

## 超声引导腹横肌平面阻滞麻醉 对小儿腹部手术患者应激反应与免疫功能的影响

张惠艳<sup>1</sup>,李敏<sup>1</sup>,周洪权<sup>1</sup>,王志广<sup>2</sup>,董慧颖<sup>1</sup>,陈庆国<sup>1</sup>,王倩<sup>1</sup>  
(衡水市第四人民医院麻醉科<sup>1</sup>、普通外科<sup>2</sup>,河北 衡水 053000)

**【摘要】** 目的 分析超声引导腹横肌平面阻滞麻醉(TAP)对小儿腹部手术患者应激反应与免疫功能的影响。  
方法 选择2014年10月至2016年5月在衡水市第四人民医院择期行腹部手术患儿60例,采用信封法随机分为观察组与对照组,每组各30例。观察组患儿给予静吸复合全身麻醉后在超声引导下TAP阻滞,对照组患儿仅给予静吸复合全身麻醉不予TAP阻滞,观察两组患儿术中平均动脉压(MAP)、心率(HR)变化情况、术后疼痛程度评分、不良反应发生率、术前及术后血清C反应蛋白水平、皮质醇浓度、外周血免疫细胞比例变化。  
结果 观察组与对照组患儿在T1时点MAP、HR差异无统计学意义( $P>0.05$ ),对照组患儿T2、T3、T4时点MAP、HR均较观察组有明显增高( $P<0.05$ );术后4 h、8 h、12 h,观察组患儿疼痛评分明显低于对照组( $P<0.05$ ),术后24 h两组患儿差异无统计学意义( $P>0.05$ );观察组患儿喉痉挛、术后躁动、恶心呕吐、呼吸抑制发生率低于对照组( $P<0.05$ );观察组患儿术后,血清C反应蛋白水平、皮质醇浓度低于对照组( $P<0.05$ ),观察组患儿外周血CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>比值升高,CD4<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup>T细胞亚群比例下降,与对照组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。  
结论 超声引导下TAP阻滞麻醉应用于小儿腹部手术中可以改善患儿免疫功能,可能与其减轻围手术期疼痛和机体应激反应有关。

**【关键词】** 儿童;腹部手术;超声引导腹横肌平面阻滞;应激反应;免疫功能

**【中图分类号】** R726 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2017)16-2635-04

**Effects of ultrasound-guided transversus abdominis plane block on stress reaction and immune function in pediatric patients undergoing abdominal surgery.** ZHANG Hui-yan<sup>1</sup>, LI Min<sup>1</sup>, ZHOU Hong-quan<sup>1</sup>, WANG Zhi-guang<sup>2</sup>, DONG Hui-ling<sup>1</sup>, CHEN Qing-guo<sup>1</sup>, WANG Qian<sup>1</sup>. Department of Anesthesiology<sup>1</sup>, Department of General Surgery<sup>2</sup>, Fourth People's Hospital of Hengshui City, Hengshui 053000, Hebei, CHINA

**【Abstract】 Objective** To analyze the effect of ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block on stress response and immune function in children undergoing abdominal surgery. **Methods** From October 2014 to May 2016, 60 children undergoing abdominal operation were selected in our hospital, which were randomly divided into observation group and control group by the envelope method. The observation group ( $n=30$ ) was given ultrasound-guided TAP block after general anesthesia, and the control group was given general anesthesia without TAP block. The changes of mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), postoperative pain score, the incidence of adverse reactions, serum C-reactive protein levels, cortisol concentration and peripheral blood immune cell ratio were observed in the two groups before and after operation. **Results** The levels of MAP, HR showed no statistically significant difference between the two groups before skin incision (T1) ( $P>0.05$ ). MAP, HR levels in the control group were significantly higher than those of the observation group after skin incision (T2), at extubation (T3), and 5 min after extubation (T4) ( $P<0.05$ ). The pain scores in the observation group were significantly lower than those of the control group 4 h, 8 h, 12 h after operation ( $P<0.05$ ), but the scores were similar between the two groups 24 h after operation ( $P>0.05$ ). The incidences of laryngeal spasm, postoperative agitation, nausea and vomiting, and respiratory depression were significantly higher in the observation group than the control group ( $P<0.05$ ). After operation, the levels of serum C-reactive protein and cortisol in the observation group were lower than those in the control group ( $P<0.05$ ). In the observation group, the levels of peripheral blood CD4<sup>+</sup>T lymphocytes and the ratio of CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> increased, and the proportion of CD4<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup>T cells decreased, showing statistically significant difference compared with those of the control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Ultrasound-guided TAP block can enhance immune function and promote postoperative recovery effect in children undergoing abdominal surgery, which may be associated with relieving the perioperative pain and inhibiting the body's stress response.

