

· 经验交流 ·

膝关节周围创伤伴腘窝血管伤的早期诊断与救治

徐云钦, 李强, 申屠刚, 苏佩华, 王刚, 姚有榕, 邓盼, 罗正理, 魏强强, 邱成斌, 陈伟, 沈海强
(解放军第九八医院全军创伤骨科中心骨四科, 浙江 湖州 313000)

【摘要】 目的:探讨膝关节周围创伤伴腘窝血管伤的早期诊断与救治。方法:回顾性分析 2007 年 1 月至 2013 年 1 月 15 例膝关节周围骨折、脱位伴腘窝血管损伤患者的临床资料,其中男 9 例,女 6 例;年龄 26~62 岁,平均 39.2 岁。结合临床症状、体征,运用血氧饱和度监测仪、彩色超声、DSA 介入造影及手术探查等方法明确血管损伤,分别采用组合式外固定支架、钢板螺钉股骨髁逆行交锁钉内固定骨折及膝关节脱位,并根据具体情况对损伤血管进行取栓、修补、自体静脉移植重建血循环,分析手术时间、住院天数、保肢指数、输血量、医疗费用及感染发生情况,明确早期诊断及有效救治的作用。结果:本组患者死亡 1 例,截肢 8 例,6 例手术成功修复腘动脉、胫前及胫后动脉。6 例肢体存活患者随访 12~60 个月,平均 28.3 个月。保肢成功且关节功能优良 4 例。结论:膝关节周围创伤伴腘窝血管伤具有伤情复杂且严重、易误漏诊、预后差、保肢风险高等特点,应结合患者的创伤机制、损伤部位局部解剖特点、临床表现及适当的辅助检查来把握膝关节周围创伤伴腘窝血管伤的早期诊断,掌握合适的保肢与截肢指征以高效救治患者。

【关键词】 膝关节; 骨折; 脱位; 腘窝血管损伤

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2015.03.015

Early diagnosis and treatment for trauma around the knee with popliteal vascular injury XU Yun-qin, LI Qiang, SHEN Tu-gang, SU Pei-hua, WANG Gang, YAO You-rong, DENG Pan, LUO Zheng-li, WEI Qiang-qiang, QIU Cheng-bin, CHEN Wei, and SHEN Hai-qiang. The Fourth Department of Orthopaedics Surgery, the 98th Hospital of PLA, Huzhou 313000, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To investigate the early diagnosis and treatment for trauma around the knee with popliteal vascular injury. **Methods:** A retrospective analysis was employed to analyze the clinical data from 15 patients (9 males and 6 females were with a mean age of 39.2 years old, ranging from 26 to 62 years old) with fracture or dislocation around the knee with popliteal vascular injury from January 2007 to January 2013. Combined with clinical symptoms and signs, oxygen saturation monitors, color ultrasound, DSA angiography and interventional surgery were used to determine the vascular injury. The knee fracture and dislocation were fixed with hybrid external fixation and plate-screw fixation, respectively. Then, the blood circulation was reconstructed by thrombectomy, repair and autologous vein graft for individual injured vascular. The average total operation time, average hospitalization days, predictive salvage index (PSI), average blood transfusion amount, average medical expenses and infection cases were recorded to determine the effect of early diagnosis and treatment. **Results:** There was one patient with death, 8 patients with amputation, and 6 patients with successful repair surgery for popliteal artery, anterior tibial and posterior tibial arteries. These six patients with surviving limbs were followed up for an average of 28.3 months (ranged, 12 to 60 months). Among the 6 successful patients, the joint function of 4 patients was good and excellent. **Conclusion:** The trauma around the knee with popliteal vascular injury is characterized by complex and serious injury, easy misdiagnosis and loss diagnosis, poor prognosis and high risk of amputation. The early diagnosis of trauma around the knee with popliteal vascular injury should depend on the mechanism of trauma, local anatomical characteristics of injury site, clinical presentations and appropriate auxiliary examinations. The appropriate indications for limb salvage and amputation should be used to achieve more effective clinical results.

