

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.02.006
文章编号: 1005-8982 (2022) 02-0027-05

麻醉专题·论著

颅内动脉瘤介入患者术中及苏醒期 血流动力学的变化研究

吴超贤, 王义

(广元市第一人民医院, 四川 广元 628217)

摘要: **目的** 探讨颅内动脉瘤介入手术患者术中及苏醒期血流动力学变化及临床药物干预效果。**方法** 选取2017年11月—2019年6月广元市第一人民医院行颅内动脉瘤介入手术患者86例, 根据随机数字表法分为研究组与对照组, 每组43例。对照组采取瑞芬太尼+七氟醚, 研究组于对照组基础上加用右美托咪定。统计两组围手术期血流动力学指水平、脑氧代谢情况, 以及拔管、睁眼及恢复自主呼吸用时、不良反应。**结果** 两组 T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_3 时心率(HR)、平均动脉压(MAP)水平比较, 经重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点HR、MAP水平有差异($F=71.702$ 和 83.577 , 均 $P<0.05$); ②两组HR、MAP水平有差异($F=44.141$ 和 36.418 , 均 $P<0.05$); ③两组HR、MAP水平变化趋势有差异($F=20.451$ 和 16.271 , 均 $P<0.05$)。两组 T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_3 时脑氧摄取率(CERO₂)、动脉-颈内静脉血氧含量差(Da-jvO₂)水平比较, 经重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点CERO₂、Da-jvO₂水平有差异($F=56.581$ 和 40.311 , 均 $P<0.05$); ②两组CERO₂、Da-jvO₂水平有差异($F=44.117$ 和 21.089 , 均 $P<0.05$); ③两组CERO₂、Da-jvO₂水平变化趋势有差异($F=23.398$ 和 20.115 , 均 $P<0.05$)。对照组拔管时间较研究组长($P<0.05$), 两组睁眼时间、恢复自主呼吸时间比较, 经 t 检验, 差异无统计学意义($P>0.05$)。对照组不良反应率较研究组高($P<0.05$)。**结论** 颅内动脉瘤介入手术患者术中及苏醒期血流动力学波动异常, 通过右美托咪定复合七氟醚可抑制其波动程度, 并能改善脑氧代谢状态, 缩短术后拔管时间, 且不良反应率较低, 具有安全性。

关键词: 颅内动脉瘤; 外科手术, 微创性; 血流动力学

中图分类号: R651.12

文献标识码: A

Changes of hemodynamics in patients with intracranial aneurysms undergoing interventional surgery during operation and recovery period

Chao-xian Wu, Yi Wang

(The First People's Hospital of Guangyuan, Guangyuan, Sichuan 628217, China)

Abstract: Objective To investigate the trend of hemodynamic changes in patients with intracranial aneurysms undergoing interventional surgery during operation and recovery period and the effect of pharmacological interventions. **Methods** A total of 86 patients with intracranial aneurysms undergoing interventional surgery in our hospital from November 2017 to June 2019 were randomly divided into study group ($n=43$) and control group ($n=43$). The control group was treated with remifentanyl and sevoflurane, while the study group was treated with dexmedetomidine on the basis of the control group. The perioperative [before the induction of anesthesia (T_0), after tracheal intubation (T_1), 15 minutes after the induction of anesthesia (T_2), and after operation (T_3)] hemodynamic indexes, cerebral oxygen metabolism, extubation time, the time to eye opening, the time to the recovery of spontaneous breath-

收稿日期: 2021-08-16

ing, and adverse reactions of the two groups were recorded. **Results** There were differences in heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP), cerebral extraction ratio for oxygen (CERO₂), and arterio-jugular difference of oxygen content (Da-jvO₂) between the two groups ($P < 0.05$). The extubation time was longer in the control group relative to the research group ($P < 0.05$), but the time to eye opening and the time to the recovery of spontaneous breathing were not different between the study group and the control group ($P > 0.05$). The incidence of adverse reactions in the study group (13.95%) was lower than that in the control group (32.56%) ($P < 0.05$). **Conclusions** Abnormal hemodynamic fluctuations in patients with intracranial aneurysms during operation and recovery period can be ameliorated by dexmedetomidine combined with sevoflurane, which can improve cerebral oxygen metabolism and shorten the extubation time after operation with a low incidence of adverse reactions.

