

下肢骨创伤患者麻醉后监测治疗室滞留时间 相关因素分析

张萃 孙建宏 张建友 张转 杨成亮 邢智

扬州大学附属医院麻醉科 225000

通信作者:张建友, Email: zjy_oracle@hotmail.com

【摘要】 目的 分析全身麻醉下肢骨创伤手术患者在 PACU 滞留时间延长的相关因素。 方法 2014 年至 2017 年行骨创伤手术并符合条件的 442 例患者。根据麻醉及复苏记录,收集患者的年龄、性别、Hb、手术方式、出血量、麻醉方式等 24 项资料,筛选差异有统计学意义的因素,再进行 Logistic 多因素回归分析。 结果 年龄、术前贫血状态、肺功能情况、肾功能情况、ASA 分级、右美托咪定(dexmedetomidine, Dex)的使用、术中舒芬太尼用量、是否复合吸入麻醉、是否复合腰丛-坐骨神经阻滞麻醉、术毕尿量、术毕体温、术中出血量、术中输液量以及术中是否输血等因素与患者 PACU 滞留时间有相关性。多因素分析后显示年龄>65 岁、Hb<100 g/L、一秒用力呼气量<60%、高 ASA 分级和低体温患者术后 PACU 滞留时间明显延长($P<0.05$);使用 Dex、复合腰丛-坐骨神经阻滞和正常尿量患者在 PACU 滞留的时间较短($P<0.05$)。 结论 年龄、Hb 水平、肺功能情况、ASA 分级、Dex 的使用、是否复合腰丛-坐骨神经阻滞、术毕尿量、术毕体温和术中输液量等因素与下肢骨创伤手术患者术后 PACU 滞留的时间长短有相关性。

【关键词】 骨科手术; 麻醉后监测治疗室; 延迟

基金项目: 江苏省青年医学重点人才项目(QNRC2016354);扬州市重点研发计划项目(YZ2016085)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.06.002

An unconditional logistic regression analysis of factors of prolonged post-anesthesia care unit duration for lower limbs trauma surgery patients

Zhang Luo, Sun Jianhong, Zhang Jianyou, Zhang Zhuan, Yang Chengliang, Xing Zhi

Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Yangzhou University, Yangzhou 225000, China

Corresponding author: Zhang Jianyou, Email: zjy_oracle@hotmail.com

【Abstract】 Objective To study the relative factors which influence the post-anesthesia care unit (PACU) stay of the patients underwent the lower limb orthopedic surgery. **Methods** A total of 442 patients who underwent orthopedic surgery from 2014 to 2017 were investigated. According to the patients' anesthesia and recovery records, the age, sex, hemoglobin(Hb), surgical procedures, bleeding volume and anesthetic methods, etc. were collected. The possible variables that lead to the discharge delay from PACU were assigned for the regression analysis. The Logistic regression analysis was used in the analysis of the related factors of the delay in PACU. **Results** The age, anemia, pulmonary function, kidney function, American Society of Anesthesiologists (ASA) level, use of dexmedetomidine (Dex), the consumption of fentanyl, inhalation anesthetics, lumbar-sciatic nerve block, urine volume, hypothermia, bleeding volume, infusion volume and transfusion volume had effects on the delay in PACU. Multivariate analysis showed that the age>65 years, Hb<100 g/L, forced expiratory volume in one second (FEV₁)<60%, high ASA grade and hypothermia can prolong the duration of PACU stay after operation. The use of Dex, lumbar-sciatic plexus block, urine volume can shorten the time in PACU. **Conclusions** Age, Hb level, lung function, ASA level, the use of Dex, lumbar-sciatic plexus block, urine volume, body temperature and transfusion volume were related to the duration in PACU in patients with orthopedic trauma surgery.

【Key words】 Orthopedic surgery; Post-anesthesia care unit; Delay

Fund program: Medical Young Talents Program of Jiangsu (QNRC2016354); Key Research and Development Project of Yangzhou (YZ2016085)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.06.002

