研究组,42 例)和 SAS(对照组,41 例)监测患者的镇静深度,记录两组患者镇静前及镇静后每隔 16 h 的呼吸、循环指标和 BIS、SAS、Ramsay 3 种镇静评分,比较组间差异,分析各种评分的相关性。**结果** 83 例患者均达镇静目标,两组间呼吸、循环指标比较差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。所有患者镇静后呼吸频率、吸入氧浓度较镇静前显著下降,脉搏血氧饱和度显著升高,差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。BIS 值与主观评分间相关性良好,其中 BIS 与 SAS 评分呈显著正相关($r=0.626, P<0.05$),与 Ramsay 评分呈显著负相关($r=-0.650, P<0.05$),SAS 与 Ramsay 评分呈显著负相关($r=-0.908, P<0.05$)。**结论** 用 BIS 监测评估机械通气患者镇静深度简单方便、同步有效,是评价 ICU 机械通气患者镇静深度的良好客观指标。

【关键词】 脑电双频指数; 镇静-躁动评分; 机械通气; 镇静深度; 评估

A study of bispectral index monitoring in assessing the depth of sedation of patients under mechanical ventilation LI Xiao-jin*, KANG Yan, ZHANG Chuan. * Intensive Care Unit, the Third People's Hospital of Chengdu, Chengdu 610031, Sichuan, China

Corresponding author: KANG Yan, Email: kangyan@vip.sina.com

【Abstract】 Objective To investigate the correlation between subjective scoring and bispectral index (BIS) monitoring, and to study the feasibility of BIS monitor in assessing the depth of sedation for mechanically ventilated patients. **Methods** A prospective randomized controlled trial was conducted. The sedation target was sedation-agitation scale (SAS) 3-4. A total of 83 patients in the intensive care unit were assigned to receive the sedation based on BIS monitor (42 cases) or the sedation based on subjective scale SAS (41 cases). The parameters of respiration, circulation, and the depth of sedation (BIS, SAS, Ramsay) were recorded. The difference between the two groups was compared. The correlation index and significance were calculated. **Results** A total of 83 patients of two groups reached the sedation target. Statistically significant difference was found between two groups in respiratory rate, fraction of inspiratory oxygen, and pulse saturation of oxygen before and after sedation (all $P<0.05$). After sedation, respiratory rate and fraction of inspiratory oxygen declined in all patients, while pulse saturation of oxygen rose obviously (all $P<0.05$). Statistically significant difference was also found in different correlation index. There was positive correlation index between BIS and SAS ($r=0.626, P<0.05$), a negative correlation index between BIS and Ramsay ($r=-0.650, P<0.05$), and also a negative correlation index between SAS and Ramsay ($r=-0.908, P<0.05$). Statistically significant difference was not found in the parameters of respiration and circulation between the two groups. **Conclusion** BIS monitor is feasible for assessing the depth of sedation in mechanically ventilated patients.

【Key words】 bispectral index; sedation-agitation scale; mechanical ventilation; sedation depth; assess

让机械通气患者处于舒适和安全的理想水平是重症监护病房(ICU)治疗目标之一,实现这一目标除了努力消除患者的不适和不安全因素外,镇静治疗已成为必要的选择。美国危重病医学院/危重病医

学会(ACCM/SCCM)对此达成共识,制定了 ICU 危重患者镇静镇痛指南。脑电双频指数(BIS)是指南推荐的客观监测方法,但其在 ICU 应用的有效性尚未经充分评估^[1]。本研究旨在通过完全随机对照试验,观察 BIS 监测与主观评分的相关性,研究其对机械通气患者镇静深度评估的可行性。

1 资料与方法

1.1 研究对象:选择 2004 年 3 月—2008 年 5 月在本院 ICU 住院需机械通气的患者,排除肝肾功能衰

DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2009.06.013

基金项目:四川省成都市科技攻关项目(成科计[2007]1 号)

作者单位:610031 成都市第三人民医院 ICU(李孝锦、张川);
610041 成都,四川大学华西医院 ICU(康焰)