Keywords: intracranial aneurysms; surgery; minimally invasive; hemodynamics

颅内动脉瘤介入手术为神经外科常用的微创手术类型,具有微创、精准等优势,但对术者操作技术及麻醉质量要求较高^[1-2]。既往临床多于颅内动脉瘤介入手术中应用七氟醚复合瑞芬太尼的麻醉方式。其中七氟醚可维持血流动力学稳定,减少肌松药物应用剂量,术后苏醒迅速,但恢复期躁动发生率较高;瑞芬太尼镇痛效果显著,但作用消失较快,苏醒迅速及早期疼痛均可引发患者负面情绪,严重者可出现心脑血管病变^[3-4]。近年来右美托咪定在颅内动脉瘤介入术中的应用价值得到广泛关注,其属高选择性 α_2 肾上腺素能受体激动剂,具有抗焦虑、镇痛、催眠镇静、中枢性降压等作用,可抑制中枢交感神经系统活性,减轻应激反应,发挥脑保护作用^[5-6]。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2017 年 11 月—2019 年 6 月广元市第一人民医院行颅内动脉瘤介入手术患者 86 例作为研究对象。根据随机数字表法分为研究组与对照组,每组 43 例。纳入标准:①经 MRI 等检查确诊为颅内动脉瘤;②ASA 分级为 I ~ III 级;③年龄 < 70 岁;④知晓本研究并签署同意书。排除标准:①合并肾、肝等脏器器质性病变;②纳入研究前存在昏迷、嗜睡、意识障碍;③存在心律失常或心动过缓;④既往有药物、酒精依赖史;⑤存在言语沟通障碍、神经系统病变。两组一般资料比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),具有可比性。见表 1。

表 1 两组一般资料比较 ($n=43$)

组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	体重/(kg, $\bar{x} \pm s$)	病变直径/(cm, $\bar{x} \pm s$)			
研究组	26/17	53.10 \pm 7.06	66.97 \pm 7.81	1.89 \pm 0.71			
对照组	28/15	52.81 \pm 6.91	67.09 \pm 7.32	1.91 \pm 0.69			
χ^2/t 值	0.199	0.193	0.074	0.133			
P 值	0.656	0.848	0.942	0.895			

组别	ASA 分级 例(%)			病变位置 例(%)			
	I 级	II 级	III 级	椎底动脉瘤	大脑中动脉瘤	后交通动脉瘤	前交通动脉瘤
研究组	13(30.23)	19(44.19)	11(25.58)	6(13.95)	14(32.56)	10(23.26)	13(30.23)
对照组	15(34.88)	18(41.86)	10(23.26)	9(20.93)	13(30.23)	11(25.58)	10(23.26)
χ^2/t 值	0.408			1.076			
P 值	0.683			0.783			

1.2 方法

患者进入手术室后开放静脉通路,常规监测心电图、血压、血氧饱和度等。

1.2.1 麻醉诱导 静脉注射顺式阿曲库铵 0.2 mg/kg、

依托咪酯 0.15 mg/kg、舒芬太尼 0.3 μ g/kg、咪达唑仑 0.05 mg/kg。

1.2.2 麻醉维持 对照组采用瑞芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字 H20030200)+七氟醚

(临沂市鲁南贝特制药有限公司,国药准字H20080681),持续静脉输注0.1~0.2 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 瑞芬芬太尼,吸入1.5%~3%七氟醚;研究组在对照组基础上加用右美托咪定(江苏恩华药业股份有限公司,国药准字H20110085),负荷剂量0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$,10 min内完成输注,随后减少用药并维持在0.4 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 。术中BIS值维持在40~60。

1.2.3 麻醉苏醒 两组术毕前10 min静脉输注0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 舒芬太尼。

1.3 观察指标

①围手术期[麻醉诱导前(T_0)、气管插管后(T_1)、麻醉后15 min(T_2)、术毕(T_3)]血流动力学指标[心率(heart rate, HR)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)]水平。②围手术期[麻醉诱导前(T_0)、气管插管后(T_1)、麻醉后15 min(T_2)、术毕(T_3)]脑氧代谢[脑氧摄取率(cerebral extraction ratio for oxygen, CERO_2)、动脉-颈内静脉血氧含量差(arterio-jugular difference of oxygen content, Da-jvO_2)]情况,颈内静脉、桡动脉各采集血液样

本1 mL,并经便携式血气分析仪(美国Abbott公司)测定。③拔管、睁眼及恢复自主呼吸用时。③不良反应。

1.4 统计学方法

数据分析采用SPSS 25.0统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,比较用重复测量设计的方差分析,进一步的两两比较用 t 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组不同时间点血流动力学比较

两组 T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_3 时HR、MAP水平比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点间HR、MAP水平有差异($F=71.702$ 和 83.577 ,均 $P=0.000$);②两组HR、MAP水平有差异($F=44.141$ 和 36.418 ,均 $P=0.000$);③两组HR、MAP水平变化趋势有差异($F=20.451$ 和 16.271 ,均 $P=0.000$)。见表2。