PACU 主要收治当日术后未苏醒的全身麻醉患者和术后情况尚未稳定或神经功能未恢复的非全身

麻醉患者,对转入的患者有一个及时、全面的了解,可以保证治疗和护理的连续性,减轻患者术后疼痛

及确保患者术后安全复苏^[1-2]。基于提高患者术后麻醉恢复安全性、提高医院手术室周转率、降低患者平均住院时间、建设“快通道麻醉”体系等方面考虑^[3-4],本研究采用 Logistic 回归模型探讨骨创伤术后患者 PACU 滞留的影响因素,为优化临床麻醉方法及预防围手术期麻醉相关不良事件的发生提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究经扬州大学附属医院医学伦理委员会批准通过。研究对象为扬州大学附属医院 2014 年至 2017 年所有行骨创伤外科手术患者 442 例,其中,男 168 例,女 274 例,年龄 20~99 岁,平均(64.3±3.3)岁,体重 45~104 kg,平均(73.8±2.7) kg,ASA 分级 I~III 级。手术类型包括人工全髋关节置换术 98 例,人工股骨头置换术 109 例,股骨干骨折切开复位内固定术 102 例,股骨干骨折闭合复位髓内钉内固定术 133 例。鲁米那 100 mg、阿托品 0.5 mg 术前 30 min 肌肉注射。

1.2 麻醉方法

采用咪达唑仑(生产批号:2016114,江苏恩华药业股份有限公司)0.05 mg/kg、丙泊酚(生产批号:1601007,北京费森尤斯卡比医药有限公司)2 mg/kg、舒芬太尼(生产批号:1150505,宜昌人福药业有限责任公司)0.5 μg/kg、顺苯磺酸阿曲库胺(生产批号:16122918,江苏恒瑞医药股份有限公司)0.15 mg/kg 进行麻醉诱导。术中静脉泵入丙泊酚 3~6 mg·kg⁻¹·h⁻¹以及瑞芬太尼(生产批号:6150603,宜昌人福药业有限责任公司)0.15~0.25 μg·kg⁻¹·min⁻¹,七氟醚(生产批号:15121131,江苏恒瑞医药有限公司)0.3~0.5 MAC 以静吸复合麻醉方式维持麻醉,手术结束前 10 min 停药,术毕均转送至 PACU,由麻醉医师进行麻醉复苏及气管导管或喉罩的拔除。如术中使用右美托咪定(dexmedetomidine, Dex)(生产批号:170320BP,江苏恒瑞医药股份有限公司),则使用方法为:麻醉诱导前泵注 Dex 0.6 μg/kg 负荷量,10 min 泵完,术中以 0.4 μg·kg⁻¹·h⁻¹维持,手术结束前约 30 min 停止 Dex 静脉泵入。拔除气管导管或者喉罩的指征为:自主呼吸恢复,潮气量>6 ml/kg,呼吸空气 5 min SpO₂能维持在 95%以上,咳嗽、吞咽反射、定向力恢复,意识清醒合作[苏醒评分(Steward 评分)不小于 5 分]。

PACU 内由麻醉科医师判断患者生命体征稳定

后即返回普通病房,其参考标准如下:①能自动或指令下活动四肢和抬头;②自主呼吸,能做深呼吸和有效咳嗽,PaO₂和 PaCO₂在正常范围内;③循环稳定,表现为血压和心率稳定(指在停用血管活性药物后),无严重心律失常;④非脑损伤患者神志清醒,能辨认事件、地点、人物;⑤末梢循环良好;⑥肝、肾功能无急性衰竭征象^[4]。

1.3 研究方法

采用回顾性研究方法,根据在 PACU 的时间长短定义二分类结局变量:PACU 滞留时间超过 1 h 和 PACU 滞留时间在 1 h 以内。采取多分类 Logistic 回归方法来分析其影响因素。

具体步骤:从麻醉记录单及麻醉复苏记录单上摘取患者麻醉过程的相关指标;依据住院号从手术室信息管理系统摘取患者的各项检查指标,按 Logistic 回归分析对自变量 X_n ($n=1,2,3,\dots,24$)的要求进行量化和赋值(表 1)。

根据结局变量的 4 种结果,按照多分类的 Logistic 模型思想建立如下 2 个回归模型:

$$\text{logit}P_1 = \ln \left[\frac{P(Y=1|X)}{P(Y=4|X)} \right] = \alpha_1 + \beta_{11}X_1 + K + \beta_{1m}X_m$$

$$\text{logit}P_2 = \ln \left[\frac{P(Y=2|X)}{P(Y=4|X)} \right] = \alpha_2 + \beta_{21}X_1 + K + \beta_{2m}X_m$$

即以第 2 类(恢复时间不延长)为参照,建立每一类以参照相比的回归模型,并且有 $P_1 + P_2 = 1$,其中 m 为选入模型中的自变量数(筛选标准为 $\alpha=0.05$)。

