

· 临床论著 ·

## 加速康复下肢关节置换深静脉血栓形成的相关因素

林才渊, 李志鹏, 张志广, 夏天卫, 张富城, 沈计荣\*

(南京中医药大学附属医院, 江苏南京 210029)

**摘要:** [目的] 探讨加速康复下肢关节置换术后深静脉血栓 (deep vein thrombosis, DVT) 形成的相关因素。[方法] 2021年12月—2022年12月于本院行下肢关节置换的330例患者纳入本研究, 观察术后DVT的发生情况, 采用单因素和多因素二元逻辑回归分析探索DVT形成的相关因素。[结果] 330例患者中, 术后46例患者被诊断为下肢深静脉血栓, 血栓总体发生率为13.9%。血栓组患者年龄 [(71.9±7.2)岁 vs (64.4±14.2)岁,  $P<0.001$ ]、女性占比 [男/女, (7/39) vs (84/200),  $P=0.046$ ]、脑梗史占比 [是/否, (12/34) vs (32/252),  $P=0.006$ ] 及病因为OA患者占比 [CD/ON/OA/RA/FX, (5/2/35/0/4) vs (42/50/157/10/25),  $P=0.048$ ]、术前CRP [(9.3±8.2) mg/L vs (3.5±3.2) mg/L,  $P<0.001$ ]、术后第1d CRP [(21.4±18.5) mg/L vs (14.7±12.8) mg/L,  $P=0.004$ ] 显著高于非血栓组, 但术中失血量 [(322.2±225.4) ml vs (432.9±298.6) ml,  $P=0.005$ ] 显著少于非血栓组, 术式为UKA、TKA、AFHR的患者占比 [UKA/TKA/AFHR/THA, (13/22/2/9) vs (67/82/10/125),  $P=0.013$ ] 显著高于非血栓组。多因素二元逻辑回归结果显示: 饮酒史 ( $OR=5.041$ ,  $P=0.046$ )、术前CRP ( $OR=1.173$ ,  $P=0.031$ )、年龄 ( $OR=1.078$ ,  $P<0.001$ ) 是下肢关节置换术后发生DVT的独立危险因素。[结论] 在加速康复理念指导下下肢关节置换术后, 除肌间静脉血栓, 下肢其余类型深静脉血栓发生率较低。饮酒史、术前CRP、年龄是下肢关节置换术后DVT发生的独立危险因素。

**关键词:** 下肢关节置换, 加速康复, 深静脉血栓, 危险因素

中图分类号: R687.4 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2024) 07-0591-05

**Factors associated with deep vein thrombosis in lower extremity joint replacement following accelerated rehabilitation** // LIN Cai-yuan, LI Zhi-peng, ZHANG Zhi-guang, XIA Tian-wei, ZHANG Fu-cheng, SHEN Ji-rong. Affiliated Hospital, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210029, China

**Abstract:** [Objective] To investigate the related factors for the formation of deep vein thrombosis (DVT) after lower limb joint replacement following accelerated rehabilitation. [Methods] A total of 330 patients who underwent lower limb joint replacement following accelerated rehabilitation in our hospital from December 2021 to December 2022 were included in this study to observe whether postoperative DVT occurred. The univariate comparison and multifactor binary logistic regression analysis was used to explore the factors related to DVT formation. [Results] Among the 330 patients, 46 patients were diagnosed with lower extremity deep vein thrombosis after operation, with the overall incidence of 13.9%. The DVT group proved significantly greater than the non-DVT group in terms of age [(71.9±7.2) years vs (64.4±14.2) years,  $P<0.001$ ], the proportion of females [male/female, (7/39) vs (84/200),  $P=0.046$ ], the proportion of previous cerebral infarction [yes/no, (12/34) vs (32/252),  $P=0.006$ ] and proportion of disease as OA [CD/ON/OA/RA/FX, (5/2/35/0/4) vs (42/50/157/10/25),  $P=0.048$ ], preoperative CRP [(9.3±8.2) mg/L vs (3.5±3.2) mg/L,  $P<0.001$ ], CRP a day postoperatively [(21.4±18.5) mg/L vs (14.7±12.8) mg/L,  $P=0.004$ ]. However, the former had significantly less intraoperative blood loss than the latter [(322.2±225.4) ml vs (432.9±298.6) ml,  $P=0.005$ ]. The DVT group had significantly higher ratio of UKA, TKA, and AFHR than the non-DVT group [UKA/TKA/AFHR/THA, (13/22/2/9) vs (67/82/10/125),  $P=0.013$ ]. As results of multivariate logistic regression, the alcohol consumption history ( $OR=5.041$ ,  $P=0.046$ ), preoperative CRP ( $OR=1.173$ ,  $P=0.031$ ), and age ( $OR=1.078$ ,  $P<0.001$ ) were the independent risk factor for DVT after lower limb joint replacement. [Conclusion] After lower limb joint replacement following accelerated rehabilitation, the incidence of other types of deep vein thrombosis of lower limb is low except for intermuscular vein thrombosis. Alcohol consumption history, preoperative CRP and age are independent risk factors for DVT after lower limb joint replacement.

