doi:10.11659/jjssx.07E024084

·临床研究·

体质量指数对老年股骨近端防旋髓内钉手术后舒芬太尼镇痛效果的影响

顾 克,王 浩,陈铁胜,徐继康,田 振 (南京鼓楼医院集团宿迁医院麻醉科,江苏 宿迁 223800)

[摘 要] **目的** 探讨体质量指数(BMI)对老年患者股骨近端防旋髓内钉(PFNA)手术后舒芬太尼个体化镇痛效果、炎症因子和安全性的影响。**方法** 选取2022年1月至2023年12月在南京鼓楼医院集团宿迁医院行PFNA手术的老年患者161例为研究对象,将BMI<18.5 kg/m²的患者设为A组,BMI 18.5~23.9 kg/m²的患者设为B组,BMI 24.0~35.0 kg/m²的患者设为C组。术后根据体质量给予2 μg/kg舒芬太尼的静脉自控镇痛泵进行个体化镇痛,比较3组患者术后疼痛程度、炎症因子、镇痛情况和不良反应。**结果** 在术后8 h、12 h、24 h和48 h,B组和C组患者的疼痛视觉模拟量表(VAS)评分均显著低于A组(P<0.05);在术后12 h、24 h和48 h,C组患者的疼痛VAS评分均显著低于B组(P<0.05)。术后1 d,B组和C组患者的肿瘤坏死因子-α(TNF-α)、白细胞介素-1β(IL-1β)和白细胞介素-6(IL-6)水平均显著低于A组(P<0.05)。A组患者术后48 h内镇痛泵按压次数和疼痛明显时间均显著多/长于B组和C组(P<0.05),镇痛满意度评分明显低于B组和C组(P<0.05)。C组患者的镇痛不良反应发生率显著高于A组和B组(P<0.05)。**结论** BMI会对PFNA手术老年患者的舒芬太尼个体化镇痛效果、炎症因子和安全性产生影响,体型较瘦的患者可能存在镇痛不足,而超重或肥胖患者可能存在过度镇痛而影响其镇痛安全性。

[关键词] 体质量指数;老年患者;舒芬太尼;个体化镇痛;炎症因子;安全性
[中图分类号] R971 [文献标志码] A [收稿日期] 2024-07-15

Influence of body mass index on the analgesic effect of sufentanil in elderly patients after proximal femoral nail anti-rotation surgery

GU Ke, WANG Hao, CHEN Tie-sheng, XU Ji-kang, TIAN Zhen (Department of Anesthesiology, Nanjing Drum Tower Hospital Group Suqian Hospital, Suqian Jiangsu 223800, China)

Abstract: Objective To investigate the influence of body mass index (BMI) on individualized analgesic effect, inflammatory factors and safety of sufentanil in elderly patients after proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) surgery. **Methods** A total of 161 elderly patients who received PFNA surgery in Nanjing Drum Tower Hospital Group Suqian Hospital from January 2022 to December 2023 were selected as study subjects. Patients with BMI<18.5 kg/m² were set as Group A, patients with BMI ranging from 18.5 kg/m² to 23.9 kg/m² were set as Group B, patients with BMI ranging from 24.0 kg/m² to 35.0 kg/m² were set as Group C. After operation, individualized analgesia was performed with an intravenous patient-controlled analgesia pump of 2 μg/kg sufentanil based on body weight, and the postoperative pain degree, inflammatory factors, analgesia condition and adverse reactions of patients in the three groups were compared. **Results** At 8 hours, 12 hours, 24 hours and 48 hours after surgery, the pain visual analogue scale(VAS) scores of patietns in group B and group C were significantly lower than those in group A (P<0.05). At 12 hours, 24 hours and 48 hours after surgery, the pain VAS scores of patients in group C were significantly lower than those in group B (P<0.05). The levels of tumor necrosis factor-α (TNF-α), interleukin-1β (IL-1β), and interleukin-6 (IL-6) 1 day after surgery of patients in group B and group C were significantly lower than those in group A (P<0.05). The pressing times of analgesia pump and the duration of obvious pain within 48 hours after surgery of patients in group A were significantly more/longer than those in group B and group C (P<0.05), and the analgesic satisfaction score was significantly lower than those in group B and group C (P<0.05). The total incidence of analgesic adverse reactions in group C was significantly higher than those in group A and group B (P<0.05). **Conclusion** BMI may affect the individualized analgesic effect, inflammatory factors and safety of sufentanil in elderly patients undergoing PFNA surgery. Underweight patients may have insufficient analgesia, while overweight or obese patients may have excessive analgesia, which may affect the analgesic safety.

