

超声引导臂丛神经阻滞对全麻沙滩椅位手术患者脑氧饱和度的影响

曹寅 徐霞 徐静静 李中正 方镇洙 黄自生

【摘要】 目的 探讨超声引导臂丛神经阻滞对全身麻醉沙滩椅位手术患者脑氧饱和度(rSO_2)的影响。方法 将 68 例拟行择期沙滩椅位肩关节镜手术患者用随机数字表法分为超声引导臂丛神经阻滞组(阻滞组)和对照组,每组 34 例。阻滞组予 0.375%盐酸罗哌卡因 20ml 进行超声引导臂丛神经阻滞,对照组予 0.9%氯化钠溶液 20ml。记录两组患者一般情况、手术时间、麻醉时间、羟乙基淀粉 130/0.4 氯化钠注射液(HES)体积、林格液体积、顺苯磺酸阿曲库铵及瑞芬太尼用量、七氟醚呼气末浓度(MAC 值),及诱导前 1min(T_0)、沙滩椅位后 5min(T_1)、沙滩椅位后 15min(T_2)、手术开始后 15min(T_3)、手术结束时(T_4)患者平均动脉压(MAP)、心率(HR)、呼气末二氧化碳分压($P_{ET}CO_2$)、脑电双频谱指数(BIS)、手术体积描记指数(SPI)、 rSO_2 。结果 两组患者手术时间、麻醉时间、HES 体积、林格液体积、顺苯磺酸阿曲库铵用量均无统计学差异(均 $P > 0.05$),对照组患者瑞芬太尼用量显著多于阻滞组($P < 0.01$),术中所需七氟醚最大 MAC 值显著高于阻滞组($P < 0.01$)。两组患者 MAP、HR、 $P_{ET}CO_2$ 、BIS、SPI 均无统计学差异(均 $P > 0.05$), T_3 、 T_4 时阻滞组 rSO_2 高于对照组($P < 0.05$)。结论 超声引导臂丛神经阻滞并不能完全避免全身麻醉沙滩椅位肩关节镜手术患者 rSO_2 降低,但可改善其降低程度,并缩短其持续时间。

【关键词】 全身麻醉 超声引导臂丛神经阻滞 沙滩椅位 脑氧饱和度

Effect of ultrasound-guided brachial plexus block on cerebral regional oxygen saturation in patients undergoing arthroscopic shoulder surgery with general anesthesia in beach chair position CAO Yin, XU Xia, XU Jingjing, et al. Department of Anesthesiology, Ningbo Ninth Hospital, Ningbo 315000, China

【Abstract】 Objective To investigate the effect of ultrasound-guided brachial plexus block on cerebral regional oxygen saturation (rSO_2) in patients undergoing arthroscopic shoulder surgery with general anesthesia in beach chair position. Methods Sixty-eight patients undergoing arthroscopic shoulder surgery in beach chair position were divided into block group and control group with 34 cases in each group. Ropivacaine (0.375% 20ml) was given for brachial plexus block in block group, while 0.9% sodium chloride was given in control group. The general condition, operation time, anesthesia time, hydroxyethyl starch (HES) volume, volume of Ringer's fluid, atracurium ammonium and remifentanil dosage, end-expiratory concentration of sevoflurane (MAC value), and the average arterial pressure (MAP), heart rate (HR), expiratory carbon dioxide pressure ($P_{ET}CO_2$), bispectral index (BIS), surgical pleth index (SPI), rSO_2 of patients at 1min before induction (T_0), 5min after beach chair position (T_1), 15min after beach chair position (T_2), 15min after surgery (T_3), the end of surgery (T_4) were recorded and compared between two groups. Results There were no statistically significant differences in operating time, anesthesia time, HES volume, volume of Ringer's fluid, dosage of cisatracurium besylate between two groups ($P > 0.05$). The dosage of remifentanil and end-expiratory concentration of sevoflurane in control group were significantly higher than those in block group (both $P < 0.01$). There were no significant differences in MAP, HR, $P_{ET}CO_2$, BIS, SPI between the two groups ($P > 0.05$). The rSO_2 of block group was higher than that of control group at T_3 and T_4 ($P < 0.05$). Conclusion Ultrasound-guided brachial plexus block cannot completely avoid the diminution of rSO_2 in patients undergoing arthroscopic shoulder surgery with general anesthesia in beach chair position, but can reduce the

DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2019.41.19.2018-2235

基金项目:宁波市医学科技计划项目(2017A24);宁波市第九医院院级科技计划项目(2017A01)

作者单位:315000 宁波市第九医院麻醉科(曹寅、徐静静、黄自生),关节科(李中正、方镇洙);宁波市医疗中心李惠利医院麻醉科(徐霞)

通信作者:黄自生, E-mail: huangzisheng2017@163.com

degree of diminution and shorten the duration.