**【Key words】** Children; Abdominal surgery; Ultrasound-guided transversus abdominis plane block; Stress response; Immune function

腹横肌平面阻滞(transversus abdominis plane, TAP)是一种新的区域阻滞麻醉技术,应用于多种腹部手术的麻醉与镇痛<sup>[1]</sup>。既往由于TAP阻滞主要由Petit三角盲探法穿刺完成,容易损伤周围血管、神经以及腹内脏器,因此临床应用受限。随着超声影像技术的进步,超声引导下腹横肌平面阻滞因其操作过程可视化,有效避免了穿刺过程中的组织损伤;精准地阻滞定位获得了满意的麻醉平面,提高了阻滞成功率和安全性<sup>[1-2]</sup>。此项技术以往多应用于成年人,近年来相继有应用于小儿患者的报道<sup>[3-4]</sup>,但对患儿围手术期应激反应与免疫功能的研究较少。本研究收集行腹部手术患儿60例,分析超声引导TAP阻滞对患儿围手术期应激反应与免疫功能的影响,现报道如下:

表1 两组患儿的一般资料比较

组别	例数	年龄(岁, $\bar{x}\pm s$ )	性别[男(例(%))]	体质量(kg, $\bar{x}\pm s$ )	身高(cm, $\bar{x}\pm s$ )	手术时间(min, $\bar{x}\pm s$ )	疝修补术[例(%)]	阑尾炎[例(%)]
观察组	30	5.45±1.65	17 (56.67)	21.27±5.96	107.96±10.28	49.69±14.72	18 (60.00)	12 (40.00)
对照组	30	5.38±1.53	19 (63.33)	23.86±6.82	109.04±10.54	50.85±15.80	20 (66.67)	10 (33.33)
<i>t</i> / $\chi^2$ 值		0.162	0.278	1.566	0.402	0.294	0.287	0.287
<i>P</i> 值		0.872	0.598	0.122	0.697	0.776	0.592	0.592

1.2 麻醉方法 两组患儿术前常规禁饮食, 0.02 mg/kg阿托品, 5 mg/kg苯巴比妥术前30分钟肌肉注射。开放静脉通路,入室后常规监测心电图(ECG)、血压(BP)、脉搏血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)等,面罩吸氧, 0.06 mg/kg咪达唑仑诱导麻醉,吸入8%的七氟醚,观察睫毛反射消失后给予2  $\mu$ g/kg芬太尼、0.1 mg/kg顺式阿曲库铵静脉推注,挤压斜方肌无反应后置入合适喉罩,连接麻醉机,控制潮气量、呼吸频率、吸呼比满意。术中给予0.3~0.5  $\mu$ g·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>瑞芬太尼,吸入1.5%~2.5%七氟烷维持麻醉。置入喉罩后,观察组患儿行超声引导下TAP阻滞(美国GE公司SonoSite iLook便携式超声诊断仪,探头频率6~13 MHz),实时引导20 G套筒式穿刺针进入患侧腹内斜肌与腹横肌之间层面,注入0.25%左旋布比卡因0.5 mL/kg,以腹横肌与腹内斜肌层面内见液性暗区为阻滞满意,对照组不予TAP阻滞。TAP阻滞操作顺利,无穿刺相关并发症发生。

