

中老年全膝关节置换术后下肢深静脉血栓形成的解剖部位分布特点

扈鑫 高石军 董江涛 李彤 王娟 郑晓佐 康凯 余青洲 程轩洁

【摘要】 目的 探讨中老年患者行初次全膝关节置换术(TKA)后下肢深静脉血栓形成的解剖分布特点及差异。**方法** 回顾性分析2013年6月至2015年12月接受初次TKA后经彩色多普勒超声诊断下肢深静脉血栓形成的中老年患者137例。根据年龄段分为A组(51~60岁)、B组(61~70岁)以及C组(71~80岁),分别于术后第3~5天行下肢深静脉彩超,观察三组患者术后下肢深静脉血栓形成的部位及其差异。**结果** 所有患者均获得满意随访,随访时间为1~2个月。A组中,混合型血栓2例(3.8%)、周围型血栓47例(90.4%)、中央型血栓3例(5.8%);B组中,混合型血栓8例(13.5%)、周围型血栓50例(84.8%)、中央型血栓1例(1.7%);C组中,混合型血栓8例(41.7%)、周围型血栓14例(50%)、中央型血栓4例(8.3%)。三组患者的血栓类型比较差异具有统计学意义($\chi^2=18.403, P<0.05$)。A组患者最易累及的深静脉为肌间静脉(79.2%),其次是腓静脉(15.1%)、胫后静脉(13.2%)、腓静脉(7.5%)、腓骨静脉(1.9%);而B组,最易累及的深静脉为肌间静脉(91.5%),其次为腓静脉(16.9%)、胫后静脉(15.2%)、腓静脉(11.8%);C组最易累及的深静脉为肌间静脉(61.5%),其次是腓静脉(42.3%)、腓静脉(34.6%)、胫后静脉(23%)、腓骨静脉(7.7%),三组间差异有统计学意义($\chi^2=18.024, P<0.05$)。在孤立性血栓中,以肌间静脉血栓形成最为多见。在多支静脉血栓中,三组均以累及胫后静脉、腓静脉、肌间静脉血栓中的两支或三支常见。**结论** 肌间静脉是行膝关节TKA术后DVT患者最易累及的静脉。TKA后不同年龄组间下肢深静脉血栓形成的解剖分布不同。随着患者年龄增加,更易发生混合型DVT,同时中心静脉血栓发生率也会提高。

【关键词】 静脉血栓形成; 关节成形术,置换,膝; 超声检查

The anatomical distribution of lower extremity deep vein thrombosis of middle-aged, and older patients after total knee arthroplasty Hu Xin, Gao Shijun, Dong Jiangtao, Li Tong, Wang Juan, Zheng Xiaozuo, Kang Kai, Yu Qingzhou, Cheng Xuanjie. Department of Joint Surgery, The Third Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050051, China

Corresponding author: Gao Shijun, Email: shijun_gao@yahoo.com

【Abstract】 Objective To analyze the anatomical distribution of lower extremity deep vein thrombosis (DVT) in middle-aged, and older patients after total knee arthroplasty (TKA). **Methods** Data of 137 patients with lower extremity DVT confirmed by color doppler ultrasound (CDFI) after TKA from June 2013 to December 2015 were analyzed in a retrospective study, they were divided into three groups according to age, there were 52 cases in group A (51-60 years), 59 cases in group B (61-70 years) and 26 cases in group C (71-80 years). The anatomical distribution of lower extremity DVT after TKA in different age groups was analyzed and compared by color doppler ultrasound at 3 to 5 days after surgery. **Results** All patients were followed-up with a time span of 1-2 months. There were 2 mixed DVT (3.8%), 47 (90.4%) peripheral DVT, and 3 (5.8%) central DVT in group A. In group B, there were 1 (1.7%) central DVT, 50 (84.8%) peripheral DVT and 8 (13.5%) mixed DVT. In group C, there were 4 (8.3%) central DVT, 14 (50%) peripheral DVT and 8 (41.7%) mixed DVT. There were significant differences among three groups in DVT distribution ($\chi^2=18.403, P<0.05$). In group A, intramuscular veins were the dominate type (79.2%), with a decreased likelihood of peroneal veins (15.1%), posterior tibial veins (13.2%), popliteal veins (7.5%)

