

· 临床研究论著 ·

切开复位内固定治疗膝关节后交叉韧带止点撕脱骨折病人围术期深静脉血栓的发生规律

柯超 付亚辉 庄岩 费晨 尚昆 张斌飞 黄海 丛雨轩 王鹏飞 张堃

【摘要】 目的 探讨后正中入路齿状垫片空心钉治疗膝关节后交叉韧带止点撕脱骨折病人围术期下肢深静脉血栓形成(deep venous thrombosis, DVT)的发生规律。方法 前瞻性分析 2014 年 1 月至 2017 年 12 月收治的膝关节后交叉韧带止点撕脱骨折病人 58 例,其中男 48 例,女 10 例;年龄为 18~64 岁,平均 33.5 岁。按 Meyers-McKeever 分型:2 型 16 例,3 型 30 例,4 型 12 例。所有病人都采用后正中入路齿状垫片空心钉固定韧带止点撕脱骨折块。分别在术前、术后进行双下肢静脉超声判断 DVT 的发生情况,分析其发生规律。结果 14 例(24.14%, 14/58)术前发现 DVT,其中远端血栓 8 例,近端血栓 4 例,混合血栓 2 例;术后 DVT 发生率增加至 36.21%(21/58),其中 11 例远端血栓,7 例近端血栓(其中 5 例为腓静脉血栓),3 例混合血栓。7 例术前无血栓病人中在术后 4 例出现远端血栓,2 例出现近端血栓,1 例出现混合血栓;1 例术前为远端血栓的病人在术后变化为近端血栓;其中有 50 例病人术前、术后血栓未发生变化(37 例无血栓病人,7 例远端血栓,4 例近端血栓,2 例混合血栓)。结论 膝关节后交叉韧带止点撕脱骨折病人术前及术后血栓形成均以远端血栓为主,术后 DVT 发生率有所增加。使用后正中入路齿状垫片空心钉治疗膝关节后交叉韧带止点撕脱骨折,可以获得牢固的固定,在术中暴露时应轻柔操作,降低对腓静脉的牵拉损伤,减少下肢静脉血栓的发生。

【关键词】 后交叉韧带;空心钉;深静脉血栓;发生规律

Perioperative occurrence of deep venous thrombosis in patients with avulsion fracture of posterior cruciate ligament of knee joint undergoing open reduction and internal fixation. KE Chao, FU Ya-hui, ZHUANG Yan, FEI Chen, SHANG Kun, ZHANG Bin-fei, HUANG Hai, CONG Yu-xuan, WANG Peng-fei, ZHANG Kun. Department of Traumatic Orthopaedics, Honghui Hospital Affiliated to Medicine College of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710054, China

Corresponding author: ZHANG Kun, E-mail: hhzhangkun@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the occurrence of deep venous thrombosis (DVT) in lower extremities of patients with posterior cruciate ligament avulsion fracture treated by dentate spacer hollow nail through posterior median approach. **Methods** From January 2014 to December 2017, 58 patients with avulsion fracture of posterior cruciate ligament of knee joint were treated, including 48 males and 10 females, aged 18-64 years, with an average age of 33.5 years. According to Meyers-McKeever classification, 16 cases were fallen into type 2, 30 cases into type 3, and 12 cases into type 4. All patients were treated with dentate gasket hollow nail through posterior median approach to fix avulsion fracture of ligament insertion. The occurrence of DVT was judged by venous ultrasound of both lower extremities before and after operation, and the regularity of DVT occurrence was analyzed. **Results** Preoperative thrombosis occurred in 14 patients (24.14%, 14/58), including distal thrombosis in 8 cases, proximal thrombosis in 4 cases and mixed thrombosis in 2 cases. The incidence of thrombosis increased to 36.21% (21/58), including 11 cases of distal thrombosis, 7 cases of proximal thrombosis and 3 cases of mixed thrombosis, of which 5 cases of proximal thrombosis were popliteal vein thrombosis. Among the 7 patients without thrombus before operation, 4 had distal thrombus, 2 had proximal thrombus and 1 had mixed thrombus. One patient with distal thrombus before operation changed to proximal thrombus after operation. Among them, 50 patients had no change of thrombus before and after