**Key words:** lower limb joint replacement, accelerated rehabilitation, deep vein thrombosis, risk factors

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2024.07.03

作者简介: 林才渊, 在读硕士, 研究方向: 髌膝关节置换、保髌保膝, (电话)13332402979, (电子信箱)675634814@qq.com

\* 通信作者: 沈计荣, (电话)13813837751, (电子信箱)joint66118@sina.com

髌、膝关节置换可显著缓解疼痛、改善功能，是治疗终末期髌、膝关节病的金标准<sup>[1, 2]</sup>。而深静脉血栓 (deep vein thrombosis, DVT) 是下肢关节置换术后较为常见的并发症之一，不仅影响术后的功能恢复，降低手术疗效，甚者可发展为肺动脉栓塞，导致患者死亡<sup>[3]</sup>。随着抗凝药物的问世以及血栓防治策略的发展，欧美地区下肢关节置换术后 DVT 发生率从 40%~84% 降至 5%~10%<sup>[4]</sup>。Lee 等<sup>[5]</sup> 总结并分析了亚洲地区 8 个国家的 18 篇关于尚未行血栓防治时，下肢关节置换术后 DVT 发生率的文献，结果表明亚洲地区未引入血栓防治策略时，术后 DVT 发生率高达 40.4%，在引入血栓防治策略后，亚洲地区下肢关节置换术后 DVT 发生率显著下降<sup>[6, 7]</sup>。

加速康复中减少手术损伤，尽早行功能锻炼等理念与血栓防治策略有所吻合。Petersen 等<sup>[8]</sup> 研究了 34 397 例于快速通道行髌或膝关节置换的患者术后 DVT 的发生情况，研究结果表明，此类群体尽管仅在术后 3~5 d 的住院时间内行抗凝治疗，其术后 DVT 发生率依然较低，然而国内对加速康复与血栓防治结合的下肢关节置换术后 DVT 发生情况的研究报道较少。本研究探究本院在加速康复理念指导下，下肢关节置换术后 DVT 的发生情况及相关影响因素，望能为临床上加速康复的推进以及下肢关节置换术后 DVT 的防治提供临床依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准：(1) 初次行下肢关节置换者；(2) 术后 X 线片显示假体位置良好；(3) 术前、术后均行双下肢深静脉多普勒超声检查者。

排除标准：(1) 术前存在下肢深静脉血栓者；(2) 肝、肾功能严重不全者；(3) 凝血功能异常者；(4) 随访时间不足及资料缺失者。

### 1.2 一般资料

回顾性分析 2021 年 12 月—2022 年 12 月江苏省中医院关节外科收治的行下肢关节置换患者的临床资料，其中 330 例患者符合上述纳入标准，纳入本研究，其中男 91 例，女 239 例，年龄平均 (65.4±13.7) 岁。本研究已经过本院伦理委员会批准，所有患者均签署手术知情同意书。

