

脑电双频指数在儿童机械通气镇静监测中的相关性研究

陈清秀,彭明琦*,李梅,蔡榕,张少华,李婷

(南京医科大学附属儿童医院重症医学科 PICU,江苏 南京 210008)

[摘要] 目的:观察脑电双频指数(bispectral index, BIS)监测与镇静评分的相关性,研究其评估机械通气患儿镇静深度的可行性。方法:回顾性分析 2014 年 7 月—2015 年 6 月入住南京医科大学附属儿童医院重症监护病房(pediatric intensive care unit, PICU)并接受机械通气的 52 例患儿,治疗期间均静脉咪达唑仑维持镇静,每 4 h 镇静唤醒 1 次,分别在达到镇静目标时、1 h、2 h、4 h、6 h、8 h、10 h、12 h 记录 BIS 值、Ramsay 评分、Riker 镇静-躁动评分(sedation-agitation scale, SAS),就 BIS 值与镇静评分间进行相关分析。结果:BIS 值与主观评分间相关性良好, BIS 值与 Ramsay 评分呈负相关($r=-0.611, P<0.01$),与 SAS 评分呈正相关($r=0.599, P<0.01$)。结论:BIS 监测可以连续、客观、实时地反映机械通气患儿的镇静状态,并能指导镇静,保证机械通气治疗安全、有效。

[关键词] 机械通气;镇静;脑电双频指数;Ramsay 评分;SAS 评分

[中图分类号] R614

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2017)06-755-03

doi:10.7655/NYDXBNS20170622

儿科重症监护室(pediatric intensive care unit, PICU)机械通气患儿常接受气管插管,环境繁忙、嘈杂,各种仪器声、光等刺激源多,医疗和护理操作频繁等,容易引起患儿恐惧和烦躁等不适,导致意外脱管,甚至加重病情、影响预后。因此,患儿保持合理的镇静状态,避免镇静不足及镇静过度相关的并发症,显得尤为重要^[1-2]。

当前临床镇静评估以主观评估为主,观察者间存在评判变异性,且对中度和深度镇静间差别判断不甚敏感,从而影响结果的可靠性。脑电双频指数(bispectral index, BIS)是近年来新提出的一种脑电信号分析方法,为镇静治疗和监测提供了一种简便快捷的客观监测工具^[3-4],但是 BIS 与传统的镇静评分量表之间的相关性有待进一步研究。因此本研究以 PICU 机械通气患儿为研究对象,探讨镇静评分量表与 BIS 监测结果之间的相关性。

1 对象与方法

1.1 对象

为南京医科大学附属儿童医院 2014 年 7 月—2015 年 6 月入住 PICU,接受机械通气并给予镇静治疗的患儿。纳入标准:①年龄 ≥ 6 个月;②首次入住 PICU,收治 PICU 时间 ≥ 48 h;③首次接受机械通气,机械通气及镇静时间 ≥ 48 h。排除标准:①原发

性脑部病变:脑瘫、脑发育落后、痴呆、智力低下、癫痫;②继发性脑部病变:颅内占位病变、头皮血肿、脑部创伤;③心肺复苏后、脑死亡等对脑电图及其传导有影响的病例;④前额皮肤破损、对镇静剂应用过敏或存在镇静剂禁忌证者;⑤30 d 内参与其他研究或拒绝参与该研究者。共有 52 例患儿完成本研究,其中男 29 例,女 23 例,年龄(1.83 ± 1.26)岁,体重(11.27 ± 1.33)kg。呼吸机治疗 4~31 d,平均(10.45 ± 3.26)d。

1.2 方法

BIS 监测方法:采用美国 Covidien II 公司生产的 BIS 监测仪及 186-200 型儿童传感器。开始前使用酒精棉球擦拭患儿额头皮肤,待酒精干燥后按照以下方法放置传感器探头:1 号在额正中鼻根向上 5 cm、4 号在眉骨上方、3 号在任意一侧太阳穴(眼角水平),2 号位于 1 号 4 号之间,环绕 4 个探头周围按压,用力按压每个探头约 5 秒,确保传感器粘贴充分。每次持续观察 BIS 值 2 min,每 20 s 记录 1 次数值,共计 6 次,计算平均值作为该点的 BIS 值。数据采集前 30 min 及采集过程中减少对患儿刺激或干扰,避免擦浴、翻身、进食、冷热疗法等,避免刺激性操作,如吸痰、穿刺等。

本研究经过医院伦理委员会审批认可,方案实施前征得患儿家长同意,并签署知情同意书。所有患儿均行气管插管机械通气,采用西门子公司生产的 SERVOL 儿童呼吸机,按照 2013 版 PICU 镇痛和镇静

[基金项目] 南京医科大学科技发展基金(NJMU160)