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2020.02.006

基金项目:陕西省自然科学基金(2017ZDXM-SF-009)

作者单位:西安交通大学医学院附属红会医院创伤骨科,西安 710054

通信作者:张堃, E-mail: hhzhangkun@163.com

operation (37 patients without thrombus, 7 patients with distal thrombus, 4 patients with proximal thrombus and 2 patients with mixed thrombus). **Conclusion** Thrombosis in patients with posterior cruciate ligament stop-point avulsion fractures was predominantly distal preoperative and postoperative, and the incidence of DVT increased. The treatment of avulsion fracture of posterior cruciate ligament of knee joint with dentate spacer hollow nail through posterior median approach can obtain firm fixation. It should be operated gently during operation to reduce the traction injury of popliteal vein and the occurrence of venous thrombosis of lower extremity.

【Key words】 Posterior cruciate ligament; Hollow nail; Deep venous thrombosis; Occurrence regularity

在交通事故导致的创伤骨折中,膝关节周围骨折的发生率最高,约为19.2%^[1,2],其中常见膝关节后交叉韧带胫骨侧止点撕脱骨折,但因高能量损伤多为全身多发伤,易导致交叉韧带止点撕脱骨折的漏诊或延误复位,如不能及时进行复位及固定,可导致膝关节退变加剧,严重影响膝关节功能的恢复。目前手术治疗移位较大的膝关节后交叉韧带止点撕脱骨折已成为临床共识,以恢复后交叉韧带的张力及膝关节稳定性^[3-5]。

静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)是骨科手术后发生率较高的并发症,深静脉血栓形成(deep venous thrombosis, DVT)约占VTE的2/3,多发生于双下肢,据报道胫骨近端骨折病人的DVT发生率约为5.83%^[6]。目前对于膝关节后交叉韧带胫骨侧止点撕脱骨折病人下肢DVT的发生规律鲜有报道。

本研究前瞻性地纳入我院创伤骨科2014年1月至2017年12月收治的58例膝关节后交叉韧带止点撕脱骨折病人,以探讨后正中入路齿状垫片空心钉治疗膝关节后交叉韧带止点撕脱骨折病人围术期下肢DVT的发生规律。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准:①新鲜膝关节后交叉韧带止点撕脱骨折拟接受手术治疗者;②年龄≥16岁;③住院时间>48 h;④无出血风险病人;⑤愿意接受抗凝治疗并签署知情同意书。

排除标准:①陈旧性膝关节后交叉韧带止点撕脱骨折病人(受伤至手术时间超过3周);②依从性不良、拒绝参加本次研究者;③病理性骨折病人;④存在出血风险病人;⑤开放伤需急诊手术病人。

二、一般资料

共纳入58例,其中男48例,女10例;年龄为18~64岁,平均33.5岁。受伤原因:骑电动车摔伤26例,滑雪摔伤14例,运动损伤10例,机动车撞伤8例。

后交叉韧带止点撕脱骨折按照Meyers-McKeeever分型^[7]:Ⅱ型16例,Ⅲ型30例,Ⅳ型12例。合并股骨内髁骨折3例,合并胫骨平台骨折5例,合并股骨干骨折3例,合并上肢骨折7例,合并闭合性胸部损伤2例。