### 1.3 手术方法

所有患者入院行常规检验检查，排除手术相关禁忌证。全髌关节置换 (total hip arthroplasty, THA) 采

用侧卧位、直接前侧入路，保留约 1 cm 股骨距，截骨取出股骨头，做髌臼成形，置入假体后，行股骨近端松解，使其向前方脱出，扩髓、试模、检查关节活动度良好，置入假体。人工股骨头置换 (artificial femoral head replacement, AFHR) 采用侧卧位、后外侧入路；二者均常规行人工智能术前规划以精确匹配假体大小。全膝关节置换 (total knee arthroplasty, TKA) 采用仰卧位，膝关节正中切口，髌旁内侧入路，外翻髌骨、切断交叉韧带、股骨远端开槽、先行股骨远端截骨，后行胫骨近端截骨、测量伸直间隙、内外平衡后，做股骨四合一截骨。试模，检查下肢力线、活动度，做胫骨髓内成形，涂抹骨水泥，安装假体。单髌关节置换 (unicompartmental knee arthroplasty, UKA) 采用仰卧位，支架固定术侧下肢，使膝关节自然下垂弯曲超过 120°。采用髌旁内侧切口，术中观察胫股关节面软骨磨损情况、检查前交叉韧带，确定符合单髌手术指征后，先行胫骨截骨、后行股骨后髌截骨、远端研磨、平衡屈曲与伸直间隙，试模、检查活动度，涂抹骨水泥，置入假体。

常规于术前、术后静滴氨甲环酸，闭合切口前氨甲环酸浸泡切口。术中于关节囊及切口皮下注射止痛水，术后予以静滴氟比洛芬酯，3 d 后序贯为口服依托考昔。术后常规皮下注射依诺肝素钠，出院后序贯为口服阿司匹林。若患者术后发生 DVT，则将服药时间延长至 1 个月，待 1 个月复查时依据双下肢深静脉多普勒超声检查结果及 D-二聚体水平，决定是否继续行抗凝治疗。所有患者围手术期按加速康复程序进行相应功能锻炼。

### 1.4 评价指标

记录患者一般资料：包括年龄、性别、BMI、病程、病因、饮酒史、合并内科疾病 (如高血压、糖尿病、脑梗死、心率失常)。手术相关指标：包括术式、ASA 分级、手术时间、手术季节、术中失血量、侧别。术前检测糖化血红蛋白 (hemoglobin A1c, hba1c)、D-二聚体 (D-dimer, D-D)、纤维蛋白原降解产物 (fibrin degradation products, FDP)、低密度脂蛋白 (low density lipoprotein-cholesterol, LDL)、高密度脂蛋白 (high density lipoprotein-cholesterol, HDL)、红细胞压积 (hematocrit, HCT)、甘油三酯 (triglyceride, TG)、C 反应蛋白 (C-reaction protein, CRP)，术后第 1 d 检测 CRP。

深静脉多普勒彩超血栓诊断标准为静脉局部管腔增宽，内探及实性低回声，探头加压管腔不消失。

### 1.5 统计学方法

应用 SPSS 25.0 统计软件进行数据分析。连续数值型变量以  $\bar{x} \pm s$  表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本  $t$  检验。资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。分类变量, 采用卡方检验或 Fisher 精确概率法。等级变量, 两组比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验。以是否形成 DVT 为因变量, 其他因素为自变量行多因素二元逻辑回归。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 临床结果

330 例患者中, 术后 46 例患者被诊断为下肢深静脉血栓, 总体的血栓发生率为 13.9%。其中 41 例累及单支静脉, 发生率为 12.4%, 由 38 例肌间静脉, 以及股总静脉、股浅静脉、腘静脉各 1 例组成。5 例累及双支静脉, 发生率为 1.5%, 分别为腓静脉+肌间静脉 2 例、腘静脉+肌间静脉 1 例、腘静脉+腓静脉 1 例、双侧胫后静脉 1 例, 无发展为肺动脉栓塞者。各类血栓发生侧别占比如下: 肌间静脉血栓, 左侧 56.1% (23/41), 右侧 43.9% (18/41); 深静脉血栓, 左侧 60.0% (6/10), 右侧 40.0% (4/10), 血栓发生率均以左侧较高。