【Key words】 General anesthesia Ultrasound-guided brachial plexus nerve block Beach chair position Cerebral regional oxygen saturation

在全身麻醉沙滩椅位肩关节镜手术中,约有 1/4 患者的脑氧饱和度(rSO_2)会明显降低,低 rSO_2 可增加术后认知功能障碍等严重神经系统并发症发生率^[1]。但在沙滩椅位手术中,行区域神经阻滞麻醉的患者,其 rSO_2 则几乎不会明显降低^[2]。由于臂丛神经阻滞在术后镇痛方面具有优势,目前在全身麻醉中联合使用超声引导臂丛神经阻滞术是临床肩关节镜手术的常用麻醉方法^[3],但联合使用臂丛神经阻滞对患者 rSO_2 的影响仍未见报道。本研究旨在探讨全身麻醉中联合使用超声引导臂丛神经阻滞术对沙滩椅位肩关节镜手术患者 rSO_2 的影响及其机制,为临床沙滩椅位手术患者的麻醉安全提供参考。

1 对象和方法

1.1 对象 选择 2017 年 6 月至 2018 年 8 月在宁波市第九医院行沙滩椅位肩关节镜手术患者 68 例,ASA 分级 I 级或 II 级,年龄 18~59 岁。排除颅脑外伤、脑部肿瘤、颅脑手术史、脑卒中等脑血管病史患者。采用随机数字表法分为超声引导臂丛神经阻滞组(阻滞组)和对照组,每组 34 例。两组患者一般情况比较均无统计学差异(均 $P > 0.05$),见表 1。本研究经宁波市第九医院医学伦理委员会批准,术前与患者或家属签署知情同意书。

表 1 两组患者一般情况的比较

组别	<i>n</i>	性别 (男/女, <i>n</i>)	年龄 (岁)	BMI (kg/m^2)	ASA 分级 (I/II, <i>n</i>)
阻滞组	34	18/16	40.8 ± 10.6	23.4 ± 2.0	14/20
对照组	34	15/19	41.8 ± 10.1	23.8 ± 2.3	12/22
<i>t</i> / χ^2 值		0.530	0.399	0.841	0.249
<i>P</i> 值		0.628	0.691	0.404	0.803

1.2 方法 参与手术的外科医师及麻醉医师均对本研究方法不知情,局麻药配制及 rSO_2 监测均由专人执行。

1.2.1 麻醉前准备 所有患者均无术前用药,入手术室后均常规心电监护,监护仪(Carescape Monitor B650, Healthcare Finland Oy)自动学习 3min 后显示手术体积描计指数(SPI)。使用脑电双频谱指数监测仪监测脑电双频谱指数(BIS)。吸氧(氧浓度 60%, 2L/min),开放外周静脉,输注羟乙基淀粉 130/0.4 氯化钠注射液(HES)

7 ml/kg,咪达唑仑 2mg 镇静,局麻下桡动脉以 20G 穿刺置管,校零后固定于耳尖位置,监测连续直接动脉压。使用近红外组织血氧参数无损监测仪(EGoS-600B,苏州爱琴生物医疗电子有限公司)监测 rSO_2 ,将探头粘贴于前额眉弓上方 1cm,输入患者对应数字编号后即可开始测量,系统自动记录数据。

