

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2018.21.019
文章编号: 1005-8982 (2018) 21-0097-06

氨甲环酸不同给药方式对髋关节置换围手术期出血的影响研究

殷俊, 郑闽前, 邹国友, 徐小卒

(江苏省盐城市第一人民医院 骨一科, 江苏 盐城 224001)

摘要: **目的** 探讨 3 种不同给药方式应用氨甲环酸减少单侧全髋关节置换 (THA) 围手术期失血效率和安全性。**方法** 选取 2015 年 1 月-2017 年 3 月该院初次接受单侧 THA 的患者 40 例, 将其随机分为 3 组。A 组 (12 例): 氨甲环酸 (TXA) 关节腔局部注射给药; B 组 (14 例): TXA 静脉滴注给药联合关节腔局部注射给药; C 组 (14 例): 术中喷洒和浸药纱布覆盖创面联合关节腔局部注射给药。比较 3 组围手术期显性失血量、隐性失血量、输血率、平均输血量、凝血功能及血栓性并发症的发生率。**结果** 3 组间术前一般资料、住院时间、输血率、术前血红蛋白 (HGB) 含量及并发症发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。C 组失血量和平均输血量低于 A、B 组 ($P < 0.05$), A、B 组间比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 3 组术后 HGB 水平较术前降低 ($P < 0.05$), C 组 HGB 高于 A、B 组 ($P < 0.05$); 手术前后 3 组间 D-二聚体 (DD)、纤维蛋白素 (FIB)、凝血酶原时间 (PT) 及活化部分凝血活酶时间 (APTT) 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 3 组术后的 FIB 含量较术前降低 ($P < 0.05$), APTT 较术前延长 ($P < 0.05$)。**结论** 局部用药优于静脉给药, 可安全有效减少 THA 围手术期出血。

关键词: 氨甲环酸; 全髋关节置换; 围手术期; 人工假体; 骨科植入物; 失血量; 人工髋关节; 关节腔注射; 深静脉血栓

中图分类号: R816.8

文献标识码: A

Clinical study of different administration of Tranexamic acid on perioperative bleeding of total hip arthroplasty

Jun Yin, Min-qian Zheng, Guo-you Zou, Xiao-zu Xu

(Department of Orthopaedics, Yancheng City No.1 People's Hospital, Yancheng, Jiangsu 224001, China)

Abstract: Objective To discuss the efficacy and safety of Tranexamic acid (TXA) in reducing the perioperative blood loss of total hip arthroplasty by different ways of administration. **Methods** Forty patients undergoing unilateral total hip arthroplasty were randomly assigned to three groups. In group A ($n = 12$), TXA was injected locally into joint cavity. In group B ($n = 14$), TXA was intravenous infused combined with locally injection in joint cavity. In group C ($n = 14$), TXA was intraoperatively locally sprayed combined with locally injected in joint cavity. The dominant blood loss, occult blood loss, blood transfusion rate, average transfusion volume, coagulation function and thrombotic complications were compared among the groups. **Results** The preoperative general data, hospital stay, blood transfusion rate, preoperative HGB content and complication rate were not significantly different in three groups ($P > 0.05$). The blood loss and average transfusion volume in group C were significantly lower than those in group A and group B ($P < 0.05$), while there was no significant difference between group A and group B ($P > 0.05$). The level of HGB in three groups was significantly lower than that before operation ($P < 0.05$). The

level of HGB in group C was significantly higher than that in group A and B ($P < 0.05$). There were no significant differences for DD, FIB, PT and APTT in three groups before and after operation ($P > 0.05$). The content of FIB in three groups was significantly lower than that before operation, and APTT was significantly longer ($P < 0.05$).

Conclusion Local medication is better than intravenous administration, and it can reduce the perioperative bleeding of total hip replacement safely and effectively.

