doi:10.11659/jjssx.09E025066

·骨科微创技术与围术期安全·

氨甲环酸联合布比卡因脂质体在髋关节置换术中的应用效果

张金陵,戴 臻,周 剑,荣根祥,唐 智,倪 萌,冯程程,桂斌捷 (安徽医科大学第一附属医院骨科,安徽 合肥 230022)

[摘 要] **目的** 探讨氨甲环酸联合布比卡因脂质体对髋关节置换术后患者镇痛效果、凝血功能及失血的影响。**方法** 选择2024年10月至2025年4月我院拟行髋关节置换术的患者,随机分为对照组和观察组,每组50例。对照组患者给予罗哌卡因切口封闭,观察组患者给与布比卡因脂质体加氨甲环酸关节腔灌注。比较2组患者的手术指标、镇痛效果、纤溶及炎症指标[D-二聚体、C反应蛋白(CRP)、白细胞介素-6(IL-6)]、凝血功能[活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶原时间(PT)、凝血酶时间(TT)和纤维蛋白原(FIB)]和蒙特利尔认知评估量表(MoCA)评分。**结果** 观察组患者术中出血量低于对照组,术后首次下床时间短于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。术后48 h内,观察组患者视觉模拟评分法(VAS)评分低于对照组,术后24 h观察组MoCA评分高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。术后观察组患者D-二聚体、CRP、IL-6水平低于对照组,APTT、PT、TT短于对照组,FIB水平高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 氨甲环酸联合布比卡因脂质体用于髋关节置换术可有效减少患者术中出血量,显著提升术后短期镇痛效果,降低纤溶活性,减轻炎症反应,优化凝血功能,对术后早期认知功能恢复有积极作用,是一种安全、有效的围术期管理方案。

[关键词] 氨甲环酸;布比卡因脂质体;髋关节置换术;镇痛效果;凝血功能;出血量
[中图分类号] R687.4 [文献标志码] A [收稿日期] 2025-09-17

Application effect of tranexamic acid combined with liposomal bupivacaine in hip arthroplasty

ZHANG Jin-ling, DAI Zhen, ZHOU Jian, RONG Gen-xiang, TANG Zhi, NI Meng, FENG Cheng-cheng, GUI Bin-jie
(Department of Orthopedics, First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei Anhui 230022, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of tranexamic acid combined with liposomal bupivacaine on analgesic effect, coagulation function, and blood loss in patients after hip arthroplasty. **Methods** Patients scheduled for hip arthroplasty at our hospital from October 2024 to April 2025 were randomly divided into the control group and the observation group, with 50 cases in each group. The control group

[基金项目] 安徽省自然科学基金(2208085MH212)
[通信作者] 张金陵,E-mail:zhangjinling@fyahmu.edu.cn

[14] Zhou S,A J,Xu X,et al. Comparison of surgical invasiveness and hidden blood loss between unilateral double portal endoscopic lumbar disc extraction and percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for lumbar spinal stenosis[J]. J Orthop Surg Res,2024,19(1):778. doi:10.1186/s13018-024-05274-x.
[15] Jin JF,Chen HR,Peng YJ,et al. Risk factors for hidden blood loss in unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion:a single-center retrospective study[J]. BMC Musculoskelet Disord,2024,25(1):1017. doi:10.1186/s12891-024-08104-7.
[16] Liang H,Zhao X,Wang L,et al. Risk factors for perioperative hidden blood loss after one-segment posterior circumferential decompression surgery on thoracic ossification of the posterior longitudinal ligament:a finding of the double-layer sign on CT[J]. BMC Musculoskelet Disord,2023,24(1):223. doi:10.1186/s12891-023-06352-7.
[17] Kwaifa IK,Bahari H,Yong YK,et al. Endothelial dysfunction in obesity-induced inflammation:molecular mechanisms and clinical implications[J]. Biomolecules,2020,10(2):291. doi:10.3390/biom10020291.
[18] Song JC,Yang LK,Zhao W,et al. Chinese expert consensus on diagnosis and treatment of trauma-induced hypercoagulopathy[J]. Mil Med Res,2021,8(1):25. doi:10.1186/s40779-021-00317-4.
[19] Lei F,Li Z,He W,et al. Hidden blood loss and the risk factors after posterior lumbar fusion surgery:a retrospective study[J]. Medicine(Baltimore),2020,99(19):e20103. doi:10.1097/MD.0000000000020103.
[20] Kara GK,Kavak H,Gökçen B,et al. The effects of patient related factors on hidden and total blood loss in single-level open transforaminal lumbar interbody fusion surgery[J]. Acta Orthop Traumatol Turc,2022,56(4):262-267. doi:10.5152/j.aott.2022.21380.
[21] 柳 扬,张怀华,范 磊,等. PLIF围手术期隐性失血相关影响因素初步分析[J]. 实用骨科杂志,2016,22(6):496-498. doi:10.13795/j.cnki.sgkz.2016.06.005.
[22] Varra FN,Varras M,Varra VK,et al. Molecular and pathophysiological relationship between obesity and chronic inflammation in the manifestation of metabolic dysfunctions and their inflammation-mediating treatment options (review)[J]. Mol Med Rep,2024,29(6):95. doi:10.3892/mmr.2024.13219.