1.4 统计学分析

应用 SPSS 17.0 统计学软件进行数据分析。对所分析的因素先做 Logistic 单因素回归分析,计算相关因素比值比(odds ratio, OR)及其 95%CI;筛选差异有统计学意义的因素,再做多因素非条件 Logistic 回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基本情况

参与本次调查研究的 442 例患者中,剔除 2 例急诊手术及转入 ICU 患者,余 440 例患者纳入统计,其中性别比(男/女)166/274,年龄(64.3±3.3)岁,ASA 分级 III 级 106 例(24.1%)。PACU 滞留时长大于 1 h 者 165 例(37.5%),老年患者(≥65 岁)148 例(33.6%),贫血患者 99 例(22.5%),肾功能异常 23 例(5.2%),低体温 146 例(33.2%)。

2.2 单因素分析结果

按 $\alpha=0.05$,单因素 Logistic 回归分析:年龄、术

表 1 各项指标的赋值及数量化等级表

自变量	指标	赋值及数量化等级说明
X1	性别	男=0,女=1
X2	年龄(岁)	≤65=0,>65=1
X3	术前 Hb(g/L)	术前 Hb<100=0,术前 Hb≥100=1
X4	白蛋白(g/L)	术前≥35=0,术前<35=1
X5	肺功能(FEV ₁)	>80%=0,60%~79%=1,<60%=2
X6	肾功能	Cr 正常=0,Cr 异常=1
X7	ASA 分级	I 级=1,每增加 1 级+1
X8	Dex 使用情况	使用=1,未使用=0
X9	手术种类	全髋关节置换术=1,人工股骨头置换术=2,切开复位内固定术=3,闭合复位髓内钉内固定术=4
X10	手术时间(min)	具体值
X11	麻醉时间(min)	具体值
X12	通气方式	气管插管=0,喉罩通气=1
X13	术中丙泊酚用量(μg·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	具体值
X14	术中瑞芬太尼用量(μg·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	具体值
X15	顺苯磺酸阿曲库胺用量(μg·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	具体值
X16	术中舒芬太尼用量(μg)	具体值
X17	是否复合吸入麻醉药物	不使用=0,使用=1
X18	是否复合腰丛-坐骨神经阻滞	不复合=0,复合=1
X19	术毕尿量(ml·kg ⁻¹ ·h ⁻¹)	>1=0,≤1=1
X20	术毕体温较术前降低(℃)	<0.5=0,0.5~1.0=1,>1.0=2
X21	术中出血量(ml)	具体值
X22	术中输液量(ml)	具体值
X23	术中是否输血	不输血=0,输血=1
X24	拮抗药的使用	不使用=0,使用=1

注:FEV₁:一秒用力呼气量;Dex:右美托咪定

前贫血状态、肺功能情况、肾功能情况、ASA 分级、Dex 的使用、术中芬太尼的用量、是否复合吸入麻醉、是否复合腰丛-坐骨神经阻滞麻醉、术毕尿量、术毕体温、术中出血量、术中输液量以及术中是否输血等 14 个因素可能是患者 PACU 滞留时间较长的相关因素(表 2)。

2.3 多因素回归分析

经共线性诊断,性别、年龄、术前贫血状态、肺功能情况、ASA 分级、Dex 使用情况、是否复合腰丛-坐骨神经阻滞麻醉、术毕尿量、术毕体温、术中输液量等 10 个因素间没有共线性。按 $\alpha=0.05$,将上述 10

