

Conview麻醉深度监测仪监测右美托咪定镇静深度的可行性

高俊琼¹, 李玲玉², 郝师苑², 赵芹², 郭海燕², 万晓燕³, 王士雷^{2*}

¹青岛大学医学部, 山东 青岛

²青岛大学附属医院麻醉科, 山东 青岛

³山东第一医科大学附属肿瘤医院麻醉科, 山东 济南

收稿日期: 2022年8月19日; 录用日期: 2022年9月12日; 发布日期: 2022年9月20日

摘要

目的: 评价Conview麻醉深度监测仪监测患者围术期右美托咪定镇静程度的准确性。方法: 选择本院择期行膝关节手术的患者60例, 性别不限, 年龄50~80岁, ASA分级I或II级。术中使用警觉/镇静评分(OAA/S评分)、脑电双频指数(BIS)和Conview麻醉深度监测仪监测右美托咪定的镇静深度。选择L₂₋₃或L₃₋₄椎间隙进行穿刺, 给予腰硬联合麻醉, 调节麻醉平面在T₁₀-S₅。麻醉平面固定后, 摆好手术体位, 静脉泵注2 μg·kg⁻¹·h⁻¹右美托咪定15 min, 之后泵注维持剂量0.75 μg·kg⁻¹·h⁻¹, 直至手术结束前15 min停药。记录入室后的心率、血压、BIS值、Ai值作为基础值, 记录即刻OAA/S评分。从输注右美托咪定开始直至手术结束, 每10 min记录一次BIS值、Ai值、心率(HR)、血压(MAP), 记录完成后即刻进行OAA/S评分。结果: BIS值、Ai值与OAA/S评分有较高的相关性, 均呈正相关。BIS值与Ai值的相关系数是0.772 (P < 0.05)。BIS值、Ai值与OAA/S评分的相关系数分别是0.970、0.967 (P < 0.05)。OAA/S评分 ≥ 3分时, BIS值的最佳截断值为80, 敏感度是95.8%, 特异度是81.3%。Ai值的最佳截断值为82, 敏感度是98.6%, 特异度是81.7%。结论: Conview麻醉深度监测仪能准确地监测腰硬联合麻醉下右美托咪定的镇静深度, 与BIS相比无明显差异, 均能准确监测患者的镇静深度。

关键词

Conview麻醉深度监测仪, BIS, 右美托咪定, 腰硬联合麻醉

Feasibility of Conview Anesthesia Depth Monitor in Monitoring Depth of Dexmedetomidine Sedation

Junqiong Gao¹, Lingyu Li², Shiyuan Hao², Qin Zhao², Haiyan Guo², Xiaoyan Wan³, Shilei Wang^{2*}

*通讯作者 Email: wshlei@aliyun.com

文章引用: 高俊琼, 李玲玉, 郝师苑, 赵芹, 郭海燕, 万晓燕, 王士雷. Conview 麻醉深度监测仪监测右美托咪定镇静深度的可行性[J]. 临床医学进展, 2022, 12(9): 8583-8592. DOI: 10.12677/acm.2022.1291240

¹Medical Department of Qingdao University, Qingdao Shandong

²Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

³Department of Anesthesiology, Affiliated Tumor Hospital of Shandong First Medical University, Jinan Shandong