(编辑:刘 艺)

received ropivacaine for incision closure, and the observation group received liposomal bupivacaine plus tranexamic acid for intra-articular instillation. The surgical indicators, analgesic effects, fibrinolytic and inflammatory indicators [D-dimer, C-reactive protein(CRP), interleukin-6 (IL-6)], coagulation function [(activated partial thromboplastin time, APTT), (prothrombin time, PT), (thrombin time, TT), (fibrinogen, FIB)], and Montreal cognitive assessment (MoCA) scores were compared between two groups. **Results** The observation group had lower intraoperative blood loss and shorter time to first ambulation after surgery than the control group, with statistically significant differences (P<0.05). The observation group had significantly lower visual analogue scale (VAS) scores within 48 hours postoperatively and significantly higher MoCA scores 24 hours after surgery compared with the control group, with statistically significant differences (P<0.05). The observation group had lower levels of D-dimer, CRP, IL-6, shorter APTT, PT, and TT, and a higher level of FIB compared with the control group, with statistically significant differences (P<0.05). **Conclusion** The combination of tranexamic acid and liposomal bupivacaine in hip arthroplasty effectively reduces intraoperative blood loss, significantly improves short-term postoperative analgesia effect, reduces fibrinolytic activity, alleviates inflammatory responses, optimizes coagulation function, and has positive effect on early postoperative cognitive recovery. It is a safe and effective perioperative management strategy.

Keywords: tranexamic acid; liposomal bupivacaine; hip arthroplasty; analgesic efficacy; coagulation function; blood loss

髋关节置换术通过重建髋关节的结构,恢复关节功能,显著缓解髋关节疼痛症状的同时提高患者生活质量,在多种髋关节疾病的治疗中具有极高的成功率[1]。然而,患者术后常出现疼痛,不仅增加不适感,还会影响早期康复锻炼,增加深静脉血栓等并发症的发生风险,延缓康复进程[2]。有效镇痛对于改善患者预后至关重要。布比卡因脂质体作为一种长效酰胺类局部麻醉药物,在术后镇痛中应用广泛,可通过阻断神经传导减轻疼痛,但单独使用有时难以达到理想的镇痛效果[3]。凝血功能异常和失血量过多也是髋关节置换术后的常见并发症,大量失血可能会导致贫血;同时,凝血功能紊乱可能增加术后出血或血栓形成的风险,严重影响患者的手术效果和康复[4]。氨甲环酸作为赖氨酸的分子类似物,能够通过阻断纤溶酶原与纤维蛋白的结合,有效抑制纤维蛋白的溶解,在减少各类外科手术术中失血量方面效果显著;此外,氨甲环酸通常具有抗炎作用和良好的耐受性,其引发的不良反应多为轻度或中度[5-6]。将氨甲环酸与布比卡因脂质体联合应用于髋关节置换术,或许能在有效镇痛的同时,更好地改善患者的凝血功能,减少失血量。但目前关于氨甲环酸联合布比卡因脂质体在髋关节置换术中的应用研究较少。本研究旨在探讨氨甲环酸联合布比卡因脂质体在髋关节置换术中的应用效果,以期为髋关节疾病的治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取我院2024年10月至2025年4月拟行髋关节置换术的100例患者为研究对象。其中男41例,女59例;年龄49~72岁,平均(62.18±11.04)岁;体质量指数19~25 kg/m^2,平均(22.59±2.22)kg/m^2;手术位置左侧56例,右侧44例;股骨头坏死63例,髋骨关节炎37例;高血压29例,糖尿病15例,脑梗死13例。采用随机数字表法将患者分为对照组和观察组,每组50例。2组患者性别、年龄、手术位置、疾病类型、既往合并症等比较,差异无统计学意义(P>0.05),具有可比性。本研究遵循科学规范与伦理准则,已通过我院伦理委员会审批(批准号:PJ2024-08-27),患者对本研究内容知情同意。

