

多模式预防措施对老年关节置换术后 静脉血栓栓塞症发生及转归的影响

黄子达¹ 张子杰² 李文波¹ 胡德庆¹ 林金奎¹ 张文明¹

【摘要】 目的 分析采用多模式血栓预防措施后,老年初次髋、膝关节置换术后静脉血栓栓塞症(VTE)的发生和转归情况。方法 回顾性收集2015年1月至2017年6月行初次单侧髋、膝关节置换的老年患者375例(年龄≥60岁),所有患者均接受抗凝药物、足底小腿静脉气压泵、加强踝泵和早期下地等康复预防以及减少围手术期脱水等多模式血栓预防措施,术后采用彩色多普勒超声检查双侧下肢深静脉血栓(DVT)的发生情况,对有症状患者行肺动脉CT造影排查肺动脉栓塞(PE)。结果 共349名患者获完整随访,随访率92.5%。随访期间无症状性PE,DVT共38例,总发生率为10.9%,均为远端DVT。手术同侧DVT 38例,双侧3例。症状性DVT共27例(27/38,71.1%),无症状性DVT 11例(11/38,29.0%)。单纯腓肠肌间静脉血栓29例,单条小腿静脉血栓3例,混合静脉血栓6例。接受不同手术方式的DVT发生率差别有统计学意义($\chi^2=0.000, P<0.001$),其中接受全膝关节置换手术患者DVT的发生率为16.3%,显著高于单髋关节置换手术组的4.7%。单纯腓肠肌间静脉血栓未予药物治疗,其他DVT口服利伐沙班抗凝治疗4周。术后8周,有26例(26/38,68.4%)血栓完全消融,12例(12/38,31.6%)血栓未完全消融,但所有DVT相关临床表现均消失,无残留血栓后遗症,且无血栓进展或新发PE。结论 采取多模式预防措施后,老年关节置换术后VTE发生率低,且均为远端DVT,经观察或短程抗凝治疗,症状消失并无后遗症。

【关键词】 关节成形术,置换,髋; 关节成形术,置换,膝; 老年人; 静脉血栓形成; 多模式血栓预防

Incidence and outcome of postoperative venous thromboembolism in elderly patients underwent knee or hip arthroplasty with multimodal thromboprophylaxis Huang Zida¹, Zhang Zijie², Li Wenbo¹, Hu Deqing¹, Lin Jinluan¹, Zhang Wenming¹. ¹Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350005, China; ²Graduate College of Fujian Medical University, Fuzhou 350122, China

Corresponding author: Zhang Wenming, Email: zhangwm0591@163.com

【Abstract】 **Objective** To analyze the incidence and outcome of postoperative venous thromboembolism in elderly patients underwent knee or hip arthroplasty with multimodal prophylaxis. **Methods** 375 patients were enrolled retrospectively from January, 2015 to July, 2017. All the patients were older than 60 years and underwent unilateral primary knee or hip arthroplasty. A multimodal thromboprophylaxis program were employed, including low molecular heparin and Rivaroxaban for chemoprophylaxis, ankle pump, walking in early phase and pneumatic compression for physical prophylaxis. Color Doppler ultrasonography was used for screening the deep venous thrombosis (DVT) and CT pulmonary artery angiography was utilized for screening pulmonary embolism (PE). The follow-up was carried out for 8 weeks. **Results** 349 patients had been fully followed up, the following rate was 92.5%. The overall VTE incidence was 10.9% (38/349), with no PE case and 38 distal DVT cases. There were 35 ipsilateral DVT cases and 3 bilateral cases. The incidence of symptomatic DVT was 71.1% (27/38) and asymptomatic was 29.0% (11/38). There were 29 cases with simple gastrocnemius venous thrombosis, 3

cases with calf vein thrombosis in one leg, and 6 cases with combined vein thrombosis. The DVT incidences in patients underwent different surgeries were significantly different ($\chi^2=0.000$, $P<0.001$). TKA group's DVT incidence is 16.3% much higher than UKA group. No medicine was held on those simple gastrocnemius venous thrombosis cases. The other DVT patients were prescribed Rivaroxaban for 4 weeks. All DVT patients were symptom-free and with no post-thrombotic syndrome or progressive DVT and PE. **Conclusions** With multimodal thromboprophylaxis, the overall VTE incidence in elderly underwent knee or hip arthroplasty is low and the presented ones were distal VTE. After short-term prognosis or short-term, symptoms disappeared with no sequela.