KEYWORDS Knee joint; Fractures; Dislocations; Popliteal vascular injury

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(3):260-264 www.zggszz.com

基金项目:南京军区重点卫生课题(编号:13ZD03);远岛登陆作战联合登陆兵团突击上陆和岛上作战卫勤保障研究(编号:12WQ01)

Fund program: Provided by Nanjing Military Region Foundation for Science and Innovation Program (No. 13ZD03)

通讯作者:李强 E-mail:yx0501@aliyun.com

Corresponding author: LI Qiang E-mail:yx0501@aliyun.com

膝关节及其周围创伤常为高能量伤^[1],多伴有关节内外骨折及软组织、韧带、半月板损伤,甚或血管神经损伤,伤情复杂、处理困难,特别是伴腘窝血管损伤的早期确诊与救治是创伤骨科的难题^[2-4]。这种损伤具有易漏诊、临床救治棘手的特点,短期内可大出血休克、肢体缺血坏死、急性肾功能衰竭、严重

感染、气性坏疽,甚或危及生命,必要时需截肢保命,其致死、致残率高^[5-7]。目前膝关节及其周围创伤伴腘窝血管伤日益受到重视,但国内外对此类损伤早期诊断与救治的报道不多,笔者进行回顾性研究,评价膝关节及其周围创伤伴腘窝血管伤的早期诊断与救治的必要性。

1 临床资料

自 2007 年 1 月至 2013 年 1 月共收治膝关节及其周围创伤 783 例,其中伴发腘窝血管损伤 15 例。男 9 例,女 6 例;年龄 26~62 岁,平均 39.2 岁;左侧 7 例,右侧 8 例;闭合伤 10 例,开放伤 5 例。致伤原因:交通伤 11 例,高处坠落伤 3 例,刀砍伤 1 例。合并危及生命的头、胸腹脏器伤 2 例,合并多发骨折 4 例。膝关节及其周围创伤包括:胫腓骨上段骨折 6 例,股骨髁间髁上骨折 4 例,髌骨骨折 1 例,膝关节脱位 3 例,膝关节周围韧带(交叉韧带、侧副韧带)损伤 5 例,半月板损伤 1 例。血管损伤部位:腘动静脉分叉处以上 9 例,分叉处断裂 3 例,分叉处以下 3 例。血管损伤类型:开放性断裂或栓塞 5 例,闭合性栓塞 10 例。合并神经伤情况:坐骨神经伤 2 例,胫神经与腓总神经同时断裂 1 例,单纯腓总神经伤 4 例。

2 检查及治疗方法

根据患者全身与局部损伤情况,术前影像学检查(X 线片、CT、MRI 或彩色多普勒)结果及保肢指数(predictive salvage index, PSI)评分结果^[8],选择合适的救治方案。PSI 评分标准包括:①血管损伤。腘血管平面以上,1 分;腘血管平面,2 分;腘血管平面以下,3 分。②骨折程度。轻度,1 分;中度,2 分;重度,3 分。

③软组织损伤程度。轻度,1 分;中度,2 分;重度,3 分。④血管再通时间。时间<6 h,1 分;时间 6~12 h,2 分;时间>12 h,3 分。

治疗方法:① I 期截肢术。下肢毁损严重失去再植条件、年迈或合并危及生命的损伤、严重的肢体神经损伤无法修复或伴严重基础疾病时,首先考虑截肢以保全性命。截肢术后予头孢西丁抗感染,每次 2 g,静脉点滴,每日 2 次,共 5 d。② II 期截肢术。I 期血管修复术后予头孢西丁抗感染治疗,每次 2 g,静脉点滴,每日 2 次,共 5 d;盐酸罂粟碱抗血管痉挛,每次 30 mg,肌肉注射,每日 2 次。术后严密观察病情变化,观察伤肢足背及胫后动脉搏动、皮温、伤肢末梢血氧饱和度,必要时行下肢彩色多普勒检查或动脉 DSA 介入造影检查,明确血运仍障碍者,行 II 期截肢术。③保肢术。对年轻、下肢有保肢条件、无严重危及生命的合并伤或严重基础疾病、患者及家属有强烈保肢要求者行保肢术,对合并的骨折、软组织与韧带损伤酌情 I 期或 II 期治疗,术后予头孢西丁抗感染治疗,每次 2 g,静脉点滴,每日 2 次,共 5 d。