纳入标准:符合手术指征,准备进行髋关节置换术;精神状态、认知功能正常;美国麻醉医师协会分级Ⅱ~Ⅲ级。排除标准:静息状态下心率<50次/分或存在心动过缓症状;对本研究使用药物(氨甲环酸、布比卡因脂质体或其辅料)过敏或过敏体质;术前凝血功能异常;器官功能异常;既往有血栓栓塞史;存在活动性血栓形成;体质量指数<18.5 kg/m^{2}或>28.0 kg/m^2。

1.2 方法

患者术前严格禁饮禁食。随后将患者平稳转移至诱导室,迅速建立静脉通道,并同步连接心电图监测仪、血压计及血氧饱和度监测仪,实时、精准监测患者生命体征。在此基础上,实施神经阻滞:精准定位操作部位,选取髂前上棘往下5 cm处(位于缝匠肌表面)进行股外侧皮神经阻滞。阻滞操作完成后30 min,需确认阻滞效果,在患者下肢进行温觉测试,若患者温觉减退,则表明神经阻滞起效,可继续推进后续麻醉,实施静脉吸入复合麻醉。2组患者手术均由同一手术团队完成,术中手术操作、麻醉流程、围术期管理方案完全一致。其中对照组患者采用罗哌卡因10 mL+生理盐水10 mL切口封闭;观察组患者采用布比卡因脂质体266 mg+氨甲环酸0.5 g+生理盐水

100 mL关节腔灌注。

1.3 观察指标

手术指标:记录患者的手术时间及术后首次下床时间;术后24 h复查血常规,通过血红蛋白降低水平评估术中出血量。

镇痛效果:术后6 h、12 h、24 h、48 h、72 h,采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)[7]评估患者疼痛程度。VAS得分范围为0~10分,0分代表无痛,10分代表剧烈疼痛;分值越高,疼痛越严重。

纤溶及炎症指标:术前及术后24 h,采用免疫比浊法检测患者的D-二聚体和C反应蛋白(C-reactive protein, CRP),使用酶联免疫吸附法检测白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)水平。

凝血功能:术前及术后24 h,采集患者静脉血3 mL,然后以3 000 r/min的速度离心15 min,使用全自动血凝仪测定活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)、凝血酶原时间(prothrombin time,PT)、凝血酶时间(thrombin time,TT)和纤维蛋白原(fibrinogen,FIB)水平。

认知功能:术前12 h、术后24 h、术后72 h,使用蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)[8]评价患者认知功能,总分30分,18~26分为轻度认知功能障碍,10~17分为中度认知功能障碍,10分以下为重度认知功能障碍。

1.4 统计学分析

采用SPSS 22.0软件分析数据。计数资料以率(%)表示,组间比较采用χ^2检验;计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用独立样本t检验或配对t检验。P<0.05表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术指标

2组患者手术时间无显著差异(P>0.05);观察组患者术中出血量低于对照组,术后首次下床时间短于对照组,差异均有统计学意义(P<0.05),见表1。

表1 2组患者手术指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	手术时间(min)	术中出血量(mL)	术后首次下床时间(d)
观察组	50	97.84±13.16	196.07±53.72	2.98±0.94
对照组	50	99.25±15.25	238.66±78.40	3.61±0.88
t		0.495	3.169	3.460
P		0.622	0.002	0.001

2.2 镇痛效果

2组患者治疗后VAS评分逐渐降低。术后48 h内,观察组患者VAS评分低于对照组(P<0.05),2组患者术后72 h VAS评分无显著差异(P>0.05),见表2。

2.3 纤溶及炎症指标

术前2组患者D-二聚体、CRP、IL-6水平比较,差异均无统计学意义(P<0.05);术后2组患者D-二聚体、CRP、IL-6水平均升高(P<0.05),观察组患者术后上述指标水平低于对照组(P<0.05),见表3。

2.4 凝血功能

2组患者术后APTT、PT、TT较术前缩短,FIB水平较术前升高(P<0.05);术后观察组患者APTT、PT、TT短于对照组,FIB水平高于对照组(P<0.05),见表4。