【Key words】 Arthroplasty, replacement, hip; Arthroplasty, replacement, knee; Aged; Venous thrombosis; Multimodal thromboprophylaxis

静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)是髋、膝关节置换术后最常见的并发症之一。VTE 主要包括肺动脉栓塞(pulmonary embolism, PE)及下肢深静脉血栓(deep venous thrombosis, DVT)。DVT 不仅造成下肢肿胀、疼痛,影响术后康复,脱落的血栓更可引起致命PE^[1],即使经过积极救治,急性PE致死率仍高达11%^[2],并且老年关节置换术后VTE风险相对年轻人更高。近年来,越来越多的骨科医护人员重视并加强了VTE的预防,并且由单一的药物或物理预防转变成多模式预防,理论上可降低关节置换术后VTE的发生。但目前对采用多模式血栓预防措施后老年人关节置换术后,VTE的发生及治疗后结局的研究甚少^[3-5]。本研究在单个关节置换治疗中心内,采用多模式VTE预防措施,总结老年关节置换术后VTE的发生及转归情况,为VTE相关研究提供基线数据。

资料与方法

一、一般资料

回顾性分析2015年1月至2017年6月,在福建医科大学附属第一医院关节外科接受单侧初次髋、膝关节置换手术且年龄 ≥ 60 岁的397例患者,其中排除1例发生DVT后未治疗、4例有抗凝禁忌症、12例术前发现DVT、5例因非DVT因素致术后不能早期下地。最终纳入375例患者,其中全膝关节置换(total knee arthroplasty, TKA)172例、单髁关节置换(unicompartmental knee arthroplasty, UKA)49例、半髁关节置换(hemi-hip arthroplasty, HHA)31例、全髁关节置换(total hip arthroplasty, THA)123例。

本研究获得本院伦理委员会及全部患者的知情同意。

二、纳入排除标准

纳入标准:(1)单侧初次髋、膝关节置换手术;(2)年龄 ≥ 60 岁;

排除标准:(1)发生DVT后未遵医嘱治疗者;(2)有抗凝禁忌证,或有出血倾向停用抗凝治疗;(3)术前检查发现DVT;(4)术后2 d内无法下地行走。

三、术前检查

所有研究对象术前3 d内均接受由高年资超声诊断医师,采用彩色多普勒超声行双下肢深静脉检查,观察有无血栓形成,并记录于诊断报告中。

四、手术方法

手术由同一名高年资手术医师主刀,所有手术均在2 h内完成。手术切皮前静脉滴注氨甲环酸15 mg/kg。

TKA:采用膝关节内侧髌旁入路,使用后交叉替代骨水泥型假体,仅在充填骨水泥及安放假体期间使用止血带。UKA:采用髌旁内侧正中入路,均使用活动平台骨水泥型内侧单髁假体,仅在充填骨水泥及安放假体期间使用止血带。HHA:采用改良Hardinge入路,依据股骨髓腔大小及骨质选择行生物固定或骨水泥固定。THA:采用后外侧入路,均使用生物固定假体。

五、多模式血栓预防措施

(一)康复预防措施

1.所有患者术前指导踝泵锻炼方法及助行器使用。

2.麻醉恢复后,立即开始踝泵锻炼,1次3组,每组30下,间隔2~3 h。

3.在体力耐受情况下,术后24~48 h内在家属或医护人员帮助下,扶助行器站立并行走,每次20米以上,每天3次以上。

(二)物理预防措施

1.术后锻炼间歇期使用足底及小腿间歇式充气

压力泵,每次15 min,间歇30 min后重复。

2.髌部骨折患者入院开始即使用下肢气压泵及踝泵锻炼。

(三)药物预防措施

1.髌部骨折患者伤后12 h开始应用低分肝素5 000 IU/d皮下注射,术前12 h停用。

2.所有患者术后12 h即开始使用低分子肝素5 000 IU皮下注射,1~3 d后改用利伐沙班10 mg/d口服直至术后2 w。

(四)其他预防措施

预防围手术期脱水,保证饮食和充分补液:

1.避免术前过长时间禁食,术前4~6 h可进食少渣米汤等非固体淀粉类食物,术前2 h内饮清饮料200 mL。

2.术后无呛咳,清醒状态时即开始半流质饮食,术后6 h内恢复日常进食量者,予补液500 mL左右;若无法进食者,则在术后12 h内补液1 000~1 500 mL。

六、术后检查及治疗

术后每日观察下肢肿胀、疼痛、静脉径路压痛等DVT临床表现,症状性DVT表现为小腿肿胀及疼痛、静脉体表径路压痛及Homans征阳性,且均有2种以上表现。在发现可疑DVT时或术后7 d内所有患者均接受双下肢深静脉彩超检查(方法同术前),若发现DVT,则将抗凝治疗延至术后1个月,近端DVT使用低分子肝素5 000 IU/12 h皮下注射,远端DVT口服利伐沙班10 mg/d。若住院或随访期间发生胸闷、胸痛、呼吸困难等急性缺氧表现,则急诊行肺动脉CT造影排除PE。

七、术后随访

住院期间无DVT患者术后4 w返院复查双下肢深静脉彩超,术后8 w电话随访询问下肢肿胀、疼痛及胸闷、胸痛等常见DVT或PE症状并记录;DVT患者术后2 w、4 w和8 w需返院门诊观察DVT体征和血栓后遗症表现,后者包括小腿肿胀、皮肤变硬伴色素沉着,并在8 w复查下肢静脉彩超。

八、统计学处理

所有数据均应用SPSS 19.0软件(IBM,美国)包进行统计学处理,计量资料采用Kolmogorov-Smirnov检验是否符合正态分布,符合正态分布的组间年龄、BMI比较采用两独立样本 t 检验,以 $\bar{x} \pm s$ 表示;组间性别、DVT发病率及DVT受累静脉及症状分布情况比较采用 χ^2 检验,对于理论频数少于5的情况,采用Fisher精确概率法。检验水准 α 值取双侧0.05,采用分割法进行率的多重比较时,检验水准

α 值根据组别数量分割。

结 果

一、一般情况

26例患者术后未在我院复查双下肢深静脉彩超或未获得随访,其中2例为DVT患者,共349例患者获得完整随访,完整随访率92.5%。术后8 w内无1例症状性PE患者,DVT患者共38例,发生率(38/349, 10.9%)。其中手术同侧DVT 38例,对侧3例(均合并同侧DVT);TKA 27例(27/166, 16.3%),UKA 2例(2/43, 4.7%),HHA 1例(1/21, 4.8%),THA 8例(8/119, 6.7%)。DVT组与无DVT组的人口学特征见表1,年龄、性别、身体质量指数之间无显著差异。

二、不同手术方式的DVT发生情况

接受不同手术方式的患者DVT发生率差别有统计学意义($P < 0.001$),其中接受TKA手术的患者DVT的发生率高达16.3%,显著高于UKA手术组($P < 0.001$),但与HHA及THA无明显差别,见表2。

三、DVT临床表现与受累静脉情况

无症状DVT患者为27例(27/38, 71.1%),有症状患者为11例(11/38, 29.0%),均无近端DVT(腘静脉及以上深静脉血栓)病例。不同类型DVT包括:单纯腓肠静脉血栓、单纯小腿静脉血栓(胫前静脉、胫后静脉或腓静脉)及混合静脉血栓(出现两条以上静脉血栓或单条静脉血栓合并肌间静脉血栓)出现症状的比例差别无统计学意义($P > 0.05$,表3)。

DVT临床表现出现时间在术后1~7 d,平均(3.7 \pm 1.8)d,主要包括小腿肿胀38例(38/38, 100%),小腿疼痛19例(19/38, 50.0%),深静脉体表径路压痛31例(31/38, 81.0%),Homans征阳性23例(23/38, 60.5%),所有患者均有肿胀及其他一种以上的临床表现。