通信作者:康焰,Email:kangyan@vip.sina.com

竭、颅脑损伤、心力衰竭、滥用酒精者,在患者家属知情同意后纳入。共纳入 83 例患者,其中慢性阻塞性肺疾病 26 例,肺部感染 24 例,支气管哮喘 8 例,低血容量休克 12 例,感染性休克 10 例,重症胰腺炎 3 例。将纳入患者按照计算机产生的随机数字表随机分为 BIS 监测组(研究组,42 例)和常规镇静监测组(对照组,41 例)。两组患者一般情况比较差异无统计学意义,具有可比性(表 1)。

表 1 两组患者一般情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	年龄(岁)	体重(kg)	APACHE II 评分(分)
研究组	42	66.23±19.60	58.37±14.91	23.70±2.71
对照组	41	64.07±18.26	56.33±11.96	23.60±2.92

注:APACHE II 为急性生理学与健康状况评分系统 II

1.2 研究方法:患者均在机械通气后每 5~15 min 间断静脉推注力月西 2~5 mg,直至达到镇静目标[镇静-躁动评分(SAS)3~4 分]。研究组使用美国 ASPECT 公司生产的 BISxp 模块和电极持续监测镇静深度,持续泵入力月西 0.1 mg·kg⁻¹·h⁻¹,当 BIS<69 时则减少力月西用量,当 BIS>79 时则加大力月西用量^[2],同时记录对应时间点的 Ramsay 和 SAS 评分。对照组患者使用 SAS 评分监测镇静深度,持续泵入力月西 0.1 mg·kg⁻¹·h⁻¹,根据 SAS 评分调节力月西用量,维持 SAS 评分 3~4 分,同时记录对应时间点的 Ramsay 评分。两组均在必要时使用小剂量肌松剂。

1.3 观察指标及方法:由 3 名研究人员分别独立记录两组患者镇静前及镇静后每隔 16 h 的呼吸频率(RR)、吸入氧浓度(FiO₂)、脉搏血氧饱和度(SpO₂)、血压、心率(HR)以及 BIS、SAS、Ramsay 3 种镇静评分,并对 3 种评分进行相关性分析。

1.4 统计学分析:应用 SPSS 11.5 统计学软件,计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用方差分析和相关性分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 所有患者镇静前后呼吸指标比较(表 2):所有患者镇静后 RR、FiO₂ 下降,SpO₂ 升高,差异均有统计学意义(P 均<0.05)。

表 2 83 例患者镇静前后呼吸指标比较($\bar{x}\pm s$)

时间	RR(次/min)	FiO ₂	SpO ₂
镇静前	28.50±8.60	0.667±0.223	0.867±0.142
镇静后	19.47±4.42*	0.523±0.158*	0.950±0.035*

注:与镇静前比较,* $P<0.05$

2.2 两组患者镇静前后呼吸、循环指标变化比较

(表 3~4);两组间各观察时间点 RR、SpO₂、FiO₂、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)及 HR 比较差异均无统计学意义。

表 3 两组患者各时间点呼吸指标变化比较($\bar{x}\pm s$)

组别	时间	例数	RR(次/min)	SpO ₂	FiO ₂
研究组	镇静前	42	27.39±10.00	0.883±0.108	0.586±0.251
	镇静后即刻	42	19.04±4.24	0.944±0.047	0.476±0.096
	镇静后 16 h	42	19.43±5.07	0.959±0.031	0.477±0.098
	镇静后 32 h	42	21.18±6.72	0.959±0.033	0.465±0.092
	镇静后 48 h	42	19.46±5.49	0.952±0.045	0.462±0.095
对照组	镇静前	41	23.97±6.55	0.853±0.157	0.641±0.249
	镇静后即刻	41	19.12±4.30	0.952±0.037	0.530±0.197
	镇静后 16 h	41	19.48±5.11	0.951±0.047	0.489±0.154
	镇静后 32 h	41	19.48±4.96	0.958±0.195	0.481±0.155
	镇静后 48 h	41	18.12±3.46	0.949±0.079	0.508±0.184

表 4 两组患者各时间点循环指标变化比较($\bar{x}\pm s$)