Received: Aug. 19th, 2022; accepted: Sep. 12th, 2022; published: Sep. 20th, 2022

Abstract

Purpose: To evaluate the accuracy of Conviv anesthesia depth monitor in monitoring the sedation degree of dexmedetomidine during perioperative period. **Method:** Select 60 patients with elective knee surgery in our hospital, regardless of gender, aged 50~80 years, ASA grade I or II. The depth of sedation of dexmedetomidine was monitored by vigilance/sedation score (OAA/S score), bispectral index (BIS) and Conviv anesthesia depth monitor. Select L₂₋₃ or L₃₋₄ intervertebral space for puncture, give combined spinal epidural anesthesia, and adjust the anesthesia plane at T₁₀-S₅. After the anesthesia plane was fixed, the operation position was set, and dexmedetomidine 2 μg·kg⁻¹·h⁻¹ was injected intravenously for 15 minutes. Then, the pump was injected to maintain the dose of 0.75 μg·kg⁻¹·h⁻¹ until the drug was stopped 15 minutes before the end of the operation. Record the heart rate, blood pressure, BIS value and Ai value after entering the room as the basic value, and record the immediate OAA/S score. From the infusion of dexmedetomidine to the end of the operation, BIS value, Ai value, heart rate (HR) and blood pressure (map) were recorded every 10 minutes. OAA/S score was performed immediately after recording. **Result:** BIS value, Ai value and OAA/S score have high correlation, which are positively correlated. The correlation coefficient between BIS value and Ai value was 0.772 (P < 0.05). The correlation coefficients between BIS value, Ai value and OAA/S score were 0.970 and 0.967 respectively (P < 0.05). When OAA/S score ≥ 3, the best cut-off value of BIS value is 80, the sensitivity is 95.8%, and the specificity is 81.3%. The best cutoff value of Ai value is 82, the sensitivity is 98.6%, and the specificity is 81.7%. **Conclusion:** Conviv anesthesia depth monitor can accurately monitor the sedation depth of dexmedetomidine under combined spinal epidural anesthesia. There is no significant difference compared with BIS. It can accurately monitor the sedation depth of patients.

Keywords

Conviv Anesthesia Depth Monitor, BIS, Dexmedetomidine, Combined Spinal Epidural Anesthesia

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

腰硬联合麻醉是临床中常用的麻醉方式之一，能为手术提供较为满意的镇痛和肌松效果，与全身麻醉相比，对血流动力学影响较小，同时不影响患者的自主呼吸。由于患者处于清醒状态，腰硬联合麻醉不能消除患者的紧张情绪和恐惧感。因此，腰硬联合麻醉时辅以安全有效的镇静，可明显减少患者在手术过程中烦躁、紧张、焦虑等不良情绪，且对患者的呼吸循环影响小、不影响麻醉的恢复。

Conviv 麻醉深度监测仪是由浙江省普可公司研发的，具有完全自主知识产权的国产麻醉深度监测系统[1]，是以亚洲人的脑电信号分析为基础的监测手段[2]，采用多变量分析方法，右上方显示麻醉深度

Ai 值,还添加了爆发抑制(BSR)和肌电指数(EMG,测前额肌电),左上方显示患者脑电图的变化,下方将脑电波根据能量高低转换成彩色频谱图。BIS 是目前临床上普遍应用的麻醉深度监测仪器,陶守君等人已证明在全麻手术中 BIS、Conview 麻醉深度监测仪均可准确监测丙泊酚的麻醉镇静深度[3],但尚未发现有研究证明 Conview 麻醉深度监测仪监测右美托咪定镇静深度的准确性。本研究将 Conview 麻醉深度监测仪、BIS 电极片贴于同一患者前额,给予患者相应浓度的右美托咪定,通过比较 Ai 值与 BIS 值,评价 Conview 麻醉深度监测仪监测患者围术期右美托咪定镇静状态的准确性。

2. 方法

2.1. 研究方法

本研究经青岛大学附属医院伦理委员会(伦审批件号: QYFYWZLL26874)批准,与患者或患者家属签署知情同意书。选取我院 2019 年 11 月至 2020 年 6 月在腰硬联合麻醉下择期行膝关节手术的患者 60 例。

纳入标准:年龄 50~80 岁,性别不限,ASA 分级 I 或 II 级,肝肾功正常,术前未使用任何药物。

术前排除标准:严重的心肺疾病、神经系统疾病、自身免疫系统疾病、听力障碍或交流障碍、既往有脑梗死或脑血管疾病、糖尿病、近 1 个月内服用过镇静药或阿片类药物、神经外科手术史、麻醉药(如右美托咪定、罗哌卡因)过敏史。

本研究以关节置换手术术中的 OAA/S 评分为主要观察指标。已有研究证明右美托咪定用于关节置换术中的 OAA/S 评分为(3.4 ± 0.6)分。假设 OAA/S 评分差异 > 30%有意义($\alpha = 0.05$, 效能 $1 - \beta = 0.8$),根据预实验结果,每组样本量需要 56 例,考虑到患者的个体差异,本研究每组样本量为 60 例。