### 2.2 是否血栓的单项因素分析

是否血栓两组间单项因素比较结果见表 1。两组患者在饮酒史、糖尿病、高血压、心率失常、病程、ASA 分级、手术时间、手术季节、侧别、术前 HbA1c、D-D、FDP、LDL、HDL、TG、HCT 的差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 血栓组年龄、女性比率、脑梗史比率及病因为 OA 患者占比、术前 CRP、术后第 1 d CRP 显著高于非血栓组 ( $P < 0.05$ ), 但血栓组术中失血量显著少于非血栓组 ( $P < 0.05$ ), 血栓组术式为 UKA、TKA、AFHR 的患者占比显著高于非血栓组 ( $P < 0.05$ )。

### 2.3 是否发生深静脉血栓的多因素二元逻辑分析

以是否发生 DVT 二分类变量为因变量, 其他因素为自变量, 行多因素二元逻辑回归分析, 结果见表 2。模型分类能力为 86.0%, 经卡方检验模型有效 ( $\chi^2 = 5.448, P = 0.027$ )。结果显示: 饮酒史 ( $OR = 5.041, P = 0.046$ )、术前 CRP ( $OR = 1.173, P < 0.031$ )、年龄 ( $OR = 1.078, P < 0.001$ ) 是下肢关节置换术后深静脉血栓发生的独立危险因素。

表 1. 血栓组与非血栓组之间单项因素的比较

Table 1. Univariate comparison between DVT group and non-DVT group

指标	血栓组 (n=46)	非血栓组 (n=284)	P 值
一般资料			
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	71.9 $\pm$ 7.2	64.4 $\pm$ 14.2	<0.001
性别 (例, 男/女)	7/39	84/200	0.043
BMI (kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	25.5 $\pm$ 3.7	25.7 $\pm$ 3.3	0.242
饮酒史 (例, 是/否)	3/43	12/272	0.488
糖尿病 (例, 是/否)	4/42	51/223	0.118
高血压 (例, 是/否)	27/19	137/147	0.188
心率失常 (例, 是/否)	10/36	70/214	0.669
脑梗史 (例, 是/否)	12/34	32/252	0.006
病程 (月, $\bar{x} \pm s$ )	61.5 $\pm$ 44.0	52.4 $\pm$ 46.1	0.212
病因 (例, CD/ON/OA/RA/FX)	5/2/35/0/4	42/50/157/10/25	0.048
手术相关资料			
ASA 分级 (例, I/II/III)	5/40/1	48/222/14	0.378
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	132.5 $\pm$ 26.5	135.6 $\pm$ 29.9	0.507
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$ )	322.2 $\pm$ 225.4	432.9 $\pm$ 298.6	0.005
术式 (例, UKA/TKA/AFHR/THA)	13/22/2/9	67/82/10/125	0.013
手术季节 (例, 春/夏/秋/冬)	10/10/13/13	68/79/81/56	0.571
侧别 (例, 左/右)	23/23	126/158	0.476
血液指标			
术前 HbA1c (% , $\bar{x} \pm s$ )	6.0 $\pm$ 0.6	6.0 $\pm$ 0.9	0.664
术前 D-D (mg/L, $\bar{x} \pm s$ )	1.4 $\pm$ 2.7	1.0 $\pm$ 2.0	0.242
术前 FDP ( $\mu$ g/ml, $\bar{x} \pm s$ )	5.6 $\pm$ 2.2	4.0 $\pm$ 3.7	0.273
术前 LDL (mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	2.7 $\pm$ 0.8	2.7 $\pm$ 0.8	0.464
术前 HDL (mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	1.5 $\pm$ 0.3	1.4 $\pm$ 0.3	0.112
术前 TG (mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	1.4 $\pm$ 0.9	1.6 $\pm$ 1.1	0.247
术前 HCT (% , $\bar{x} \pm s$ )	37.6 $\pm$ 3.9	38.7 $\pm$ 4.2	0.090
术前 CRP (mg/L, $\bar{x} \pm s$ )	9.3 $\pm$ 8.2	3.5 $\pm$ 3.2	<0.001
术后第 1 d CRP (mg/L, $\bar{x} \pm s$ )	21.4 $\pm$ 18.5	14.7 $\pm$ 12.8	0.004

注: 病因, CD, congenital dysplasia, 先天性发育不良; ON, osteonecrosis, 骨坏死; OA, osteoarthritis, 骨性关节炎; RA, rheumatoid arthritis, 类风湿性关节炎; FX, fracture, 骨折。