Keywords: body mass index; elderly patients; sufentanil; individualized analgesia; inflammatory factors; safety

伴随着我国人口老龄化进程的加快,老年人口数量显著增多,临床上需行股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail anti-rotation,PFNA)手术的老年患者数量也随之增多,而在PFNA手术后,患者往往会经历中重度的急性疼痛,为减轻患者术后疼痛程度,常给予术后静脉镇痛[1-4]。舒芬太尼是术后静脉镇痛常用的药物之一,临床上常根据患者体质量配制术后静脉镇痛泵,但单纯按照体质量进行配制,可能会存在

[基金项目] 江苏省宿迁市科技指导计划(Z2019179)
[通信作者] 王 浩,E-mail:renhuiming2019@aliyun.com

镇痛不足或过度镇痛的问题[5-6]。

体质量指数(body mass index,BMI)能够较好地反映人体胖瘦程度和脂肪分布状况,然而临床上关于不同BMI患者术后疼痛敏感度如何,至今仍未有明确结论[7]。老年患者的肝肾功能随年龄的增加而显著下降,而对静脉镇痛药物的敏感度却明显增加,术后镇痛不良反应发生率显著高于年轻患者,严重影响其术后镇痛效果和安全性[8-9]。在疼痛和痛觉敏化的发生过程中,炎症因子发挥着十分重要的作用。以往报道仅关注BMI对舒芬太尼术后镇痛效果的影响[5,7],未见关于BMI对于患者术后炎症因子水平及安全性的研究。因此,本研究在按照体质量数值给药基础上,观察不同BMI对老年患者术后炎症因子水平及镇痛安全性的影响,以期为优化给药方案、实施更加有效和安全的个体化镇痛措施提供参考,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2022年1月至2023年12月于南京鼓楼医院集团宿迁医院行PFNA手术的161例老年患者为研究对象。根据BMI将161例患者进行分组,其中,44例BMI<18.5 kg/m^{2}的患者为A组、76例BMI 18.5~23.9 kg/m^{2}的患者为B组,41例BMI 24.0~35.0 kg/m^{2}的患者为C组。样本量计算:结合预实验中本研究的主要观察指标,3组患者术后8 h切口疼痛评分差异有统计学意义(P<0.05),使用效能分析及样本量估计(PASS)软件计算,α=0.05,1-β=0.8,计算出每组需患者37例,设定10%的样本丢失率,最终得出每组至少需患者41例。患者及其家属均对本研究知情同意,本研究经南京鼓楼医院集团宿迁医院伦理委员会审批(批准号:20220108)。

纳入标准:①全身麻醉下行单侧PFNA手术;②年龄>60岁;③美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists,ASA)分级Ⅰ~Ⅲ级。排除标准:①急诊行PFNA手术;②罹患恶性肿瘤;③合并智力障碍或精神疾病;④有阿片类药物滥用史或酗酒史;⑤BMI>35.0 kg/m^2;⑥其他麻醉方式失败改用全身麻醉;⑦联合其他麻醉或镇痛方式进行手术。

1.2 麻醉和术后镇痛方法

所有患者术前均禁食>6 h、禁饮>4 h,在进入手术间后,开放上肢外周静脉血管、吸氧,常规行生命体征监测。所有患者均在静吸复合麻醉下行单侧PFNA手术,依次静脉推注依托咪酯0.2 mg/kg、丙泊酚1.5 mg/kg、罗库溴铵0.6 mg/kg和舒芬太尼0.4 μg/kg进行麻醉诱导。气管插管后连接麻醉机进行机械通气,手术过程中静脉泵注丙泊酚3.0~6.0 mg·kg^{-1}·h^{-1}、瑞芬太尼0.01~0.02 mg·kg^{-1}·h^{-1}和罗库溴铵0.5 mg·kg^{-1}·h^{-1}进行麻醉维持,结合患者的生命体征和麻醉深度变化情况调整麻醉维持药物用量。手术结束后,由麻醉医师借助呼吸囊辅助患者呼吸,将患者送入麻醉恢复室进行麻醉后苏醒。

在患者完全清醒且完成麻醉复苏出复苏室时,将静脉自控镇痛泵连接于患者的外周静脉通路,静脉自控镇痛泵的药物为舒芬太尼2 μg/kg+生理盐水配至100 mL,镇痛泵自控镇痛参数为:背景剂量2.0 mL/h,锁定时间15 min,单次追加0.5 mL。