*通信作者(Corresponding author),E-mail:601115196@qq.com

治疗专家共识^[5]进行镇静治疗。首次镇静采用咪达唑仑 0.1~0.3 mg/kg 剂量标准静脉推注,每 5~15 min 间断推注,直至达到镇静目标,然后按照 1~5 μg/(kg·min) 剂量持续微泵注入咪达唑仑,每 4 h 镇静唤醒 1 次,根据镇静深度调整药物剂量,维持 Ramsay 评分 2~4 分。以达到镇静目标时的评分为首次记录时间点,之后分别在 1、2、4、6、8、10、12 h,由 3 名研究人员同时分别记录 1 次 Ramsay、Riker 镇静-躁动评分 (sedation agitation scale, SAS)、BIS 数值。

1.3 统计学方法

采用 SPSS17.0 统计软件,进行数据分析。计量数据用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)统计描述,各评分间的关系用 Spearman 相关分析。以 $P\leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同 Ramsay、SAS 评分对应的 BIS 均值

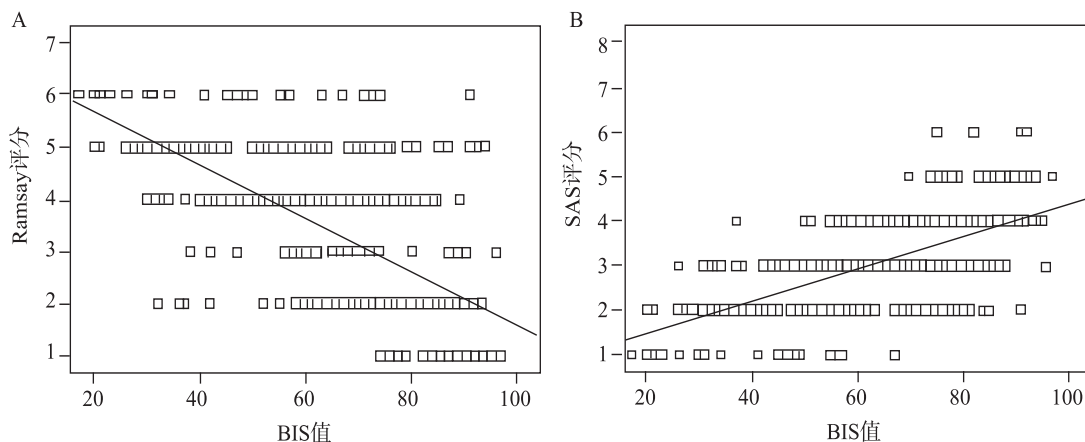
以达到镇静目标时的评分为首次记录时间点,52 例患儿共采集了 416 组数据,各分值对应的 BIS 均值见表 1。

表 1 Ramsay、SAS 评分对应的 BIS 均值 ($\bar{x}\pm s$)

评分	BIS 均值
Ramsay	
1 分	86.05±5.89
2 分	73.57±12.44
3 分	65.97±12.90
4 分	58.95±12.88
5 分	52.33±18.18
6 分	49.11±19.26
SAS	
1 分	39.11±14.41
2 分	53.80±17.07
3 分	63.07±14.02
4 分	74.20±12.12
5 分	85.23±6.55
6 分	85.00±8.04

2.2 BIS 值与 Ramsay、SAS 评分的相关性

BIS 值与 Ramsay、SAS 评分的散点图见图 1。结果显示,BIS 值与 Ramsay 评分成负相关 ($r=-0.611, P<0.01$)。BIS 值与 SAS 评分呈正相关 ($r=0.599, P<0.01$)。



A: Ramsay 评分与对应 BIS 值散点分布图;B: SAS 评分与对应 BIS 值散点分布图。

图 1 Ramsay 评分、SAS 评分与 BIS 值的相关性

3 讨论

由于接受有创操作、疾病本身的不适以及陌生环境等因素,PICU 机械通气患儿容易出现烦躁和焦虑,造成治疗和护理上的不配合,从而影响临床监测和治疗的顺利进行。所以,合理的镇静治疗在 PICU 机械通气患儿中有着举足轻重的作用。大量研究表明,镇静过度或不足都会造成病情拖延、并发症产生和不良事件发生^[6-7]。镇静过度会带来许多隐患,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^[8],使机械通气时间和

ICU 住院日延长,增加医疗费用等;镇静不足则患儿不舒适,容易出现烦躁和谵妄,导致呼吸机脱管甚至危及生命。由于评分者间镇静知识水平不一,导致主观评分情况参差不齐,同时增加了对患儿的刺激和护士工作量。BIS 将脑电图振幅、频率和位相转换为数字来反映镇静深度,能够提供实时监测的脑电信息,为镇静治疗提供简便、实时的客观监测工具,节约医疗资源。但目前 BIS 在 PICU 监测镇静深度的研究结论尚不统一^[9-10],本研究的主要目的在于对 PICU 机械通气患儿 BIS 与 Ramsay、SAS 评分监测镇静深度的相关性进行探索。