## 3 讨论

纵观时间轴可以发现, 年限越新的文献所报道的血栓发生率越低, 这可能得益于加速康复理念以及抗凝策略在临床工作中地实施。Kanchanabat 等<sup>[9]</sup>总结了 1979—2009 年 22 篇关于亚洲地区 THA 或 TKA 术后未行防栓治疗的 DVT 发生率的文献, 结果表明, 术后 DVT 发生率为 31.7%。Zhang 等<sup>[10]</sup>

分析了 2010—2013 年行 THA 或 TKA 的 963 例患者，所有患者均行抗凝治疗，同时鼓励患者早期下地加速康复，结果表明，术后 DVT 发生率为 18.0%。吴乾等<sup>[11]</sup>分析了 2016—2021 年行 TKA 的 1 260 例患者，结果表明，在加速康复及血栓防治理念指导下，其术后 DVT 发生率为 11.1%。本研究所报道的术后总体 DVT 发生率为 13.9%，排除肌间静脉血栓后，DVT 总体发生率仅为 2.4%。本研究血栓发生率较低可能有以下两方面的原因：(1) 较为彻底地贯彻了加速康复理念，不放置引流管，术后 12 h 内协助患者下地行走。徐宏等<sup>[12]</sup>基于 15 326 例行

TKA 或 THA 患者的病例对照研究结果表明，术后引流及延迟行走 (>72 h) 是下肢关节置换术后发生 DVT 的高危因素；(2) 围术期抗凝药物使用较为完善，术后 12 h 内予以皮下注射 4 000 AX aIU 依诺肝素钠，之后每天一次直至出院，出院后序贯口服 14 d 阿司匹林片 100 mg，1 次/d。ZE-Nan 等基于 22 篇文献报道、11 320 例患者的荟萃分析结果表明，低分子肝素钠能有效预防全膝关节置换术后 DVT 的发生<sup>[13]</sup>。Peng 等<sup>[14]</sup>通过对比分析行 TKA 或 THA 的 891 例患者，认为低分子肝素钠序贯阿司匹林可有效预防 DVT 的产生。

表 2. 多因素二元逻辑回归分析结果

Table 2. Results of multiple binary logistic regression analysis

影响因素	B 值	S.E.	Wald 值	OR 值	95%CI	P 值
年龄	0.750	0.022	11.118	1.078	1.031~1.126	<0.001
饮酒史	1.618	0.810	3.990	5.041	1.031~24.654	0.046
术前 CRP	0.160	0.092	2.987	1.173	0.979~1.406	0.031
术前 D-D	0.166	0.081	4.202	1.181	1.007~1.385	0.060

由于肌间静脉血栓在下肢关节置换术后常规抗凝治疗下绝大多数血栓消散，极少数发展为近端深静脉血栓，罕有发展为肺栓塞的报道<sup>[15]</sup>，故不将其与其他深静脉血栓一同探讨。除外肌间静脉血栓，本研究近端深静脉血栓发生率为 50%，远端深静脉血栓发生率为 50%。这与邓立庆等<sup>[16]</sup>所报道的近端血栓发生率高于远端血栓有所差异。笔者认为这可能是本研究病例数较少的缘故。

本研究行 THA 时，尽量选取直接前方入路，避免肌肉损伤<sup>[17]</sup>，术中不放置引流管<sup>[18]</sup>，以利于早期康复。加速康复理念已进入中国 15 年左右，但 2020 年齐宇新等<sup>[19]</sup>报告显示，仍有 29.1% 的医师表明其所在科室尚未引进加速康复。

本研究结论印证了近期相关文献的研究结论，即高龄<sup>[20]</sup>、女性<sup>[21]</sup>、脑梗史<sup>[22]</sup>、饮酒史<sup>[11]</sup>、术前 CRP<sup>[23]</sup> 是下肢关节置换术后 DVT 发生的相关因素。本研究有关脂肪代谢的血液指标，如 FDP、TG、LDL、HDL 均无阳性结果，笔者认为可能是因为本次研究患者 BMI 较为集中的缘故。本研究的优势在于是单中心连续病例，所有的病例皆由同一位关节置换总手术量超 3 000 台的主任医师带领 2~3 名助手完成，且纳入病例时间跨度仅 1 年，血栓防治及加速康复方案较为统一。局限性在于本研究纳入的阳性病例数较少，可能存在信息偏倚。