1.3 观察指标

统计3组患者出复苏室时、术后8 h、术后12 h、术后24 h和术后48 h安静状态下的疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分,分值0~10分,得分越高,表明疼痛程度越重。3组患者在术前1 d和术后1 d空腹抽取外周静脉血,使用酶联免疫吸附法检测肿瘤坏死因子-α(tumor necrosis factor-α,TNF-α)、白细胞介素-1β(interleukin-1β,IL-1β)和白细胞介素-6(interleukin-6,IL-6)等炎症因子水平。记录3组患者术后48 h内镇痛泵按压次数、疼痛明显(VAS评分>3分)时间和术后48 h的镇痛满意度评分(分值0~100分,得分越高,表明镇痛满意度越高)。统计3组患者术后48 h内的镇痛不良反应发生情况,包括恶心、呕吐、头晕、嗜睡和其他不良反应(皮肤瘙痒、便秘和呼吸抑制)。

1.4 统计学方法

使用SPSS 23.0软件进行统计处理,以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示计量资料,使用方差分析进行组间比较,LSD-t检验进行两两比较;以率(%)表示计数资料,使用χ^2检验进行组间比较,P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3组患者的一般情况比较

3组患者的年龄、性别、ASA分级、手术侧别、手术时间和术中出血量等一般情况比较,差异均无统计学意义(P>0.05),具有可比性,见表1。

2.2 3组患者术后不同时点的疼痛VAS评分比较

3组患者出复苏室时的疼痛VAS评分比较,差异无统计学意义(P>0.05);在术后8 h、12 h、24 h和48 h,3组患者的疼痛VAS评分比较,差异均有统计学意义(P<0.05),且B组和C组患者的疼痛VAS评分均显著低于A组(P<0.05);在术后12 h、24 h和48 h,C组患者的疼痛VAS评分均显著低于B组(P<0.05),见表2。

表1 3组患者的一般情况比较

组别	n	年龄（岁）	男/女（例）	ASA分级（Ⅰ级/Ⅱ级/Ⅲ级,例）	手术侧别(左侧/右侧,例)	手术时间（min）	术中出血量（mL）
A组	44	71.70±21.15	21/23	11/27/6	20/24	80.79±21.74	246.96±63.49
B组	76	69.62±20.84	36/40	21/47/8	35/41	81.45±20.42	251.87±61.40
C组	41	68.65±21.53	19/22	8/28/5	18/23	86.62±19.56	258.24±62.68
F/χ^2		0.238	0.018	1.156	0.050	1.071	0.353
P		0.788	0.991	0.885	0.975	0.345	0.704

表2 3组患者术后不同时点的疼痛VAS评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	出复苏室时	术后8 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h
A组	44	2.72±0.67	2.69±0.83	2.82±0.91	2.91±0.89	2.75±0.86
B组	76	2.54±0.65	2.12±0.78*	2.38±0.83*	2.43±0.86*	2.26±0.82*
C组	41	2.46±0.69	1.83±0.72*	1.97±0.78*#	2.05±0.83*#	1.86±0.75*#
F		1.753	13.714	10.879	10.706	12.792
P		0.177	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

*:与A组相比,P<0.05;#:与B组相比,P<0.05

2.3 3组患者不同时点的炎症因子水平比较

术前1 d,3组患者的TNF-α、IL-1β和IL-6水平比较,差异均无统计学意义(P>0.05);术后1 d,3组患者的TNF-α、IL-1β和IL-6水平比较,差异均有统计学意义(P<0.05),且B组和C组患者的TNF-α、IL-1β和IL-6水平均显著低于A组(P<0.05),见表3。

表3 3组患者不同时点的炎症因子水平比较($\bar{x}\pm s$,ng/mL)

组别	n	TNF-α		IL-1β		IL-6	
		术前1 d	术后1 d	术前1 d	术后1 d	术前1 d	术后1 d
A组	44	5.38±2.24	18.96±3.68	5.41±1.65	29.94±3.91	4.42±0.78	18.57±3.40
B组	76	5.32±2.13	17.05±3.42*	5.35±1.58	27.12±4.73*	4.31±0.82	16.61±3.27*
C组	41	4.94±2.09	16.86±3.27*	5.17±1.62	26.25±4.86*	4.19±0.84	16.04±3.32*
F		0.545	5.269	0.260	8.005	0.846	7.165
P		0.581	0.006	0.771	0.001	0.431	0.001

*:与A组相比,P<0.05

2.4 3组患者术后48 h内的镇痛情况比较

3组患者术后48 h内镇痛泵按压次数、疼痛明显时间和镇痛满意度评分比较,差异均有统计学意义(P<0.05);A组患者术后48 h内镇痛泵按压次数和疼痛明显时间均明显多/长于B组和C组(P<0.05),镇痛满意度评分明显低于B组和C组(P<0.05),见表4。

