

# 单侧全髋关节置换术围手术期总失血量的相关影响因素分析

杨红<sup>1</sup>, 李希斌<sup>2</sup>, 谭洁<sup>1</sup>, 李浩<sup>1</sup>, 邵银初<sup>1</sup>, 双峰<sup>1</sup>

(1.中国人民解放军第九四医院骨关节科, 江西 南昌 330001; 2.萍乡市湘东区人民医院, 江西 萍乡 337000)

**【摘要】** 目的: 探讨单侧人工全髋关节置换术围术期总失血量的相关影响因素。方法: 搜集我院 2014 年 1 月至 2016 年 7 月行单侧人工全髋关节置换患者病例, 共 131 例, 男 55 例, 女 76 例; 年龄 40~89 岁, 平均 64.5 岁。根据观测指标记录患者的一般资料、凝血功能指标、术前术后血红蛋白值和红细胞压积值变化情况, 利用 Gross 方程计算出患者围术期失血量, 采用统计学软件进行数据分析。结果: 全髋关节置换后患者的实际失血量受发病因素、下肢深静脉血栓因素的影响 ( $P < 0.05$ ), 而性别、年龄、体重指数、假体材料、麻醉方式对置换后失血量形成的影响不大。结论: 全髋关节置换术实际失血的程度可以通过调整非手术因素(如性别、年龄、体重指数、假体材料、发病因素)和手术中的人为因素(术后并发症、麻醉方式等)得到控制。

**【关键词】** 关节成形术, 置换, 髋; 围手术期; 失血, 手术; 影响因素分析

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.11.008

**Analysis on related factors of perioperative total blood loss in unilateral total hip arthroplasty** YANG Hong, LI Xi-bin, TAN Jie, LI Hao, SHAO Yin-chu, and SHUANG Feng\*. \*Department of Orthopaedics, Chinese People's Liberation Army No.94 Hospital, Nanchang 330001, Jiangxi, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the influential factors of total blood loss during unilateral artificial total hip arthroplasty (THA). **Methods:** From January 2014 to July 2016, 131 patients underwent primary unilateral total hip arthroplasty, including 55 males and 76 females, ranging in age from 40 to 89 years old, with an average of 64.5 years old. The data of patients with unilateral total hip arthroplasty were collected, and the data of hemodynamics, coagulation function, hemoglobin and hematocrit values were recorded according to the observation data. The blood loss of the patients was calculated by Gross equation, and the data were analyzed by a statistical software. **Results:** The total blood loss of the patients was significantly affected by the factors of pathogenesis and deep venous thrombosis of the lower limbs. The results were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The gender, age, body mass index, prosthesis and anesthesia had little effects on the blood loss volume after replacement. **Conclusion:** The data in this study indicate that the volume of actual blood loss can be controlled by adjusting non-surgical factors such as gender, age, body mass index, prosthetic material, and risk factors, and surgical factors (postoperative complications, anesthesia).

**KEYWORDS** Arthroplasty, replacement, hip; Perioperative period; Blood loss, surgical; Root cause analysis

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(11): 1008-1012 www.zggszz.com

人工全髋关节置换术 (total hip arthroplasty, THA) 是 20 世纪骨科的一次革命性进展, 在国内已有 30 多年的临床实践, 在骨科已成为治疗髋关节骨性关节炎、股骨头无菌性坏死、强直性脊柱炎、股骨颈骨折等疾病常规的外科重建手术方法。THA 在关节外科领域被广泛开展, 但对于单侧全髋关节置换术来说, 手术失血量不容忽视, 合理的围术期计划应当注重失血量的评估, 掌握患者实际情况, 可以降低患者的输血量 and 手术风险。本研究通过回顾性分析

评估全髋关节置换围术期失血量, 对相关影响因素进行统计学分析, 从而更好地指导临床工作, 通过控制非手术影响因素来达到降低围术期失血量的目的。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

