

• 临床研究 •

膝关节骨性关节炎患者血脂与行全膝关节置换术后下肢深静脉血栓的相关性研究

许岳¹ 戴小宇^{2△} 应璞¹ 周烨¹ 路通¹ 薛焱¹ 王强¹

[摘要] **目的:**分析原发性膝关节骨性关节炎(KOA)患者术前血脂水平与全膝关节置换(TKA)术后下肢深静脉血栓(DVT)发生风险的潜在相关性。**方法:**纳入从2013年8月至2020年1月因原发性KOA行TKA的患者共431例,所有患者均在术后第3天行双下肢静脉B超。根据检查结果分为DVT组(男14例,女81例,平均年龄67.36岁)和非DVT组(男68例,女268例,平均年龄68.25岁),通过多变量Logistic回归分析两组患者血清甘油三酯(TG),总胆固醇(TC),高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、载脂蛋白A1、载脂蛋白B水平与术后DVT的相关性。**结果:**女性KOA患者中,DVT组LDL-C值明显高于非DVT组($P=0.043$),且高LDL-C值与DVT的发生风险增加显著相关($P=0.037$)。**结论:**高LDL-C水平是女性原发性KOA患者行TKA术后DVT发生的危险因素。

[关键词] 血脂;骨性关节炎;全膝关节置换术;深静脉血栓

[中图分类号] R684.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2021)05-0038-05

Correlation between Blood Lipid and DVT of Lower Extremities after TKA in Patients with KOA

XU Yue¹ DAI Xiaoyu^{2△} YING Pu¹ ZHOU Ye¹ LU Tong¹ XUE Yi¹ WANG Qiang¹

¹Changshu Affiliated Hospital to Nanjing University of Chinese Medicine, Changshu 215500, Jiangsu China;

²The First People's Hospital of Changzhou, Changzhou 213000, Jiangsu China.

Abstract Objective: To analyze the potential correlation between the preoperative lipid level of patients with primary knee osteoarthritis (KOA) and the risk of deep vein thrombosis (DVT) after total knee arthroplasty (TKA). **Methods:** 431 patients who has undergone TKA for primary KOA from August 2013 to January 2020 were included into this study, and all patients received bilateral lower limb vein B-ultrasound on the 3rd day after the operation. The patients were divided into DVT group (14 males and 81 females with an average age of 67.36 years old) and non-DVT group (68 males and 268 females with an average age of 68.25 years old) according to the examination results. The correlation of levels of triglyceride (TG), total cholesterol (TC), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), Apolipoprotein A1 and Apolipoprotein B with postoperative DVT were analyzed by multivariate Logistic regression. **Results:** In female patients with KOA, LDL-C value in DVT group was significantly higher than that in non-DVT group ($P=0.043$), and high LDL-C value was significantly correlated with the increased risk of DVT ($P=0.037$). **Conclusion:** High LDL-C level is a risk factor for DVT after total knee arthroplasty in female patients with primary knee osteoarthritis.

Keywords: blood lipid; osteoarthritis; total knee arthroplasty; deep vein thrombosis

膝关节骨性关节炎(Knee Osteoarthritis, KOA)是

由多因素引起并高发于中老年人群的慢性骨关节退行性疾病,常引起受累关节疼痛及功能障碍^[1-2]。人工膝关节置换术(Total Knee Arthroplasty, TKA)是终末期KOA成熟且有效的治疗方式^[3]。深静脉血栓(Deep Vein Thrombosis, DVT)是骨科常见并发症^[4],亚洲人中无任何抗凝措施下,TKA术后DVT发生率

基金项目:苏州市“科教兴卫”科技项目(KJXW202068)

¹ 南京中医药大学常熟附属医院(江苏 常熟, 215500)