2.2. 研究仪器及试剂

研究仪器及试剂	规格/型号	生产厂家
Conview 麻醉深度监测仪	ConView YY-106	浙江普可医疗科技有限公司, 中国
BIS 监测仪	模块	Aspect 公司, 美国
Drager 麻醉机	Fabius plus	上海德尔格医疗器械有限公司, 中国
一次性使用麻醉穿刺包	AS-E/S II	南昌贝欧特医疗科技股份有限公司, 中国
盐酸利多卡因注射液	0.2 g/支	山东华鲁制药有限公司, 中国
盐酸罗哌卡因注射液	100 mg/支	AstraZeneca AB, 瑞典
盐酸右美托咪定注射液	0.2 mg/支	扬子江药业集团有限公司, 中国
硫酸阿托品注射液	1 mg/支	天津金耀药业有限公司, 中国
盐酸麻黄碱注射液	30 mg/支	贝特药业, 中国

2.3. 麻醉准备

2.3.1. 麻醉前准备

所有患者均予术前 8 h 禁食, 4 h 禁水。患者入室后开放静脉通路, 输注乳酸钠林格注射液, 常规监测心率(HR)、血压(MAP)、心电图(ECG)、氧饱和度(SpO₂), 调试 BIS、Conview 麻醉深度监测仪。常规面罩吸氧 3 L/min。

2.3.2. 镇静深度监测

使用 BIS (Aspect 公司, 美国)、Conview 麻醉深度监测仪(ConView YY-106, 浙江普可医疗科技有限公司)进行麻醉镇静深度监测。使用酒精棉球清洁患者前额皮肤, 将 BIS 电极片 1 号贴于前额正中偏下侧,

3号贴于右侧太阳穴,依次贴好中间的2、4号;将Conviv麻醉深度监测仪电极片1号贴于前额正中偏上侧,4号贴于左侧太阳穴,依次贴好中间的2、3号,待电极片通过自检后开始监测(见图1)。图2是两种监测仪器的使用界面。左边是术中生命体征监测的显示界面,将BIS模块安装在显示屏侧方,可以将BIS数值显示在屏幕上。右侧是Conviv麻醉深度监测仪的仪器及显示界面。



Figure 1. Pasting diagram of electrode sheet and BIS electrode sheet of Conviv anesthesia depth monitor

图 1. Conviv 麻醉深度监测仪电极片和 BIS 电极片粘贴图示



Figure 2. Use of two monitors during operation

图 2. 术中两种监测仪的使用

2.3.3. 麻醉方法

协助患者摆好麻醉体位:左/右侧卧位,屈髋屈膝,头颈向胸部屈曲,充分暴露脊柱。选择L₂₋₃或L₃₋₄作为穿刺点,做好标记后,在选定棘突间隙靠近下棘突的上缘先用1%利多卡因作皮丘,再作深层浸润麻醉。局麻效果必须完善,否则会增加穿刺困难。局麻完成后,用15G锐针破皮,然后将硬膜外穿刺针沿针眼刺入,针尖稍偏向头侧。针的刺入位置必须在脊柱的正中矢状线上。缓慢进针,仔细体会针尖处的阻力变化。当针尖穿过黄韧带时,出现阻力突然消失的“落空”感。此时将针芯取出,接上盛有生理盐水内一小气泡的注射器,推动液体无阻力且气泡不被压缩,证明与硬膜外穿刺针已进入硬膜外。拔出注射器,用25G腰麻针经硬膜外穿刺针行腰麻穿刺,缓慢旋转进针,出现第二次突破感时,拔出腰麻针针芯,发现腰麻针内有脑脊液流出,证明腰麻针进入蛛网膜下腔。将0.75%罗哌卡因1.4mL和10%葡萄糖溶液0.7mL配制而成的混合溶液缓慢注入蛛网膜下腔(腰麻),给药完毕,退出腰麻针。再经硬膜外穿刺针向患者头端置入硬膜外导管3~5cm,置管后退出硬膜外穿刺针,并将硬膜外导管妥善固定。协助患者恢复手术体位,待麻醉平面固定后开始手术。

200 μg (2 mL)盐酸右美托咪定注射液用 0.9%生理盐水稀释至 50 mL, 待术中静脉泵注用。待麻醉平面固定后, 摆好手术体位, 开始静脉泵注 2 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 盐酸右美托咪定 15 min, 之后给予维持剂量 0.75 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$, 直至手术结束前 15 min 停药。若单次腰麻不能满足较长时间的手术, 先通过硬膜外导管给予 3 mL 1%利多卡因试验剂量, 观察 5 min, 若无不适, 则追加 1%利多卡因 5 mL 维持腰硬联合麻醉效果。