3 结果

1 例因失血过多、严重休克导致死亡,最终截肢 8 例,发生延误诊断 2 例,最终保肢成功 6 例。14 例存活者治疗结果(表 1):① I 期截肢 4 例(表 1 中病例 1-4),其中因下肢毁损严重无法修复重建 2 例,年迈伴休克 1 例,合并危及生命的颅脑、胸腹腔脏器伤 1 例,术后均顺利痊愈出院。②保肢失败 II 期截肢 4 例(表 1 中病例 5-8),血管损伤部位均在腘动脉至胫前后动脉分叉处或以下,均在 I 期血管修复后

表 1 膝关节周围创伤伴腘窝血管伤患者 14 例临床资料及手术情况

Tab.1 Preoperative, intraoperative and postoperative data of 14 patients with popliteal vascular injury around the knee

病例编号	性别	年龄(岁)	手术时间(h)	输血量(ml)	住院天数(d)	PSI 评分(分)	伤口是否感染	医疗费用(万元)
病例 1	男	28	1.0	400	8	10	否	1.565 4
病例 2	女	26	0.8	200	13	11	否	1.725 0
病例 3	男	60	1.1	800	12	12	否	1.931 0
病例 4	男	57	0.9	300	11	10	否	2.474 0
病例 5	女	37	3.8	1 100	21	10	否	4.005 0
病例 6	男	62	6.6	1 300	18	9	否	13.909 2
病例 7	男	32	12.3	800	27	8	否	9.703 0
病例 8	男	29	9.3	1 700	32	7	是	9.842 7
病例 9	女	40	2.8	800	17	7	否	4.463 0
病例 10	女	38	3.4	600	15	5	否	4.554 3
病例 11	男	27	2.9	1 000	12	8	否	4.032 0
病例 12	女	29	3.8	800	19	6	是	3.365 3
病例 13	男	56	3.3	600	21	5	否	4.632 7
病例 14	女	29	3.9	400	16	7	否	7.398 7

36~120 h,在明确伤肢皮肤温度低下、足背及胫后动脉无搏动、伤肢足趾血氧饱和度监测严重偏低或测不出(4例)、或 DSA 介入造影(1例)、血管彩超检查明确血管不通畅(2例)的情况下予 II 期截肢术。
 ③保肢成功 6 例(表 1 中病例 9-14)。在完善初步检查的条件下,予伤肢血管探查、修复、保肢治疗,同期或分期治疗膝关节周围损伤(如同期行股骨髁间髁上骨折清创或切开复位、组合式外固定支架 1 例,钢板螺钉内固定 1 例,股骨髁逆行交锁钉内固定 1 例,行胫腓骨上段骨折清创或切开复位、钢板螺钉内固定 1 例,膝关节周围韧带 I 期修复 1 例、II 期修复 1 例)。骨折均在 1 年内骨性愈合,膝关节韧带修复均顺利愈合。所有患者 PSI 评分及手术时间、输血量、住院天数、医疗费用及是否感染等结果见表 1。

6 例保肢成功患者获随访,时间 12~60 个月,平均 28.3 个月。下肢关节功能恢复情况采用 Merchant 等^[9]标准评定,即对日常生活功能(35 分)、疼痛程度(35 分)、步态(10 分)、膝关节稳定程度(10 分)和活动范围(10 分)进行评价,结果>90 分为优,80~90 分为良,60~80 分为可,<60 分为差。本组随访的 6 例患者 Merchant 评分结果见表 2,优 3 例,良 1 例,可 1 例,差 1 例。典型病例见图 1-2。

4 讨论

4.1 膝关节及其周围创伤伴腘窝血管伤的特点与预后

①伤情严重且复杂:本组患者多为高能量伤,特别是膝关节处的损伤严重且复杂,如膝关节脱位、膝关节多韧带断裂、股骨髁间髁上骨折、胫腓骨上段骨折等,甚至合并坐骨神经、胫神经、腓总神经损伤,预后差。②易误漏诊:医护人员注意力可被膝关节严重的软组织伤、肢体肿胀、骨折或关节脱位所吸引,对