表 2 PACU 滞留时间延长影响因素的单因素 Logistic 回归分析

影响因素	回归系数	标准误	Wald 值	OR 值	90%CI	P 值
性别	0.812	0.581	1.956	2.253	0.722~7.034	0.162
年龄	-0.825	0.667	2.413	1.433	0.175~0.987	0.004
术前 Hb	-1.683	0.648	3.136	0.068	0.019~0.244	0.000
白蛋白	0.746	0.515	2.101	2.109	0.769~5.788	0.147
肺功能	1.832	0.376	33.792	3.247	0.992~1.043	0.000
肾功能	1.476	0.372	5.758	3.376	0.111~1.071	0.000
ASA 分级	1.493	0.352	1.953	4.450	1.231~1.878	0.000
Dex 使用情况	-0.943	0.327	2.256	1.554	0.338~1.135	0.078
手术种类	0.125	0.207	0.362	1.133	0.755~1.700	0.547
手术时间	0.005	0.009	0.306	1.005	0.998~1.022	0.580
麻醉时间	-0.139	0.490	0.081	0.870	0.333~2.273	0.776
通气方式	-0.412	0.502	0.673	0.663	0.248~1.772	0.412
术中丙泊酚用量	-0.028	0.098	0.081	0.972	0.803~1.178	0.776
术中瑞芬太尼用量	1.394	1.901	0.081	2.033	0.000~0.805	0.776
顺苯磺酸阿曲库胺用量	-0.139	0.490	0.081	0.870	0.333~2.273	0.776
术中芬太尼用量	-1.353	3.043	9.448	0.000	0.000~0.034	0.002
是否复合吸入麻醉药物	-1.055	0.033	2.177	0.058	0.044~0.357	0.029
是否复合腰丛-坐骨神经阻滞	-0.732	0.141	8.413	1.358	0.094~0.853	0.013
术毕尿量	-0.006	0.002	9.718	0.994	0.991~0.998	0.002
术毕体温	-0.018	1.005	5.132	1.405	0.032~0.315	0.041
术中出血量	-0.003	0.001	5.434	0.997	0.995~1.000	0.020
术中输液量	-0.002	0.001	4.134	0.998	0.997~1.000	0.042
术中是否输血	1.177	0.499	5.569	1.246	1.221~1.632	0.018
拮抗药的使用	-0.648	0.491	1.741	0.823	0.200~1.369	0.187

注:OR:比值比;Dex:右美托咪定

个因素行多因素 Logistic 回归分析:年龄、术前贫血状态、肺功能情况、ASA 分级、Dex 使用情况、是否复合腰丛-坐骨神经阻滞麻醉、术毕尿量≤1 ml·kg⁻¹·h⁻¹、术毕体温的降低、术中输液量等 9 个因素成为可能相关因素。将相关因素外的因素删除后重新进行单因素分析、线性诊断,单因素分析最终结果与未删除前一致,显示年龄、术前贫血状态、肺功能情况、ASA 分级、Dex 使用情况、是否复合腰丛-坐骨神经阻滞麻醉、术毕尿量≤1 ml·kg⁻¹·h⁻¹、术毕体温的降低、术中输液量等 9 个因素可能是患者较长时间滞留 PACU 的相关因素。其中,术毕体温因素危害最大,其他依次为术中输液量、术毕尿量、年龄、术前贫血状态、术前肺功能情况以及术前 ASA 分级。而术中使用 Dex 以及术前复合腰丛-坐骨神经阻滞等方法为相对保护性因素(表 3)。

3 讨论

随着年龄的增加, 人体内各个器官功能降低, 可使麻醉药物的生物转化及排出受到影响, 导致麻醉药物作用时间延长^[5-6]。老年患者体内处于氧化应激状态^[7], 超敏 C 反应蛋白可能偏高, 衰老状态的大脑组织长期处于慢性炎症状态, 使小胶质细胞处于激活状态, 围手术期强烈的外周炎性反应通过多种途径作用于中枢神经系统, 刺激已处于激活状态的小胶质细胞, 进而影响大脑功能, 且全身麻醉药物又可通过多靶点影响中枢功能, 可能导致术后认知功能障碍, 从而引起苏醒延迟。本回顾性研究显示, 随着年龄的增高, 患者术后在 PACU 时间会显著增加。

贫血患者脑耐受低氧的能力较强, 但麻醉后苏醒延迟。很多药物均需肝代谢、降解, 而药物需要白蛋白作载体运达肝。低白蛋白血症的患者, 由于体内白蛋白水平的降低, 血清游离药物增多, 药物与白蛋白结合减少, 药物代谢慢, 低蛋白血症可减少巴比妥类运输入肝而延长麻醉苏醒时间。因此, 如患者术前处于贫血状态, 或术中因急性过多失血导致 Hb 下降, 均可能发生在 PACU 滞留较长时间。

Dex 可以减少术后躁动、术后谵妄 (postoperative delirium, POD) 和术 POCD 的发生^[8-9], 具有减轻缺血/再灌注损伤、抗炎以及一定的脑保护作用。Mo 和 Zimmermann^[10] 及 Deiner 等^[11] 发现, Dex 能在一定程度上预防甚至治疗 POD, 但是目前 Dex 对 POD 的影响仍存在争议。Dex 对心血管系统具有双相调节作用, 在静脉快速给药时, 首先作用于外周血管内的平滑肌 α_2 受体, 使其兴奋, 从而导致血管收缩以及短暂的血压升高, 同时心率反射性

降低, 若采用静脉缓慢泵注的给药方法, 给药时间超过 10 min, 则可以通过中枢性抗交感神经活性, 增加迷走神经兴奋性的作用来缓冲血压升高。本研究中采用了在麻醉诱导前和术中泵注 Dex 的方法, 结果表明此种给药方式可能减少术后 PACU 的滞留时间。