回顾性分析 2014 年 1 月至 2016 年 7 月收治的单侧人工全髋关节置换患者共 131 例, 其中股骨头无菌性坏死 27 例, 股骨颈骨折 79 例(其中 II 型 2 例、III 型 41 例、IV 型 36 例), 髋关节骨性关节炎 25 例; 男 55 例, 女 76 例; 年龄 40~89 岁, 平均 64.5 岁。假体类型选择非骨水泥型假体(假体由美国捷迈、美

国强生、山东威高厂家提供), 假体材料金—聚乙烯型 86 例, 陶—聚乙烯型 45 例。

### 1.2 诊断标准

根据卫生部发布《人工髋、膝关节置换术》(WS/T335-2011)标准<sup>[1]</sup>: (1) 关节破坏的 X 射线改变。(2) 有中度到重度持续性疼痛。(3) 长期保守治疗得不到实质性改善。(4) 对全身情况尚好的 65 岁以上老年人股骨颈头下型骨折, 伴或不伴骨关节炎或股骨头坏死。(5) 陈旧性股骨颈骨折伴股骨头坏死及关节面塌陷者。

### 1.3 纳入标准

(1) 单侧全髋关节置换患者。(2) 术前检查肝肾功能、心血管功能、凝血系统功能正常者。(3) 病历数据资料完整者。(4) 在术前可以维持正常生命体征者。

### 1.4 排除标准

(1) 翻修手术、双侧髋关节置换者。(2) 病历数据资料不完整者。(3) 合并危及生命的内科疾病者。(4) 术前评估凝血功能障碍者。(5) 既往有髋关节置换史。

### 1.5 手术方法

手术均由同一组医生完成, 麻醉方式分别采用腰硬联合麻醉、全麻、硬膜外麻醉。手术入路均选择后外侧入路, 依次切开皮肤、皮下组织和阔筋膜张肌, 顺肌纤维方向钝性分离臀大肌, 于股骨大粗隆止点处离断部分外旋诸肌向后侧翻开, 暴露关节囊, “T”字切开发节囊, 用摆锯将股骨颈截断, 将股骨头取出。显露髋臼, 将髋臼内增生的滑膜组织、韧带清除干净, 使用合适髋臼圆锉锉去髋臼关节软骨至软骨下层, 使用合适的生物型髋臼杯, 用股骨方形骨凿开槽, 以专用远端髓腔锉扩髓, 用近端髓腔锉扩髓。根据髓腔形态大小, 决定生物型股骨柄型号, 测试股骨小头, 选用合适小头。复位假体股骨头于人工髋臼内, 试行活动髋关节, 检测稳定性(术中所用假体由 Zimmer 公司提供, 股骨柄假体统一采用扩髓至皮质后再打压近端)。

引流管于术后 24~48 h 拔除, 术后常规使用低分子肝素钙 2 500 U 皮下注射预防深静脉血栓形成。按照患者血常规检查结果指示、D-二聚体值、患者凝血功能、老年人出血风险相对高等因素来调整使用时间和使用剂量, 一般注射时间术后 7~10 d。常规行双下肢静脉彩超监测深静脉血栓发生情况。术后 2~3 d 可以借助步行器下床活动, 术后 2 周左右拆线, 记录相关数据。

### 1.6 观察项目与方法

根据研究目的确定髋关节置换手术失血量相关

指标, 既有非手术因素, 也有手术因素。本研究设定的非手术因素包括性别, 年龄, 体重指数 (body mass index, BMI), 发病原因, 合并内科疾病, 假体材料等; 手术因素包括麻醉方式, 手术时间等。根据总失血量分析, 记录了患者术前血红蛋白 (hemoglobin, HGB), 术后 HGB, 术前红细胞压积 (red blood cell specific volume, HCT), 术后 HCT, 术中失血量, 术后引流量, 围术期输血量, 自体血回输, 并发症等。有研究表明<sup>[2]</sup>, 参考这两项指标时选择术后 3~4 d 的值, 尽量减少人为因素导致的结果误差, 影响结论的准确性。