表 2 保肢成功患者 6 例 Merchant 评分结果(分)

Tab.2 Merchant score of the six patients with successful limb survived(score)

病例编号	日常生活功能	疼痛程度	步态	膝关节稳定程度	活动范围	总分
病例 9	30	30	8	8	8	84
病例 10	28	25	7	8	7	75
病例 11	32	31	9	10	9	91
病例 12	33	31	8	10	9	91
病例 13	20	20	5	7	6	58
病例 14	33	33	9	10	10	95

足背与胫后动脉扪诊不清,肢体皮温降低未引起足够重视,或不注重动态病情观察导致腘窝血管伤误漏诊^[10]。本组误漏诊 2 例,导致 1 例最终截肢,1 例多次手术保肢成功。③易致严重伤残:该损伤严重,无法保肢 I 期或 II 期截肢,给患者身心带来严重伤残,或虽保肢成功,但因感染致慢性骨髓炎、肢体缺血肌肉萎缩、神经功能不恢复、创伤性关节炎、关节粘连僵硬等,可遗留严重残疾。④保肢风险高:长时间的肢体缺血行再植后,可能出现缺血再灌注损伤,或血管吻合失败肢体坏死,大量肌肉坏死分解产生毒素,损害心、肺、肝、肾等器官,导致急性肾功能衰竭,甚或多器官衰竭,可能危及生命;甚或因大量肌肉坏死、厌氧菌感染^[11]、严重败血症、气性坏疽等危及生命。⑤因保肢失败 II 期截肢者代价高昂:II 期截肢者平均住院周期、医疗费用及输血量明显高于 I 期截肢者与保肢成功者,考虑此类患者对伤情把握需当机立断,明确患者有无保肢生理条件与医疗技术条件、经济条件,切不可盲目保肢,否则后期给患者带来更严重的身心伤害。

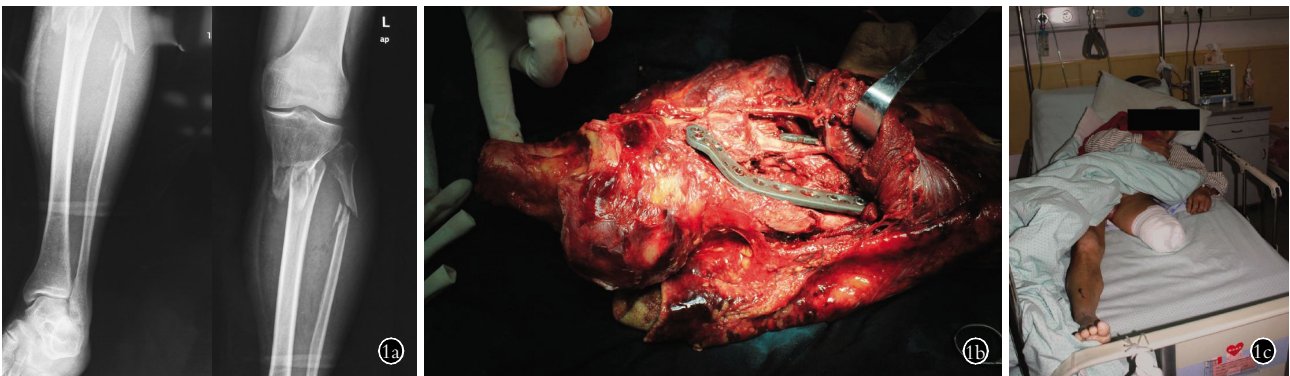


图 1 男性患者,62 岁,左胫腓骨上段骨折并严重移位 1a. 术前正侧位 X 线片 1b. 左小腿截肢后病理解剖显示胫前动脉吻合处以下仍呈广泛栓塞、血管闭塞 1c. 左膝关节截肢术后伤口愈合良好