1.3 观察指标 分别于切皮前(T1)、切皮后(T2)、拔管时(T3)、拔管后5 min(T4)观察两组患儿平均动脉压(MAP)、心率(HR)变化情况。镇痛评分标准

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2014年10月至2016年5月衡水市第四人民医院儿外科择期行腹部手术患儿60例,男性35例,女性25例,年龄3~8岁,体质量15~34 kg, ASA I~II级。行腹股沟疝修补术38例,阑尾炎切除术22例。排除标准:①精神病史以及认知功能障碍者;②严重肝肾功能异常者及血液系统异常者;③合并急性肺部感染以及腹部皮肤破损者;④阑尾根部穿孔,腹腔置管引流者。入组患儿以信封法随机分为观察组与对照组,每组各30例,两组患儿性别、年龄、身高、体质量、手术时间、手术方式等一般资料比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性(见表1)。本研究得到医院科研伦理委员会批准,所有治疗获得患儿家属的知情同意,签署知情同意书。

采用东安大略儿童医院疼痛评分法(CHEOPS)<sup>[5]</sup>: ≤4分表示无痛,13分为最痛。记录两组患儿术后4 h、8 h、12 h、24 h疼痛程度评分;比较两组患儿喉痉挛、术后躁动、恶心呕吐、呼吸抑制发生率;术日晨与次日晨空腹抽取静脉血3 mL, 3 000 r/min离心15 min,静置后沉淀,-20℃冰箱保存备用。血清C反应蛋白采用免疫比浊法,皮质醇采用高效液相色谱电化学法,应用流式细胞术检测外周血T细胞亚群。比较两组患儿血清C反应蛋白(CPR)水平、皮质醇浓度以及CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>比值、调节性T细胞(CD4<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup>T淋巴细胞亚群)比例变化。

1.4 统计学方法 应用SPSS19.0软件进行数据统计分析,计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两组指标比较采用*t*检验,计数资料以率(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验,以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患儿的血流动力学比较 两组患儿在T1时点MAP、HR比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),对照组患儿T2、T3、T4时点MAP、HR均较观察组有明显增高,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表2。

表2 两组患儿的血流动力学比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	平均动脉压(mmHg)				心率(次/min)			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
观察组	30	82.33±9.06	88.90±11.27	90.11±10.38	81.28±8.74	96.70±10.42	102.88±12.39	106.72±10.76	98.90±12.27
对照组	30	83.40±8.36	96.83±9.45	110.14±8.84	102.35±9.67	95.90±9.56	110.90±12.46	119.64±11.37	115.49±11.24
<i>t</i> 值		0.474	2.948	8.044	8.853	0.310	2.498	4.521	5.461
<i>P</i> 值		0.637	0.005	0.000	0.000	0.758	0.013	0.000	0.000

注:1 mmHg=0.133 kPa。

2.2 两组患儿术后镇痛程度评分比较 术后4 h、8 h、12 h, 观察组患儿疼痛评分明显低于对照组, 两组比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 术后24 h 两组患儿疼痛评分差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 见表3。

表3 两组患儿CHEOPS疼痛评分比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	4 h	8 h	12 h	24 h
观察组	30	3.60±2.04	3.52±1.97	3.88±1.47	4.12±1.36
对照组	30	6.60±2.47	6.46±1.68	5.86±1.59	4.47±1.62
<i>t</i> 值		5.122	6.215	5.013	0.907
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.385

2.3 两组患儿不良反应比较 观察组患儿喉痉挛、术后躁动、恶心呕吐、呼吸抑制发生率低于对照组, 两组比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 见表4。

2.4 氧化应激反应比较 两组患儿术前血清CPR水平、皮质醇浓度比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 术后观察组低于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 见表5。