表2 两组不同时间点血流动力学比较 ($n=43, \bar{x}\pm s$)

组别	HR/(次/min)				MAP/mmHg			
	T_0	T_1	T_2	T_3	T_0	T_1	T_2	T_3
研究组	73.09 \pm 6.08	74.06 \pm 7.12	75.56 \pm 6.08	76.35 \pm 6.23	92.18 \pm 7.05	95.30 \pm 6.13	97.27 \pm 7.16	96.64 \pm 8.13
对照组	72.81 \pm 5.97	85.11 \pm 6.98	81.21 \pm 7.06	85.23 \pm 6.78	91.79 \pm 6.35	103.53 \pm 7.22	102.32 \pm 8.69	105.34 \pm 9.02

2.2 两组不同时间点脑氧代谢比较

两组 T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_3 时 CERO_2 、 Da-jvO_2 水平比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点 CERO_2 、 Da-jvO_2 水平有差异($F=56.581$ 和

40.311,均 $P=0.000$);②两组 CERO_2 、 Da-jvO_2 水平有差异($F=44.117$ 和 21.089 ,均 $P=0.000$);③两组 CERO_2 、 Da-jvO_2 水平变化趋势有差异($F=23.398$ 和 20.115 ,均 $P=0.000$)。见表3。

表3 两组不同时间点脑氧代谢比较 ($n=43, \bar{x}\pm s$)

组别	$\text{CERO}_2/\%$				$\text{Da-jvO}_2/(\text{ml/L})$			
	T_0	T_1	T_2	T_3	T_0	T_1	T_2	T_3
研究组	39.15 \pm 6.03	32.18 \pm 5.17	27.09 \pm 4.26	28.02 \pm 4.56	60.09 \pm 7.12	48.59 \pm 6.83	45.15 \pm 6.63	47.01 \pm 5.91
对照组	38.89 \pm 5.69	35.03 \pm 5.01	32.14 \pm 3.95	33.31 \pm 5.09	58.91 \pm 7.30	52.63 \pm 7.01	49.41 \pm 6.33	51.63 \pm 6.32

2.3 两组拔管、睁眼及恢复自主呼吸用时比较

两组拔管时间比较,经 t 检验,差异有统计学意义($P<0.05$),对照组较研究组长。两组睁眼时间、恢复自主呼吸时间比较,经 t 检验,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表4。

2.4 两组不良反应比较

两组不良反应率比较,采取 χ^2 检验,差异有统计学意义($\chi^2=4.170, P=0.041$),对照组较研究组高。见表5。

表4 两组拔管、睁眼及恢复自主呼吸用时比较
($n=43$, min, $\bar{x} \pm s$)

组别	拔管时间	睁眼时间	恢复自主呼吸时间
研究组	11.32 ± 2.93	9.33 ± 2.34	8.98 ± 1.41
对照组	15.22 ± 4.51	10.12 ± 3.06	9.21 ± 2.04
t值	4.755	1.345	0.608
P值	0.000	0.182	0.545

表5 两组不良反应比较 [n=43, 例(%)]

组别	寒战	呛咳	谵妄	躁动	总计
研究组	1(2.33)	2(4.65)	1(2.33)	2(4.65)	6(13.95)
对照组	3(6.98)	3(6.98)	2(4.65)	6(13.95)	14(32.56)

3 讨论

颅内动脉瘤介入术为临床常用微创治疗手术，围手术期对血流动力学状态稳定性有严格要求，若患者出现血压增高、烦躁等，则可导致动脉瘤破裂出血，影响患者预后^[7-9]。七氟醚复合瑞芬太尼为颅内动脉瘤介入术常用麻醉方案，其中瑞芬太尼可提供可靠镇痛效果，但易造成麻醉过度抑制，以致术中平均动脉压偏低；而七氟醚可维持血流动力学稳定，减少肌松药物用量，缩短术后苏醒用时，但恢复期发生躁动风险较大，导致其临床应用存在局限性^[10-12]。而右美托咪定为新型高选择性中枢 α_2 肾上腺素能受体激动剂，起效较快，可激发中枢神经系统 α_2 肾上腺素能较密集的脑干蓝斑，引发、维持自然非动眼睡眠状态，发挥催眠及镇静功效^[13-14]。有研究还显示，右美托咪定还可作用于脊髓后突触前及中间神经元突触后膜 α_2 肾上腺素，促使细胞超极化，抑制下行延髓-脊髓去甲肾上腺素能通路突触前膜P物质及其他伤害性肽类物质释放，并阻止疼痛信号传导^[15-17]。史记等^[18]研究结果显示，颅内动脉瘤栓塞术中应用右美托咪定后，术中血流动力学较稳定，且窦性心律过缓等发生率较低。张卓^[19]研究结果表明，颅内动脉瘤介入术中采取七氟醚与右美托咪定联合麻醉方案，可有效维持血流动力学稳定，有利于术后及早康复。本研究结果表明，研究组术中及苏醒期血流动力学状态优于对照组，拔管时间短于对照组，且不良反应发生率低于对照组，提示通过七氟醚及右美托咪定麻醉方案，可维持颅内动脉瘤