Keywords: Tranexamic acid; total hip arthroplasty; perioperative period; artificial prosthesis; orthopaedic implants; blood loss; artificial hip joint; intra-articular injection; deep vein thrombosis

全髋关节置换 (total hip arthroplasty, THA) 是骨科治疗髋部疾病的常用有效方法^[1]。每年我国约有 20 万患有髋关节骨性关节炎、无菌性股骨头坏死、股骨颈骨折、髋关节强直及类风湿性关节炎等的患者接受人工全髋关节置换手术,以重建髋关节活动能力^[2]。围手术期出血是 THA 面临的主要问题,主要原因是手术创伤造成的血管破裂和纤溶系统的激活,出血量 $> 1\ 000\ \text{ml}$ 。自体血回输和术中控制性低血压等措施均不能有效控制出血的发生,术后的输血率 $> 20\%$ ^[3]。输血会增加感染、输血反应、传染疾病及容量过负荷甚至死亡的风险,同时住院时间延长和医疗费用增加都会加重患者负担,降低治疗的安全性和有效性^[4]。因此,高效且安全降低 THA 引起的出血,降低患者输血率与输血量仍是骨科临床研究的热点。

氨甲环酸 (tranexamic acid, TXA) 又称凝血酸,通过与纤溶酶和纤溶酶原上的纤维蛋白结合位点竞争性结合抑制纤溶现象,从而发挥止血作用。TXA 可在局部降低毛细血管通透性和减轻炎症反应^[5]。术中静脉滴注 TXA 可减少患者显性失血量和降低输血率,未见血栓形成概率升高。局部关节腔注射 TXA 能降低术后引流量,静脉滴注与局部注射联合应用 TXA 可降低总失血量和血红蛋白平均下降最大值,同时局部用药可降低 TXA 血管用药的潜在并发症的发生率^[6-9]。但理论上不适量应用 TXA 可过度抑制纤溶导致血栓形成^[10]。关于静脉联合局部使用 TXA 对出血、凝血功能及并发症影响的研究较少。本研究在局部关节腔注射用药的基础上,分析静脉与局部创面应用 TXA 对接受 THA 患者围手术期出血情况的影响,探讨剂量化、疗效好及并发症少的 TXA 给药方式。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2015 年 1 月-2017 年 3 月该院初次接受单侧全髋关节置换的患者 40 例。采用前瞻性随机对照实验方法,将其随机分为 3 组。其中,男性 18 例,女

性 22 例。纳入标准:初次接受单侧人工全髋关节置换的确诊为股骨头坏死或髋关节骨性关节炎患者。排除标准:①患有贫血、凝血功能障碍或出血性疾病;②术前 1 周内接受过抗凝治疗或长期口服抗凝药物;③对 TXA 过敏;④有血管栓塞或患肢感染史。本研究通过医院伦理委员会批准并监督,患者签署知情同意书。

1.2 实验分组与治疗方法

1.2.1 实验分组与给药方式 A 组 (12 例): TXA 关节腔局部注射给药。在关节囊缝合后将溶有 1 g TXA 0.9% 氯化钠 (sodium chloride, NaCl) 注射液 20 ml 一次性注射到关节腔内; B 组 (14 例): TXA 静脉滴注给药联合关节腔局部注射给药。按 15 mg/kg 剂量将 TXA 溶于 100 ml 0.9% NaCl 注射液中于切皮前完成静脉滴注,同时在关节囊缝合后将溶有 1 g TXA 0.9% NaCl 注射液 20 ml 一次性注射到关节腔内; C 组 (14 例): 术中喷洒和浸药纱布覆盖创面联合关节腔局部注射给药。将 3 g TXA 溶于 150 ml 0.9% NaCl 注射液中,取 20 ml 浸湿置于无菌托盘内的纱布 2 块,术中将有 TXA 溶液湿纱布覆盖于磨好的髋臼骨床和扩髓后股骨近端髓腔内持续 5 min,同时术中每隔 10 min 向创口局部喷洒剩余 TXA 溶液直至缝合前,在关节囊缝合后将溶有 1 g TXA 0.9% NaCl 注射液 20 ml 一次性注射到关节腔内。

1.2.2 手术方法 所有参与研究病例均由同一组骨科医师完成,步骤如下:全部病例均采用持续硬膜外间隙阻滞麻醉,后外侧入路,生物型假体。患者健侧卧位,逐层切开皮肤和筋膜,钝性分离臀大肌充分暴露手术区域,取出股骨头并清理骨赘与多余组织,磨髋臼至软骨下出血,扩髓植入股骨头假体,缝合关节腔,修复离断肌肉。逐层缝合筋膜与皮肤,放置一根引流管,术后夹闭引流管 2 h,在增加关节腔压力同时延长关节腔内 TXA 作用时间。