² 常州市第一人民医院骨科

△通信作者 E-mail: dxyiverson3@163.com

约 18.1%~48.6%^[5-6]。有研究^[7]证实甘油三酯(Triglycerides, TG)能增加血液黏滞度,促进凝血因子Ⅶ的产生,是静脉血栓产生的高危因素。而高密度脂蛋白胆固醇(High-density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C)能激活抗凝通路,促进 NO 的产生,有一定的抗血栓作用^[8]。本研究旨在深入分析原发性 KOA 患者的血脂水平与 TKA 术后发生 DVT 风险的内在相关性,现报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

纳入从 2013 年 8 月至 2020 年 1 月因原发性 KOA 住院行 TKA 的患者,共计 431 例。按照 DVT 诊断标准,患者出现任何一侧肢体的 DVT 即归为 DVT 组,无 DVT 出现的患者则归为非 DVT 组。

1.2 诊断标准

1.2.1 KOA 的诊断标准 参照中华医学会骨科学分会修订的 KOA 诊断标准^[9]:1)近 1 个月内反复的膝关节疼痛;2)X 线片(站立位或负重位)示关节间隙变窄、软骨下骨硬化和(或)囊性变、关节边缘骨赘形成;3)年龄 ≥ 50 岁;4)晨僵时间 ≤ 30 min;5)活动时骨摩擦音(感)。满足诊断标准 1)+2)3)4)5)条中的任意 2 条可诊断为 KOA。

1.2.2 DVT 的诊断标准 所有患者在术后第 3 天行双侧下肢静脉 B 超检查,且均由同一组三位经验丰富的医师施行和诊断。参照 DVT 的超声诊断标准^[10]:1)静脉管腔不能压闭;2)静脉管腔内为低回声或无回声;3)血栓段静脉内完全无血流信号或仅探及少量血流信号;4)脉冲多普勒显示无血液或频谱不随呼吸变化。

1.2.3 血脂的检测方法及判断标准

1.2.3.1 血脂的检测方法 所有患者在入院后第 1 天早晨 7:00 采空腹(空腹时间至少 12~14 h)静脉血 5 mL 一管,在 4℃下低速离心去上层血清,血清样本随即被送至本院检验科(2 h 内),采用日立 7600-20 全自动生化分析仪进行 TG、TC、HDL-C、LDL-C、apo A1 及 apo B 含量的检测。

1.2.3.2 血脂的判断标准 参照《中国成人血脂异常防治指南(2016 年修订版)》^[12]:TC ≥ 5.2 mmol/L 为高 TC 血症;TG ≥ 1.7 mmol/L 为高 TG 血症;LDL-C ≥ 3.4 mmol/L 为高 LDL-C 血症;HDL-C < 1.0 mmol/L 为低 HDL-C 血症;apo A1 水平在 1.2~1.6 g/L 范围;apo B 水平在 0.8~1.1 g/L 范围。

1.3 纳入标准

1)符合 KOA 的诊断标准;2)患膝存在严重的膝关节多间室 OA,或伴有各种畸形^[9];3)经本院伦理委员会同意;4)同意参与本研究,签署知情同意书。

1.4 排除标准

1)计划行双侧 TKA 术的患者;2)既往有先天性或继发性出凝血功能异常、术前使用抗凝预防治疗的患者;3)近 3 a 内服用过类固醇类、激素类或降脂类药物的患者;4)膝关节外伤史导致重度创伤性 KOA 的患者;5)肝肾功能不全无法耐受手术的患者。

1.5 方法

1.5.1 治疗方法 所有患者均行 TKA 手术,手术均采取全身麻醉,取仰卧位,由同一名高年资骨科医生主刀完成。常规取膝前正中切口,髌腱旁内侧缘进入,充分清除周围骨赘后行股骨髓内定位、胫骨髓外定位、截骨板截骨后松解软组织,待平衡至屈伸间隙基本均等,置入骨水泥固定膝关节假体(捷迈邦美,美国),术中的止血带通常使用时间为 60 min,持续到假体植入为止。术后 10 h 即给予低分子肝素行抗凝预防,并密切观察患者可能出现的 DVT 和急性肺栓塞的临床症状体征(如下肢疼痛肿胀、皮温高低、突发的呼吸困难、胸痛等)。术后 3~5 h 开始鼓励患者屈伸髌、膝关节,并行踝泵运动,指导患者行直腿抬高及股四头肌原位运动。所有患者均在术后 48 h 内下地负重。