总失血量值的计算: 总失血量的理论值可以由 Gross<sup>[3]</sup>方程计算得出, 方式如下, 失血总量的理论值=术前血容量 (patient blood volume, PBV)×(术前 HCT-术后 HCT)。PBV 可以通过 Nadler 等<sup>[4]</sup>方法计算:  $PBV = k_1 \times \text{身高}(\text{m})^3 + k_2 \times \text{体重}(\text{kg}) + k_3$ , 男性患者  $k_1 = 0.3669, k_2 = 0.03219, k_3 = 0.6041$ ; 女性患者  $k_1 = 0.3561, k_2 = 0.03308, k_3 = 0.1833$ 。显性失血量=吸引瓶中的液体量-生理盐水冲洗量+纱布渗血量 (1 块纱布约 50 ml 血量)+术后引流量 (术中无菌巾和术后纱布渗血量可忽略不计)。隐性失血量=总失血量理论值-显性失血量+围术期输血量+自体血回输量。实际总失血量=隐性失血量+显性失血量。

### 1.7 统计学处理

本研究所得数据均采用 SPSS 21.0 统计软件进行分析, 所有数据用均数±标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示。统计分析方法按照资料类型分别采用独立样本 *t* 检验和单因素方差分析, 利用 Pearson 相关分析研究定量结果变量之间的相关性, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。采用多重线性回归分析研究失血量随多个影响因素变化的依赖关系, 并建立模型公式<sup>[5]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 THA 围术期 HGB 和 HCT 比较

围术期血红蛋白和红细胞压积都有不同程度的降低, 结果见表 1。

表 1 单侧全髋关节置换术患者 131 例围术期 HGB 和 HCT 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab.1 Comparison of HGB and HCT between preoperation and postoperation in patients with unilateral total hip arthroplasty ( $\bar{x} \pm s$ )

时间	HGB(g/L)	HCT(L/L)
术前	122.94±15.62	37.53±4.19
术后	95.94±15.41	29.32±4.31
<i>t</i> 值	20.209	22.234
<i>P</i> 值	0.000	0.000

2.2 单因素分析结果

2.2.1 一般资料对比 不同性别和使用不同假体材料患者比较总失血量差异无统计学意义(表 2), 术后合并深静脉血栓的患者总失血量高于无深静脉血栓患者(表 2)。

表 2 单侧全髋关节置换术患者一般情况比较

Tab.2 Comparison of the general situation of the unilateral total hip arthroplasty

观测指标	例数	总失血量( $\bar{x}\pm s$ , ml)	Z 值	P 值	
性别	男	55	927.61±580.36	-1.758	0.079
	女	76	760.35±440.28		
材料	金-聚乙烯型	86	846.26±538.03	-0.290	0.772
	陶-聚乙烯型	45	800.59±451.07		
并发症	深静脉血栓	16	168 6.46±636.36	-6.075	0.000
	无	115	716.53±350.24		

2.2.2 发病因素 股骨颈骨折患者和股骨头无菌性坏死患者的术前、术后 HGB 和 HCT 差异有统计学意义, 股骨颈骨折患者和髋关节骨性关节炎患者术前 HGB、术前 HCT 差异有统计学意义, 而股骨头无菌性坏死和髋关节骨性关节炎患者 HGB 和 HCT 比较差异无统计学意义, 结果见表 3。

2.2.3 以输血量 2 U 为分界值比较 输血量 ≤ 2 U 的患者与输血量 > 2 U 患者比较, 年龄、BMI、术前 HGB、术后引流量、手术时间差异均无统计学意义, 所以年龄、BMI、术前 HGB、术后引流量、手术时间等因素对输血量影响较小。而术中出血量为影响输血量的主要因素, 结果见表 4。

2.2.4 股骨颈骨折 Garden 分型比较 Garden 分型在围术期 HGB 和 HCT 值的变化中作用不显著, Garden IV 型的实际失血量较 Garden III 型实际失血量高, 见表 5。