超声引导下进行区域性神经阻滞对全身各器官功能影响较小, 同时下肢外周神经阻滞无交感神经阻滞作用, 术后无尿潴留和胃肠功能障碍等麻醉术后并发症, 尤其适用于老年合并严重全身系统疾病的患者。腰丛和坐骨神经同时阻滞能够满足髋关节及以下的下肢手术要求, 同时可以在提供完善的镇痛条件下对患者术后认知功能起到保护作用, 其可能的机制为: ① 区域阻滞可明显减少全身麻醉药物的用量, 降低吸入麻醉药物的浓度, 从而减少全身麻醉药物对机体的神经毒性作用^[12]; ② 区域阻滞可减小手术创伤与疼痛对全身的应激, 抑制中枢神经系统的炎症反应, 减轻中枢神经系统的损伤, 保护认知功能, 从而降低 POCD 的发生^[13]。本研究中全身麻醉复合腰丛-坐骨神经阻滞与 PACU 滞留时间相关, 此方法可能对术后恢复有利, 减少了相应的麻醉风险。

研究表明, 静脉麻醉药的代谢产物往往需经肾排泄, 尿量的减少会引起这些药物的排泄延缓, 引起苏醒延迟, 进而导致滞留时间延长^[14]; 另一方面, 由于患者尿量减少可能会导致患者相应的病理生理改变从而使病情更加复杂化, 导致患者术后 PACU 滞留时间延长。本调查发现, 尿量 >20 ml/h 的患者在 PACU 的滞留时间明显较少。

低体温可使组织器官代谢率降低, 从而影响肌肉、肝、肾等器官和组织的血流量, 影响肌松药的代

表 3 PACU 滞留时间延长影响因素的多因素 Logistic 回归分析

影响因素	回归系数	标准误	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI 下限	95%CI 上限
年龄	0.185	0.644	1.153	0.042	0.138	0.117	0.653
术前 Hb	-1.640	0.812	4.081	0.043	0.194	0.040	0.952
肺功能	1.406	0.695	4.092	0.063	4.078	1.045	1.919
ASA 分级	0.272	0.760	0.129	0.072	1.313	0.296	1.822
Dex 使用情况	-0.274	0.773	2.158	0.036	0.097	0.103	0.732
复合腰丛-坐骨神经阻滞	-0.144	0.589	1.377	0.019	0.086	0.028	0.453
术毕尿量	0.851	0.714	1.420	0.033	2.342	0.578	1.491
术毕体温	-0.098	0.174	0.987	0.004	0.133	0.031	0.628
术中输液量	-0.006	0.002	6.271	0.012	0.994	0.989	0.999

注: OR 值: 比值比; Dex: 右美托咪定

谢、排泄、酶的活性及其与蛋白结合的能力,影响神经肌肉的敏感性,最终导致术后苏醒延迟^[15-16]。本研究通过对比术前、术后患者鼻咽部的体温变化,发现术毕患者体温较术前下降的幅度越大,患者滞留 PACU 的时间可能越长。

老年人因年龄增长器官功能出现退行性病变,呼吸储备和气体交换功能下降,严重影响肺功能。术后肺泡通气功能降低,可发生显著低氧血症^[17-18]。由于术前评估的筛选,中到重度通气功能障碍以及不同程度肾功能障碍的患者往往被延迟手术并接受相应治疗,系统误差可能导致了肺功能及肾功能的异常与 PACU 长时间滞留不相关的结论。

本研究的资料来自多位麻醉医师的麻醉操作,不排除因个人技术差别导致了手术种类及全身麻醉药物用量不影响 PACU 滞留时间的分析结果偏倚。另外,本研究对象的年龄跨度较大,从 20 岁到 99 岁,即使同一类型的骨创伤患者,由于患者年龄及 ASA 分级不同、可能的手术方式、输血量等因素对最后得出的结论会有一些的影响,尚待进行更进一步的研究。

综上所述,为减少骨创伤术后患者在 PACU 滞留的风险,对于年龄较大,ASA 分级相对较高,术前或术中发生贫血状态,术前肾功能、肺功能情况比较差的患者,我们在围麻醉期应全面评估其病情,采用最适合患者病情的麻醉方式,个体化使用麻醉药物,维持围手术期患者各项生命体征的平稳,从而帮助患者平稳渡过麻醉恢复期,取得满意的康复效果。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 安小凤, 钟泰迪, 祁海鸥. 全身麻醉复苏期发生严重呼吸并发症相关因素分析与防治新进展 [J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2014, 35 (2): 145-148. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2014.02.12.