1.2.2 麻醉方法 两组患者全身麻醉方案一致。全麻诱导:咪达唑仑 0.02mg/kg、顺苯磺酸阿曲库铵 0.3mg/kg、舒芬太尼 0.3 μ g/kg、依托咪酯 0.4mg/kg,3min 后行气管插管术。机械通气氧流量 2~3L/min,初始潮气量 6~8ml/kg、初始频率 10~12 次/min、最高气道压设置不超过 25cmH₂O,术中调节潮气量与通气频率保持呼气末二氧化碳分压($P_{ET}CO_2$)42~44mmHg。患者体位从平卧位转为沙滩椅位过程中,心率(HR)会迅速增快,快速输入 HES 使 HR 恢复或略低于诱导前 HR;一般沙滩椅位 15min 后 HR 恢复才开始手术,由于术中用大量 0.9%氯化钠溶液冲洗关节腔,冲洗液渗入组织与循环,反而需要防止补液过量,静脉输液只需使用林格液缓慢静脉滴注维持即可。术中采取七氟醚吸入麻醉维持,调节七氟醚吸入浓度,使 BIS 维持于 40~60;瑞芬太尼静脉泵注初始速度 5 μ g/(kg·h),并根据 SPI 调节泵注速度,维持 20 ≤ SPI < 50;每小时追加顺苯磺酸阿曲库铵 0.1mg/kg,或者当外科医师认为肌松不能满足手术需求时追加顺苯磺酸阿曲库铵 5mg/次。手术结束前 10min 停止吸入七氟醚,并调节氧流量至 4~5L/min,氟比洛芬酯 100mg 静注术后镇痛。

超声引导臂丛神经阻滞术:阻滞组由麻醉医师将配置好的 0.375%盐酸罗哌卡因 20ml 进行超声引导臂丛神经阻滞术(使用阿洛卡 prosound α 6),对照组则给予 0.9%氯化钠溶液 20ml。0.375%盐酸罗哌卡因或 0.9%氯化钠溶液 20ml 在超声引导下注射于臂丛神经旁,可观察到臂丛神经被高回声区域包裹(见图 1-2)。

1.3 观察指标 观察并记录患者一般情况、手术时间、麻醉时间、HES 体积、林格液体积、顺苯磺酸阿曲库铵及瑞芬太尼用量、七氟醚呼气末浓度(MAC 值)。以诱导前 1min(T_0)患者平均动脉压(MAP)、HR 作为基线值,记录沙滩椅位后 5min(T_1)、沙滩椅位后 15min(T_2)、手术开始后 15min(T_3)、手术结束时(T_4)患者 MAP、HR、 $P_{ET}CO_2$ 、BIS、SPI、 rSO_2 。



图 1 臂丛神经及神经阻滞针定位



图 2 臂丛神经被局麻药包裹

1.4 统计学处理 采用 SPSS 21.0 统计软件。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采取独立样本 t 检验, 组内比较采取重复测量的方差分析; 计数资料采用百分比表示, 组间比较采取 χ^2 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者麻醉时间、手术时间及术中补液、用药量的比较 两组患者麻醉时间、手术时间、肌松药用量、补液量比较均无统计学差异(均 $P > 0.05$), 对照组患者瑞芬太尼用量显著多于阻滞组($P < 0.01$), 术中所需七氟醚 MAC 值显著高于阻滞组($P < 0.01$), 见表 2。

2.2 两组患者术中生命体征及 rSO_2 比较 $T_0 \sim T_4$ 时, 两组患者 MAP、HR、 $P_{Et}CO_2$ 、BIS、SPI 均无统计学差异(均 $P > 0.05$); 相比于 T_0 , 两组患者 $T_1 \sim T_4$ 时 rSO_2 均显著降低(均 $P < 0.01$), $T_0 \sim T_2$ 时两组患者 rSO_2 无统计学差异($P > 0.05$), 相比于 T_2 , 对照组患者 T_3 、 T_4 时 rSO_2 显著降低($P < 0.01$), 而阻滞组患者 rSO_2 无明显改变($P > 0.05$), 且 T_3 、 T_4 时阻滞组患者 rSO_2 高于对照组($P < 0.05$), 见表 3。

3 讨论

在前期研究中发现, 七氟醚吸入麻醉与丙泊酚静脉麻醉均会发生 rSO_2 降低, 但七氟醚降低程度较小, 恢复较快^[4], 这也是本研究中采取七氟醚吸入麻醉的初

衷。由于适当提高术中 $P_{Et}CO_2$ 有利于改善大脑供血, 提高 rSO_2 , 故本研究中所有患者均维持 $P_{Et}CO_2$ 于 $42 \sim 44 \text{ mmHg}$ ^[5], 且两组患者 $T_1 \sim T_4$ 时 $P_{Et}CO_2$ 无统计学差异, 既可以尽量改善大脑氧供, 也不会对研究结果造成影响。也有研究认为臂丛神经阻滞联合全身麻醉可以使沙滩椅位肩关节镜手术患者血流动力学更加平稳^[6], 但该研究中未引入镇静、镇痛深度监测, 其结果难以令人信服。本研究中引入 BIS 监测术中镇静深度, 这在国内已经广泛开展, 不必赘述。所有患者均维 $20 \leq \text{SPI} < 50$, 说明两组患者手术的伤害性刺激和麻醉的抗伤害作用均处于平衡状态^[7]。得益于完善的镇静、镇痛深度监测, 本研究更加安全且确切可靠。