四、DVT的转归情况

单纯腓肠肌间静脉血栓患者未抗凝治疗,其中

表1 DVT组与无DVT组老年关节置换患者的人口学特征

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	男性比例 [例(%)]	身体质量指数 (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)
DVT组	38	72 \pm 8	9(23.7)	26.7 \pm 2.5
无DVT组	311	71 \pm 7	96(30.9)	27.0 \pm 2.6
统计值		$t=0.497$	$\chi^2=0.831$	$t=0.674$
P 值		0.627	0.455	0.501

注:DVT表示下肢深静脉血栓

表2 不同关节置换手术方式DVT发生情况的比较

手术方式	例数	DVT[例(%)]
TKA	166	27(16.3)
UKA	43	2(4.7)
HHA	21	1(4.8)
THA	119	8(6.7)
χ^2 值		0.000
P值		<0.001*

注: DVT表示下肢深静脉血栓; “*”表示检验水准 α 值为0.05; UKA、HHA、THA分别与TKA组比较: $\chi^2=19.970$, $P<0.001$; $\chi^2=0.210$, $P=0.164$; $\chi^2=5.859$, $P=0.017$, 检验水准 α 值为0.008

表3 不同DVT受累静脉的症状情况比较

DVT受累静脉	例数	症状[例(%)]	
		有症状	无症状
单纯腓肠肌间静脉血栓	29	7(24.1)	22(75.9)
单条小腿静脉血栓	3	1(33.3)	2(66.7)
混合静脉血栓	6	3(50.0)	3(50.0)
χ^2 值		0.465*	
P值		0.439	

注: DVT表示下肢深静脉血栓; “*”表示采用Fisher精确概率法

有症状的7例患者所有症状均消失。所有DVT患者在8 w复查时26例(26/38, 68.4%)血栓完全消融, 12例(12/38, 31.6%)患者血栓未完全消融, 但所有DVT相关临床表现均消失, 无残留血栓后遗症, 且未有血栓进展或合并PE的病例。12例血栓未消融患者中, 2例为单纯腓肠肌间静脉血栓, 7例为单纯小腿静脉血栓, 3例为混合静脉血栓。

讨 论

一、老年关节置换术后VTE发生的研究现状及意义

VTE是关节置换手术的最常见并发症之一。Colwell^[6]对美国接受髋、膝关节置换的患者进行统计, 未接受抗凝治疗的关节置换术后DVT的发病率分别高达57%, 致死性PE发生率则为2%。即使经过肝素治疗, DVT总发生率仍可达30%。不少文献认为亚洲人群的VTE发病率则相对更低, 但具体数值并不一致。Migita等^[7]在日本开展的多中心队列研究表明, 关节置换术后DVT的总发病率为24.3%, Zhang等^[8]对963例中国髋、膝关节置换患者的分析表明, DVT总发生率为17.96%。Yhim等^[9]调

查了韩国全国范围30万例关节置换病例后发现, 术后VTE总发生率为1.77%。另外, 接受关节置换手术的多数是老年患者, 多篇荟萃分析或系统综述均发现年龄大于60岁或65岁是VTE发生的独立危险因素之一^[10-11]。而且老年人心肺功能储备差, 外周血管弹性弱, PE或DVT发生后易造成严重的血栓后遗症, 甚至导致死亡^[12]。因此单独研究老年人关节置换术后的VTE发生情况与转归有重要意义。

关节置换手术需要大量截骨和干扰髓腔, 术后出血量大, 易致血液粘稠度增加; 手术常在血管周围操作, 且需大范围活动或扭曲关节, 血管损伤在所难免; 术后由于疼痛及心理因素, 患者卧床时间长, 导致血流淤滞。所以, 在VTE风险评估模型中, 关节置换手术均被列为高危因素^[13-14]。随着《中国大手术静脉血栓栓塞症预防指南》^[15-16]推出, 我国关节外科医护人员都愈加重视关节置换术后VTE的预防, 但多数仅停留于简单的药物或物理预防, 并没有阻断或减弱所有的VTE发生致病因素, 因此, 远不能达到理想的效果。