2.3 Pearson 相关分析结果

将单侧髋关节置换中并发症、发病因素(包括股

表 3 单侧全髋关节置换术发病因素比较

Tab.3 Comparison of the risk factors of unilateral total hip arthroplasty

疾病类型	例数	HGB( $\bar{x}\pm s$ , g/L)		HCT( $\bar{x}\pm s$ , L/L)	
		术前	术后	术前	术后
股骨颈骨折	79	118.28±13.77	93.35±12.99	36.09±3.64	28.69±3.76
股骨头无菌性坏死	27	128.22±13.79 <sup>a1</sup>	100.78±15.32 <sup>a2</sup>	39.35±3.52 <sup>a3</sup>	30.59±3.97 <sup>a4</sup>
髋关节骨性关节炎	25	131.96±17.67 <sup>b1</sup>	98.88±20.63	40.10±4.60 <sup>b2</sup>	29.93±5.83

注: 与股骨颈骨折比较, <sup>a1</sup>t=-3.238, P=0.002, <sup>a2</sup>t=-2.167, P=0.032, <sup>a3</sup>t=-3.950, P=0.000, <sup>a4</sup>t=-2.066, P=0.041, <sup>b1</sup>t=-4.06, P=0.000, <sup>b2</sup>t=-4.497, P=0.000  
 Note: Compared to patients with femoral neck fracture, <sup>a1</sup>t=-3.238, P=0.002, <sup>a2</sup>t=-2.167, P=0.032, <sup>a3</sup>t=-3.950, P=0.000, <sup>a4</sup>t=-2.066, P=0.041, <sup>b1</sup>t=-4.06, P=0.000, <sup>b2</sup>t=-4.497, P=0.000

表 4 单侧全髋关节置换术不同输血量患者各项指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.4 Comparison of index between different transfusion volume of patients treated with unilateral total hip replacement ( $\bar{x}\pm s$ )

输血量	例数	年龄(岁)	BMI	术前 HGB(g/L)	术中出血量(ml)	术后引流量(ml)	手术时间(min)
≤2U	106	64±11	20.68±2.85	124.02±15.05	353.11±273.63	435.09±226.76	107.36±31.50
>2U	25	66±12	20.80±3.64	118.36±17.428	628.00±423.05	500.40±296.92	134.80±35.83
t 值	-	-0.773	-0.714	1.64	-4.027	-1.217	-3.815
P 值	-	0.211	0.430	0.091	0.002	0.158	0.199

表 5 单侧全髋关节置换术中股骨颈骨折 Garden 分型比较( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.5 Comparison of Garden classification of femoral neck fracture in unilateral total hip arthroplasty ( $\bar{x}\pm s$ )

分型	例数	实际失血量(ml)	术前 HGB(g/L)	术后 HGB(g/L)	术前 HCT(g/L)	术后 HCT(g/L)
Garden III	34	544.65±274.78	118.59±12.91	96.03±16.09	36.40±3.47	29.14±4.26
Garden IV	33	954.52±427.62	119.18±14.92	91.38±10.29	36.02±3.95	28.35±3.01
t 值	-	0.500	-0.174	1.421	0.415	0.917
P 值	-	0.025	0.830	0.210	0.933	0.134

骨颈骨折分型)进行 Pearson 相关分析,两组变量间有相关关系( $r=-0.236, P=0.040$ )。以 THA 术后实际失血量为因变量,把研究中各个影响因素作为自变量,进行逐步多元线性回归分析<sup>[4]</sup>,结果显示主要影响因素为术后并发症和 Garden 分型,而性别、年龄、体重指数、假体材料、麻醉方式对失血量影响不大,结果见表 6。根据线性回归分析结果建立模型公式如下:实际失血量=1 392.710-537.224A+313.505B;其中 A 是深静脉血栓并发症(有=1,无=0),B 是股骨颈骨折(Garden III 型=1, Garden IV 型=2)。