1.5.2 观察指标 护士在入院后测量患者的身高和体重,计算出相应的 BMI 值。床位医生用自我报告的方法记录患者的临床病史信息等,主要包括年龄、高血压史、糖尿病史、吸烟史、饮酒史、心血管病史(即为动脉粥样硬化性疾病如心肌梗塞、稳定型或不稳定型心绞痛、中风或周围血管疾病)、静脉血栓栓塞症(VTE)史、恶性肿瘤史、类固醇类及雌激素类药物等使用情况。床位医生记录血脂的检测结果,同时计算出 LDL-C/HDL-C 及 apo B/apo A1 比值并详细记录。

1.6 统计学方法

采用 SPSS 22.0(SPSS,美国)统计软件对所得数据进行统计处理,两组间数值变量采用成组设计资料 t 检验,分类变量的比较采用 χ^2 检验,多变量分析则采用 Logistic 回归分析法。检验水准 α 值取双侧 0.05, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

两组间的一般资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),经男女性别分层后差异仍无统计学意义($P > 0.05$)。原发性 KOA 患者行 TKA 术后总的 DVT 发生率为 22.0%,其中男女患者中 DVT 的发生率分别为 17.1%和 23.2%,见表 1。

2.2 两组血脂含量的比较

两组患者血脂指标均差异无统计学意义($P > 0.05$),但经过性别分层研究后发现,女性 DVT 患者血清中 LDL-C 含量显著高于非 DVT 患者($P = 0.043$),见表 2。

表 1 DVT 组与非 DVT 组一般资料的比较

项目	DVT 组	非 DVT 组	P
患者例数/例	95	336	
年龄 /($\bar{x}\pm s$,岁)	67.36 \pm 6.960	68.25 \pm 6.473)	0.243
女性年龄 /($\bar{x}\pm s$,岁)	67.16 \pm 7.253	67.99 \pm 6.482	0.326
男性年龄 /($\bar{x}\pm s$,岁)	68.50 \pm 4.988	68.28 \pm 6.378	0.668
女性 / (例,%)	81(85.3%)	268(79.8%)	0.228
BMI /($\bar{x}\pm s$,kg \cdot m ⁻²)	26.940 \pm 3.917	26.685 \pm 3.864	0.569
女性 BMI /($\bar{x}\pm s$,kg \cdot m ⁻²)	27.058 \pm 4.282	26.855 \pm 3.959	0.686
男性 BMI /($\bar{x}\pm s$,kg \cdot m ⁻²)	26.275 \pm 54.8	26.016 \pm 3.411	0.805
糖尿病 / (例,%)	17 (17.9%)	53 (15.8%)	0.621
高血压病 / (例,%)	50 (52.6%)	191 (56.8%)	0.465
心血管疾病史 / (例,%)	9 (9.5%)	53 (15.8%)	0.122
恶性肿瘤史 / (例,%)	3 (3.2%)	2 (0.6%)	0.129
吸烟史 / (例,%)	3 (3.2%)	24 (7.1%)	0.157
静脉血栓史 / (例,%)	3 (3.2%)	10 (3.0%)	1.000
类固醇等药物使用史 / (例,%)	2 (2.1%)	11 (3.3%)	0.804

表 2 DVT 组与非 DVT 组血脂含量的比较($\bar{x}\pm s$)