介入术围手术期血流动力学状态，缩短术后拔管用时，安全性较高。分析其原因可能为右美托咪定可强化神经节突触前膜 α_2 -AR兴奋程度，活化负反馈机制，抑制节前神经细胞肾上腺素释放，避免节后交感神经兴奋过度^[20-21]。此外，右美托咪定可产生与外周神经阻滞剂类似功效，增强抗交感效果，提升神经节突触后膜 α_2 -AR兴奋程度，致使节后交感神经细胞膜超极化，避免节后交感神经生成去甲肾上腺素，降低血浆儿茶酚胺含量，调节交感神经活性，以此维持血流动力学稳定^[22-23]。

此外，本研究于上述基础上对患者脑氧代谢情况进行探究分析。脑氧代谢状况与术后认知功能障碍密切相关，而麻醉方案的选择可对脑氧代谢造成极大影响，正常机体中，脑氧代谢和脑血流量维持同步关系，但若脑氧供需紊乱，脑氧代谢率提高可造成继发性脑损伤，引发认知功能障碍。有研究表明，颈内静脉球部血液为脑组织直接回流，故可用来测定颈内静脉血氧饱和度，结合 $CERO_2$ 、 $Da-jvO_2$ 水平可特异性反映脑氧供需状态，若 $CERO_2$ 、 $Da-jvO_2$ 水平降低，则表明脑组织氧耗量减少，供给充足^[24]。本研究中， T_1 、 T_2 、 T_3 时研究组 $CERO_2$ 、 $Da-jvO_2$ 水平低于对照组，提示七氟醚联合右美托咪定还可有效改善颅内动脉瘤介入手术患者脑氧代谢状况，主要是因右美托咪定可抑制中枢交感神经冲动，强化迷走神经冲动，减小交感神经张力，促使血管舒张，降低脑灌注压及体循环压，以此改善脑氧代谢^[25]。但右美托咪定应用期间易引发呼吸抑制、低血压等不良反应，因此麻醉期间应密切监测患者呼吸及血压状况，出现异常后立即调节药物用量或终止用药，以此保证安全性。

综上所述，颅内动脉瘤介入手术患者术中及苏醒期血流动力学异常波动，通过右美托咪定复合七氟醚可抑制其波动程度，并改善脑氧代谢状态，缩短术后拔管时间，且不良反应发生率较低。

参考文献：

- [1] 马西森, 林刚, 林巍. 硝普钠联合右美托咪定对主动脉夹层动脉瘤患者根治术降压效果分析[J]. 医学临床研究, 2018, 35(8): 1613-1615.