二、多模式预防VTE的概念、方法及临床疗效

多个VTE预防指南都指出^[15-17], 联合应用多种预防措施, 可以达到更好的预防效果。本文参照“多模式镇痛”的命名方法^[18], 将这些措施归纳为“多模式预防”。多模式预防针对VTE发生的各原因及环节均做了相应的干预, 包括前文所述的药物预防、主动和被动物理预防以及保证液体容量、减少止血带应用时间等方法。本中心在采用多模式预防措施后, 老年人关节置换术后VTE的发生率仅10.9%, 且无症状性PE患者, 虽高于Yhim等^[9]报道的数据, 但仍低于多数文献的结果。

本研究中药物预防采用的方法是术后早期皮下注射低分子肝素, 再口服利伐沙班持续至术后2 w。利伐沙班预防VTE效果确切、给药方便、患者依从性高, 许多文献均已采用术后全程单独应用^[19-20]。但是关节置换术后约10%患者会出现频繁恶心呕吐, 可持续1~3 d, 口服药物常无法达到有效吸收和利用^[21]。所以我们选择了术后前1~3 d使用低分子肝素, 使患者在术后VTE发生高峰期内得到充分抗凝治疗, 减少VTE发生风险。

关节置换术后DVT的形成部位主要为下肢远端, 但下肢近端DVT的发生率也不低。一项荟萃分析^[22]显示未经VTE预防的TKA患者近端DVT发生率可达8.2%。髋、膝关节置换术后近端DVT有不

同特点。姚尧等^[23]统计了南京鼓楼医院2007年至2016年髌、膝关节置换术后所有的近端DVT发生情况,发现累及股静脉及以上的13例(占有近端DVT的32.5%)均为因髌部骨折行髌关节置换的患者,可能与髌部骨折后凝血机制激活有关;而膝关节置换组的近端DVT则均累及腘静脉,考虑与止血带或术中操作激惹或损伤腘静脉有关。相对于远端DVT,我们认为近端DVT更容易出现PE。虽然Della等^[24]和Parvizi等^[25]的研究提示以预防DVT为终点的抗凝策略并不能对预防PE同样有效,但近端DVT造成的血栓后遗症也不容忽视。本组病例充分考虑到了近端DVT的危害及发生原因,对髌部骨折患者在入院时即启动多模式预防方案;在膝关节置换手术尽可能缩短止血带使用时间,并减少在关节囊后方使用电刀操作,防止腘血管的热损伤,所以本组病例无一例近端DVT发生。

三、TKA术后DVT发生率高的原因探讨

本研究中TKA组术后DVT的发生率显著高于UKA组患者,这与大多数文献报道结果相似。TKA手术中需要膝关节长时间处于屈曲位,造成腘静脉以下水平血流淤滞;为减少出血,TKA术后常对关节局部稍施压包扎,进一步加重了远端静脉血流淤滞;部分术前屈曲挛缩患者,术后无法早期伸直膝关节,喜欢在腘窝后方填垫软物,也易造成腘静脉的直接压迫,减缓了远端静脉血流。上述因素可能是造成TKA术后远端DVT发生率高的原因。UKA虽然与TKA有相似的手术步骤,但UKA组的术前畸形小、手术范围小、出血量少、术后疼痛程度低、患者术后能更早行主动康复锻炼,因此UKA术后DVT的发生率相对低。

四、DVT症状发生情况的临床意义

由于作为DVT诊断金标准的下肢顺行静脉造影为有创性检查且存在感染风险,而下肢静脉彩超检查准确性报道不一。美国胸科医师学会(American College of Chest Physicians, ACCP)VTE防治第9版指南^[17]并未推荐关节置换术后常规筛查DVT,仅需对有症状的患者进行DVT的筛查。所以,对DVT症状的探讨更有临床指导意义。

关节置换术后,特别是膝关节置换术后,由于创伤反应、组织间隙充血及低白蛋白等原因,下肢肿胀很常见。本组病例中有症状的DVT患者除了肿胀外,均伴有疼痛或局部压痛,但患者常认为疼痛及肿胀为术后正常过程,常未主动汇报。因此,需要医护

人员在工作中细致问诊及查体,才能及时诊断,早期处理。同时,本研究发现不同类型下肢远端DVT症状发生率无明显差别,意味着医师难以通过症状判断DVT类型,有症状的患者仍需要行影像学检查确认DVT类型,决定进一步治疗方案,避免过度抗凝治疗。