2.5 两组患儿免疫功能比较 两组患儿术前CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>T淋巴细胞比值, CD4<sup>+</sup>

表4 两组患儿不良反应比较[例(%)]

组别	例数	喉痉挛	术后躁动	恶心呕吐	呼吸抑制
观察组	30	2 (6.67)	2 (6.67)	3 (10.00)	1 (3.33)
对照组	30	8 (26.67)	18 (60.00)	10 (33.33)	6 (20.00)
$\chi^2$ 值		4.320	19.200	4.812	4.043
<i>P</i> 值		0.038	0.000	0.028	0.044

表5 两组患儿血清皮质醇、CRP水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	CRP (mg/L)		皮质醇(ng/mL)	
		术前	术后	术前	术后
观察组	30	8.68±1.62	12.50±2.72 <sup>*</sup>	114.68±22.90	145.87±24.46 <sup>*</sup>
对照组	30	8.95±1.78	23.65±2.67 <sup>*</sup>	116.33±23.87	266.83±26.55 <sup>*</sup>
<i>t</i> 值		0.614	16.020	0.273	18.355
<i>P</i> 值		0.529	0.000	0.785	0.000

注:与术前比较, \* $P < 0.05$ 。

CD25<sup>+</sup>T细胞亚群比例差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 术后观察组患儿较对照组外周血CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>T淋巴细胞比值升高, CD4<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup>T细胞亚群比例下降, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 见表6。

表6 两组患儿免疫功能比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	CD4 <sup>+</sup> T (%)		CD4 <sup>+</sup> /CD8 <sup>+</sup> T		CD4 <sup>+</sup> CD25 <sup>+</sup> T (%)	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后
观察组	30	41.90±5.26	40.92±6.07	1.63±0.24	1.60±0.21	10.16±0.92	10.54±0.76
对照组	30	40.87±6.02	34.28±4.19 <sup>*</sup>	1.68±0.28	1.42±0.35 <sup>*</sup>	10.44±0.87	13.38±0.81 <sup>*</sup>
<i>t</i> 值		0.706	4.931	0.746	2.416	1.211	11.292
<i>P</i> 值		0.484	0.000	0.464	0.016	0.235	0.000

注:与术前比较, \* $P < 0.05$ 。

### 3 讨论

疝囊结扎修补术与阑尾切除术是小儿腹部外科常见手术, 术后会出现中到重度的疼痛, 影响患儿恢复并可能发展为慢性疼痛<sup>[6]</sup>, 不仅给患儿造成不同程度的心理创伤, 严重者可影响患儿心理成熟及身体发育, 影响日后生活质量; 还可导致患儿出现暂时性机体免疫功能调节失衡, 表现为以外周血CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞减少、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>T淋巴细胞比值下降, 调节性T细胞(CD4<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup>T细胞亚群)比例升高<sup>[7-8]</sup>。CD4<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup>T细胞亚群为抑制性T细胞亚群, 其水平升高可导致机体免疫功能处于抑制状态, 术后患儿继发感染、出血、创面愈合延迟、刀口破裂等并发症风险增加。有研究显示围手术期疼痛可诱发机体应激反应, 适度的应激能提高机体的适应能力, 但过度应激反应导致内源性儿茶酚胺、糖皮质激素和前列腺素增加, 机体急时相炎症反应蛋白水平升高, 负反馈抑制机体细胞免疫, 使免疫细胞分泌炎症因子减少, 机体免疫由初期的增强状态转为抑制状态, 完善的镇痛可降低围术期机体免疫抑制, 从而降低术后感染及其它并发症的发生<sup>[9-10]</sup>。另有研究显示麻醉药物种类不同, 对于机体免疫功能影