血脂指标	DVT 组(95 例)			非 DVT 组(336 例)			P		
	所有	男	女	所有	男	女	所有	男	女
TG/(mmol \cdot L ⁻¹)	1.46 \pm 0.707	1.33 \pm 0.662	1.49 \pm 0.716	1.61 \pm 1.172	1.35 \pm 0.796	1.70 \pm 1.242	0.238	0.909	0.187
TC/(mmol \cdot L ⁻¹)	4.81 \pm 0.923	4.13 \pm 0.738	4.93 \pm 0.904	4.74 \pm 2.083	4.24 \pm 0.732	4.87 \pm 2.287	0.759	0.602	0.825
HDL-C/(mmol \cdot L ⁻¹)	1.34 \pm 0.368	1.28 \pm 0.497	1.34 \pm 0.344	1.63 \pm 6.103	1.23 \pm 0.323	1.73 \pm 6.830	0.642	0.656	0.615
LDL-C/(mmol \cdot L ⁻¹)	2.56 \pm 0.714	2.08 \pm 0.481	2.64 \pm 0.718	2.42 \pm 0.594	2.22 \pm 0.478	2.47 \pm 0.610	0.067	0.308	0.043
LDL-C/HDL-C 比值	2.06 \pm 0.796	1.89 \pm 0.938	2.08 \pm 0.772	1.97 \pm 0.680	1.94 \pm 0.685	1.98 \pm 0.680	0.306	0.820	0.242
apo A1/(mmol \cdot L ⁻¹)	1.23 \pm 0.219	1.14 \pm 0.237	1.25 \pm 0.213	1.22 \pm 0.221	1.15 \pm 0.228	1.24 \pm 0.216	0.599	0.867	0.655
apo B/(mmol \cdot L ⁻¹)	0.95 \pm 0.218	0.82 \pm 0.150	0.97 \pm 0.220	0.93 \pm 0.213	0.85 \pm 0.165	0.95 \pm 0.218	0.447	0.500	0.451
apo B/apo A1 比值	0.80 \pm 0.232	0.75 \pm 0.203	0.80 \pm 0.236	0.78 \pm 0.205	0.76 \pm 0.205	0.79 \pm 0.205	0.656	0.794	0.613

2.3 原发性 KOA 患者行 TKA 后 DVT 形成的多因素分析

血脂含量的多变量 Logistic 回归分析中,经校正年龄、性别、BMI、高血压及糖尿病等本研究所有可能混杂因素后,笔者未发现任何血脂水平与术后 DVT 的发生风险相关,差异无统计学意义($P>0.05$)。而在对男女性患者单独研究并校正年龄、BMI 等所有混

杂因素后发现女性患者术前血清 LDL-C 水平与 THA 术后 DVT 发生风险显著相关,差异有统计学意义($OR=1.532,95\%CI=1.026\sim2.287,P=0.037$)。其他血脂水平高低(TG、TC、HDL-C、apo A1、apo B、LDL-C/HDL-C 比值、apo B/apo A1 比值)均不是 DVT 发生的危险因素,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

表 3 原发性 KOA 患者行 TKA 术后 DVT 形成的多因素分析

血脂指标	所有患者			女性患者			男性患者		
	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P
TG	0.826	0.636 \sim 1.072	0.151	0.818	0.620 \sim 1.079	0.155	0.882	0.378 \sim 2.056	0.771
TC	1.022	0.906 \sim 1.153	0.721	1.027	0.914 \sim 1.155	0.652	0.496	0.181 \sim 1.358	0.173
HDL-C	0.978	0.869 \sim 1.100	0.707	0.975	0.853 \sim 1.114	0.706	1.132	0.216 \sim 5.924	0.883
LDL-C	1.376	0.942 \sim 2.011	0.099	1.532	1.026 \sim 2.287	0.037	0.243	0.053 \sim 1.116	0.069
LDL-C/HDL-C 比值	1.203	0.869 \sim 1.664	0.265	1.291	0.901 \sim 1.849	0.164	0.831	0.354 \sim 1.950	0.671
apo A1	1.120	0.386 \sim 3.249	0.835	1.192	0.369 \sim 3.853	0.769	0.496	0.033 \sim 7.542	0.613
apo B	1.389	0.467 \sim 4.133	0.554	1.695	0.546 \sim 5.264	0.362	0.051	0.001 \sim 3.841	0.177
apo B/apo A1 比值	1.299	0.438 \sim 3.853	0.637	1.532	0.473 \sim 4.960	0.477	0.500	0.025 \sim 9.860	0.649