所有试验操作均由同一麻醉医师完成, 使用单盲法采集数据, 用 OAA/S 评分记录术中镇静深度。手术完成后, 拔除硬膜外导管, 护送患者至麻醉恢复室(PACU)。

单盲试验: 研究者知道不同试验组所用药物而受试者不了解该情况。其优点是研究者可以更好地观察研究对象, 及时处理受试者出现的不良反应, 以保证受试者的安全; 缺点是不能避免研究者方面所带来的偏倚。

2.3.4. 不良反应及处理

从麻醉开始到手术结束, 患者均持续面罩吸氧, 保证氧饱和度 $\geq 96\%$ 。若术中患者发生呼吸抑制或通气困难, 则给予辅助通气或置入口咽通气道。若术中血压低于基础值的 30%时, 静脉推注麻黄碱 6 mg; 术中心率低于 50 次/分, 或低于基础值的 30%时, 静脉推注阿托品 0.5 mg。

2.4. 观察指标及评分标准

记录入室时的心率、血压、BIS 值、Ai 值作为基础值, 并作出即刻 OAA/S 评分。从输注右美托咪定开始至手术结束, 每隔 10 min 记录一次患者的血压、心率、BIS 值、Ai 值, 记录完成后即刻进行 OAA/S 评分。

OAA/S 评分标准[4]如下:

得分	反应	言语	面部表情	眼睛
5	对呼唤名字应答自如	正常	正常	明亮, 无下垂
4	对呼唤名字反应倦怠	稍慢	轻度放松	有光泽或轻度下垂(小于眼的一半)
3	仅对大声呼唤名字有应答	言语不清或明显变慢	明显放松	有光泽并明显下垂(大于眼的一半)
2	对轻度刺戳或摇动有反应	几乎不能分辨		
1	对轻度刺戳或摇动无反应			

2.5. 统计学处理

应用 IBM SPSS Statistics 22.0 统计软件。采用 spearman 等级相关系数进行相关性分析 BIS 值、Ai 值与 OAA/S 评分的相关性。以 OAA/S 评分作为标准, 绘制 ROC 曲线。通过 ROC 曲线找出能够预测 OAA/S 评分 ≥ 3 时, 最佳 BIS 截断值和 Ai 截断值。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 计数资料以比例或百分比表示, 采用 χ^2 检验进行比较。所有假设检验的水准定为 $\alpha = 0.05$, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 患者的一般情况

因是将两种电极片贴在同一患者的前额, 患者是自身对照, 所以其一般情况无比较意义(见表 1)。

3.2. 患者不同 OAA/S 评分中生命体征的变化

随着泵入右美托咪定剂量的增加, OAA/S 评分逐渐降低, 患者的血压、心率也呈现不同程度的降低, 见表 2。

Table 1. General conditions of patients**表 1.** 患者的一般情况

项目	性别比例(例, M/F)	ASA 分级(I 级/II 级)	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	身高(cm, $\bar{x} \pm s$)	体重(kg, $\bar{x} \pm s$)
数值	28/32	35/25	60.2 \pm 10.5	162.3 \pm 10.4	68.5 \pm 7.2

Table 2. Changes of blood pressure and heart rate under different scores**表 2.** 不同评分时血压、心率的变化

OAA/S 评分	5	4	3	2
MAP (mmHg)	100.49 \pm 2.93	95.17 \pm 1.36	92.29 \pm 2.65	90.29 \pm 1.75
HR(次/分)	72.41 \pm 3.21	63.46 \pm 0.87	60.91 \pm 1.43	59.48 \pm 1.20

3.3. 患者术中不良反应的发生情况

在纳入研究的 60 例患者中, 不良反应的发生情况: 有 16 例患者发生心动过缓, 2 例患者发生恶心呕吐, 无低血压、呼吸抑制情况的发生。上述不良反应发生时, 及时给予阿托品或止吐药静脉推注处理。