Fig.1 Male, 62-year-old, serious displacement of left upper tibia and fibula fractures 1a. Preoperative AP and lateral X-ray films 1b. The pathological anatomy showed that extensive thrombosis and vascular occlusion in anterior tibial artery after left leg amputation 1c. The wound healed well after left leg amputation

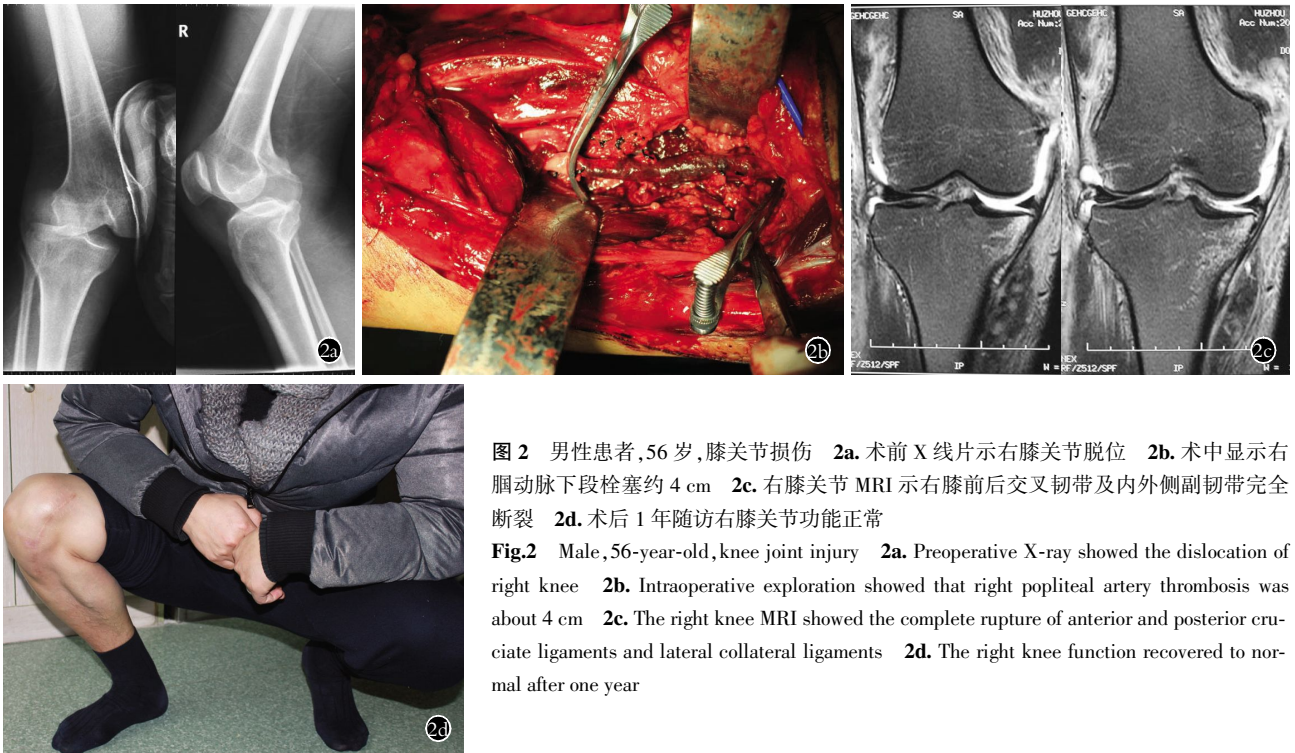


图 2 男性患者,56 岁,膝关节损伤 2a. 术前 X 线片示右膝关节脱位 2b. 术中显示右腘动脉下段栓塞约 4 cm 2c. 右膝关节 MRI 示右膝前后交叉韧带及内外侧副韧带完全断裂 2d. 术后 1 年随访右膝关节功能正常

Fig.2 Male, 56-year-old, knee joint injury 2a. Preoperative X-ray showed the dislocation of right knee 2b. Intraoperative exploration showed that right popliteal artery thrombosis was about 4 cm 2c. The right knee MRI showed the complete rupture of anterior and posterior cruciate ligaments and lateral collateral ligaments 2d. The right knee function recovered to normal after one year