and iliofemoral veins (1.9%). In group B, intramuscular veins were most frequently (91.5%), with a decreased likelihood of popliteal veins (16.9%), posterior tibial veins (15.2%) and peroneal veins (11.8%). In group C patients, intramuscular veins were the dominant type (61.5%), with a decreased likelihood of peroneal veins (42.3%), popliteal veins (34.6%), posterior tibial veins (15.2%) and iliofemoral veins (7.7%). There was a statistically significant difference among three groups ($\chi^2=18.024$, $P<0.05$). Intramuscular veins were the commonest type in isolated DVT. The thrombosis often concomitantly occurred in two or three veins of posterior tibial veins, peroneal veins and intramuscular veins in patients with multiple DVT.

Conclusion DVT in patients after TKA mostly involved intra muscular veins. There is a statistically significant difference of DVT anatomical distribution after TKA in different age groups. Along with the aging process, the elderly are more likely to develop mixed DVT and popliteal vein thrombosis.

【Key words】 Venous thrombosis; Arthroplasty, replacement, knee; Ultrasonography

全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)作为治疗终末期膝关节病变的一种手术方法,应用至今已相当成熟,并被广泛地应用于骨科临床,众多膝关节病变患者的膝关节功能乃至生活质量均得到明显改善。TKA术后存在许多严重的并发症,深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)形成便是其中之一,国内邱贵兴等^[1]的流行病学研究显示TKA术后未经抗凝治疗的DVT发生率为30%,欧美等西方国家研究显示白种人行TKA术后未经抗凝治疗的情况下,DVT发生概率也高达40%^[2]。

下肢DVT形成的解剖分布受众多因素影响,妊娠妇女发生下肢DVT多见于右髂股静脉近端^[3]。Agarwala等^[4]通过流行病学调查,报告骨科大手术后,白种人群的血栓多出现在肢体的近端,而亚洲人群大多发生于远端,表现出人种不同。姚尧等^[5]通过大样本的病例分析,发现TKA后较髌关节置换术后更易于腘静脉及以上部位产生血栓。年龄也是下肢DVT形成的重要相关因素之一,行TKA的患者分布于中老年各个年龄段^[6]。目前国内对TKA后下肢DVT的好发部位及其相关因素尚缺少大样本的数据,不同年龄组之间是否存在差异也很少被讨论,相关文献较少。

肺栓塞是下肢DVT严重的并发症之一^[7],而下肢不同部位深静脉血栓形成发生肺栓塞的几率也不一样。罗小云等^[8]通过前瞻性调查发现髂股静脉血栓发生肺栓塞的概率要明显高于周围型静脉血栓。Huber等^[9]通过临床病例分析发现腘静脉血栓发生肺栓塞的概率比周围型血栓发生概率高11%。相较远心端,近心端的下肢DVT发生肺栓塞的概率明显要高。

本研究回顾性分析了TKA术后DVT形成的分布情况,探讨了不同年龄段TKA术后血栓分布的差

异,目的在于:(1)分析不同年龄组行初次TKA术后下肢DVT最容易累及的部位;(2)比较术后不同年龄组患者之间下肢DVT的分布有无不同,为预防和治疗血栓提供依据。

资料与方法

一、纳入及排除标准

纳入标准:(1)单膝关节诊断为重度骨关节炎,符合诊断标准:①患者膝关节走路明显疼痛不适;②独立行走<400 m;③X线诊断膝关节Ahlback分级Ⅱ度以上退变。(2)患者初次行单膝关节表面置换术。(3)术后3~5 d下肢彩色多普勒超声检查诊断为下肢DVT,符合诊断标准^[10-12]:静脉管径增宽、管壁缺乏波动感及腔内实质回声。(4)患者意识清晰,配合检查。(5)术前通过下肢深静脉彩超表现为下肢深静脉血流通畅,未见下肢深静脉血栓。