1.2.3 围手术期处理 术后 8 h 皮下注射低分子肝素钠预防血栓,1 次/d,持续用至出院。24 h 后拔除引

流管,待患肢有知觉后进行肌肉等长与等张收缩练习。术后 3 ~ 5 d 根据患者情况可用助步器辅助活动:分别于术后第 2 天,进行血常规检查,当患者血红蛋白(hemoglobin, HGB) <70 g/L 或 70 g/L ≤ HGB <100 g/L 伴随头晕、心悸、呼吸急促及面色苍白则给予异体红细胞输注;术后第 7 天进行双侧下肢深静脉彩色多普勒检查。

1.3 观察指标

1.3.1 一般指标 患者性别、年龄、体重指数(BMI)及病种。

1.3.2 主要观察指标 ①显性失血量:显性失血量=术中出血量+术后总引流量,术中出血量由负压引流罐内血量与浸血纱布质量两部分组成;②隐性失血量:隐性失血量=(术前 HGB 值-术后 HGB 最低值)-(显性失血量+自体血回输量+异体血输血量),每 400 ml 出血相当于 10 g/L 血红蛋白值;③平均输血量:每组所有输血患者总输血量/输血人数;④输血率:每组输血例数/总例数;⑤ HGB 含量:术前、术后第 2 天进行血常规检查;⑥ D-二聚体(D-dimer, DD):术前、术后第 2 天进行检测,正常 <0.55 mg/L;⑦凝血功能:术前与术后 3 h 检测;⑧纤维蛋白原(fibrinogen, FIB):正常值为 2 ~ 4 g/L;⑨凝血酶原时间(prothrombin time, PT):正常值为 11 s, PT >14 s 为延长;⑩活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT):正常值为 30 s, APTT >40 s

为延长;深静脉血栓:术后 7 d 进行双侧下肢彩色多普勒超声检查。

1.3.3 术后血栓类并发症指标 症状性肺栓塞和深静脉血栓发生率。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 20.0 统计软件,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较采用方差分析,两两比较用 SNK-*q* 检验,计数资料以率(%)表示,比较采用 χ^2 检验或 Monte-Carlo 确切概率法, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组一般资料比较

3 组年龄、性别、BMI、病种及手术时间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 3 组显性失血量、隐性失血量、平均输血量及输血率比较

3 组显性失血量、隐性失血量及平均输血量比较,经方差分析,差异有统计学意义($P < 0.05$);C 组低于 A 组、B 组($P < 0.05$)。A 组和 B 组差异无统计学意义($P > 0.05$)。3 组输血率比较,经 χ^2 检验,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

2.3 3 组手术前后 HGB 与 D-D 水平比较

3 组手术后 HGB 水平与术前比较,经 *t* 检验,差

表 1 3 组一般资料比较

组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	病种(股骨头坏死/骨性关节炎)/例	手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)
A 组(<i>n</i> = 12)	5/7	58.00 ± 6.55	29.01 ± 3.01	6/6	64.25 ± 8.83
B 组(<i>n</i> = 14)	6/8	58.57 ± 5.65	29.49 ± 2.55	8/6	63.86 ± 7.43
C 组(<i>n</i> = 14)	7/7	58.43 ± 5.32	29.91 ± 2.73	9/5	64.79 ± 6.69
<i>F</i> / χ^2 值	0.221	0.033	0.306	0.541	0.052
<i>P</i> 值	0.895	0.967	0.738	0.763	0.949