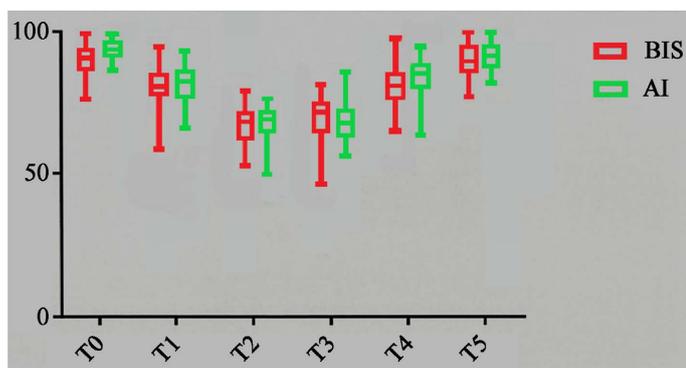
3.4. 患者在同一 OAA/S 评分时患者的 BIS 值、Ai 值

表 3 是 OAA/S 评分相同时, BIS 值与 Ai 值的差异。由表 3 可见, 在同一 OAA/S 评分中, BIS 值与 Ai 值的差异无统计学意义($P > 0.05$)。

图 3 是各个时间点 BIS 值和 Ai 值的比较。由图 3 可见, 二者在相同时间点的差异无统计学意义($P > 0.05$)。

Table 3. Comparison of BIS value and Ai value in the same score**表 3.** 同一评分中 BIS 值和 Ai 值的比较

OAA/S 评分	5	4	3	2	χ^2	P
BIS 值	(98.80 \pm 0.76)	(86.32 \pm 1.98)	(76.53 \pm 2.32)	(66.35 \pm 2.18)	0.006	1.00
Ai 值	(98.78 \pm 0.72)	(86.97 \pm 2.23)	(78.32 \pm 2.28)	(67.46 \pm 2.61)		

**Figure 3.** Box diagram of BIS value and Ai value at each time point T0~T5**图 3.** T0~T5 各个时间点 BIS 值、Ai 值的箱式图

3.5. 患者 OAA/S 评分与 BIS 值、Ai 值的相关性

BIS 值和 Ai 值具有较高的相关性。BIS 值与 Ai 值的相关系数是 0.772 ($P < 0.05$)。BIS 值、Ai 值与 OAA/S 评分的相关系数分别是 0.970、0.967 ($P < 0.05$)。

应用 BIS 监测时, ROC 曲线(图 4)下面积是 0.947, 敏感度是 98.0%, 特异度是 81.3%, ROC 曲线上

所对应的 BIS 值的最佳截断值为 80。应用 Conview 麻醉深度监测仪监测时，ROC 曲线下面积是 0.952，敏感度是 98.6%，特异度是 81.7%，ROC 曲线上所对应的 Ai 值的最佳截断值为 82。BIS 值和 Ai 值均能准确反映患者意识消失的麻醉深度，二者的最佳截断值分别为 80、82。

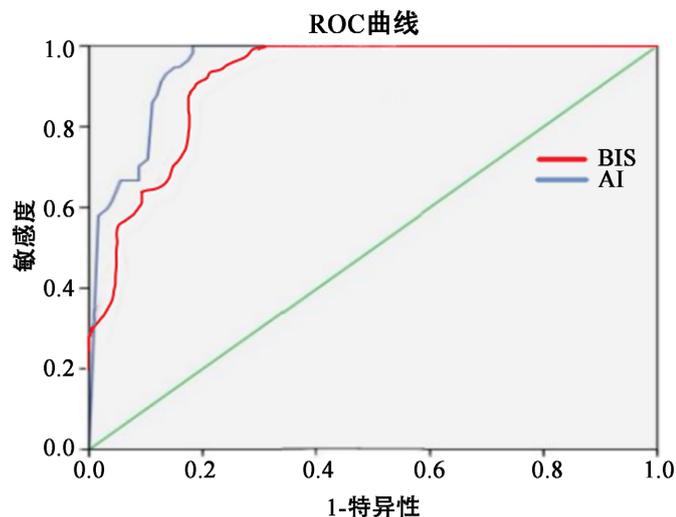


Figure 4. ROC curves of two monitoring instruments

图 4. 两种监测仪器的 ROC 曲线

图 5 是某一患者整个手术过程的 Conview 麻醉深度监测仪频谱图，使我们更直观地观察患者的脑电变化：随着泵入右美托咪定的增多，患者清醒时的高频高能量波(红波)逐渐被抑制，此时 Ai 值也随着麻醉深度的增加而逐渐减小；停药后，患者的高能量波逐渐恢复至患者清醒时的状态。