表 6 单侧全髋关节置换术总失血量影响因素多元线性回归分析结果

Tab.6 Multivariate linear regression analysis of influencing factors of total blood loss in unilateral total hip arthroplasty

项目	B	SE	t 值	P 值
并发症	-537.224	147.453	-3.643	0.001
Garden 分型	313.505	81.000	3.870	0.000
常量	1 392.710	735.860	2.093	0.049

### 3 讨论

本研究参考大量文献,以性别、发病因素、疾病类型、假体材料、麻醉方式、并发症等作为主要研究指标分析其与 THA 实际失血量的相关性及其重要性。

#### 3.1 性别因素

本研究得出性别与实际失血量差异无统计学意义。男性的骨关节在大小形态上来说比女性的偏大,手术难度增大,在手术过程中造成的损伤也随之增大。然而国外研究<sup>[6]</sup>表明女性分泌的雌激素会增强凝血活性,升高血小板聚集性,这也会导致血液凝固在关节腔内,增加隐性失血量。del Trujillo 等<sup>[7]</sup>则认为 THA 的实际失血量和术后的输血量与性别、体重、身高等相关,进一步证明了与血容量的相关性,得出上述因素在整个关节置换中可以忽略。

#### 3.2 假体材料影响因素

髋关节置换术中所用假体为骨水泥型假体和非骨水泥型假体两种,在进行资料收集前统一选取非骨水泥型假体,也就是生物性假体,笔者所选取的 131 例患者分别使用生物型陶-聚乙烯假体和金-聚乙烯假体,发现应用陶-聚乙烯型和金-聚乙烯型假体固定方式对失血量影响并不大。王广斌等<sup>[8]</sup>在临床观察中发现对于非骨水泥组患者,术后引流量很大时,定期夹闭引流管增加关节腔压力后再打开阀门,可以明显减缓出血。An 等<sup>[9]</sup>报道使用生物型假体会使患者流失更多的血液,但临床实践证明使用骨水泥假体出现的隐性失血量较非骨水泥型多,因

此不能认定为假体固定类型是造成实际失血量的主要原因。

#### 3.3 深静脉血栓影响因素

本研究表明合并深静脉血栓的患者失血量较多,而 Nordstrom 等<sup>[10]</sup>认为 THA 失血量与深静脉血栓没有直接联系。还有学者指出深静脉血栓中的肌间静脉丛血栓对静脉回流的阻碍作用很小<sup>[11]</sup>。一项回顾性研究<sup>[12]</sup>发现术后积极预防静脉血栓会使血肿、出血的发生率从 1.4%增加到 9.6%。

#### 3.4 发病因素

股骨颈骨折患者在进行人工髋关节置换前关节囊处于完整状态,在手术结束前将关节囊逐层缝合,而股骨头坏死和骨性关节炎患者关节囊自发病初期就开始改变,并随着病程的延长关节囊的解剖形态和功能也发生不可逆转的退变,导致瘢痕化,在手术中会切除关节囊,这也是 THA 术后出血增加的原因之一。由于股骨颈骨折并没有破坏关节结构,手术较容易进行,手术时间明显缩短;另外一点股骨颈骨折断端会刺破血管,甚至断裂,尤其是 Garden III 型和 IV 型,关节囊内会大量出血,出血增加到一定程度时会导致囊内压力增高,反射性地使血管闭塞,减少出血机会<sup>[13]</sup>。研究表明<sup>[14]</sup>股骨头周围血供丰富,股骨头坏死和骨性关节炎患者在安装髋白假体前清楚坏死组织和病变组织暴露关节腔时出血增多。