排除标准:(1)患者既往有高血压,糖尿病,冠心病等慢性病病史;(2)既往有脑血栓,外周血管炎病史;(3)有凝血功能障碍者;(4)合并颅脑、骨盆、脊柱及上肢损伤者;(5)病例资料缺失。

二、一般资料

回顾性收集2013年6月至2015年12月接受初次TKA后经彩色多普勒超声诊断下肢DVT的患者137例。根据年龄分为A组(51~60岁)、B组(61~70岁)以及C组(71~80岁),其中A组52例,男性13例,女性39例,平均年龄(56.6±3.3)岁,体重指数(23.0±3.5)kg/cm²;B组59例,男性15例,女性44例,平均年龄(65.0±2.7)岁,体重指数(22.9±3.4)kg/cm²;C组26例,男性7例,女性19例,平均年龄(74.4±2.6),体重指数(23.7±4.1)kg/cm²。

三组患者术前一般资料比较,差异无统计学意

表1 膝关节置换患者的术前一般情况比较

组别	性别 (例,男/女)	体重指数 (kg/cm ² , $\bar{x} \pm s$)	病程 (年, $\bar{x} \pm s$)	浮髌试验阳性 (%)	关节炎分级 (例, II / III / IV)
A组	13/39	23.0±3.5	8.2±3.4	61.54	12/15/17
B组	15/44	22.9±3.4	9.3±4.4	59.32	14/16/19
C组	7/19	23.7±4.1	8.6±3.7	65.38	8/5/11
统计值	$\chi^2=0.035$	$F=0.786$	$F=0.942$	$\chi^2=0.281$	$\chi^2=4.000$
P值	0.983	0.983	0.392	0.869	0.839

注:A组为51~60岁组;B组为61~70岁组;C组为71~80岁组

义(均 $P>0.05$,表1)。所有手术均由同一组医师完成,本研究已获得本院医学伦理委员会批准及所有入选患者的知情同意。

三、术前准备

术前2~3 d行常规抗凝治疗,主要抗凝方式为低分子肝素钠(阿尔法韦士曼制药公司,意大利)4250 IU皮下注射1次/日。术前8 h禁食,4 h禁水,备皮。

四、手术方法

手术均由同一主任医师完成,采取全膝关节表面置换术,具体操作如下:手术均取膝关节正中切口入路,切口长度10~12 cm,显露关节囊逐层切开,切除部分髌下脂肪垫,显露股骨内外侧髁及胫骨平台,清理骨赘,分别对胫骨平台及股骨内外髁依次行定位、截骨及试模,最后以骨水泥固定安装假体,所用全部为德国LINK公司生产的GEMINI PS-2全膝关节固定平台假体,安装完成后伸直位缝合关节囊,关闭切口,关节腔内注射氨甲环酸(氨甲环酸1.5 g,加盐水稀释至50 ml),术后患膝均未行引流。术中

均统一于大腿根部使用止血带,使用时间控制在30 min左右,手术均在40 min内完成。

五、术后处理

术后1 d行常规抗凝治疗,予低分子肝素钠(阿尔法韦士曼制药公司,意大利)4250 IU皮下注射1次/日,第2天鼓励患者离床下地行走,指导患者行康复治疗,对术后活动有困难的人给予加强练习。每天定期检查伤口,及时对症处理。

六、下肢DVT分型及诊断标准

分别于术前及术后3~5 d对全部患者行下肢深静脉彩超。由本院两名高年资主任医师进行诊断,诊断标准为^[10-12]:静脉管径增宽、管壁缺乏波动感及腔内实质回声,出现上述任一征象,即诊断为静脉血栓形成,同时根据出现部位的不同,诊断相应部位的血栓。

按照累及部位将血栓分为中央型、周围型和混合型^[5]。中央型血栓指血栓累及部位在腘静脉及其近端;周围型血栓指累及部位在腘静脉远端,包括肌间静脉血栓,胫前及胫后静脉血栓,混合型血栓则兼