2.5 认知功能

术前12 h、术后72 h,2组患者MoCA评分组间差异不显著(P>0.05)。术后24 h,2组患者MoCA评分均低于术前(P<0.05),且观察组患者MoCA评分高于对照组(P<0.05),见表5。

表2 2组患者不同时间VAS评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	术后6 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h	术后72 h
观察组	50	1.75±0.52	1.18±0.40*	0.79±0.24$^{*\#}$	0.52±0.19$^{*\#\triangle}$	0.41±0.10$^{*\#\triangle\blacktriangle}$
对照组	50	2.46±0.78	1.94±0.58*	1.44±0.47$^{*\#}$	0.64±0.28$^{*\#\triangle}$	0.45±0.17$^{*\#\triangle\blacktriangle}$
t		5.355	7.628	8.709	2.508	1.434
P		0.000	0.000	0.000	0.014	0.155

*:与术后6 h比较,P<0.05;#:与术后12 h比较,P<0.05;△:与术后24 h比较,P<0.05;▲:与术后48 h比较,P<0.05

表3 2组患者手术前后纤溶及炎症指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	D-二聚体(mg/L FEU)		CRP(mg/L)		IL-6(pg/mL)	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后
观察组	50	0.55±0.10	2.14±0.84$^{\#}$	2.55±0.56	48.11±6.23$^{\#}$	4.13±0.82	18.54±3.70$^{\#}$
对照组	50	0.51±0.14	3.37±0.76$^{\#}$	2.63±0.63	52.54±7.28$^{\#}$	3.94±1.04	22.69±5.03$^{\#}$
t		1.644	7.678	0.671	3.269	1.014	4.699
P		0.103	0.000	0.504	0.001	0.313	0.000

#:与同组术前相比,P<0.05

表4 2组患者手术前后凝血功能比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	APTT(s)		PT(s)		FIB(g/L)		TT(s)	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后	术前	术后
观察组	50	27.65±5.19	24.27±3.27#	11.88±1.66	9.46±1.50#	2.08±0.38	2.84±0.36#	11.04±1.75	8.48±1.15#
对照组	50	27.88±4.62	25.64±3.16#	11.74±1.32	10.51±1.37#	2.13±0.42	2.60±0.47#	11.28±1.56	9.15±1.26#
t		0.234	2.130	0.467	3.655	0.624	2.867	0.724	2.777
P		0.815	0.036	0.642	0.000	0.534	0.005	0.471	0.007

#:与同组术前比较,$P<0.05$

表5 2组患者手术前后MoCA评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	术前12 h	术后24 h	术后72 h
观察组	50	27.47±1.62	26.33±1.26#	27.16±1.53
对照组	50	27.61±1.48	25.67±1.34#	26.95±1.68
t		0.451	2.537	0.653
P		0.653	0.013	0.515

#:与同组术前12 h比较,$P<0.05$

3 讨论

本研究结果显示,观察组患者术中出血量低于对照组,术后首次下床时间短于对照组,而手术时间组间差异不显著。分析原因:在髋关节置换术中,手术创伤会激活机体的纤溶系统,导致纤维蛋白溶解增加,进而引起出血;而氨甲环酸是一种抗纤溶药物,其作用机制在于竞争性抑制纤溶酶原激活物,使纤溶酶原无法转变为纤溶酶,从而抑制纤维蛋白的溶解,达到止血效果[9]。

本研究观察组患者术后48 h内VAS评分低于对照组,表明氨甲环酸联合布比卡因脂质体在术后早期具有更显著的镇痛效果。布比卡因脂质体作为局部麻醉药物,能够特异性阻断神经细胞膜上的钠离子通道,有效抑制神经冲动的产生和传导,从而发挥局部麻醉和镇痛作用[10]。而氨甲环酸除止血作用外,还具有一定的抗炎特性。手术创伤会引发机体的炎症反应,炎症介质(如前列腺素、白三烯等)的释放会增加痛觉感受器的敏感性,导致疼痛加剧[11]。氨甲环酸可能通过抑制炎症反应,减少炎症介质的产生,降低痛觉感受器的敏感性,与布比卡因脂质体协同作用,增强术后镇痛效果[12]。本研究中术后72 h 2组患者VAS评分差异不显著,这可能是由于随着时间的推移,手术带来的疼痛作用逐渐减弱,布比卡因脂质体的药效逐渐消退,氨甲环酸的抗炎镇痛作用也达到一定限度,故2组患者的疼痛程度趋于一致。