响也存在差异<sup>[11]</sup>, 阿片类药物是临床常用的静脉镇痛药物, 广泛应用于术后患者的镇痛治疗, 但大剂量阿片类药物除产生恶心、呕吐、呼吸抑制等不良反应外, 还可以抑制机体单核巨噬细胞游走与趋化功能, 抑制其对病原菌、病毒等抗原的吞噬作用, 同时还可能通过一系列信号转导, 下调机体B淋巴细胞与T淋巴细胞免疫应答效应, 促发其凋亡增加, 对于免疫功能具有间接抑制作用<sup>[9-10]</sup>。此外, 不同的镇痛方法与麻醉方式对围手术期患者免疫功能影响也存在差异, 有研究显示局部麻醉有助于减少Th1细胞应答效应的干扰, 所以局部麻醉与全身麻醉联合应用较单纯的全麻方式可提高对机体围术期免疫功能的保护<sup>[7]</sup>。

TAP阻滞是腹部手术局部麻醉的一种方式, 解剖学基础是利用支配前腹壁神经走行于侧壁腹内斜肌与腹横肌之间筋膜层, 采用局部浸润麻醉方式给予注射一定量药物, 利用弥散作用达到阻滞神经, 产生支配区域组织止痛目的。因小儿Petit三角触诊困难, 且腹壁较薄弱, 容易导致阻滞失败或出现误损伤<sup>[1]</sup>, 我们采用超声引导下TAP阻滞应用于小儿腹部手术中, 所有阻滞均顺利完成, 无一例出现穿刺相关并发症, 证

明此项技术的可行性与安全性,与林胜仙等<sup>[12]</sup>的研究结果一致。研究结果发现,观察组患儿TAP阻滞术后MAP、HR较对照组有明显的降低,术后观察组患儿12 h内疼痛评分低于对照组,24 h两组比较差异无统计学意义,说明TAP阻滞可显著减轻患儿疼痛程度,避免术中及拔管前后MAP、HR的剧烈波动,维持血流动力学平稳,并减少术后镇痛药物所导致的恶心呕吐、呼吸抑制、尿储留、皮肤瘙痒等不良反应。术后疼痛是术后躁动的重要原因之一<sup>[12]</sup>,TAP阻滞有效的降低了患儿术后疼痛程度从而降低了术后躁动的发生;研究结果表明患儿术后血清C反应蛋白水平、皮质醇浓度较术前均有所升高,但对照组增高幅度明显高于观察组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );免疫功能分析结果显示术后观察组患儿较术前血 $CD4^+$ T淋巴细胞、 $CD4^+/CD8^+$ T淋巴细胞比值、 $CD4^+CD25^+$ T细胞亚群比例无明显变化,对照组术后外周血 $CD4^+$ T淋巴细胞、 $CD4^+/CD8^+$ T淋巴细胞比值下降, $CD4^+CD25^+$ T细胞亚群比例升高,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),表明TAP阻滞可以减少手术造成的氧化应激与炎症反应,下调手术及疼痛刺激对患儿造成的免疫抑制,增强机体免疫功能。

左旋布比卡因属于长效酰胺类局部麻醉药,是消旋布比卡因的对映体,具有麻醉维持时间长、用量小、心脏毒性和中枢神经毒性小等优点<sup>[13]</sup>,广泛应用于腰硬联合麻醉及神经阻滞麻醉。张梅英<sup>[14]</sup>研究发现,左旋布比卡因与罗哌卡因比较麻醉起效时间更短、麻醉维持时间更长,应用于下腹部手术中麻醉效果更好。超声引导下TAP阻滞的优势就是以更低浓度、更小剂量的麻醉药能够达到相同的阻滞效果<sup>[15]</sup>,我们研究发现应用0.25%左旋布比卡因0.5 mL/kg行TAP阻滞就能达到完善的镇痛,且镇痛时间达到12 h以上,避免了应用高浓度高剂量的局麻药产生的毒副作用。TAP阻滞通过一次注药完善术后镇痛,镇痛时间长于外周神经阻滞时间,如臂丛神经阻滞麻醉等,可能是潜在的筋膜腔隙延缓了局麻药的吸收、代谢,起到了药物容器的作用<sup>[16]</sup>。