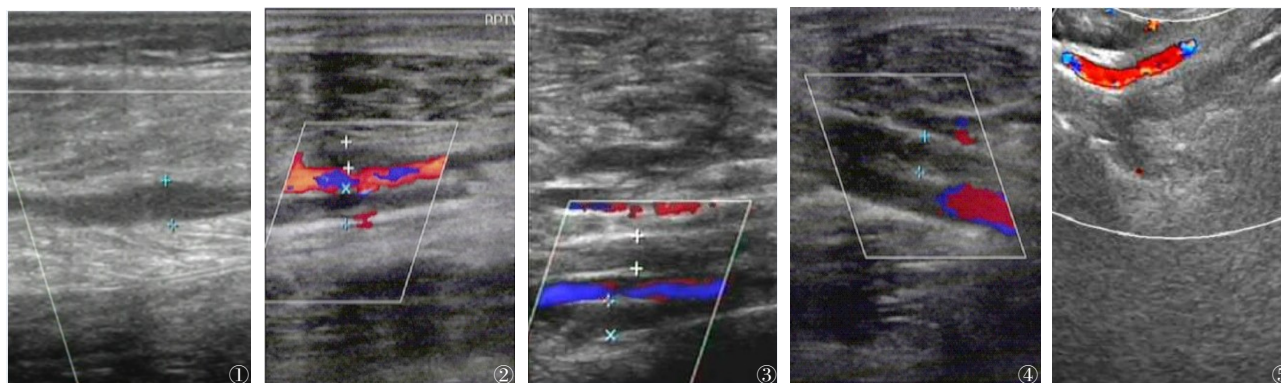


图1~5 不同部位血栓超声检查图片。图1 女性,57岁,因右膝重度骨关节炎行右膝TKA,术后B超检查示肌间静脉血栓,血管管壁毛糙;图2 男性,65岁,因右膝重度骨关节炎行右膝TKA,术后B超检查示左下肢胫后静脉血栓,血管内成中等回声,内径呈不等增宽;图3 女性,61岁,因左膝重度骨关节炎行左膝TKA,术后B超检查示腓静脉血栓,血管内充盈不连续,存在缺损;图4 女性,70岁,因左膝重度骨关节炎行左膝TKA,术后B超检查示右下肢腘静脉血栓,可见低回声充盈,血管内径呈不等增宽;图5 男性,59岁,因右膝重度骨关节炎行右膝TKA,术后B超检查示左下肢腓静脉血栓,血管内径增宽不等,呈现低回声

具以上两种。在周围型血栓中,血栓仅限于单支静脉内称为孤立性静脉血栓,其余为多支静脉型,不同部位血栓超声检查图片见图1~5。

七、统计学处理

采用SPSS 17.0统计软件(SPSS,美国)进行统计学处理。三组间性别、浮髌试验阳性、关节炎分级、性别比例差异、整体血栓分布及周围型血栓分布差异的比较采用卡方检验,计量资料采用Kolmogorov-Smirnov正态分布检验,符合正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,三组间体重指数、病程的比较采用单因素ANOVA检验,检验水准 α 值取双侧0.05。

结 果

一、一般结果

所有患者均未给予输血治疗。术后7 d行康复指导,患者膝关节活动度均达到屈曲90°以上。由于患者均在术后使用氨甲环酸关节腔内注射,故均无明显出血,伤口均为甲级愈合。术后均获得满意随访,随访时间1~2个月,平均(1.6±1.2)个月,随访期间患者均未发生假体松动以及感染,下肢肌力检查均为5级,未出现异常。

二、整体血栓类型分布

137例DVT患者中,混合型血栓17例(12.4%)、周围型血栓112例(81.8%)、中央型血栓8例(5.8%)。A组混合型血栓2例(3.8%)、周围型血栓47例(90.4%)、中央型血栓3例(5.8%);B组中央型血栓1例(1.7%)、周围型血栓50例(84.8%)、混合型血栓8例(13.5%),C组周围型血栓14例(50%)、混合型血栓8例(41.7%),中央型血栓4例(8.3%)。三组患者的血栓类型分布比较差异具有统计学意义($\chi^2=18.403, P=0.010$)。