4.2 膝关节周围创伤伴腘窝血管伤的早期诊断要点

应结合患者的创伤机制、损伤部位局部解剖的特点及临床表现来把握膝关节周围创伤伴腘窝血管伤的早期诊断。①膝关节处的高能量损伤,如车祸、高处坠落伤或腘窝部直接开放伤等,可导致膝关节脱位、膝关节周围韧带断裂、复杂骨折,甚至腘窝血管神经损伤。②膝关节及其周围的严重失稳,如膝关节脱位、胫腓骨上段或股骨髁间、髁上骨折错位,均可能导致邻近的腘窝血管栓塞,甚或断裂。其中膝关节一过性脱位自动复位者,最容易掩盖病情,误导接诊医师,忽视膝关节一过性脱位导致的腘窝血管牵拉伤,导致血管隐匿性栓塞或随着病情进展,完全栓塞而未及时发现,导致医疗纠纷。③膝关节以下肢体皮肤温度降低、足背及胫后动脉扪诊不清、足趾末梢充盈差,这类体征常为腘动脉断裂或栓塞导致肢体缺血表现,应引起足够重视,必要时行伤肢足趾血氧饱和度监测、伤肢血管造影、动脉彩超、螺旋 CT 血管重建等检查。

4.3 腘窝血管伤的早期救治体会

①截肢的指征把握。对年老体弱,有危及生命的创伤,严重休克,重要神经损伤(如坐骨神经、胫神经、腓总神经)无法修复或合并严重基础疾病者首选截肢保命^[12]。该类患者需把握好局部与整体的关系,切不可一味为了保肢而丧失患者生命。对 PSI 10 分以上者首选截肢,6 分以下者保肢成功率高,对于 6~

10 分者需根据患者全身与局部条件、医疗技术水平来综合考虑保肢或截肢,否则会无谓增加患者的创伤,延长住院时间,浪费医疗资源及加重经济负担。②血管探查入路的选择。对于腘动静脉主干损伤的探查可选用腘窝“S”形切口;对于腘动静脉与胫前后动静脉分叉处损伤,目前无特别成熟、满意的显露途径,腓骨上段的阻挡导致该处血管显露困难,血管吻合质量差、成功率低,本组 5 例腘动脉至胫前后动脉分叉处损伤的血管吻合失败导致截肢率高。考虑改进方案:平卧位下,取小腿上段前外侧纵弧形手术切口,切除腓骨上段(长约 10 cm),将腓总神经与腓骨长短肌牵向外侧,胫前肌群牵向内侧以显露腘动脉与胫前后动脉分叉处,以利手术野血管的显露与吻合操作。③对血管栓塞超过 6 cm,无法通过松解血管与屈曲膝关节来达到直接吻合血管目的者,需考虑以自体或拟放弃的动脉桥接修复或人造血管来重建。④下肢缺血超过 8 h 者存在血管吻合后肢体缺血再灌注的风险。本组 2 例超过 8 h 后血管再通,不同程度出现肌红蛋白尿、尿少、急性肾功能衰竭的并发症,另外还可能出现缺血再灌注肺损伤或多器官功能衰竭的风险,建议超过 8 h 后腘窝血管伤,首选截肢保命^[13-14]。

参考文献

[1] 徐云钦,李强,申屠刚,等. 复杂胫骨平台骨折手术治疗的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2013, 26(1): 65-70.
Xu YQ, Li Q, Shen TG, et al. Case-control study on operative treatment for complex tibial plateau fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/

China J Orthop Trauma, 2013, 26(1):65-70. Chinese with abstract in English.

[2] 徐云钦,李强,申屠刚,等. 三种手术方法在复杂胫骨平台骨折中的应用[J]. 中华创伤骨科杂志, 2010, 12(3):281-283.
Xu YQ, Li Q, Shen TG, et al. Three surgical protocols for complex fractures of tibial plateau[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2010, 12(3):281-283. Chinese.

[3] Cvetkovic S, Jakovljevic N, Simic D, et al. Popliteal artery injury following traumatic knee joint dislocation in a 14-year-old boy: a case report and review of the literature[J]. Vojnosanit Pregl, 2014, 71(1):87-90.