3 讨论

近年来血脂异常等作为已经被证实的动脉心血管疾病的危险因素,很大程度上也被认为与 VTE 的发生密切相关^[12]。本研究针对重度原发性 KOA 患者这

一特定人群,评估了术前血脂水平与行 TKA 术后 DVT 发生风险的相关性。通过较大样本的比较分析,笔者发现女性原发性 KOA 患者血清中 LDL-C 水平与 TKA 术后 DVT 的发生显著相关。

分子生物学认为低密度脂蛋白 (Low Density Lipoprotein, LDL) 可以促进凝血酶形成, 并促进凝血Ⅶ因子、Ⅹ因子及组织因子等的表达^[13], 潜在提示了 LDL-C 所具备的促血栓形成作用。临床中 Deguchi 等^[13] 提出男性血清中较高的小 LDL 粒子含量及 LDL-C/HDL-C 比值与 VTE 发生风险增加相关。后续 Delluc 等^[14] 研究表明男性血清中高 LDL-C 水平及 LDL-C/HDL-C 比值更易出现 VTE。张霞等^[15] 报道了 LDL、HDL、Lp(a) 升高与 DVT 发生有关, 降低血脂水平可减低 DVT 发生率。然而一项综合了 63 552 例患者的 Meta 分析未能发现 LDL-C 水平与 VTE 发生风险之间的相关性^[16]。对于上述研究结果的不一致, 笔者考虑研究人群、性别及校正因素的不同应该视作影响因素。此外, 男女自身脂质代谢的差异^[17-18] 可能也是造成本研究仅在女性中发现统计学差异的原因之一。

研究表明肥胖通常可引起皮下及内脏脂肪沉积, 进而能促进血液中一些炎症因子的分泌产生, 如 C 反应蛋白 (C-reactive Protein, CRP)、肿瘤坏死因子 (Tumor Necrosis Factor- α , TNF- α)、白介素 6 (Interleukin-6, IL-6) 等^[19]。而相关研究已经证实炎症反应作为中间环节参与了 VTE 的形成过程^[20], 如 CRP、P 选择素、IL-6 等炎症介质的表达上调均被认为与 VTE 的发生风险增加相关^[21]。因此, 本研究中女性 KOA 患者血清中的 LDL-C 可能部分通过促进炎症因子等的生成进而影响凝血纤溶平衡, 最终促使 DVT 的产生, 而他汀类药物对于降低 DVT 的发生率已经得到广泛证实^[22]。综上所述, 考虑到临床 KOA 患者中存在大量的肥胖女性人群, 深入研究在 TKA 围手术期如何准确使用他汀类药物进行降脂干预, 从而一定程度上减少术后 DVT 的发生将是未来工作的重点, 而 LDL-C 如何影响 VTE 发生发展的确切机制也是亟待解决的问题。

本研究作为初步的临床观察性研究共纳入对象 431 名, 但男性 KOA 患者数仍相对较少, 且缺乏在 TKA 术后对患者血脂水平的动态监测并做后续相关性分析。鉴于研究表明患者术后的血液高凝状态通常不会持续超过 48 h^[23], 本研究选择术后第 3 天行患者双下肢静脉 B 超检测 DVT; 同时因为 KOA 多发于女性中老年人群, 所以进行了性别分层, 将所有混杂因素进行校正分析, 结果具有一定的真实性和准确性。