三、周围型及中央型血栓静脉的分布

周围型血栓中,孤立性静脉血栓占86.6%(97/112)、累及多支静脉血栓占13.4%(15/112)。

孤立性血栓中A组患者肌间静脉36例(85.7%),胫后静脉4例(9.5%),腓静脉2例(4.8%);B组患者的肌间静脉38例(90.5%),胫后静脉3例(7.1%),腓静脉1例(2.4%);C组患者的肌间静脉10例(76.9%),胫后静脉3例(23.1%),未见腓静脉血栓,三组比较差异无统计学意义($\chi^2=3.556, P=0.469$)。

多支小腿静脉血栓中胫后静脉、腓静脉和肌间静脉其中的2~3支为主。A组腓静脉联合肌间

静脉2例(40.0%),腓静脉联合胫后静脉1例(20.0%),腓静脉联合胫后静脉及肌间静脉2例(40.0%),而B组腓静脉联合肌间静脉6例(57.1%),腓静脉联合胫后静脉及肌间静脉2例(28.6%);C组腓静脉联合肌间静脉1例(50.0%),腓静脉联合胫后静脉及肌间静脉1例(50.0%),三组间差异无统计学意义($\chi^2=3.067, P=0.547$)。

中央型血栓中,A组腓静脉2例(75%),髂股静脉1例(25%),而B组腓静脉1例(85.7%),未出现髂股静脉血栓,C组腓静脉3例(75%),髂股静脉1例(25%),均未出现髂静脉以及以上部位血栓,三组比较差异无统计学意义($\chi^2=0.444, P=0.801$)。

四、DVT最易累及的静脉分布

A组最易累及的深静脉为肌间静脉(79.2%),其次是腓静脉(15.1%),胫后静脉(13.2%),腓静脉(7.5%),髂股静脉(1.9%);而B组最易累及静脉为肌间静脉(91.5%),其次为腓静脉(11.8%),腓静脉(16.9%),胫后静脉(15.2%),C组最易累及的深静脉为肌间静脉(61.5%),其次是腓静脉(42.3%),腓静脉(34.6%),胫后静脉(23%),髂股静脉(7.7%);三组差异有统计学意义($\chi^2=18.024, P=0.021$)。综上所述,肌间静脉为TKA术后DVT最易累及的部位(81.6%),随着年龄的增加,更易累及中心静脉。

讨 论

一、DVT病理

DVT的病理基础包括静脉血管内皮损伤、静脉血流滞缓以及血液高凝状态。骨科手术及大创伤诱发全身性凝血系统的激活和抗凝系统的抑制,体内凝血酶增加,导致DVT的发生,以累及下肢最为多见,若未及时发现和治疗,任由血栓发展甚至脱落,严重者可危及患者生命^[13]。且TKA患者以老年人居多,相对于其他年龄段患者更易发生DVT,所以对于TKA后DVT的诊断以及治疗是研究热点之一。

二、TKA术后DVT的分布

本研究发现,TKA后DVT的好发部位依次为肌间静脉、腓静脉、腓静脉、胫后静脉及髂股静脉,肌间静脉为术后血栓最容易累及的部位,发生率高达79.6%。这与以往文献的统计结果一致^[4]。小腿多支静脉血栓中,以胫后静脉、腓静脉和肌间静脉的两支或三支同时累及更为常见,这与比目鱼肌以及比

目鱼肌静脉的解剖特点有很大关系,胫后静脉和腓静脉为比目鱼肌静脉的引流静脉,肌肉泵功能的减弱易发生在机体制动后,肌间静脉尤其比目鱼肌静脉的淤滞,使血栓容易进展至腓静脉和胫后静脉,进而累及多支静脉^[14]。

本研究得出,行单膝TKA的患者,随着年龄的增加,更易发生中央型以及混合型血栓,这可能与自身体质的衰退有关,由于身体机能的衰退、术中止血带和骨水泥的使用、术中膝关节屈曲变换体位对腘动静脉的压迫及手术操作对局部组织的创伤,加重了静脉淤滞及静脉管壁损伤,且老年患者术后下肢活动少、恢复慢、卧床时间长,导致静脉血淤滞比中年患者严重^[15],因此更易发生同时累及中央及周围型的混合型血栓,这对TKA术后患者围术期管理十分重要。