五、远端DVT的治疗与转归

远端DVT的治疗与转归目前仍存争议。ACCP指南指出,对于因手术因素引起的腿部远端DVT患者,推荐3个月的抗凝治疗,优于治疗时间短于3个月的治疗方案。但证据等级仅为2C级。Donadini等^[26]开展的队列研究结果显示,孤立的症状性远端DVT经短期抗凝治疗后(4~6w),平均随访42.3个月后,约15%的患者VTE复发。但该研究同时也指出无诱因的DVT或合并肿瘤的患者VTE复发风险更高。而Galanaud等^[27]分析了OPTIMEV-SFMV法国多中心研究关于VTE复发的数据则得出不同的结果:随访3年后,远端DVT的VTE复发率仅2.7%,低于近端DVT的5.2%。其中只有年龄>50岁、多静脉血栓是VTE复发的危险因素,而远端DVT的受累静脉、血栓直径等因素对结局无影响。本研究中所有非单纯腓肠肌间静脉血栓的远端DVT患者均仅给予了4w短程抗凝治疗,短期随访的临床结局良好,症状全部消失,且无血栓后遗症、血栓进展或PE的发生。可能的原因是关节置换手术能快速改善原有下肢活动障碍,术后短期内患者即可恢复自主生活,下肢的血管通畅程度及血流速度甚至可能较术前好转。

六、本研究的不足

本文仍存在以下不足:首先,这是一个单中心的观察性研究,循证医学等级不高,但仍可真实反映多模式预防关节置换术后老年人VTE的发病及转归情况,为VTE相关研究提供基线数据。其次,本研究没有深入探讨VTE发生的危险因素。由于病例数相对少,DVT发生率相对低,而且纳入标准限制性高,若进行危险因素的分析易造成统计误差。还有,本研究随访时间相对短,仅评估术后4w或8w下肢静脉情况,记录8w内VTE临床表现,未能追踪远期的VTE症状及复发率。但绝大多数的VTE均发生于术后35d以内^[28-29],而且远端DVT的远期复发率相对低^[27],所以8w的随访足够反映VTE发病与转归情况。本课题组仍将继续对DVT患者予以密切随访。