#### 参考文献

- [1] Lewis DP, Wæver D, Thorning R, et al. Hemiarthroplasty vs total hip arthroplasty for the management of displaced neck of femur fractures: a systematic review and meta-analysis [J]. J Arthroplasty, 2019, 34 (8): 1837-1843.e2. DOI: 10.1016/j.arth.2019.03.070.
- [2] Tille E, Beyer F, Auerbach K, et al. Better short-term function after unicompartamental compared to total knee arthroplasty [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2021, 22 (1): 326. DOI: 10.1186/s12891-021-04185-w.
- [3] Shahi A, Chen AF, Tan TL, et al. The incidence and economic burden of in-hospital venous thromboembolism in the United States [J]. J Arthroplasty, 2017, 32 (4): 1063-1066. DOI: 10.1016/j.arth.2016.10.020.
- [4] Geerts WH, Pineo GF, Heit JA, et al. Prevention of venous thromboembolism: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy [J]. Chest, 2004, 126 (3 Suppl): 338S-400S. DOI: 10.1378/chest.126.3.
- [5] Lee WS, Kim KI, Lee HJ, et al. The incidence of pulmonary embolism and deep vein thrombosis after knee arthroplasty in Asians remains low: a meta-analysis [J]. Clin Orthop Relat Res, 2013, 471 (5): 1523-32. DOI: 10.1007/s11999-012-2758-9.
- [6] 刘亚枫, 李建军, 杨军, 等. 髋关节置换术后患者伴发症状性及无症状性下肢深静脉血栓的危险因素分析 [J]. 中国医科大学学报, 2022, 51 (6): 524-528. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2022.06.009.
- [7] Liu YF, Li JJ, Yang J, et al. Risk factors of symptomatic and asymptomatic deep venous thrombosis in patients after hip replacement [J]. Journal of China Medical University, 2022, 51 (6): 524-528. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2022.06.009.
- [7] 于时魁. 全膝关节置换术后下肢深静脉血栓发生的危险因素