表4 3组患者术后48 h内的镇痛情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	镇痛泵按压次数（次）	疼痛明显时间（h）	镇痛满意度评分(分)
A组	44	7.26±3.14	5.03±2.35	81.35±16.50
B组	76	4.61±2.02*	2.37±0.71*	93.37±6.11*
C组	41	3.97±1.63*	1.98±0.64*	90.89±8.05*
F		25.985	68.837	19.126
P		<0.001	<0.001	<0.001

*:与A组相比,P<0.05

2.5 3组患者的镇痛不良反应发生情况比较

3组患者的镇痛不良反应发生率比较,差异有统计学意义(χ^2=9.987,P=0.007);C组患者的镇痛不良反应发生率显著高于A组和B组(χ^2=7.504、6.488,P=0.006、0.011),见表5。

表5 3组患者的镇痛不良反应发生情况比较[例(%)]

组别	n	恶心	呕吐	头晕	嗜睡	其他	合计
A组	44	2(4.55)	1(2.27)	1(2.27)	0(0)	1(2.27)	5(11.36)
B组	76	3(3.95)	1(1.32)	3(3.95)	2(2.63)	3(3.95)	12(15.79)
C组	41	4(9.76)	2(4.88)	4(9.76)	3(7.32)	2(4.88)	15(36.59)*#

*:与A组相比,P<0.05;#:与B组相比,P<0.05

3 讨论

老年PFNA手术患者术后常发生中重度急性疼痛,如得不到及时、有效的镇痛,不仅容易导致患者出现血压升高、心率增快和精神紧张等生理改变,还容易引发焦虑、抑郁情绪,严重影响患者的术后快速康复,甚至会导致痛觉敏化而引发慢性疼痛。据报道,临床上有9.2%~18.0%的患者的术后急性疼痛演变为慢性疼痛,对其生活质量造成了严重的不良影响[4,10-12]。而良好的术后镇痛不仅可以显著缓解患者的疼痛程度,还可以降低其炎症因子水平,有利于促进其术后快速恢复[7,13]。

舒芬太尼是临床上常用的阿片类镇痛药物,其在发挥良好镇痛效果的同时,也可能引发一些不良反应,如镇痛过度,容易引发恶心、呕吐、头晕、嗜睡、皮

肤瘙痒、便秘和呼吸抑制等。杨贵英等[5]按照2 μg/kg的舒芬太尼剂量为妇科腔镜手术患者配制术后个体化静脉自控镇痛泵,发挥了较好的镇痛效果,且安全可靠。因此,本研究按照2 μg/kg舒芬太尼的剂量为PFNA手术老年患者进行术后个体化静脉自控镇痛,结果显示,在术后8 h、12 h、24 h和48 h,B组和C组患者的疼痛VAS评分均显著低于A组;在术后12 h、24 h和48 h,C组患者的疼痛VAS评分均显著低于B组,提示相对于体型偏瘦的PFNA手术老年患者,体型正常和超重或肥胖患者的疼痛状况均获得了更好地缓解。

手术创伤和术后疼痛均可以导致炎性应激反应的发生,炎症因子大量释放,进而产生缓激肽、前列腺素E_2和P物质等内源性化学物质加剧疼痛,良好的术后镇痛可以有效降低TNF-α、IL-1β和IL-6等炎症因子水平,进而避免痛觉敏化的发生[14]。Zhu等[15]对手术患者进行术后静脉自控镇痛,不仅显著降低了患者术后的疼痛程度,还明显降低了患者的炎症反应程度。本研究中,在术后1 d,B组和C组患者的TNF-α、IL-1β和IL-6水平均显著低于A组,这可能与体型正常和超重或肥胖患者的术后疼痛状况得到了较好控制进而导致炎症因子分泌量下降有关[14-15]。

本研究中,A组患者术后48 h内镇痛泵按压次数和疼痛明显时间均显著多/长于B组和C组,而镇痛满意度评分明显低于B组和C组,这是因为B组和C组患者术后疼痛状况得到了较好控制,所以镇痛泵按压次数减少,疼痛明显时间明显缩短,患者对镇痛满意度明显提高。保证患者安全是实施舒芬太尼术后个体化静脉镇痛的前提,本研究中,C组患者的镇痛不良反应发生率显著高于A组和B组,这可能是由于C组患者的体质量过大,单纯按照体质量给予舒芬太尼进行术后静脉镇痛,导致镇痛不良反应发生率明显增加,与其他研究结论一致[5,7]。