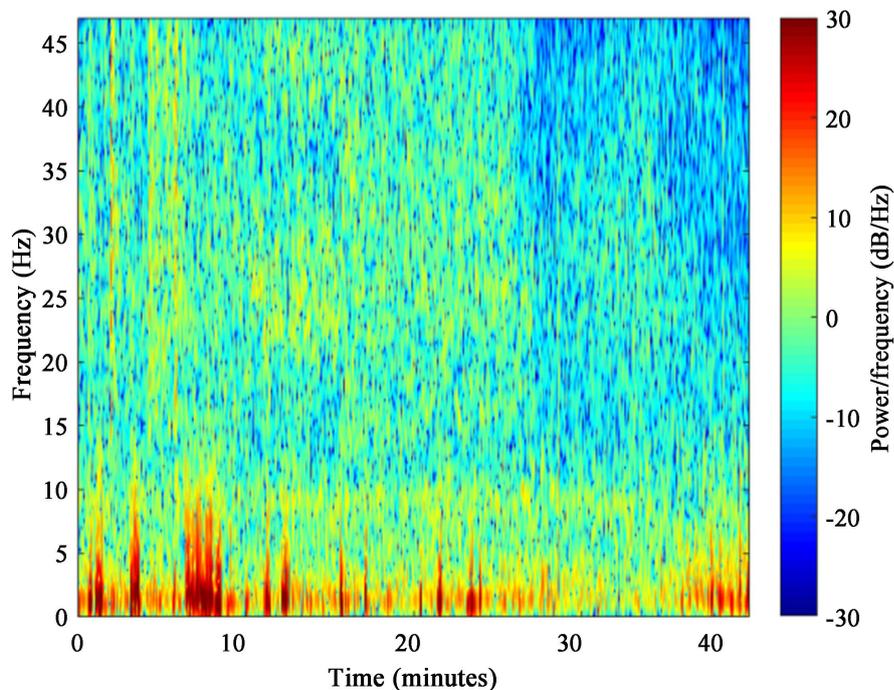


Figure 5. Spectrum diagram of a patient during operation

图 5. 某一患者手术期频谱图

4. 讨论

腰硬联合麻醉由于保留患者自主呼吸、对血流动力学影响小而广泛应用于下肢关节置换手术,辅以右美托咪定可以获得更佳的镇静效果,减轻患者的恐惧及紧张情绪。采用麻醉深度监测的优势在于能够量化右美托咪定的镇静深度,使患者的麻醉深度更直观化。根据麻醉深度监测麻醉医师可以及时调整右美托咪定剂量,防止麻醉过深。

右美托咪定是一种强效的 α_2 -肾上腺素能受体和咪唑啉受体激动药,不仅具有良好的镇静[5]、镇痛作用[6] [7],还能减少呼吸抑制[8],提高麻醉质量,减轻患者紧张情绪,被广泛应用于临床麻醉、ICU 患者镇静镇痛、术后镇痛等。右美托咪定对肾上腺素受体具有较高的选择性,进入人体后可在 15 min 内快速与个体神经突触肾上腺受体进行结合,从而抑制肾上腺受体突触后膜兴奋性[9] [10]。除此之外,抑制患者神经中枢钙、钠离子电位,促使钙离子电位内流从而激活钾离子通道,达到镇静、镇痛的效果[11]。其镇静作用有明显的量-效关系,易唤醒且对呼吸的抑制作用轻微[12],本研究未发现呼吸暂停现象。右美托咪定具有脑保护[13]、心肌保护[14]等器官保护作用,作为椎管内麻醉和区域神经阻滞的辅助药可以延长局麻药的神经阻滞时间[15],给药途径也从单一静脉给药扩展到滴鼻[16]、舌下含服、肌肉注射等。然而,右美托咪定的心血管效应(短暂性高血压、低血压、窦性心动过缓)仍是不可忽略的问题,有些患者使用右美托咪定后甚至出现窦性停搏[17]。右美托咪定在引起外周血管收缩的同时,还会激动血管内皮细胞的 α_2 肾上腺素受体,增加一氧化氮合酶介导的一氧化氮释放,从而在一定程度上抑制血管收缩[18]。由表 2 可见,右美托咪定的降低心率和血压的作用,所以术中使用右美托咪定镇静,需要同时监测患者的镇静深度,以防镇静过深,导致心动过缓或低血压的出现。