三、检查方法的选择及DVT的预后

下肢静脉造影是下肢DVT诊断的金标准,但因该检查属于有创检查,存在肢体损伤、患者抗拒等问题,及碘过敏、肾损伤甚至肺栓塞等风险,具有一定局限性,不宜作为首选筛查方法。杨明辉等^[10]通过下肢静脉造影及多普勒超声检查对比发现,两者在诊断DVT方面,差异无统计学意义。因此,下肢彩色多普勒超声检查可作为下肢DVT的有效评估方法。这也是笔者在本研究中采用彩色多普勒超声检查DVT的原因。

在治疗方面,对于中央型和混合型血栓,由于两者属于主要的回流静脉阻塞,并无充分的分支静脉作为代偿,单纯行溶栓或抗凝治疗不易完全溶解血栓,即使发生再通,由于瓣膜功能受损,也多会遗留肿胀、溃疡等症状,很多文献认为早期取栓效果较好^[16-17]。目前对于周围型血栓的治疗及预后存在很大争议。对此可大致分为保守治疗及尽快溶栓两种观点。保守治疗支持者诸如Kim等^[18]、Wang等^[19]认为TKA后周围型血栓均能够完全消融,同时也可免于承担高额的治疗费用^[20]。而反对者则认为小腿血栓会有一定的肺栓塞风险,Kageyama等^[21]及国内的田锦林等^[22]通过CT回顾性评估肺栓塞患者疾病危险因素时均发现中小腿肌间静脉血栓为高危因素之一。Ikeda等^[23]利用CT评估可疑肺栓塞患者时,发现确诊血栓形成的患者中有较高比例(137/215)为小腿肌间静脉血栓患者。他们认为比目鱼肌静脉血栓与肺栓塞有很大相关性,这也是下肢DVT应及时治疗的重要原因。目前,经超声下腘静脉穿刺导管治疗下肢深静

脉血栓(catheter directed thrombolysis, CDT)技术,与传统溶栓治疗相比,具有疗效显著,成功率高的特点,已经在临床治疗中逐渐普及^[24]。

四、本研究的局限性与展望

本研究回顾性分析了TKA后DVT形成的分布情况,探讨了不同年龄段之间TKA术后血栓分布的差异,肌间静脉是行膝关节TKA术后DVT患者最易累及的静脉。老年人相比较中年人而言,更易发生混合型DVT。

本研究存在以下局限性:(1)由于本实验样本纳入标准特殊,导致样本数量有限;(2)由于TKA术后下肢DVT与多种因素相关,如手术方法、手术时间、止血带的使用、术后康复锻炼情况、抗凝药物使用等,尽管已经严格控制相关变量在允许的范围内,但由于人为主观因素的影响,在实际操作中会存在一定误差;(3)国内TKA术后DVT的治疗和预后尚缺乏足够的远期随访资料作为理论支持,因此,尚需大样本临床数据资料行后续研究。