本研究中, 两组患者一般情况、麻醉时间、手术时间比较均无统计学差异; 术中 SPI、BIS 无统计学差异情形下, 两组患者 $T_0 \sim T_4$ 时 MAP、HR 无统计学差异, 说明是否联合神经阻滞对患者血流动力学没有显著影响, 这与之前的研究结果显著不同。在血流动力学变化特点几乎相同情况下, 相比于 T_0 , 两组患者 $T_1 \sim T_4$ 时 rSO_2 均显著降低, 表明无论是否联合臂丛神经阻滞, 全身麻醉均会导致沙滩椅位患者 rSO_2 降低。 $T_0 \sim T_2$ 时两组患者 rSO_2 无统计学差异, 相比于 T_2 , 对照组患者 T_3 、 T_4 时 rSO_2 显著降低, 而阻滞组患者 rSO_2 无明显改变, 且 T_3 、 T_4 时阻滞组患者 rSO_2 高于对照组。说明在全身麻醉中使用超声引导下臂丛神经阻滞术有改善沙滩椅位肩关节镜手术患者 rSO_2 降低幅度及持续时间的作用。

表 2 两组患者麻醉时间、手术时间及术中补液、用药量的比较

组别	<i>n</i>	麻醉时间 (min)	手术时间 (min)	HES 体积 (ml/kg)	林格液体积 (ml/kg)	顺苯磺酸阿曲库铵 (mg/kg)	瑞芬太尼 ($\mu\text{g/kg}$)	七氟醚 MAC 值
阻滞组	34	115.7 \pm 8.6	83.4 \pm 7.3	17.3 \pm 2.4	18.0 \pm 3.3	0.32 \pm 0.05	7.0 \pm 1.1	0.35 \pm 0.09
对照组	34	119.0 \pm 7.4	85.0 \pm 6.1	16.6 \pm 2.2	18.7 \pm 2.7	0.34 \pm 0.04	30.4 \pm 2.1	1.26 \pm 0.11
<i>t</i> 值		1.698	0.935	-1.247	0.930	1.448	56.940	37.103
<i>P</i> 值		0.094	0.353	0.217	0.356	0.152	0.000	0.000

表 3 两组患者术中生命体征及 rSO₂ 比较

组别	n	MAP(mmHg)					HR(次/min)				
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
阻滞组	34	100.7 ± 8.2	88.6 ± 4.7	96.1 ± 8.0	85.3 ± 2.9	86.5 ± 2.8	68.7 ± 5.1	85.4 ± 4.5	64.3 ± 2.6	60.8 ± 2.8	60.4 ± 3.1
对照组	34	101.4 ± 7.7	90.4 ± 5.7	96.0 ± 7.5	86.0 ± 3.0	87.3 ± 3.2	68.6 ± 4.8	86.3 ± 5.5	64.3 ± 2.3	61.1 ± 2.4	60.4 ± 2.8
t 值		0.366	1.399	-0.047	1.027	1.096	-0.073	0.775	-0.101	0.612	-0.041
P 值		0.715	0.167	0.963	0.308	0.277	0.942	0.441	0.920	0.543	0.967

组别	n	SPI				BIS				
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
阻滞组	34	58.8 ± 3.5	36.3 ± 2.8	31.7 ± 2.6	36.6 ± 2.3	87.2 ± 2.4	44.6 ± 3.8	46.6 ± 3.0	51.4 ± 2.5	49.5 ± 2.2
对照组	34	59.5 ± 2.9	35.1 ± 2.8	31.6 ± 3.0	37.3 ± 2.7	87.1 ± 2.1	45.2 ± 3.6	46.7 ± 2.2	51.3 ± 2.5	50.0 ± 2.4
t 值		0.838	-1.827	-0.219	1.244	-0.268	0.719	0.140	-0.239	0.888
P 值		0.405	0.072	0.827	0.218	0.790	0.475	0.889	0.812	0.378