#### 3.5 麻醉方式影响因素

从结果观察得出失血量:腰硬联合麻醉>神经阻滞麻醉>全麻>硬膜外麻醉。有研究<sup>[15-16]</sup>表明相对全麻来讲,硬膜外麻醉和腰硬联合麻醉显著降低围术期出血量和输血量,应用于髋关节置换中均安全、有效,能获得满意的麻醉效果,无严重并发症发生。根据王玉慧等<sup>[17]</sup>的报道,全麻用于全髋关节置换时,对血液循环系统更易管理,血流动力学稳定,对假体材料的不良反应少,因此临床医生在麻醉方式的选择上倾向于全身麻醉。辛学东等<sup>[18]</sup>研究得出相对硬膜外麻醉来说,神经组织麻醉会使髋关节置换术后患者的血流动力学更加稳定。在实际工作中还需结合患者的病理生理结构选择合适的麻醉方式,减轻血流动力学影响,减少围术期出血量。

#### 3.6 输血量 and 输血率影响因素

本研究发现年龄、BMI、术前 HGB、术后引流量、手术时间等因素对输血量影响较小,其中术中出血量为影响输血量的主要因素。王广斌等<sup>[8]</sup>的一项对照研究中显示输血率可达 64%,输血时机大多在术中及术后 24 h 内。Baker 等<sup>[19]</sup>发现临床不同术者的既往手术量也是影响围术期输血的一个重要因素。本研究样本量局限,没有纳入手术者作为危险因素,

都是同组医师协做完成整个手术。Liu 等<sup>[20]</sup>对 1 232 例实施全髋置换手术患者分析发现围手术期隐性失血量比笔者所观察到的术中出血及术后引流还要多,隐性失血比例占实际总失血量的 2/3,因此隐性失血也要给予重视。

本研究发现全髋关节置换术后患者的实际失血量受发病因素、下肢深静脉血栓因素的影响,而性别、年龄、体重指数、假体材料、麻醉方式对置换术后失血量形成的影响不大。在收集资料的过程中未能将不同术者、术中温湿度、围术期血液管理及液体输入量等影响因素纳入到研究中,所以结论具有一定的局限性,有待于补充完善,后续研究会考虑上述影响因素。

参考文献

[1] 周一新. 骨科标准突破手术技术指导规范——《人工髋、膝关节置换术》解读[J]. 中国卫生标准管理, 2011, 2(4): 72-74.  
ZHOU YX. The new standard of Department of orthopedics Surgery breakthrough technical guidelines-artificial hip, knee replacement interpretation[J]. Zhongguo Wei Sheng Biao Zhun Guan Li, 2011, 2(4): 72-74. Chinese.

[2] 陈忠义, 陈海啸. 初次人工全髋、全膝关节置换术后血红蛋白、红细胞压积的变化[C]. 中国工程院科技论坛暨浙江省骨科学学术年会, 2013.  
CHEN ZY, CHEN HX. The changes of hemoglobin and hematocrit after initial total hip arthroplasty and total knee arthroplasty[C]. China Academy of Engineering Science and Technology Forum and annual meeting of the Department of orthopedics in Zhejiang province, 2013. Chinese.

[3] Gross JB. Estimating allowable blood loss: corrected for dilution[J]. Anesthesiology, 1983, 58(3): 277-280.

[4] Nadler SB, Hidalgo JH, Bloch T. Prediction of blood volume in normal human adults[J]. Surgery, 1962, 51(2): 224-232.

[5] 高福强, 李子剑, 张克, 等. 初次全膝关节置换术后隐性失血的影响因素研究[J]. 中华外科杂志, 2011, 49(5): 419-423.  
GAO FQ, LI ZJ, ZHANG K, et al. Study on the influence factors of hidden blood loss after total knee arthroplasty[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2011, 49(5): 419-423. Chinese.

[6] Portnoř AS, Begunov AV. The assessment of the state of the blood lipid spectrum, hemostasis, hormonal homeostasis and hemodynamics in the early diagnosis and drug correction of the cardiovascular changes in prostatic cancer patients undergoing estrogen therapy[J]. Urol Nefrol (Mosk), 1992, (1-3): 6-11.