D-二聚体是纤维蛋白溶解过程的终末产物,其血清或血浆水平升高是纤溶系统被激活的敏感特异性指标,能够反映机体纤溶系统处于活化状态[13]。CRP和IL-6是重要的炎症指标,手术创伤会引发机体的急性炎症反应,导致CRP和IL-6水平升高。本研究中术后2组患者D-二聚体、CRP、IL-6水平均升高,但观察组患者上述水平低于对照组。这是由于氨甲环酸可抑制纤溶酶的活性,减少纤维蛋白的溶解,从而降低了D-二聚体的水平[14]。氨甲环酸的抗炎作用可能通过多种途径实现:一方面,其可以抑制炎症细胞的活化和迁移,减少炎症介质的释放;另一方面,氨甲环酸可能影响炎症信号通路的传导,从而减轻炎症反应[15]。布比卡因脂质体主要作用于神经系统,对纤溶和炎症系统的影响较小。因此,氨甲环酸与布比卡因脂质体联合应用,协同发挥镇痛作用的同时,有效抑制纤溶活性和炎症反应,有利于患者的术后恢复。

APTT、PT、TT是反映凝血功能的常用指标,其缩短表明凝血时间缩短,凝血功能增强。FIB是凝血过程中的重要蛋白,其水平升高有助于血栓的形成[16]。本研究中术后观察组患者APTT、PT、TT短于对照组,FIB水平高于对照组。这是由于氨甲环酸通过抑制纤溶系统,减少纤维蛋白的溶解,使血液中纤维蛋白的含量相对增加,从而促进凝血;同时,氨甲环酸还可能影响凝血因子的活性或数量,进一步增强凝血功能[17]。在髋关节置换术中,良好的凝血功能有助于减少术中和术后的出血,但也需要密切关注血栓形成的风险。

手术和麻醉可能会对患者的认知功能产生一定的影响,尤其是老年患者[18]。炎症反应和脑血流灌注不足是导致术后认知功能障碍的重要因素。本研究中观察组患者术后24 h MoCA评分高于对照组。研究表明,氨甲环酸的抗炎作用可能减轻脑部的炎症反应,减少炎症介质对神经细胞的损伤,从而保护认知功能[19]。此外,氨甲环酸改善凝血功能,可能有助于维持脑部的正常血流灌注,保证神经细胞的氧气和营养供应,对认知功能起到保护作用[20]。本研究中2组患者术后72 h MoCA评分无显著差异,可能是由于随着时间的推移,机体功能逐渐恢复,炎症反应减轻,脑血流灌注改善,使得2组患者的认知功能趋于一致。

综上所述,髋关节置换术中使用氨甲环酸联合布比卡因脂质体不仅能有效减少术中及术后出血量,显著提升术后早期镇痛效果,还能降低纤溶活性,减轻

炎症反应,优化凝血功能,有助于术后早期认知功能恢复。但在临床应用中,需密切关注患者的凝血状态和血栓形成风险,合理控制氨甲环酸的剂量和使用时间,以确保其安全性和有效性。未来的研究可以进一步探讨氨甲环酸联合布比卡因脂质体的最佳用药方案和长期疗效,为临床实践提供更多借鉴。

[参考文献]

[1] Ang JJM, Onggo JR, Stokes CM, et al. Comparing direct anterior approach versus posterior approach or lateral approach in total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2023, 33(7): 2773-2792. doi: 10.1007/s00590-023-03528-8.

[2] Sahr ME, Miller TT. Pain after hip arthroplasty: MR imaging/ultrasound correlation[J]. Magn Reson Imaging Clin N Am, 2023, 31(2): 215-238. doi: 10.1016/j.mric.2023.01.005.

[3] Chan TCW, Wong JSH, Wang F, et al. Addition of liposomal bupivacaine to standard bupivacaine versus standard bupivacaine alone in the supraclavicular brachial plexus block: a randomized controlled trial[J]. Anesthesiology, 2024, 141(4): 732-744. doi: 10.1097/ALN.0000000000005035.

[4] Mainard D. Drainage in primary and revision hip and knee arthroplasty[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2024, 110(1S): 103764. doi: 10.1016/j.otsr.2023.103764.

[5] Colomina MJ, Contreras L, Guilabert P, et al. Clinical use of tranexamic acid: evidences and controversies[J]. Braz J Anesthesiol, 2022, 72(6): 795-812. doi: 10.1016/j.bjane.2021.08.022.