综上所述, 女性原发性 KOA 患者血清中 LDL-C 水平与行 TKA 术后 DVT 的发生风险显著相关, 对于此类患者进行及时、有效、针对性的抗凝防治仍很有必要, 而术前针对 LDL-C 水平临床干预也应被视作防治 DVT 的一个新切入点。

参考文献

- [1] HUNTER D J, BIERMA-ZEINSTRAS S. Osteoarthritis [J]. Lancet, 2019. DOI:10.1016/S0140-6736(19)30417-9.
- [2] PRIMORAC D, MOLNAR V, ROD E, et al. Knee osteoarthritis: a review of pathogenesis and state-of-the-Art Non-Operative Therapeutic Considerations [J]. Genes (Basel), 2020, 11(8):E854-E861.
- [3] BEARD D J, DAVIES L J, COOK J A, et al. The clinical and cost-effectiveness of total versus partial knee replacement in patients with medial compartment osteoarthritis (TOPKAT): 5-year outcomes of a randomised controlled trial [J]. Lancet, 2019, 394(10200):746-756.
- [4] 沈淑劲, 卢建华, 樊炳楷, 等. 中医药预防全膝关节置换术后深静脉血栓形成的研究进展 [J]. 中国中医骨伤科杂志, 2018, 26(10):86-88.
- [5] FUJITA S, HIROTA S, ODA T, et al. Deep venous thrombosis after total hip or total knee arthroplasty in patients in Japan [J]. Clin Orthop Relat Res, 2000, 37(5):168-174.
- [6] KO P S, CHAN W F, SIU T H, et al. Deep venous thrombosis after total hip or knee arthroplasty in a "low-risk" Chinese population [J]. J Arthroplasty, 2003, 18(2):174-179.
- [7] TATSUMI K, MACKMAN N. Tissue factor and atherothrombosis [J]. J Atheroscler Thromb, 2015, 22(6):543-549.
- [8] CHAN L W, LUO X P, NI H C, et al. High levels of LDL-C combined with low levels of HDL-C further increase platelet activation in hypercholesterolemic patients [J]. Braz J Med Biol Res, 2015, 48(2):167-173.
- [9] 中华医学会骨科学分会关节外科学组. 骨关节炎诊疗指南 (2018 年版) [J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(12):705-715.
- [10] 戴小宇, 朱文骏, 朱晓文, 等. 后交叉韧带重建术后下肢深静脉血栓的危险因素 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(14):1279-1283.
- [11] 诸骏仁, 高润霖, 赵水平, 等. 中国成人血脂异常防治指南 (2016 年修订版) [J]. 中华心血管病杂志, 2016, 31(10):833-853.
- [12] PRANDONI P, BILORA F, MARCHIORI A, et al. An association between atherosclerosis and venous thrombosis [J]. N Engl J Med, 2003, 348(15):1435-1441.
- [13] DEGUCHI H, PECHENIUK N M, ELIAS D J, et al. High-density lipoprotein deficiency and dyslipoproteinemia associated with venous thrombosis in men [J]. Circulation, 2005, 112(6):893-899.
- [14] DELLUC A, MALECOT J M, KERSPERN H, et al. Lipid parameters, lipid lowering drugs and the risk of venous thromboembolism [J]. Atherosclerosis, 2012, 220(1):184-

188.