综上所述,超声引导TAP阻滞麻醉应用于小儿腹部手术中可以显著减轻患儿术中及术后疼痛程度,维

持血流动力学平稳,减少氧化应激与炎症反应,改善患儿免疫功能,机制可能与其减轻围手术期疼痛和机体应激反应有关。

#### 参考文献

- [1] 李军. 腹横筋膜阻滞临床应用进展[J]. 现代实用医学, 2016, 28(2): 144-147.
- [2] 王利, 郑璘, 王万臣, 等. 腹横肌平面阻滞对局部麻醉下腹腔镜修补术的疗效分析[J]. 中国现代医学杂志, 2015, 25(20): 96-98.
- [3] 武建洪, 罗晓波, 高国一. 超声引导下腹横肌平面阻滞在小儿疝气手术中的应用[J]. 海南医学, 2014, 25(11): 1603-1605.
- [4] 钱丽萍, 陈俊杰, 曹苏. 超声引导下腹横肌平面阻滞在患儿腹腔镜下腹腔镜手术中的应用[J]. 临床麻醉学, 2016, 32(3): 248-250.
- [5] Van Schoor AN, Boon JM, Bosenberg AT, et al. Anatomical considerations of the pediatric ilioinguinal / iliohypogastric nerve block [J]. Paediatr Anaesth, 2005, 15(5): 371-377.
- [6] 罗小玲, 桂珩. 超声引导腹横肌平面阻滞技术对小儿腹腔镜术后早期镇痛效果的研究[J/CD]. 中华疝和腹壁外科杂志(电子版), 2016, 10(5): 339-342.
- [7] 朱剑宇, 龚卫东. 围术期镇痛对肿瘤患者免疫功能影响的研究进展[J]. 国际外科学杂志, 2014, 41(12): 845-849.
- [8] 韩佳轹, 陆念红, 邵勃, 等. 超声引导下腹横肌平面阻滞对腹腔镜结肠癌手术患者应激反应及免疫功能的影响[J]. 江苏医药, 2016, 42(3): 277-279.
- [9] 张援, 阮林. 麻醉药物对肿瘤患者的免疫影响[J]. 医学综述, 2011, 17(24): 3779-3781.
- [10] 李清, 秦成名, 王焱林. 手术后镇痛对患者细胞免疫调节的影响[J]. 重庆医学, 2011, 40(3): 290-293.
- [11] 马淑敏, 周琪, 宋建楠, 等. 不同术后镇痛药物和方法对机体免疫反应的影响[J]. 实用疼痛学杂志, 2014, 10(2): 140-143.
- [12] 林胜仙, 孔微微, 李军, 等. 超声引导下腹横肌平面阻滞用于小儿下腹部手术术后镇痛有效性和安全性的Meta分析[J]. 中国现代医生, 2016, 54(14): 109-118.
- [13] 王晓曼. 左旋布比卡因与罗哌卡因用于下腹部手术腰硬联合麻醉的临床作业对比分析[J]. 中国医药指南, 2016, 14(34): 96-97.
- [14] 张梅英. 左旋布比卡因与罗哌卡因用于下腹部手术腰硬联合麻醉的临床效果比较[J]. 临床合理用药, 2015, 08(12): 62-63.
- [15] 王金保, 张在旺, 王琪, 等. 不同容量0.25%左旋布比卡因用于小儿腋路臂丛神经分支阻滞效果比较[J]. 河北医科大学学报, 2016, 37(2): 179-182.
- [16] 韩磊, 陈建平, 邓亚南, 等. 超声引导腹横肌平面阻滞用于腹腔镜胆囊切除术的术后镇痛效应[J]. 山西医科大学学报, 2015, 46(2): 185-189.

(收稿日期:2016-12-27)