[4] Babis GC, Evangelopoulos DS, Kontovazenis P, et al. High energy tibial plateau fractures treated with hybrid external fixation[J]. J Orthop Surg Res, 2011, (6):35.

[5] Mahadeva D, Costa ML, Gaffey A. Open reduction and internal fixation versus hybrid fixation for bicondylar/severe tibial plateau fractures: a systematic review of the literature[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2008, 128(10):1169-1175.

[6] 解先宽,李杭,郑强,等. 膝关节周围骨折、脱位伴血管损伤的诊疗分析[J]. 中华外科杂志, 2009, 47(23):1794-1797.
Xie XK, Li H, Zheng Q, et al. The treatment of knee joint peripheral fractures and/or dislocations with vascular injury[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2009, 47(23):1794-1797. Chinese.

[7] Taylor J, Langenbach A, Marcellin-Little DJ. Risk factors for fibular fracture after TPLO[J]. Vet Surg, 2011, 40(6):687-693.

[8] Howe HR Jr, Poole GV Jr, Hansen KJ, et al. Salvage of lower extremities following combined orthopedic and vascular trauma. A predictive salvage index[J]. Am Surg, 1987, 53(4):205-208.

[9] Merchant TC, Dietz FR. Long-term follow-up after fractures of the tibial and fibular shafts[J]. J Bone Joint Surg Am, 1989, 71(4):599-606.

[10] Halvorson JJ, Anz A, Langfitt M, et al. Vascular injury associated with extremity trauma: initial diagnosis and management[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2011, 19(8):495-504.

[11] Fox CJ, Perkins JG, Kragh JF, et al. Popliteal artery repair in massively transfused military trauma casualties: a pursuit to save life and limb[J]. J Trauma, 2010, 69(Suppl 1):S123-134.

[12] Dua A, Desai SS, Shah JO, et al. Outcome predictors of limb salvage in traumatic popliteal artery injury[J]. Ann Vasc Surg, 2014, 28(1):108-114

[13] 姜丽华,张诗海,姚尚龙. 戊乙奎醚对肢体缺血再灌注诱发大鼠肺损伤的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2008, 28(6):567-569.
Jiang LH, Zhang SH, Yao SL. Effects of penethylidine hydrochloride on lung injury induced by lower limb ischemia-reperfusion in rats[J]. Zhonghua Ma Zui Xue Za Zhi, 2008, 28(6):567-569. Chinese.

[14] Frykberg ER. Popliteal vascular injuries[J]. Surg Clin North Am, 2002, 82(1):67-89.

(收稿日期:2014-04-14 本文编辑:连智华)

《中国骨伤》杂志 2015 年重点专题征稿通知

《中国骨伤》杂志本着坚持中西医并重原则,突出中西医结合特色的办刊宗旨,如期发布 2015 年征稿通知。以下是《中国骨伤》杂志 2015 年重点专题征稿的范围,欢迎广大的读者和作者踊跃投稿。

1. 颈腰椎疾病微创治疗方法 (现代技术与传统方法的开发应用)的选择
2. 腰椎间盘局限性高信号区(HIZ)与椎间盘内紊乱(IDD)的相关性
3. 脊髓损伤的早中期的诊疗及规范
4. 人工关节置换术围手术期的相关问题
5. 老年关节置换围手术期处理和术前风险评估
6. 骨关节炎选择关节镜手术时的误区
7. 人工关节翻修术常见疑难问题的处理
8. 踝关节骨折畸形愈合的手术治疗
9. 关节镜在肩、肘、足踝和髋关节等疾病中应用
10. 髋臼骨折术后并发症的处理
11. 肢体畸形的修复与重建
12. 四肢开放性骨折伴软组织缺损的处理
13. 骨与软组织肿瘤的诊断、治疗和预后
14. 股骨头坏死外科分期治疗和远期疗效评价
15. 手法治疗在脊柱、关节和创伤疾病中的应用和探讨
16. 中医微创手术在脊柱、关节、创伤疾病中的应用和探讨

《中国骨伤》杂志社