组别	n	P _{ET} CO ₂ (mmHg)				rSO ₂ (%)				
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
阻滞组	34	42.9 ± 0.9	43.1 ± 0.8	42.8 ± 0.7	42.9 ± 0.8	70.2 ± 1.7	65.7 ± 1.6 [△]	66.7 ± 1.8 [△]	66.6 ± 1.7 [△]	66.6 ± 1.5 [△]
对照组	34	43.0 ± 0.8	43.2 ± 0.8	42.6 ± 0.7	42.9 ± 0.6	70.4 ± 1.7	65.9 ± 1.5 [△]	67.0 ± 1.7 [△]	65.6 ± 1.7 ^{△*}	65.4 ± 1.6 ^{△*}
t 值		0.586	0.153	-0.698	0.169	0.570	0.480	0.644	-2.466	-3.111
P 值		0.560	0.878	0.488	0.866	0.571	0.633	0.404	0.016	0.003

注:与 T₀ 比较, [△]P<0.01; 与 T₂ 比较, *P<0.01

研究证实, 全身麻醉沙滩椅位手术患者脑血管自我调节能力降低, 脑血流量减少、流速减缓, 导致 rSO₂ 降低^[8]。臂丛神经阻滞作用范围与脑血管完全无关, 避免了对脑血管自我调节能力的影响, 但单纯神经阻滞难以完全满足肩关节镜手术的麻醉需求, 故只能在全身麻醉中联合使用臂丛神经阻滞。此外, 全身麻醉的健康志愿者在侧卧位未发生明显的 rSO₂ 降低, 但在沙滩椅位 rSO₂ 降低发生率超过 55%, 可见沙滩椅位是全身麻醉患者 rSO₂ 降低的独立危险因素^[9]。所以, 避免全身麻醉与沙滩椅位同时发生于同一个手术患者, 对预防 rSO₂ 降低具有积极意义。本研究中, 从概念上联合臂丛神经阻滞避免了沙滩椅位手术患者接受单纯的全身麻醉, 因为阻滞组患者手术区域的镇痛肌松大部分可以由臂丛神经阻滞提供。但实质上, 患者脑血管自我调节能力仍然受到全身麻醉药的影响, 只是随着用药量减少, 自我调节能力相对改善而已。rSO₂ 也呈降低表现, 只是降低幅度较小、持续时间较短。另外, 有大量研究证实, 区域神经阻滞可降低全身麻醉手术患者应激反应水平^[10], 使之与脑血管自身调节能力达到新的平衡。两者结合可能在臂丛神经阻滞改善全身麻醉沙滩椅位手术患者 rSO₂ 方面发挥了重要作用。

综上所述, 全身麻醉沙滩椅位关节镜手术中, 联合使用超声引导臂丛神经阻滞术并不能完全避免患者 rSO₂ 降低, 但可改善 rSO₂ 降低幅度, 并缩短其持续时

间。其原因可能是改善的脑血管自我调节能力与减轻的应激反应水平达到新的平衡所致。

4 参考文献

- [1] Aguirre JA, Eitzensperger F, Brada M, et al. The beach chair position for shoulder surgery in intravenous general anesthesia and controlled hypotension: Impact on cerebral oxygenation, cerebral blood flow and neurobehavioral outcome[J]. Journal of Clinical Anesthesia, 2019,53:40-48.DOI:10.1016/j.jclinane.2018.09.035.
- [2] Koh JL, Levin SD, Chenhab EL, et al. Neer Award 2012: Cerebral oxygenation in the beach chair position: a prospective study on the effect of general anesthesia compared with regional anesthesia and sedation[J]. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 2013, 22(10):1325-1331.DOI:10.1016/j.jse.2013.01.035.
- [3] 徐闯, 刘明廷, 王建明, 等. 帕瑞昔布钠联合持续臂丛神经阻滞用于肩关节镜术后镇痛的安全性及有效性[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2017, 11(5): 451-454.DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-134X.2017.05.002.
- [4] 曹寅, 黄自生, 陈益君. 七氟醚与丙泊酚对沙滩椅位手术患者脑区域氧饱和度及术后认知功能的影响[J]. 浙江医学, 2018, 40(20):2253-2256.
- [5] Kim SY, Chae DW, Chun YM, et al. Modelling of the Effect of End-Tidal Carbon Dioxide on Cerebral Oxygen Saturation in Beach Chair Position under General Anaesthesia [J]. Basic Clin Pharmacol Toxicol, 2016, 119 (1): 85-92.DOI:10.1111 / bcpt.12549.
- [6] Levent Ozturk, Elvin Kesimci, Tuna Albayrak, et al. Bispectral index-guided general anaesthesia in combination with interscalene

(下转第 2109 页)