[2] Luo J, Min S. Postoperative pain management in the postanesthesia care unit: an update [J]. J Pain Res, 2017, 10: 2687-2698. DOI: 10.2147/JPR.S142889.

[3] 陈绍辉, 罗爱伦, 赵晶, 等. 麻醉医师工作量和患者麻醉苏醒质量的关系 [J]. 临床麻醉学杂志, 2007, 23 (6): 481-482. DOI:10.3969/j.issn.1004-5805.2007.06.013.

[4] Vricella LA, Dearani JA, Gundry SR, et al. Ultra fast track in elective congenital cardiac surgery[J]. Ann Thorac Surg, 2010, 69 (3): 865-871. DOI:10.1016/S0003-4975(99)01306-5.

[5] Herminghaus A, Löser S, Wilhelm W. Anesthesia for geriatric patients: Part 2: anesthetics, patient age and anesthesia management [J]. Anaesthesist, 2012, 61 (4): 363-374. DOI:10.1007/s00101-012-1985-5.

[6] Mincer JS, Baxter MG, McCormick PJ, et al. Delineating the trajectory of cognitive recovery from general anesthesia in older adults: design and rationale of the TORIE (trajectory of recovery in the elderly) project[J]. Anesth Analg, 2018, 126(5): 1675-1683. DOI:10.1213/ANE.0000000000002427.

[7] 黎涌, 招伟贤. 围术期氧化应激损伤及跨膜信号转导研究进展 [J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2006, 27 (4): 235-238. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2006.04.013.

[8] 郎宇, 王天龙. 右美托咪定在老年麻醉中的应用及进展 [J]. 中国新药杂志, 2013, 23(4): 438-422. DOI:1003-3734(2013)04-04 38-05.

[9] Li H, Zhang L, Shi M, et al. Impact of dexmedetomidine on pediatric agitation in the postanesthesia care unit [J]. J Perianesth Nurs, 2018, 33(1): 53-57. DOI:10.1016/j.jopan.2016.03.005.

[10] Mo Y, Zimmermann AE. Role of dexmedetomidine for the prevention and treatment of delirium in intensive care unit patients [J]. Ann Pharmacother, 2013, 47(6): 869-876. DOI:10.1345/aph.1A1708.

[11] Deiner S, Luo X, Lin HM, et al. Intraoperative infusion of dexmedetomidine for prevention of postoperative delirium and cognitive dysfunction in elderly patients undergoing major elective noncardiac surgery: a randomized clinical trial[J]. JAMA Surg, 2017, 152 (8): e171505. DOI:10.1001/jamasurg.2017.1505.

[12] 岳云. 老年患者术后认知功能障碍的再认识 [J]. 临床麻醉学杂志, 2013, 29(10): 1035-1038.

[13] Demirel I, Ozer AB, Duzgol O, et al. Comparison of unilateral spinal anesthesia and L1 paravertebral block combined with psoas compartment and sciatic nerve block in patients to undergo partial hip prosthesis [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2014, 18 (7): 1067-1072. DOI:10.1590/S1984-82502014000200 023.

[14] Bleeker C, Vree T, Lagerwerf A, et al. Recovery and long-term renal excretion of propofol, its glucuronide, and two diisopropyl quinol glucuronides after propofol infusion during surgery[J]. Br J Anesth, 2008, 101(2): 207-212. DOI:10.1093/bja/aen134.

[15] 李玉兰, 刘映龙, 周丕均. 围术期低体温与麻醉管理 [J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2010, 31 (1): 49-51. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2010.01.015.

[16] Williams M, El-Houdiri Y. Inadvertent hypothermia in hip and knee total joint arthroplasty[J]. J Orthop, 2018, 15(1): 151-158. DOI:10.1016/j.jor.2018.01.035.

[17] 洪涛, 闻大翔, 皋源, 等. 老年病人围术期呼吸力学变化与术后低氧血症的关系[J]. 上海第二医科大学学报, 2004, 24(11): 919-922. DOI:10.3969/j.issn.1674-8115.2004.11.011.

[18] 景亮. 高度重视老年患者术后肺部并发症 [J]. 临床麻醉学杂志, 2007, 23 (2): 169-170. DOI:10.3969/j.issn.1004-5805.2007.02.037.

(本文编辑: 华云)