组别	时间	例数	SBP(mm Hg)	DBP(mm Hg)	HR(次/min)
研究组	镇静前	42	136.27±25.90	70.43±14.46	109.77±20.27
	镇静后即刻	42	123.50±20.74	63.00±9.88	106.63±22.24
	镇静后 16 h	42	129.83±22.30	68.93±12.99	109.90±25.91
	镇静后 32 h	42	124.33±18.74	68.73±13.48	104.50±20.98
	镇静后 48 h	42	121.27±21.37	66.57±13.46	106.00±21.11
对照组	镇静前	41	123.03±24.17	65.06±18.02	115.84±28.42
	镇静后即刻	41	111.16±22.11	62.87±16.92	106.53±18.64
	镇静后 16 h	41	120.13±24.50	62.55±20.12	103.75±21.83
	镇静后 32 h	41	125.58±19.87	67.19±18.84	102.94±24.50
	镇静后 48 h	41	127.77±21.48	66.61±17.76	100.66±21.13

注:1 mm Hg=0.133 kPa

2.3 83 例患者镇静前后各时间点 BIS、Ramsay、SAS 评分的变化及相关性分析(表 5;图 1):与镇静前比较,镇静后各时间点 BIS 值、SAS 评分均显著下降,Ramsay 评分显著升高,差异均有统计学意义(P 均<0.05)。镇静后各时间点间比较差异无统计学意义(P 均>0.05)。相关性分析显示:3 种评分系统相关性良好,其中 BIS 与 Ramsay 评分呈显著负相关($r=-0.650, P<0.05$),与 SAS 评分呈显著正相关($r=0.626, P<0.05$);Ramsay 与 SAS 评分呈显著负相关($r=-0.908, P<0.05$)。说明随镇静加深,BIS 值越低,Ramsay 分值越高,SAS 评分越低。

表 5 83 例患者各时间点镇静评分的变化($\bar{x}\pm s$)

时间	BIS	Ramsay 评分(分)	SAS 评分(分)
镇静前	87.00±12.05(42)	1.73±1.17(83)	5.90±1.45(83)
镇静后即刻	65.47±17.84(42)*	4.20±1.85(83)*	3.03±1.83(83)*
镇静后 16 h	65.13±23.75(42)*	4.17±1.74(83)*	3.20±1.83(83)*
镇静后 32 h	71.73±22.53(42)*	4.30±1.66(83)*	2.97±1.73(83)*
镇静后 48 h	68.73±22.61(42)*	4.00±1.70(83)*	3.17±1.68(83)*

注:与镇静前比较,* $P<0.05$;括号内为病例数

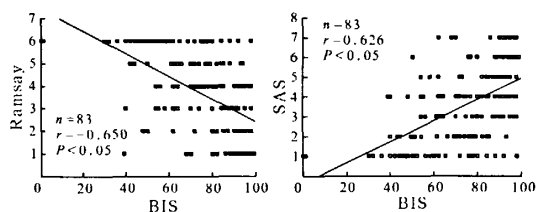


图 1 机械通气患者 BIS、Ramsay、SAS 评分的相关性分析

3 讨论

对 ICU 机械通气患者而言,镇静过深会带来许多隐患^[3,4],如抑制吞咽及呛咳反射,痰液引流不畅,影响呼吸功能,并发呼吸机相关性肺炎,使机械通气时间和 ICU 住院日延长,增加医疗费用等;镇静太浅则患者不舒适,容易出现焦虑、烦躁和谵妄,导致自行拔除各种管路,造成声带创伤、误吸、出血、低氧血症、监护给药困难甚至危及生命。因此,寻找一种简单、客观、准确的镇静评价指标来监控镇静程度,是当前临床镇静、镇痛治疗迫切的要求。

目前认为 BIS 是最能反映大脑皮质功能状况的指标,1997 年被美国食品和药品监督管理局(FDA)批准作为麻醉中镇静深度监测指标,它是一个从 0~100 的无量纲常数,0 表示完全无脑电活动,100 表示清醒状态下脑电图状态^[1],一般认为 BIS 值在 65~85 时大脑皮质处于睡眠状态,40~65 时处于全麻状态,<40 时大脑皮质处于爆发抑制状态。