- [2] 殷税香,余相地.右美托咪定对颅内动脉瘤介入手术患者早期恢复质量的影响[J].国际麻醉学与复苏杂志,2020,41(6):579-582.
- [3] 高毅,冷玉芳,张保朝,等.丙泊酚与七氟烷对颅内动脉瘤介入栓塞术患者氧化应激反应及预后的影响[J].安徽医学,2020,41(1):13-16.
- [4] TANG C L, LI J, ZHANG Z T, et al. Neuroprotective effect of bispectral index-guided fast-track anesthesia using sevoflurane combined with dexmedetomidine for intracranial aneurysm embolization[J]. *Neural Regen Res*, 2018, 13(2): 280-288.
- [5] 谈世刚,鲁汉杰,宋晓阳.右美托咪定滴鼻对老年颅内动脉瘤栓塞全麻插管期脑血流动力学的影响[J].中国临床神经外科杂志,2019,24(9):537-539.
- [6] 陈冬梅,闫建平.右美托咪定复合丙泊酚和瑞芬太尼用于脑动脉瘤夹闭术患者麻醉的效果分析[J].中国医药,2016,11(1):38-41.
- [7] 王伟娟,刘英,戴仁锋,等.右美托咪定在颅内动脉支架植入术中的应用及对患者血清心肌酶、肌钙蛋白I与左心室射血分数的影响[J].中国基层医药,2018,25(23):2993-2997.
- [8] 胡泽军,陈贵杰,曹相军,等.颅内动脉瘤介入术后预后不良的危险因素分析[J].国际神经病学神经外科学杂志,2020,47(3):225-229.
- [9] 王海燕,鲁彦斌,梁国庆,等.右美托咪啶对颅内动脉瘤手术患者全麻苏醒期躁动的影响研究[J].中华神经外科疾病研究杂志,2018,17(6):512-515.
- [10] DANIEL C H, TREVOU D. A survey of selected key areas of management of south african neurosurgical patients[J]. *South African Journal of Surgery*, 2017, 55(3): 55-61.
- [11] 史记,刘雅,张娜娜,等.盐酸右美托咪定对颅内动脉瘤介入手术患者术中及苏醒期血流动力学的影响[J].河北医药,2017,39(24):3719-3722.
- [12] 吴悠,韩学昌,邢群智,等.七氟醚对行颅内动脉瘤夹闭术患者脑缺血-再灌注损伤的保护作用[J].中国现代应用药理学,2019,36(13):1678-1681.
- [13] 李敏,刘志贵,石泉,等.右美托咪定滴鼻对颅内动脉瘤介入治疗全麻拔管期血流动力学的影响[J].中国临床神经外科杂志,2019,24(2):87-89.
- [14] ZHENG D L, ZHAO S, ZHANG N N, et al. Brain protective effect and hemodynamics of dexmedetomidine hydrochloride in patients with intracranial aneurysm[J]. *Saudi J Biol Sci*, 2020, 27(7): 1850-1855.
- [15] 郭燕金,张恒.右美托咪定对颅内动脉瘤介入治疗患者血流动力学影响的探究[J].血管与腔内血管外科杂志,2018,4(2):132-134.
- [16] ERICKSON S J, MILLAR J, ANDERSON B J, et al. Dexmedetomidine sedation in mechanically ventilated critically ill children: a pilot randomized controlled trial[J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2020, 21(9): 731-739.
- [17] YIN L J, CHEN X J, JI H B, et al. Dexmedetomidine protects against sepsis-associated encephalopathy through Hsp90/Akt signaling[J]. *Mol Med Rep*, 2019, 20(5): 4731-4740.
- [18] 史记,张娜娜,赵帅,等.盐酸右美托咪定对颅内动脉瘤介入手术患者血流动力学及术后并发症的影响[J].中国医药导报,2020,17(7):115-119.
- [19] 张卓.右美托咪定联合七氟醚对颅内动脉瘤介入治疗患者血流动力学的稳定作用[J].医学理论与实践,2017,30(23):3521-3523.
- [20] 杨黎明,李兴.七氟醚联合右美托咪定麻醉对颅内动脉瘤栓塞患者的神经保护作用分析[J].中国现代手术学杂志,2019,23(3):236-240.
- [21] 吕晶,胡艺川,姚尚龙.右美托咪定不同给药途径复合头皮神经阻滞对围手术期血流动力学和应激反应的影响[J].临床外科杂志,2019,27(12):1074-1076.
- [22] TANG C L, LI J, ZHANG Z T, et al. Neuroprotective effect of bispectral index-guided fast-track anesthesia using sevoflurane combined with dexmedetomidine for intracranial aneurysm embolization[J]. *Neural Regen Res*, 2018, 13(2): 280-288.
- [23] SENTHIL S, BURUGUPALLY K, ROUT U, et al. Effect of Intravenous dexmedetomidine on intraocular pressure in patients undergoing glaucoma surgery under local anesthesia: a pilot study[J]. *J Glaucoma*, 2020, 29(10): 846-850.
- [24] YUAN D, LIU Z, KAINDL J, et al. Activation of the α_{2B} adrenoceptor by the sedative sympatholytic dexmedetomidine[J]. *Nat Chem Biol*, 2020, 16(5): 507-512.
- [25] 刘宏伟.不同剂量右美托咪定对丙泊酚复合瑞芬太尼用于脑动脉瘤夹闭术患者麻醉效果及脑氧代谢的影响[J].中国实用神经疾病杂志,2017,20(4):33-35.

(李科 编辑)

本文引用格式: 吴超贤,王义.颅内动脉瘤介入患者术中及苏醒期血流动力学的变化研究[J].中国现代医学杂志,2022,32(2):27-31.

Cite this article as: WU C X, WANG Y. Changes of hemodynamics in patients with intracranial aneurysms undergoing interventional surgery during operation and recovery period[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2022, 32(2): 27-31.