Conview 麻醉深度监测仪是由浙江省普可公司研发的,具有完全自主知识产权的国产麻醉深度监测系统。Conview 麻醉深度监测仪判断麻醉深度状态主要针对意识及镇静水平变化[2]。它的原理是将综合选取的脑电图数据进行加权求和,得到 0~99 的无量纲数值来反映麻醉深度[19]。Conview 麻醉深度监测仪是基于亚洲人的脑电频率而得出的数据,研究发现,在非伤害性刺激下,Conview 麻醉深度监测仪可准确监测麻醉深度,且与 BIS 值无明显差异[3]。在意识消失和恢复意识时,Ai 值和 BIS 值的差距很小,在判断麻醉深度方面一致性较高,但在意识变化过程中,Ai 值的改变比 BIS 值更明显,更能反映意识的改变[20] [21]。

研究发现,右美托咪定可作用于大脑纺锤体神经元[22],引起睡眠样镇静状态,与人类自然睡眠的纺锤体活动极为类似[23] [24]。本研究在收集数据时发现:在关节置换的手术过程中,由于术中需要打磨原有关节而造成声音过大,在右美托咪定的频谱图中会引起一过性的高能量波出现,此时患者的 Ai 值、BIS 值和 OAA/S 评分未出现明显变化,手术结束后询问患者并无术中知晓。这种情况的出现说明右美托咪定引起的类似于非快动眼睡眠状态的“浅麻醉”状态[25] [26],对外界干扰较敏感。这就解释了用右美托咪定的患者术中易受外界干扰,出现高能量波,而 Ai 值不变。

本研究也存在一定的局限性。因为纳入本研究的患者均进行膝关节置换手术,术中不能排除打磨关节的噪音影响,对于 Ai 的频谱图会造成一定的干扰。

本研究发现,随着手术时间的延长,右美托咪定输入剂量的增多,OAA/S 评分降低的同时,BIS 值、Ai 值也逐渐下降。已有研究证明 BIS 可准确监测右美托咪定的镇静深度,本研究中,BIS 值与 Ai 值的相关系数是 0.772 ($P < 0.05$),BIS 值、Ai 值与 OAA/S 评分的相关系数分别是 0.970、0.967 ($P < 0.05$),所以 Conview 麻醉深度监测仪可准确监测右美托咪定的镇静深度。