参 考 文 献

- 1 Almodaimagh H, Alfahaid L, Alsuhbany N, et al. Awareness of venous thromboembolism and thromboprophylaxis among hospitalized patients: a cross-sectional study [J]. *Thromb J*, 2017, 19(15): 19.
- 2 Horlander KT, Mannino DM, Leeper KV. Pulmonary embolism mortality in the United States, 1979-1998: an analysis using multiple-cause mortality data [J]. *Arch Intern Med*, 2003, 163(14): 1711-1717.
- 3 Vulcano E, Gesell M, Esposito A, et al. Aspirin for elective hip and knee arthroplasty: a multimodal thromboprophylaxis protocol [J]. *Int Orthop*, 2012, 36(10): 1995-2002.
- 4 Zhang ZH, Shen B, Yang J, et al. Risk factors for venous thromboembolism of total hip arthroplasty and total knee arthroplasty: a systematic review of evidences in ten years [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2015, 16: 24.
- 5 程波, 闵苏, 黎平, 等. 多模式防治策略预防全膝关节置换术后深静脉血栓形成的临床研究 [J]. *重庆医学*, 2014, 43(6): 661-665.
- 6 Colwell CW. The ACCP guidelines for thromboprophylaxis in total hip and knee arthroplasty [J]. *Orthopedics*, 2009, 32(12 Suppl): 67-73.
- 7 Migita K, Bito S, Nakamura M, et al. Venous thromboembolism after total joint arthroplasty: results from a Japanese multicenter cohort study [J]. *Arthritis Res Ther*, 2014, 16(4): R154.
- 8 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. *Blood Coagul Fibrinolysis*, 2017, 28: 126-133.
- 9 Yhim HY, Lee J, Lee JY, et al. Pharmacological thromboprophylaxis and its impact on venous thromboembolism following total knee and hip arthroplasty in Korea: A nationwide population-based study [J]. *PLoS One*, 2017, 12(5): e0178214.
- 10 Zhang J, Chen Z, Zheng J, et al. Risk factors for venous thromboembolism after total hip and total knee arthroplasty: a meta-analysis [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2015, 135(6): 759-772.
- 11 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.
- 12 Baldwin MJ, Moore HM, Rudarakanchana N, et al. Post-thrombotic syndrome: a clinical review [J]. *J Thromb Haemost*, 2013, 11(5): 795-805.
- 13 Gharaibeh L, Albsoul-Younes A, Younes N. Evaluation of VTE prophylaxis in an educational hospital: comparison between the institutional guideline (caprini 2006) and the ACCP guideline (ninth edition) [J]. *Clin Appl Thromb Hemost*, 2016, 22(7): 627-632.
- 14 Barbar S, Noventa F, Rossetto V, et al. A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score [J]. *J Thromb Haemost*, 2010, 8(11): 2450-2457.
- 15 中华医学会骨科学分会. 中国骨科大手术静脉血栓栓塞症预防指南 [J]. *中华骨科杂志*, 2009, 29(6): 602-604.
- 16 中华医学会骨科学分会. 中国骨科大手术静脉血栓栓塞症预防指南 [J]. *中华骨科杂志*, 2016, 36(2): 65-71.
- 17 Guyatt GH, Akl EA, Crowther M, et al. Executive summary: Anti-thrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines [J]. *Chest*, 2012, 141(2 Suppl): 7S-47S.
- 18 龙成, 孙俊英, 刘跃洪, 等. 全膝关节置换术围手术期多模式镇痛的研究 [J]. *中华关节外科杂志: 电子版*, 2009, 3(6): 718-723.
- 19 Gomez D, Razmjou H, Donovan A, et al. A phase IV study of thromboembolic and bleeding events following hip and knee arthroplasty using oral factor Xa inhibitor [J]. *J Arthroplasty*, 2017, 32(3): 958-964.
- 20 Kwong L, Turpie AG. Real-world data confirm clinical trial outcomes for rivaroxaban in orthopaedic patients [J]. *Curr Orthop Pract*, 2015, 26(3): 299-305.
- 21 Hartman J, Khanna V, Habib A, et al. Perioperative systemic glucocorticoids in total hip and knee arthroplasty: A systematic review of outcomes [J]. *J Orthop*, 2017, 14(2): 294-301.
- 22 Kanchanabatt B, Stapanavatr 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.
- 23 姚尧, 戎朕, 薛龙, 等. 膝、髋关节置换术后近端静脉血栓的特点 [J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37(6): 360-367.
- 24 Della Valle CJ, Steiger DJ, Dicesare PE. Duplex ultrasonography in patients suspected of postoperative pulmonary embolism following total joint arthroplasty [J]. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 2003, 32(8): 386-388.
- 25 Parvizi J, Jacovides CL, Bican O, et al. Is deep vein thrombosis a good proxy for pulmonary embolus? [J]. *J Arthroplasty*, 2010, 25(6 Suppl): 138-144.
- 26 Donadini MP, Dentali F, Pegoraro S, et al. Long-term recurrence of venous thromboembolism after short-term treatment of symptomatic isolated distal deep vein thrombosis: A cohort study [J]. *Vasc Med*, 2017, 22(6): 518-524.
- 27 Galanaud JP, Sevestre MA, Genty C, et al. Incidence and predictors of venous thromboembolism recurrence after a first isolated distal deep vein thrombosis [J]. *J Thromb Haemost*, 2014, 12(4): 436-443.
- 28 刘旭, 姚尧, 戎朕, 等. 全膝关节置换术后下肢深静脉血栓发生的时间分布 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2015, 23(11): 991-995.
- 29 赵辉, 吴海山, 吴宇黎, 等. 延长疗程利伐沙班预防初次髋关节置换术后静脉血栓栓塞症的临床观察 [J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2016, 9(1): 31-34.

(收稿日期: 2017-10-05)

(本文编辑: 宇文培之)

黄子达, 张子杰, 李文波, 等. 多模式预防措施对老年关节置换术后静脉血栓栓塞症发生及转归的影响 [J/CD]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2018, 4(2): 80-85.