综上所述,BMI会对PFNA手术老年患者的舒芬太尼个体化镇痛效果、炎症因子和安全性产生影响,体型较瘦患者可能存在镇痛不足,而超重或肥胖患者可能存在过度镇痛而影响其镇痛安全性,应引起关注。因此,在按照2 μg/kg舒芬太尼剂量配制术后个体化静脉镇痛泵时,针对体型较瘦的患者,可以适当增加舒芬太尼的剂量;而针对超重或肥胖患者,可以适当减少舒芬太尼的剂量。然而,本研究也存在着一定不足,未针对不同BMI的PFNA手术老年患者术后个体化镇痛增减的舒芬太尼单位体质量剂量做进一步探讨,也未进行多中心和大样本研究,在后续研究工作中,应针对舒芬太尼剂量的增减量做更进一步的多中心、大样本研究。

[参考文献]

[1] 樊倩楠,严志勇,吴 浩,等. 老年营养不良患者全身麻醉下股骨近端防旋髓内钉内固定术中低体温因素分析[J]. 局解手术学杂志,2024,33(2):145-148. doi:10.11659/jjssx.03E023068.

[2] Haack M, Simpson N, Sethna N, et al. Sleep deficiency and chronic pain: potential underlying mechanisms and clinical implications[J]. Neuropsychopharmacology, 2020, 45(1): 205-216. doi: 10.1038/s41386-019-0439-z.

[3] 张晓洁,陈 雪,饶丽华,等. 不同营养状况的全麻下行防旋型股骨近端髓内钉手术老年病人术后谵妄发生情况及影响因素分析[J]. 实用老年医学,2023,37(10):1031-1034. doi:10.3969/j.issn.1003-9198.2023.10.013.

[4] 曹凤林,黄江焱. 右美托咪定复合布托啡诺在股骨转子间骨折患者PFNA内固定术后自控静脉镇痛的疗效观察[J]. 中国医学创新,2022,19(26):52-56. doi:10.3969/j.issn.1674-4985.2022.26.012.

[5] 杨贵英,李 洪,段光友,等. 体重指数对腹腔镜下妇科手术后舒芬太尼镇痛效果的影响[J]. 局解手术学杂志,2020,29(2):126-129. doi:10.11659/jjssx.07E019069.

[6] Compton WM, Valentino RJ, Dupont RL. Polysubstance use in the U.S. opioid crisis[J]. Mol Psychiatry, 2021, 26(1): 41-50. doi: 10.1038/s41380-020-00949-3.

[7] 严志勇,汪 涛,吴 浩,等. BMI对行胸腔镜下肺癌根治术老年病人术后舒芬太尼个体化镇痛效果的影响[J]. 实用老年医学,2023,37(7):676-679. doi:10.3969/j.issn.1003-9198.2023.07.008.

[8] 王华娟. 不同剂量纳布啡复合罗哌卡因用于老年患者全髋关节置换术后神经阻滞镇痛的临床研究[D]. 郑州:河南大学,2023. doi:10.27114/d.cnki.ghnau.2023.000521.

[9] 高 辉,吕宝胜. 老年股骨颈骨折患者术后镇痛方式研究进展[J]. 医学综述,2022,28(9):1746-1750. doi:10.3969/j.issn.1006-2084.2022.09.015.

[10] 张皓琳,卢 鹏,包晓航,等. 曲马多复合酒石酸布托啡诺用于二次剖宫产术后静脉自控镇痛的效果[J]. 重庆医学,2021,50(15):2624-2629. doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.15.023.

[11] Gamez BH, Habib AS. Predicting severity of acute pain after cesarean delivery: a narrative review[J]. Anesth Analg, 2018, 126(5): 1606-1614. doi:10.1213/ANE.0000000000002658.

[12] 梁永港,严 艾,段光友,等. 剖宫产术后疼痛与镇痛的研究进展[J]. 重庆医学,2023,52(5):772-775. doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.05.028.

[13] 于 瀛,马腾彪,戚思华. 剖宫产术后镇痛方式的研究进展[J]. 医学综述,2021,27(1):126-130. doi:10.3969/j.issn.1006-2084.2021.01.024.

[14] 高 莹,周进军,张 军. 羟考酮复合布托啡诺静脉自控镇痛对剖宫产术后宫缩痛的影响[J]. 中国药业,2022,31(4):101-104. doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2022.04.025.

[15] Zhu RY, Xiang SQ, Chen DR. Combined lumbar muscle block and perioperative comprehensive patient-controlled intravenous analgesia with butorphanol in gynecological endoscopic surgery[J]. World J Clin Cases, 2021, 9(34): 10540-10548. doi: 10.12998/wjcc.v9.i34.10540.

(编辑:杨 颖)