所有病人术前均常规行膝关节MRI评估膝关节交叉韧带及内外侧副韧带的连续性及损伤程度,行膝关节正侧位X线检查、膝关节CT平扫+三维成像明确诊断及骨折形态。

本研究获得西安交通大学医学院附属红会医院伦理委员会批准(2014026),所有病人均签署知情同意书。

三、研究方法

根据《创伤骨科患者DVT形成筛查与治疗的专家共识》^[8]建议,对所有创伤病人入院后均定期进行血栓栓塞危险性评估(risk assessment profile thromboembolism, RAPT)。对于无抗凝禁忌证的病人给予皮下注射低分子肝素钙(速碧林,葛兰素史克公司,0.4 ml,1次/d)预防DVT,同时进行机械预防(足底静脉泵,20 min,2次/d)。所有病人于术前1 d、术后第3~5天行双下肢静脉超声(ACUSON Sequoia 512彩色多普勒超声仪,西门子公司,德国)检查,双下肢任一解剖部位出现静脉血栓者则为下肢DVT阳性,改用低分子肝素钙0.4 ml,2次/d,进行治疗,并停用足底静脉泵。

根据手术前后的双下肢静脉超声结果,记录DVT的发生情况。血栓分类标准:腘静脉及以上(腘静脉、股浅静脉、股静脉、髂静脉)出现血栓为近端血栓,腘静脉以下(肌间静脉、胫前静脉、胫后静脉、腓静脉)出现血栓为远端血栓,同时包含近端及远端血栓为混合血栓。如果术前静脉超声结果为近端血栓或混合血栓者,术前植入下肢静脉滤器^[9],以防止栓子脱落造成肺栓塞。在术前12 h至术后24 h停用抗凝药物治疗。出院后每天使用利伐沙班(预防剂量10 mg/次,治疗剂量20 mg/次,1次/d)继续抗凝至术后35 d^[10]。

结 果

一、血栓发生率及分布情况

14例病人术前发现DVT,发生率为24.14%(14/58),其中远端血栓8例,近端血栓4例,混合血栓2例。术后DVT发生率增加至36.21%(21/58),其中11例远端血栓,7例近端血栓(其中5例为腘静脉血栓),3例混合血栓。

二、手术前后的血栓变化情况

50例病人(86.21%,50/58)术前、术后血栓未发生变化(其中有37例无血栓病人,7例远端血栓,4例近端血栓,2例混合血栓);7例(12.07%,7/58)术前无血栓病人中,术后有4例(6.90%,4/58)出现远端血栓,2例(3.45%,2/58)出现近端血栓,1例(1.72%,1/58)出现混合血栓;1例(1.72%,1/58)术前为远端血栓的病人在术后变化为近端血栓(表1)。

表1 病人手术前后的DVT情况统计(例)

| 术前血栓情况 | 例数 | 术后血栓情况 | | | |
|--------|----|--------|------|------|-----|
| | | 远端血栓 | 近端血栓 | 混合血栓 | 无血栓 |
| 远端血栓 | 8 | 7 | 1 | 0 | 0 |
| 近端血栓 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| 混合血栓 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 无血栓 | 44 | 4 | 2 | 1 | 37 |
| 合计 | 58 | 11 | 7 | 3 | 37 |

讨 论

膝关节后交叉韧带损伤约占膝关节韧带损伤的20%,多见于高能量损伤及运动损伤。最常见的损伤机制为膝关节屈曲位时,暴力从前向后作用于胫骨近端,导致后交叉韧带止点自胫骨侧撕脱骨折。作为关节内骨折,骨科医生往往更关注骨折的复位和内固定,常忽略下肢DVT并发症存在的风险。李树灏等^[11]研究发现单一下肢骨折病人中,髌部以远、膝关节以近骨折(包括膝关节周围骨折)及60岁以上的女性病人是下肢单一闭合骨折DVT的主要危险因素,应给予足够预防性抗凝治疗。刘晓峰等^[12]关节镜下治疗后交叉韧带损伤,术后DVT的发生率为17.39%。柯贤鹏等^[13]报道关节镜下后交叉韧带损伤重建术后DVT的发生率为19.23%。关节镜下微创手术治疗膝关节后交叉韧带损伤符合当今治疗趋势,但是微创手术学习曲线较长。本研究采用后正中入路齿状垫片空心钉治疗,可充分暴露骨折端,对骨折断端进行充分牢固的固定,提高了手术的复