既往的研究已经提示,BIS 与 Ramsay 评分、SAS 评分之间存在一定相关性^[5-7]。本研究中,我们共采集了患者各时间点 BIS、Ramsay、SAS 评分各 210 个数值。统计分析结果显示,各时间点 BIS 与 Ramsay、SAS 评分间的相关性良好,其中 BIS 与 Ramsay 评分呈负相关,与 SAS 评分呈正相关,与国内学者研究结果^[8-9]一致;而镇静前后各时间点 BIS、Ramsay 与 SAS 评分有明显差异;随镇静加深,BIS 和 SAS 评分均逐渐降低,Ramsay 评分逐渐升高,患者表现为安静休息、服从指令、轻推能应、呼之能醒的理想状态。说明 BIS 与 Ramsay 和 SAS 评分在监测镇静深度变化、指导临床药物调整上同样有效,作用一致,是价值相当的监测指标。

研究中我们发现,BIS 电极的安放位置、肌电图(EMG)、信号质量指数(SQI)对 BIS 值的大小都有直接影响;此外,吸痰刺激^[10]、呼唤、轻推、神经肌肉阻滞剂对 BIS 值也有影响,观察 BIS 时应尽量避免和减少上述干扰因素。BIS 监测采用床旁插件、模块

和电极监护,简单方便,它作为一种客观评价意识状态的方法,为 ICU 内不能使用主观评分的患者提供了一种简便快捷评价意识水平的工具。

纳入本研究的患者无一例出现镇静过深或不足表现,镇静后 RR、SpO₂、FiO₂ 明显改善,有利于呼吸机支持和人-机协调。SpO₂ 从镇静前平均 0.867 上升到 0.950,有效缓解了患者的缺氧状态。原因可能是镇静治疗达到了预定的镇静目标,减少了人-机对抗,提高了带机顺应性和人-机协调性,患者更易于耐受机械通气,最终改善了呼吸状态和通气效果。两组患者各时间点呼吸、循环指标比较差异无统计学意义,说明使用 BIS 监测患者镇静深度与 SAS 等主观评分一样能较好反映患者镇静状态,指导镇静药物调控,客观方便,简单安全,具有一定临床价值。

综上所述,BIS 监测可用于 ICU 机械通气患者镇静深度评估和适时监测,其与目前使用的主观评分有较好的相关性,且同步及时、简单方便、适用面广,可在临床镇静治疗中进一步应用与验证。

参考文献

- [1] Jacobi J, Fraser GL, Coursin DB, et al. Clinical practice guidelines for the sustained use of sedatives and analgesics in the critically ill adult. Crit Care Med, 2002, 30(1): 119-141.
- [2] 张川, 李孝锦, 李晓 E, 等. BIS 监测在机械通气患者镇静深度评价中的价值. 华西医学, 2008, 23(1): 41-42.
- [3] Kress JP, Pohlman AS, Hall JB. Sedation and analgesia in the intensive care unit. Am J Respir Crit Care Med, 2002, 166(8): 1024-1028.
- [4] Gehlbach BK, Kress JP. Sedation in the intensive care unit. Curr Opin Crit Care, 2002, 8(4): 290-298.
- [5] Mondello E, Siliotti R, Noto G, et al. Bispectral index in ICU: correlation with Ramsay score on assessment of sedation level. J Clin Monit Comput, 2002, 17(5): 271-277.
- [6] Mondello E, Panasiti R, Siliotti R, et al. BIS and Ramsay score in critically ill patient: what future? Minerva Anestesiol, 2002, 68(1-2): 37-43.
- [7] Riker RR, Fraser GL, Simmons LE, et al. Validating the sedation-agitation scale with the bispectral index and visual analog scale in adult ICU patients after cardiac surgery. Intensive Care Med, 2001, 27(5): 853-858.
- [8] 马朋林, 赵金柱, 苏瑾文, 等. 脑电双频指数与镇静-躁动评分评价机械通气患者镇静程度可靠性的比较研究. 中国危重病急救医学, 2006, 18(6): 323-326.
- [9] 顾勤, 刘宁, 葛敏, 等. 脑电双频指数监测在重症加强治疗病房机械通气患者镇静中的应用. 中国危重病急救医学, 2007, 19(2): 101-103.
- [10] Brocas E, Dupont H, Paugam-Burtz C, et al. Bispectral index variations during tracheal suction in mechanically ventilated critically ill patients: effect of an alfentanil bolus. Intensive Care Med, 2002, 28(2): 211-213.

(收稿日期: 2008-12-08 修回日期: 2009-03-20)

(本文编辑: 李银平)