[7] del Trujillo MM, Carrero A, Muñoz M. The utility of the perioperative autologous transfusion system OrthoPAT in total hip replacement surgery: a prospective study[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2008, 128(10): 1031-1038.

[8] 王广斌, 贺明. 人工全髋关节置换围手术期失血量的相关因素分析[J]. 山西医药杂志, 2011, 40(4): 377-378.  
WANG GB, HE M. Analysis of related factors of perioperative blood

loss in total hip arthroplasty[J]. Shan Xi Yi Yao Za Zhi, 2011, 40(4): 377-378. Chinese.

[9] An HS, Mikhail WE, Jackson WT, et al. Effects of hypotensive anesthesia, nonsteroidal antiinflammatory drugs, and polymethylmethacrylate on bleeding in total hip arthroplasty patients[J]. J Arthroplasty, 1991, 6(3): 245-250.

[10] Nordstrom BL, Kachroo S, Fraeman KH, et al. Warfarin prophylaxis in patients after total knee or hip arthroplasty-international normalized ratio patterns and venous thromboembolism[J]. Curr Med Res Opin, 2011, 27(10): 1973-1985.

[11] Durasek J, Dovzak-Bajs I, Sarici V. Factors affecting blood loss in total knee arthroplasty patients[J]. Acta Med Croatica, 2010, 64(3): 209-214.

[12] Novicoff WM, Brown TE, Cui Q. Mandated venous thromboembolism prophylaxis: possible adverse outcomes[J]. J Arthroplasty, 2008, 23(6 Suppl 1): 15-19.

[13] 王志岩, 周建生, 李昭程, 等. 人工髋关节置换术后并发有症状下肢深静脉血栓临床分析[J]. 解剖与临床, 2012, 17(4): 288-291.  
WANG ZY, ZHOU JS, LI ZC, et al. Clinical analysis of symptomatic lower extremity deep venous thrombosis after total hip replacement[J]. Jie Pou Yu Lin Chuang, 2012, 17(4): 288-291. Chinese.

[14] Bell TH, Berta D, Ralley F, et al. Factors affecting perioperative blood loss and transfusion rates in primary total joint arthroplasty: a prospective analysis of 1 642 patients[J]. Can J Surg, 2009, 52(4): 295-301.

[15] Marino J, Russo J, Kenny M, et al. Continuous lumbar plexus block for postoperative pain control after total hip arthroplasty. A randomized controlled trial[J]. J Bone Joint Surg Am, 2009, 91(1): 29-37.

[16] Eroglu A, Uzunlar H, Erciyes N. Comparison of hypotensive epidural anesthesia and hypotensive total intravenous anesthesia on intraoperative blood loss during total hip replacement[J]. J Clin Anesth, 2005, 17(6): 420-425.

[17] 王玉慧, 韩伟, 麻海春. 全麻对老年全髋置换术血流动力学的影响[J]. 中国老年杂志, 2008, 28(20): 2033-2034.  
WANG YH, HAN W, MA HC. General anesthesia in elderly hip replacement hemodynamics[J]. Zhongguo Lao Nian Za Zhi, 2008, 28(20): 2033-2034. Chinese.

[18] 辛学东, 刘桧, 于建设. 神经刺激仪引导下神经阻滞在老年高危病人全髋关节置换术中的应用研究[J]. 内蒙古医科大学学报, 2015, 37(6): 530-533.  
XIN XD, LIU H, YU JS. Application of nerve block guided by nerve stimulator in total hip arthroplasty in elderly patients with high risk[J]. Nei Meng Gu Yi Ke Da Xue Xue Bao, 2015, 37(6): 530-533. Chinese.

[19] Baker P, Downen D, McMurtry I. The effect of surgeon volume on the need for transfusion following primary unilateral hip and knee arthroplasty[J]. Surgeon, 2011, 9(1): 13-17.

[20] Liu X, Zhang X, Chen Y, et al. Hidden blood loss after total hip arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2011, 26(7): 1100-1105.  
(收稿日期: 2017-06-02 本文编辑: 连智华)