5. 结论

综上所述,Conview 麻醉深度监测仪能准确地监测腰硬联合麻醉下右美托咪定的镇静深度,与 BIS

相比无明显差异, 均能准确监测患者的镇静深度。

参考文献

- [1] 蒋毅, 余丽珍, 刘悦. 麻醉指数监测异丙酚镇静深度的准确性: 与 BIS 的比较[J]. 中华麻醉学杂志, 2017, 37(12): 1516-1519.
- [2] 闫琪, 贾谜谜, 马尚文, 等. 麻醉意识指数与血流动力学变化的相关性研究[J]. 麻醉安全与质控, 2020, 4(1): 25-28.
- [3] 陶守君. 麻醉意识指数(Ai)和脑电双频谱指数(BIS)监测在丙泊酚全凭静脉复合麻醉中应用的比较[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2018.
- [4] 李撰. 右美托咪定、丙泊酚用于硬膜外麻醉妇科手术患者镇静的效果比较[J]. 中国医药科学, 2012, 12(23): 110-111.
- [5] 罗猛强, 姜思琪, 邓萌, 等. 右美托咪定镇静催眠作用机制研究进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2020, 41(11): 1116-1120.
- [6] Pasero, D., Sangalli, F., BAiocchi, M., *et al.* (2018) Experienced Use of Dexmedetomidine in the Intensive Care Unit: A Report of a Structured Consensus. *Turkish Journal of Anaesthesiology & Reanimation*, **46**, 176-183. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2018.08058>
- [7] 千磊. 右美托咪定的神经保护作用及其相关机制的研究进展[J]. 实用医院临床杂志, 2019, 16(3): 229-231.
- [8] 毛姗姗, 黄群. 不同剂量右美托咪定对高龄患者下肢手术椎管内麻醉镇静效果及术后认知功能的影响[J]. 外科研究与新技术, 2018, 7(2): 101-104.
- [9] 刘伟, 高芳, 李晓亮. 腹腔镜下宫颈癌手术后地佐辛复合右美托咪定镇痛的用量[J]. 西南国防医药, 2017, 27(1): 49-51.
- [10] 王娜, 都义日. 右美托咪定与丙泊酚药动学药效学相互作用研究进展[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(A5): 81-84.
- [11] 郭会江, 王东海, 马春梅, 等. 用右美托咪定对宫颈癌手术患者进行全身麻醉的效果研究[J]. 中国性科学, 2018, 27(5): 58-60.
- [12] 郑兰飞, 周宝灵, 程卫珍, 等. 硫酸镁湿敷联合艾盐包温灸预防鼠神经生长因子肌肉注射后硬结与疼痛的疗效观察[J]. 护士进修杂志, 2018, 33(5): 441-443.
- [13] 张燕, 田婕, 何振洲, 等. 右美托咪定预处理减轻脑缺血-再灌注后的脑局部炎症反应[J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(6): 592-596.
- [14] Ren, J., Li, C., Liu, Y., *et al.* (2018) Protective Effect of Dexmedetomidine against Myocardial Ischemia-Reperfusion Injury in Rabbits. *Acta Cirúrgica Brasileira*, **33**, 22-30. <https://doi.org/10.1590/s0102-865020180010000003>
- [15] Abdallah, F.W., Dwyer, T., Chan, V.W., *et al.* (2016) IV and Perineural Dexmedetomidine Similarly Prolong the Duration of Analgesia after Interscalene Brachial Plexus Block: A Randomized, Three-Arm, Triple-Masked, Placebo-Controlled Trial. *Anesthesiology*, **124**, 683-695. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000983>
- [16] 张慧文, 马涛, 赵丽, 等. 右美托咪定滴鼻对患儿扁桃腺样体切除术后恢复的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(6): 556-559.
- [17] Aikaterini, A., Ioannis, D., Dimitrios, G., *et al.* (2018) Bradycardia Leading to Asystole Following Dexmedetomidine Infusion during Cataract Surgery: Dexmedetomidine-Induced Asystole for Cataract Surgery. *Case Reports in Anesthesiology*, **2018**, Article ID: 2896032. <https://doi.org/10.1155/2018/2896032>
- [18] Nong, L., Ma, J., Zhang, G., *et al.* (2016) Dexmedetomidine Inhibits Vasoconstriction via Activation of Endothelial Nitric Oxide Synthase. *The Korean Journal of Physiology and Pharmacology*, **20**, 441-447. <https://doi.org/10.4196/kjpp.2016.20.5.441>
- [19] 浙江普可医疗科技有限公司. 一种基于脑电的麻醉深度监测方法[P]. 中国, CN201410514282.7. 2015-04-28.
- [20] 付阳, 许涛, 谢克亮, 等. 麻醉深度指数和脑电双频指数在静脉麻醉中判断意识变化的多中心比较研究[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2018, 39(11): 1005-1009.
- [21] Fu, Y., Xu, T., Xie, K., *et al.* (2019) Comparative Evaluation of a New Depth of Anesthesia Index in ConView® System and the Bispectral Index during Total Intravenous Anesthesia: A Multicenter Clinical Trial. *BioMed Research International*, **2019**, Article ID: 1014825. <https://doi.org/10.1155/2019/1014825>
- [22] 王婷仙, 吕洁萍. 右美托咪定用于丙泊酚麻醉下改良电休克治疗的研究进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2021, 42(12): 1321-1324.

- [23] 张秋丽, 李思恩. 右美托咪定对老年冠心病 CABG 术患者应激反应及认知功能的影响[J]. 海南医学, 2020, 31(1): 44-47.
- [24] 王立萍, 郭红, 朱雪莲, 等. 右美托咪定对心肌缺血再灌注损伤产生保护作用的相关机制[J]. 医学理论与实践, 2020, 33(8): 1239-1240.
- [25] 李天悦, 尚游. 不同剂量右美托咪定联合罗哌卡因行收肌管阻滞在前交叉韧带重建术中的 7 应用[J]. 广东医学, 2020, 41(7): 722-726.
- [26] 陶守君, 雷卫平, 黄娅琴, 等. 国产麻醉深度监测仪和脑电双频指数监测仪在腹腔镜手术中的一致性分析[J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(9): 878-881.