位固定质量,减少手术时间及费用,也为病人术后膝关节功能恢复提供良好的基础。本研究中术前DVT发生率为24.14%,术后增加至36.21%;在近端血栓中,腘静脉血栓占大多数,这可能与手术创伤有关,术中通过牵拉腘后软组织来暴露骨折端进行复位牵拉、拉钩撬拨也会对腘静脉造成血管内膜的损伤,这是术后DVT发生率较高的原因之一。

血栓形成有三大因素:①血流改变(包括静脉血瘀滞、长时间手术、长时间制动和静脉曲张),由于膝关节后交叉韧带止点撕脱骨折术中使用止血带,且术前术后长期制动,为血栓形成高危因素,但通过后正中入路切开复位行内固定术,减少了手术时间;②内膜受损(包括血管穿破和因血流剪切应力或高压导致的损伤),术中牵拉、撬拨也会对血管内膜形成损伤,因此在术中暴露时应轻柔操作,降低对腘静脉的牵拉损伤;③血液组成成分的改变(包括多种危险因素所致的高凝状态),对于下肢骨折病人应积极进行抗凝治疗,术中应补充足够液体量,避免由于血液高凝状态增加血栓的形成风险。

在本研究中,术前及术后血栓均以远端血栓为主,血栓脱落造成肺栓塞的可能性较低,目前对于远端血栓的治疗方案仍存在争议,但如果对远端血栓不进行抗凝治疗,会有10%的病人在1周内出现血栓加重并向近端发展^[14]。我们建议入院后积极应用抗凝药物联合足底静脉泵进行DVT的预防。本研究结果显示术后DVT发生率较术前有所增高,仍以远端血栓为主,这说明术前的物理及药物预防并不能有效减少下肢DVT的发生。对于创伤病人,血液的高凝状态从受伤开始即存在,甚至持续整个围手术期^[8]。膝关节后交叉韧带止点撕脱骨折病人在受伤后卧床、患肢制动,导致下肢血流缓慢、血液淤滞,由于小腿静脉血管迂曲、血流缓慢,这也是下肢DVT以远端血栓为主的一个原因。虽然远端血栓不会产生严重的血栓栓塞症状,但提示该病人有下肢DVT的其他危险因素,因此住院期间仍要积极进行血栓预防。通过术前、术后下肢超声检查,观察DVT的位置是否向近端进展。

术前1d、术后第3~5天行双下肢静脉超声的目的是了解术前及术后下肢DVT发生的情况。D-二聚体的动态变化可以反映凝血状态的变化。但有研究表明,抗凝药物会影响D-二聚体的诊断敏感性,本研究中所有病人入院后均接受抗凝治疗,这也是其敏感性低的原因之一^[15,16]。