本研究显示,随镇静深度的加深,BIS 值逐渐降低,与 Ramsay 评分呈良好的负相关性。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。研究推荐 ICU 中机械通气镇静患者的镇静目标为 >65~85 分,即大脑皮质层处于睡眠状态,而 Ramsay 评分推荐的范围为 2~4 分^[5,11]。本研究中,当合理镇静,即当 Ramsay 评分 2~4 分时,BIS 均分波动在 58.95~73.57。BIS 与 Ramsay 评分的相关系数为 -0.611 ($P<0.01$),可认为两者呈负相关,支持之前的国内外研究结果^[12-13]。研究认为,SAS 评分 3~4 分时为镇静适度^[14]。本研究中 SAS 评分 3~4 分时,BIS 均分波动在 63.07~74.20。BIS 与 SAS 评分的相关系数为 0.599 ($P<0.01$),可认为两者呈正相关,相关程度显著。田春晖^[15]的研究也得到了类似的结论,认为 BIS 与 SAS 评分呈显著正相关($r=0.626, P<0.05$)。

BIS 监测虽然极大减轻了护士镇静评估的工作量,但其受多种因素影响,如脑病、药物、骨骼肌活动、脑血流及脑代谢因素、体温、年龄等^[16-17],在应用 BIS 时要充分考虑干扰因素对 BIS 值的影响,尽量避免和减少干扰因素。在 BIS 监测,放置电极片前,应注意充分清洁面部皮肤,用温水擦拭眼部分泌物,除去汗渍、油渍,以免影响 BIS 电极片的传导性。准确安放电极片位置,紧密按压,以保证电极片与皮肤紧密接触,确保 BIS 监测的可靠性和准确性。

综合本研究的结果可以认为,BIS 监测系统与 Ramsay、SAS 镇静评分有较好的相关性,可以连续、客观、实时地反映机械通气患儿的镇静状态,并能指导镇静,保证机械通气治疗安全、有效。同时本研究发现,针对不同年龄的患儿,BIS、Ramsay、SAS 评分三者之间并非完全一致,这可能是由于年龄较小,脑部发育不成熟,影响脑电活动。因此,对于不同年龄段的患儿,镇静评估工具的选择,仍有待临床进一步研究。

[参考文献]

[1] Barr J, Fraser GL, Puntillo K, et al. Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit [J]. Crit Care Med, 2013, 41(1):263-306
[2] Lamas A, López-Herce J. Monitoring sedation in the critically ill child [J]. Anaesthesia, 2010, 65(5):516-524

[3] 杨文博,程芮. 脑电双频指数在重症监护病房中应用的研究进展[J]. 中国危重症急救医学, 2012, 24(5): 315-317
[4] 黄佳佳,张马忠. 小儿手术室外镇静深度监测进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2014, 35(3):268-271
[5] 中华医学会儿科学分会急救学组,中华医学会急诊医学分会儿科学组,中国医师协会重症医学医师分会儿科专业委员会. 儿童重症监护治疗病房镇痛和镇静治疗专家共识(2013版)[J]. 中华儿科杂志, 2014, 52(3): 189-193
[6] Coté CJ, Wilson S, American Academy of Pediatrics, et al. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients before, during, and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: update 2016 [J]. Pediatrics, 2016, 138(1):13-39
[7] Peck M, Down J. Use of sedatives in the critical ill [J]. Anaesth Intensive Care Med, 2010, 11(1):12-15
[8] 房军臣,许峰. 镇静在儿科重症监护病房的应用[J]. 国际儿科学杂志, 2012, 39(3):277-279
[9] 滕国良,姚军,龚小慧,等. 脑电双频指数在儿科 ICU 镇静监测的临床应用价值[J]. 中国小儿急救医学, 2009, 16(1):17-19
[10] Leblanc JM, Dasta JF, Pruchnicki MC, et al. Bispectral index values, sedation-agitation scores, and plasma lorazepam concentrations in critically ill surgical patients [J]. Am J Crit Care, 2012, 21(2):99-105
[11] Dawson R, Von Fintel N, Nairn S. Sedation assessment using the Ramsay scale [J]. Emerg Nurse, 2010, 18(3):18-20
[12] 刘畅,曾德金. 脑电双频指数监测在机械通气患者镇静中的应用[J]. 中华护理教育, 2015, 12(8):627-629
[13] Yaman F, Ozcan N, Ozcan A, et al. Assessment of correlation between bispectral index and four common sedation scales used in mechanically ventilated patients in ICU [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2012, 16(5):660-666
[14] 左四琴,王艳. 基于 Riker 镇静躁动评分的护理对神经外科 ICU 躁动患者并发症的影响[J]. 中华现代护理杂志, 2014, 20(11):1316-1318
[15] 田春晖. 应用 BIS 监测评估不同镇静深度下对机械通气患者应激反应的影响[D]. 长沙:中南大学, 2012
[16] 张晶,田丽. 脑电双频指数评估重症患者镇静深度的研究现状[J]. 天津护理, 2013, 21(6):540-541
[17] Burjek NE, Wagner CE, Hollenbeck RD, et al. Early bispectral index and sedation requirements during therapeutic hypothermia predict neurologic recovery following cardiac arrest [J]. Crit Care Med, 2014, 42(5):1204-1212

[收稿日期] 2016-09-22