表 2 3 组显性失血量、隐性失血量、平均输血量及输血率比较

组别	显性失血量/(ml, $\bar{x} \pm s$)	隐性失血量/(ml, $\bar{x} \pm s$)	平均输血量/(ml, $\bar{x} \pm s$)	输血率 例(%)
A 组(<i>n</i> = 12)	979.31 ± 118.14	358.90 ± 59.87	420.00 ± 61.00	5 (41.67)
B 组(<i>n</i> = 14)	965.86 ± 94.37	356.64 ± 60.49	423.00 ± 60.00	6 (42.86)
C 组(<i>n</i> = 14)	870.71 ± 88.13	293.21 ± 36.75	321.00 ± 35.00	4 (28.58)
<i>F</i> / χ^2 值	4.611	6.782	16.365	0.737
<i>P</i> 值	0.016	0.003	0.000	0.692

异有统计学意义 ($P < 0.05$), 术后低于术前。3 组手术后 D-D 水平与术前比较, 经 t 检验, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。3 组术后 HGB 水平比较, 经方差分析, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), C 组高于 A 组、B 组 ($P < 0.05$), A 组和 B 组差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 3 组术后 D-D 水平比较, 经方差分析, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

2.4 3 组手术前后 FIB、PT 及 APTT 比较

3 组手术前后 FIB、PT 及 APTT 比较, 经方差分析,

差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 3 组术后 FIB 和 APTT 与术前比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 3 组 FIB 低于术前 ($P < 0.05$), 而 APTT 高于术前 ($P < 0.05$); 3 组术后 PT 与术前比较, 经 t 检验, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

2.5 3 组血栓性并发症发生率比较

3 组血栓性并发症发生率比较, 采用 Monte-Carlo 确切概率法, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 5。

表 3 3 组手术前后 HGB 与 D-D 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	HGB/ (g/L)		t 值	P 值	D-D/ (mg/L)		t 值	P 值
	术前	术后			术前	术后 3 h		
A 组 ($n=12$)	124.58 ± 6.46	97.00 ± 5.72	11.074	0.000	0.44 ± 0.08	0.46 ± 0.06	0.445	0.661
B 组 ($n=14$)	125.36 ± 7.23	95.93 ± 5.92	11.789	0.000	0.46 ± 0.06	0.46 ± 0.05	0.242	0.811
C 组 ($n=14$)	125.01 ± 6.08	104.57 ± 7.22	8.101	0.000	0.45 ± 0.61	0.47 ± 0.50	0.306	0.762
F 值	0.044	7.582			0.144	0.115		
P 值	0.957	0.002			0.867	0.892		

表 4 3 组手术前后 FIB、PT 及 APTT 比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	FIB/ (g/L)		t 值	P 值	PT/s		t 值	P 值
	术前	术后			术前	术后		
A 组 ($n=12$)	2.83 ± 0.25	2.14 ± 0.31	5.898	0.000	10.50 ± 1.45	10.92 ± 1.93	0.126	0.901
B 组 ($n=14$)	2.86 ± 0.29	2.13 ± 0.32	6.263	0.000	10.93 ± 1.77	11.21 ± 1.65	0.403	0.690
C 组 ($n=14$)	2.88 ± 0.31	2.11 ± 0.24	7.253	0.000	10.79 ± 1.31	11.07 ± 1.72	0.485	0.632
F 值	0.112	0.028			0.260	0.080		
P 值	0.894	0.972			0.772	0.923		

续表 4

组别	APTT/s		t 值	P 值
	术前	术后		
A 组 ($n=12$)	33.32 ± 2.19	41.83 ± 1.64	10.763	0.000
B 组 ($n=14$)	33.64 ± 2.02	42.21 ± 1.58	12.500	0.000
C 组 ($n=14$)	34.09 ± 2.73	42.71 ± 2.70	8.830	0.000
F 值	0.073	0.601		
P 值	0.929	0.554		

表 5 3 组血栓性并发症发生率比较 例 (%)

组别	深静脉血栓	症状性肺栓塞	合计
A 组 ($n=12$)	1 (8.33)	1 (8.33)	2 (16.67)
B 组 ($n=14$)	2 (14.29)	1 (7.14)	3 (21.43)
C 组 ($n=14$)	1 (7.14)	1 (7.14)	2 (14.29)
P 值	0.799	0.991	1.000