[6] Prudovsky I, Kacer D, Zucco VV, et al. Tranexamic acid: beyond antifibrinolysis[J]. Transfusion, 2022, 62(Suppl 1): S301-S312. doi: 10.1111/trf.16976.

[7] Han G, Gan Y, Wang Q, et al. Effect of perioperative single dose intravenous vitamin C on pain after total hip arthroplasty[J]. J Orthop Surg Res, 2024, 19(1): 712. doi: 10.1186/s13018-024-05193-x.

[8] Biasotto A, Bruno G, Gentili C, et al. A new validation of Montreal cognitive assessment on a large sample of elderly patients undergoing elective orthopedic surgery[J]. Clin Neuropsychiatry, 2023, 20(2): 122-128. doi: 10.36131/cnfioritieditore20230204.

[9] 宋　达,龚春柱,杨泽晋. 氨甲环酸对肢体骨折大鼠纤维蛋白降解产物、D二聚体、组织型纤溶酶原激活物、纤溶酶原激活抑制剂1水平表达的影响[J]. 中华实验外科杂志, 2021, 38(10): 2039. doi: 10.3760/cma.j.cn421213-20210318-00225.

[10] Jha V, Sharma GK, Singh O, et al. Efficacy of distal peripheral nerve blocks in lumbar radicular pain: a randomized placebo-controlled triple-blinded study[J]. J Craniovertebr Junction Spine, 2024, 15(4): 448-454. doi: 10.4103/jcvjs.jcvjs_90_24.

[11] Murphy J, Pak S, Shteynman L, et al. Mechanisms and preventative strategies for persistent pain following knee and hip joint replacement surgery: a narrative review[J]. Int J Mol Sci, 2024, 25(9): 4722. doi: 10.3390/ijms25094722.

[12] Rui C, Dai G, Tian C, et al. Anti-inflammatory effect of multi-dose tranexamic acid in hip and knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Inflammopharmacology, 2025, 33(3): 917-928. doi: 10.1007/s10787-025-01679-0.

[13] 杨　颖,尹茯颐,冷嫒娴,等. 血清水平预测老年髋关节术后下肢深静脉血栓的价值研究[J]. 中国骨伤, 2024, 37(5): 500-504. doi: 10.12200/j.issn.1003-0034.20221292.

[14] 单礼旦,朱月英,陈海棠,等. 氨甲环酸联合SRI-HAPAM在老年股骨颈骨折全髋关节置换术后的应用价值[J]. 中国药师, 2024, 27(2): 279-286. doi: 10.12173/j.issn.1008-049X.202401053.

[15] Hao S, Luo S, Zhao Z, et al. The hemostatic and anti-inflammatory effects of intravenous single-dose of tranexamic acid in double-segment posterior lumbar interbody fusion: a case control study[J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 12800. doi: 10.1038/s41598-024-62823-4.

[16] He LJ, Ma L, Li TT. PDCA cycle management combined with detailed management of postoperative deep vein thrombosis in patients undergoing hip replacement surgery[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2023, 27(23): 11535-11542. doi: 10.26355/eurrev_202312_34591.

[17] Changjun C, Xin Z, Yue L, et al. Tranexamic acid attenuates early post-operative systemic inflammatory response and nutritional loss and avoids reduction of fibrinogen in total hip arthroplasty within an enhanced recovery after surgery pathway[J]. Int Orthop, 2021, 45(11): 2811-2818. doi: 10.1007/s00264-021-05182-3.

[18] 王亚丰,刘　絮,王　蕾,等. 专职护理小组配合语言唤醒用于全身麻醉老年骨科手术患者对术后早期认知功能的影响[J]. 实用医院临床杂志, 2023, 20(3): 96-100. doi: 10.3969/j.issn.1672-6170.2023.03.026.

[19] 刘相旭,李彦明,王冠兴. 氨甲环酸联合利伐沙班对后路腰椎椎间融合术围手术期失血的影响及益处[J]. 中国基层医药, 2023, 30(12): 1768-1772. doi: 10.3760/cma.j.cn341190-20230406-00264.

[20] 杨文明,沈　科,孔　洁,等. 氨甲环酸关节腔灌洗联合静脉滴注对全膝关节置换术后失血量及炎性因子和凝血功能的影响[J]. 四川医学, 2024, 45(3): 296-300. doi: 10.16252/j.cnki.issn1004-0501-2024.03.014.

(编辑:刘　艺)