- [15] 张霞,杨扬,齐宝庆. 血脂水平与下肢深静脉血栓形成的相关性分析[J]. 山东医药,2010,50(11):95-96.
- [16] AGENO W,BECATTINI C,BRIGHTON T,et al. Cardiovascular risk factors and venous thromboembolism:a meta-analysis[J]. Circulation,2008,117(1):93-102.
- [17] LIMA JJ,MAURAS N,KISSOON N,et al. Influence of sex and beta2 adrenergic receptor haplotype on resting and terbutaline-stimulated whole body lipolysis[J]. Metabolism,2005,54(4):492-499.
- [18] MITTENDORFER B. Sexual dimorphism in human lipid metabolism[J]. J Nutr,2005,135(4):681-686.
- [19] KOSE R,SARGIN G,SENTURK T,et al. The association between clinically suspect arthralgia and adipokines in obese patients[J]. Acta Reumatol Port,2018,43(4):284-290.
- [20] JACKSON S P,DARBOUSSET R,SCHOENWAEELDER

S M. Thromboinflammation:challenges of therapeutically targeting coagulation and other host defense mechanisms [J]. Blood,2019,133(9):906-918.

- [21] BORGEL D,BIANCHINI E,LASNE D,et al. Inflammation in deep vein thrombosis:a therapeutic target? [J]. Hematology,2019,24(1):742-750.
- [22] KUNUTSOR S K,SEIDU S,KHUNTI K. Statins and primary prevention of venous thromboembolism:a systematic review and meta-analysis[J]. Lancet Haematol,2017,4(2):e83-e93.
- [23] SUN Y,CHEN D,XU Z,et al. Incidence of symptomatic and asymptomatic venous thromboembolism after elective knee arthroscopic surgery:a retrospective study with routinely applied venography[J]. Arthroscopy,2014,30(7):818-822.

(收稿日期:2020-10-08)

(上接第 37 页)

- [6] 刘晓雅,孙永强,刘国杰. 主动快速康复锻炼对全膝关节置换术后关节活动度的影响[J]. 中医正骨,2015,27(9):73-74.
- [7] MASRI B A,LASKIN R S,WINDSOR R E,et al. Knee closure in total knee replacement:a randomized prospective trial[J]. Clin Orthop Relat Res,1996,331:81-86.
- [8] SMITH T O,DAVIES L,HING C B. Wound closure in flexion versus extension following total knee arthroplasty:a systematic review[J]. Acta Orthop Belg,2010,76(3):298-306.
- [9] WANG S Q,XIA J,WEI Y B,et al. Effect of the knee position during wound closure after total knee arthroplasty on early knee function recovery[J]. J Orthop Surg Res,2014,9:79-88.
- [10] LEE A S,KELLY A J,ANSARI S,et al. Flexion Vs. Extension suturing of total knee replacement wounds:a randomised prospective study[J]. The Knee,1997,4(2):65-67.
- [11] PETURSSON G,FENSTAD A M,GØTHESEN Ø,et al. Computer-assisted compared with conventional total knee replacement:a multicenter parallel-group randomized controlled trial[J]. J Bone Joint Surg Am,2018,100(15):1265-1274.

- [12] GRASSI A,PIZZA N,LOPOMO N F,et al. No Differences in knee kinematics between active and passive flexion-extension movement:an intra-operative kinematic analysis performed during total knee arthroplasty[J]. J Exp Orthop,2020,7(1):12-20.
- [13] 游戎己,林晓毅,袁华澄. 全膝关节置换术后切口愈合不良的临床研究[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2014,29(4):391-392.
- [14] EMERSON R H Jr,AYERS C,HEAD W C,et al. Surgical closing in primary total knee arthroplasties: flexion versus extension [J]. Clinical Orthopaedics and Related Research,1996,331:74-80.
- [15] 唐茶娣,陈俊杰,庄汝杰. 屈曲状态下膝关节面夹角变化对内侧面压力影响的生物力学研究[J]. 中国中医骨伤科杂志,2019,27(6):6-8.
- [16] 王利宏,单军标,周方伦,等. 聚维酮碘间断灌洗治疗人工关节置换术后早期假体周围感染[J]. 中华骨科杂志,2020,40(13):840-847.
- [17] 张玉梅,何洁,黄萍,等. 657 例全膝关节置换术患者术后早期活动度对远期活动度的影响[J]. 第三军医大学学报,2015,37(18):1886-1888.

(收稿日期:2020-10-12)