3 讨论

人工髋关节假体分为生物型和非生物型。生物型人工髋关节主要适用于年龄 > 65 周岁, 骨再生能力

强且对活动度要求较高的患者, 其生物相容性好, 但生物型假体移植的出血量较非生物型假体移植大, 对手术血液管理的需求更迫切^[11]。本研究所有病例均为

接受生物型人工髋关节假体移植的患者。研究表明, 局部使用 TXA 比单次静脉滴注 TXA 和持续静脉滴注 TXA 能降低术后出血量与输血量^[12-13], 同时还应考虑静脉给药可能引发血栓等问题^[14]。本研究从分析静脉给药与局部给药对术中与术后显性出血、隐性出血及凝血功能的影响入手, 结合 TXA 作用机制探讨不同给药方式对 THA 围手术期出血的影响和用药安全性。

单侧全髋关节置换术创伤较大, 手术过程中对病变部位粘连组织的剔除、磨白及扩髓腔均可造成的失血属于显性出血^[15]。同时患者部分血液渗出进入组织间隙形成组织液, 同样可造成循环血量降低, 属于隐性出血^[16]。机体的凝血与纤溶系统相互制约维持动态平衡, 手术造成的创伤通过激活纤溶系统造成术后出血, 尤其是隐性失血^[17-18]。

本研究结果显示, 术中局部和术后关节腔注射 TXA 能降低患者术后显性失血量、隐性失血量及平均输血量, 静脉和局部联合给药对失血量与输血量的降低程度并不高于局部给药, 说明 TXA 通过抑制纤溶系统激活和亢进发挥止血作用, 可能对动、静脉的快速出血的止血效果并不理想, 而且术后凝血功能异常还包括凝血因子的消耗与稀释和血小板与补体的激活等。TXA 发挥止血作用的大小取决于抗纤溶在凝血功能异常因素中所占比重。因此, 本研究进一步对凝血功能进行检测, 提示 TXA 的抗纤溶作用只是通过防止纤溶酶将凝固状态的纤维蛋白降解成溶解状态 D-D 等而失去止血作用, 凝血功能变化是因为手术失血和创伤引起的血液高凝状态导致 FIB 大量消耗而降低, 可能与 TXA 的应用没有直接关系, 而 APTT 延长是因为失血引起内源性凝血途径激活导致凝血酶含量降低。TXA 通过术中局部给药降低失血量与输血量的原因是 TXA 通过降低血管管壁通透性, 阻止血液向周围组织的渗出, 恰好对 THA 术中操作加速局部血液循环引起的局部失血量增多有效。本研究发现, 红细胞内的主要成分 HGB 在术后均有下降, 其中术中局部喷洒与关节腔注射 TXA 使 HGB 下降幅度减小, 说明红细胞丢失情况比静脉给药联合局部给药和单纯局部给药轻, 此结果与前述关于失血量的研究结果一致。局部喷洒和注射给药能缓解 THA 的围手术期出血, 具有确切止血效果, 并且静脉给药不能提高局部关节腔注射给药的止血效果。术后 3 h APTT 较术前延长, 说明手术创伤同时激活内外源性凝血途径, 但 TXA 静脉给药并未增强凝血功能。

D-D 是不可溶纤维蛋白的降解产物, 呈溶解状态, 其在血液内含量升高表明有血栓形成和纤溶系统的继发激活, 临床常作为血液高凝状态和原发与继发纤溶激活鉴别的有效指标。本研究结果显示, 术后 3 组 FIB 均有不同程度下降和 APTT 延长, 原因是手术引起血管内皮细胞损伤和组织因子释放入血, 先后激活外源与内源凝血途径, 产生大量凝血酶, 促使溶解状态的 FIB 向不溶性纤维蛋白转化, 引起 FIB 含量的快速降低和 APTT 延长。

综上所述, 局部关节腔注射和术中创面局部使用 TXA 比静脉滴注能有效降低单侧人工全髋关节置换围手术期失血量和平均输血量, 并不增加血栓性并发症的发生率。本研究随后将 THA 失血机制纳入研究范围, 开展大样本量、多病种及多剂量的随机对照实验研究, 并延长并发症的观察时间, 探讨能减少 THA 手术患者输血率的 TXA 最佳给药途径和安全剂量。

参 考 文 献:

- [1] TROMMER R M, MARU M M. Importance of preclinical evaluation of wear in hip implant designs using simulator machines[J]. *Rev Bras Ortop*, 2017, 52(3): 251-259.
- [2] PARK B, LIPORACE F, MARWIN S. Managing acetabular defects in total hip arthroplasty[J]. *Bull Hosp Jt Dis*, 2017, 75(1): 37-46.
- [3] KIM J L, PARK J H, HAN S B, et al. Allogeneic blood transfusion is a significant risk factor for surgical-site infection following total hip and knee arthroplasty: a meta-analysis[J]. *J Arthroplasty*, 2017, 32(1): 320-325.
- [4] SRIDHARAN K, SIVARAMAKRISHNAN G. Tranexamic acid in total hip arthroplasty: A recursive cumulative meta-analysis of randomized controlled trials and assessment of publication bias[J]. *J Orthop*, 2017, 14(3): 323-328.
- [5] MCCLURE E M, JONES B, ROUSE D J, et al. Tranexamic acid to reduce postpartum hemorrhage: A MANDATE systematic review and analyses of impact on maternal mortality[J]. *Am J Perinatol*, 2015, 32(5): 469-474.
- [6] FRAVAL A, EFFENEY P, FIDDELAERS L, et al. OBTAIN A: outcome benefits of tranexamic acid in hip arthroplasty. a randomized double-blinded controlled trial[J]. *J Arthroplasty*, 2017, 32(5): 1516-1519.
- [7] NAKURA N, HIRAKAWA K, TAKAYANAGI S, et al. Additional intraarticular tranexamic acid further reduced postoperative blood loss compared to intravenous and topical bathed tranexamic acid in total hip arthroplasty: a retrospective sequential series study[J]. *Transfusion*, 2017, 57(4): 977-984.
- [8] KASPAREK M F, FASCHINGBAUER M, WALDSTEIN W, et al. Topical tranexamic acid is equivalent to targeted preoperative autologous blood donation in total hip arthroplasty[J]. *J*

- Arthroplasty, 2017, 32(4): 1176-1179.
- [9] KIM Y H, PARK J W, KIM J S. Chemical thromboprophylaxis is not necessary to reduce risk of thromboembolism with tranexamic acid after total hip arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2017, 32(2): 641-644.
- [10] MOSKAL J T, CAPPS S G. Meta-analysis of intravenous tranexamic acid in primary total hip arthroplasty[J]. Orthopedics, 2016, 39(5): e883-892.
- [11] COOMBER R, PORTEOUS M, HUBBLE M J, et al. Total hip replacement for hip fracture: surgical techniques and concepts[J]. Injury, 2016, 47(10): 2060-2064.
- [12] WEI Z, LIU M. The effectiveness and safety of tranexamic acid in total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis of 2720 cases[J]. Transfus Med, 2015, 25(3): 151-162.
- [13] SIZER S C, CHERIAN J J, ELMALLAH R D, et al. Predicting blood loss in total knee and hip arthroplasty[J]. Orthop Clin North Am, 2015, 46(4): 445-459.
- [14] LIN Z X, WOOLF S K. SAFETY EFFICACY, and Cost-effectiveness of tranexamic acid in orthopedic surgery[J]. Orthopedics, 2016, 39(2): 119-130.
- [15] TAMAKI T, OINUMA K, MIURA Y, et al. Perioperative complication rate of one-stage bilateral total hip arthroplasty using the direct anterior approach[J]. J Orthop Sci, 2016, 21(5): 658-661.
- [16] PERLAS A, CHAN V W, BEATTIE S. Anesthesia technique and mortality after total hip or knee arthroplasty: a retrospective, propensity score-matched cohort study[J]. Anesthesiology, 2016, 125(4): 724-731.
- [17] LEE Q J, CHANG W Y, WONG Y C. Blood-sparing efficacy of oral tranexamic acid in primary total hip arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2017, 32(1): 139-142.
- [18] SONG J H, HAN S K, LEE K H, et al. Comparison of perioperative blood loss in primary non-cemented total hip arthroplasty for rapidly destructive coxarthrosis and osteonecrosis of the femoral head[J]. Hip Pelvis, 2015, 27(3): 141-145.
- (唐勇 编辑)