- [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (0-8): 703-706. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.08.07.
- Yu SK. Risk factors of deep vein thrombosis in total knee arthroplasty [J]. Orthopedic Journal of China, 2018, 26 (8): 703-706. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.08.07.
- [8] Petersen PB, Jorgensen CC, Kehlet H, et al. Venous thromboembolism despite ongoing prophylaxis after fast-track hip and knee arthroplasty: a prospective multicenter study of 34,397 procedures [J]. Thromb Haemost, 2019, 119 (11): 1877-1885. DOI: 10.1055/s-0039-1696686.
- [9] Kanchanabath B, Stapanavath W, Meknavin S, et al. Systematic review and meta-analysis on the rate of postoperative venous thromboembolism in orthopaedic surgery in Asian patients without thromboprophylaxis [J]. Br J Surg, 2011, 98 (10): 1356-1364. DOI: 10.1002/bjs.7589.
- [10] Zhang H, Mao P, Wang C, et al. Incidence and risk factors of deep vein thrombosis (DVT) after total hip or knee arthroplasty: a retrospective study with routinely applied venography [J]. Blood Coagul Fibrinolysis, 2017, 28 (2): 126-133. DOI: 10.2106/BJBS.20.02250.
- [11] 吴乾, 刘凌峰, 李立松, 等. 加速康复下全膝关节置换后血栓分布及危险因素 [J]. 中国组织工程研究, 2023, 27 (13): 2044-2050.
- Wu Q, Liu LF, Li LS, et al. Deep vein thrombosis distribution and risk factors after total knee arthroplasty during enhanced recovery after surgery [J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2023, 27 (13): 2044-2050.
- [12] Xu H, Zhang S, Xie J, et al. A nested case-control study on the risk factors of deep vein thrombosis for Chinese after total joint arthroplasty [J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14 (1): 188. DOI: 10.1186/s13018-019-1231-9.
- [13] Xia ZN, Zhou Q, Zhu W, et al. Low molecular weight heparin for the prevention of deep venous thrombosis after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis [J]. Int J Surg, 2018, 54 (Pt A): 265-275. DOI: 10.1001/jamainternmed.2019.6108.
- [14] Peng HM, Chen X, Wang YO, et al. Risk-stratified venous thromboembolism prophylaxis after total joint arthroplasty: low molecular weight heparins and sequential aspirin vs aggressive chemoprophylaxis [J]. Orthop Surg, 2021, 13 (1): 260-266. DOI: 10.1111/os.12926.
- [15] 戎圣炜, 李婧, 包良笑, 等. 孤立性小腿肌间静脉血栓在关节置换的意义 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (9): 818-821. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.09.11.
- Rong SW, Li J, Bao LX, et al. Significance of isolated calf intermuscular venous thrombosis in major joint arthroplasty [J]. Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (9): 818-821. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.09.11.
- [16] 邓立庆, 冯品, 甘彦峰, 等. 藏族人群关节置换术后下肢深静脉血栓发生率及解剖分布 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (16): 1446-1450. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.16.02.
- Deng LQ, Feng P, Gan YF, et al. Incidence and anatomic distribution of deep venous thrombosis in Tibetan after major joint arthroplasty [J]. Orthopedic Journal of China, 2019, 27 (16): 1446-1450. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.16.02.
- [17] 张超, 环大维, 邱越, 等. 单切口经前路全髋置换术治疗内固定术后终末期股骨头坏死 20 例 [J]. 中国中医骨伤科杂志, 2022, 30 (11): 70-72, 76.
- Zhang C, Huan DW, Qiu Y, et al. 20 cases of efficacy of single-incision direct anterior approach total hip replacement on the treatment of end-stage femoral head necrosis after internal fixation [J]. Chinese Journal of Traditional Medical Traumatology & Orthopaedics, 2022, 30 (11): 70-72, 76.
- [18] 刘金柱, 环大维, 张长昊, 等. 全膝关节置换术治疗膝外翻畸形 19 例 [J]. 中国中医骨伤科杂志, 2022, 30 (1): 65-69, 73.
- Liu JZ, Huan DW, Zhang CH, et al. 19 cases of clinical study on total knee arthroplasty in treating valgus knee deformity [J]. Chinese Journal of Traditional Medical Traumatology & Orthopaedics, 2022, 30 (1): 65-69, 73.
- [19] 齐宇新, 周钰卓, 王志, 等. 快速康复外科在关节科应用的调查 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (8): 698-701. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.08.06.
- Qi XY, Zhou YZ, Wang Z, et al. A survey on enhanced recovery after surgery applied in joints surgery [J]. Orthopedic Journal of China, 2020, 28 (8): 698-701. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.08.06.
- [20] Jiang T, Yao Y, Xu X, et al. Prevalence and risk factors of preoperative deep vein thrombosis in patients with end-stage knee osteoarthritis [J]. Ann Vasc Surg, 2020, 64: 175-180. DOI: 10.1016/j.avsg.2019.08.089.
- [21] Basques BA, Bell JA, Fillingham YA, et al. Gender differences for hip and knee arthroplasty: complications and healthcare utilization [J]. J Arthroplasty, 2019, 34 (8): 1593-1597. DOI: 10.1016/j.arth.2019.03.064.
- [22] Zeng Y, Shen B, Yang J, et al. Preoperative comorbidities as potential risk factors for venous thromboembolism after joint arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of cohort and case-control studies [J]. J Arthroplasty, 2014, 29 (12): 2430-2438. DOI: 10.1016/j.arth.2014.05.018.
- [23] 范鑫超, 鲍文娟, 张凯, 等. D-二聚体、红细胞沉降率和 C-反应蛋白在髋、膝关节置换后下肢深静脉血栓形成中的诊断价值 [J]. 中国组织工程研究, 2021, 25 (33): 5324-5328.
- Fan XC, Bao WJ, Zhang K, et al. Diagnostic value of D-dimer, erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein in deep vein thrombosis of lower extremity after hip and knee arthroplasty [J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2021, 25 (33): 5324-5328.

(收稿:2023-07-01 修回:2023-11-28)  
(同行评议专家: 郑遵成, 江水华)  
(本文编辑: 郭秀婷)