采用后正中入路齿状垫片空心钉治疗膝关节后

交叉韧带止点撕脱骨折,可以获得牢固的固定,在术中暴露时应轻柔操作,降低对腘静脉的牵拉损伤,降低下肢DVT的发生率。

参 考 文 献

- [1] Yang J, Hu Y, Du W, et al. Unsafe riding practice among electric bikers in Suzhou, China: an observational study [J]. *BMJ Open*, 2014, 4(1): e003902.
- [2] Tenenbaum S, Weltsch D, Bariteau JT, et al. Orthopaedic injuries among electric bicycle users [J]. *Injury*, 2017, 48(10): 2140-2144.
- [3] Logan M, Williams A, Lavelle J, et al. The effect of posterior cruciate ligament deficiency on knee kinematics [J]. *Am J Sports Med*, 2004, 32(8): 1915-1922.
- [4] Cosgarea AJ, Jay PR. Posterior cruciate ligament injuries: evaluation and management [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2001, 9(5): 297-307.
- [5] Sasaki SU, da Mota e Albuquerque RF, Amatuzzi MM, et al. Open screw fixation versus arthroscopic suture fixation of tibial posterior cruciate ligament avulsion injuries: a mechanical comparison [J]. *Arthroscopy*, 2007, 23(11): 1226-1230.
- [6] 臧加成, 马信龙, 马剑雄, 等. 不同部位骨折深静脉血栓发生率的流行病学研究 [J]. *中华骨科杂志*, 2016, 36(9): 540-545.
- [7] Meyers MH, McKeever FM. Fracture of the intercondylar eminence of the tibia [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1970, 52(8): 1677-1684.
- [8] 中华医学会骨科学分会创伤骨科学组. 创伤骨科患者深静脉血栓形成筛查与治疗的专家共识 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2013, 15(12): 1013-1017.
- [9] Piovella F, Wang CJ, Lu H, et al. Deep-vein thrombosis rates after major orthopedic surgery in Asia. An epidemiological study based on postoperative screening with centrally adjudicated bilateral venography [J]. *J Thromb Haemost*, 2005, 3(12): 2664-2670.
- [10] Holbrook A, Schulman S, Witt DM, et al. Evidence-based management of anticoagulant therapy: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines [J]. *Chest*, 2012, 141(2 Suppl): e152S-e184S.
- [11] 李树灏, 冯东旭, 蔡泉, 等. 单一下肢闭合骨折围手术期深静脉血栓形成的部分影响因素分析 [J]. *骨科*, 2019, 10(6): 509-514.
- [12] 刘晓峰, 董江涛, 陈百成, 等. 膝关节镜下交叉韧带重建术后下肢深静脉血栓的临床研究 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2012, 20(18): 1643-1646.
- [13] 柯贤鹏. 膝关节镜术后下肢深静脉血栓发生相关因素分析 [D]. 华北理工大学, 2016: 1-51.
- [14] Gillet JL, Perrin MR, Allaert FA. Short-term and mid-term outcome of isolated symptomatic muscular calf vein thrombosis [J]. *J Vasc Surg*, 2007, 46(3): 513-519.
- [15] Tan M, van Rooden CJ, Westerbeek RE, et al. Diagnostic management of clinically suspected acute deep vein thrombosis [published correction appears in *Br J Haematol*, 2010, 149(4): 631] [J]. *Br J Haematol*, 2009, 146(4): 347-360.
- [16] Niimi R, Hasegawa M, Shi DQ, et al. The influence of fondaparinux on the diagnosis of postoperative deep vein thrombosis by soluble fibrin and D-dimer [J]. *Thromb Res*, 2012, 130(5): 759-764.

(收稿日期: 2019-04-09)

(本文编辑: 陈姗姗)

本文引用格式

柯超, 付亚辉, 庄岩, 等. 切开复位内固定治疗膝关节后交叉韧带止点撕脱骨折病人围术期深静脉血栓的发生规律 [J]. *骨科*, 2020, 11(2): 121-124.
DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2020.02.006.

(上接第 116 页)

- [12] 黄绪龙, 郭克斌, 熊元波, 等. 手术治疗无骨折脱位型颈脊髓损伤 [J]. *骨科*, 2010, 1(3): 135-136.
- [13] Namiki J, Tator CH. Cell Proliferation and nestin expression in the ependyma of the adult rat spinal cord after injury [J]. *J Neuro-pathol Exp Neurol*, 1999, 58(5): 489-498.
- [14] Fehlings MG, Vaccaro A, Wilson JR, et al. Early versus delayed decompression for traumatic cervical spinal cord injury: results of the surgical timing in acute spinal cord injury study (STASCIS) [J]. *PLoS One*, 2012, 7(2): e32037.
- [15] Wang Y, Xue Y, Zong Y, et al. Treatment of atypical central cord injury without fracture or dislocation [J]. *Orthopedics*, 2015, 38(6): e524-e528.

(收稿日期: 2019-11-22)

(本文编辑: 陈姗姗)

本文引用格式

常晓盼, 刘永, 陈浩, 等. 成人无骨折脱位型颈髓损伤的手术策略分析 [J]. *骨科*, 2020, 11(2): 112-116, 124.
DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2020.02.004.