参 考 文 献

- 1 邱贵兴, 杨庆铭, 余楠生, 等. 低分子肝素预防髋、膝关节手术后下肢深静脉血栓形成的多中心研究[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(12): 819-822.
- 2 Piovelia 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.
- 3 Chan WS, Spencer FA, Ginsberg JS. Anatomic distribution of deep vein thrombosis in pregnancy[J]. CMAJ, 2010, 182(7): 657-660.
- 4 Agarwala S, Bhagwat AS, Modhe J. Deep vein thrombosis in Indian patients undergoing major lower limb surgery[J]. Indian J Surg, 2003, 65(2): 159-162.
- 5 姚尧, 张成绩, 戴小宇, 等. 关节置换术后下肢深静脉血栓形成的解剖分布[J]. 中华骨科杂志, 2013, 33(9): 912-916.
- 6 许鹏飞, 尹宗生, 高维陆, 等. 全膝关节置换流行病学分析:2008至2013年合肥市1146例回顾[J]. 中国组织工程研究, 2015, 4(4): 504-509.
- 7 徐英江, 金毕, 杨超, 等. 459例肺栓塞临床特点分析[J]. 中华普通外科杂志, 2015, 30(12): 979-982.
- 8 罗小云, 张福先, 张昌明, 等. 急性下肢深静脉血栓形成后肺栓塞严重程度的危险因素分析[J]. 中华外科杂志, 2015, 53(8): 580-583.
- 9 Huber D, Huber J, Deyoung E. The association between popliteal vein compression and deep venous thrombosis:results of a pilot study[J]. Phlebology, 2013, 28(6): 305-307.
- 10 杨明辉, 朱仕文, 孙旭, 等. 骨盆髋臼骨折后深静脉血栓形成的诊断:彩色多普勒超声与静脉造影的比较研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2012, 14(5): 391-394.
- 11 张海波, 何炜. 骨科下肢深静脉血栓防治的经验及教训[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2012, 27(2): 185-186.

- 12 乔福斌, 田忠, 何艳丽. 疏血通联合低分子肝素对下肢骨折形成深静脉血栓的疗效观察 [J]. 西南国防医药, 2008, 8(6): 846-847.
- 13 Dunbar NM, Chandler WL. Thrombin generation in trauma patients [J]. Transfusion, 2009, 49(12): 2652-2660.
- 14 Dong- II C, Seong MK, Yun S, et al. Hybrid operation for arteriovenous malformation in left soleus muscle with embolization of feeding artery and En bloc resection: a case report [J]. J Korean Foot Ankle Soc, 2015, 19(1): 23-26.
- 15 王晓玲, 洪星禹, 曹忠文. 老年人下肢深静脉血栓的治疗 [J]. 中国老年学杂志, 2015, 8(8): 2253-2254.
- 16 Izumi M, Ikeuchi M, Aso K, et al. Less deep vein thrombosis due to transcutaneous fibular nerve stimulation in total knee arthroplasty: a randomized controlled trial [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2015, 23(11): 3317-3323.
- 17 Vedantham S. Deep venous thrombosis: the opportunity at hand [J]. AJR Am J Roentgenol, 2009, 193(4): 922-927.
- 18 Kim YH, Kim JS. Incidence and natural history of deep- vein thrombosis after total knee arthroplasty. A prospective, randomised study [J]. J Bone Joint Surg Br, 2002, 84(4): 566-570.
- 19 Wang CJ, Wang JW, Weng LH, et al. Outcome of calf deep- vein thrombosis after total knee arthroplasty [J]. J Bone Joint Surg Br, 2003, 85(6): 841-844.
- 20 Joseph FD, Dominic P, Samir HM, et al. Daily hospitalization costs in patients with deep vein thrombosis or pulmonary embolism treated with anticoagulant therapy [J]. Thromb Res, 2015, 125(2): 303-310.
- 21 Kageyama N, Ro A, Tanifuji T, et al. Significance of the soleal vein and its drainage veins in cases of massive pulmonary thromboembolism [J]. Ann Vasc Dis, 2008, 1(1): 35-39.
- 22 田锦林, 王海峰, 屈尔青, 等. 下肢深静脉血栓患者非高危肺栓塞危险的多因素分析 [J]. 中国临床医学影像杂志, 2015, 26(10): 692-695.
- 23 Ikeda Y, Yoshimura N, Hori Y, et al. Analysis of decrease in lung perfusion blood volume with occlusive and non-occlusive pulmonary embolisms [J]. Eur J Radiol, 2014, 83(12): 2260-2267.
- 24 胡潍青, 孙波, 裴长安, 等. 超声引导下经腘静脉置管溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成 [J]. 中华普通外科杂志, 2015, 30(4): 260-263.
- (收稿日期: 2016-01-04)
(本文编辑: 吕红芝)

扈鑫, 高石军, 董江涛, 等. 中老年全膝关节置换术后下肢深静脉血栓形成的解剖部位分布特点 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2017, 3(5): 296-301.