

# 外踝前动脉降支顺行岛状皮瓣修复足踝部皮肤缺损

董文伟, 毛海蛟, 刘振新, 史增元

(宁波大学附属医院创伤骨科, 浙江 宁波 315000)

**【摘要】** 目的: 探讨采用外踝前动脉降支顺行岛状皮瓣修复足踝部创面的手术方法及其临床应用效果。方法: 2015 年 6 月至 2017 年 1 月, 采用外踝前动脉降支顺行岛状皮瓣修复 9 例足踝部皮肤缺损的患者, 其中男 6 例, 女 3 例; 年龄 32~63 岁。创面均位于足、踝部, 并伴有骨、肌腱或血管神经外露, 其中足部创面 6 例, 踝部创面 3 例。皮肤缺损面积为 1.5 cm×2.0 cm~6.0 cm×13.0 cm, 切取皮瓣面积为 2.0 cm×3.0 cm~7.0 cm×15.0 cm。皮瓣供区均取腹部全厚皮片植皮修复。术后观察岛状皮瓣外观、质地、供区情况, 根据张浩等制定的疗效满意度评分方法进行满意度评价, 并采用美国足踝外科学会(AOFAS)踝-后足功能评分进行功能评价。结果: 9 例患者术后皮瓣血液循环稳定, 无一例发生回流障碍, 均于术后 2 周 I 期愈合。术后所有患者获得随访, 时间 2~18(8.0±2.3)个月。皮瓣全部 I 期成活, 蒂部平整, 无臃肿及“猫耳”畸形, 皮瓣质地柔软, 外观满意, 颜色与周围皮肤接近。供区游离植皮后创面平整, 无明显瘢痕增生。9 例患者满意度评分均为满意, AOFAS 评分均为优。结论: 采用外踝前动脉降支顺行岛状皮瓣具有不牺牲主干血管、皮瓣薄等优点, 是修复足踝部创面的一种简单、有效的治疗方法。

**【关键词】** 外科皮瓣; 足踝; 创伤和修复

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.07.014

**Descending branch of anterior lateral malleolar artery based anterograde island flaps for reconstruction of foot and ankle defects** DONG Wen-wei, MAO Hai-jiao, LIU Zhen-xin, and SHI Zeng-yuan. Department of Trauma and Orthopaedic, the Affiliated Hospital of Ningbo University, Ningbo 315000, Zhejiang, China

**ABSTRACT** **Objective:** To explore surgical method and clinical effects of descending branch of the anterior lateral malleolar artery based anterograde island flap for repairing foot and ankle wounds. **Methods:** Nine patients with skin defects of foot and ankle repaired by descending branch of the anterior lateral malleolar artery based anterograde island flap were studied from June 2015 to January 2017, including 6 males and 3 females aged from 32 to 63 years old. The wound were located on foot and ankle and associated with exposure of bone, tendon, blood vessels or nerves. The surface of wound located on foot in 6 patients, and 3 patients in ankle joint. The area of defect ranged from 1.5 cm×2.0 cm to 6.0 cm×13.0 cm, and the area of flap ranged from 2.0 cm×3.0 cm to 7.0 cm×15.0 cm. The donor site was skin grafted with split-thickness skin from abdomen. Appearance, texture, condition of donor site of island flaps after operation were observed, satisfied degree of clinical effects were evaluated by ZHANG Hao's evaluation, and AOFAS score were used to evaluate function. **Results:** Circulations of flaps in 9 cases were stable without blockage, and healed well at 2 weeks after operation. All patients were followed up from 2 to 18 months with an average of (8.0±2.3) months. All flap were survived at stage I, pedicles looked smooth and tidy, no cat-ear formed, the texture of flap was soft with satisfied appearance, the color was near to surrounding skin. The surface of wound were tidy after skin graft of donor sites without scar hypertrophy. Nine patients got satisfied results according to ZHANG Hao's evaluation, and AOFAS score was excellent. **Conclusion:** Descending branch of the anterior lateral malleolar artery based anterograde island flap for repairing foot and ankle wounds, which has advantages of protect main vessel, thin flap, is a simple and effective method.

**KEYWORDS** Surgical flaps; Foot and ankle; Wounds and repair

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(7):661-665 www.zggszz.com

足踝部皮肤软组织的缺损在临床上比较常见。由于局部皮肤活动度小, 再加上创伤引起的周围软

组织损伤, 通常很小的创面也难以 I 期缝合。因此对足踝部皮肤软组织缺损的修复至今仍是外科修复的一大难题。笔者于 2015 年 6 月至 2017 年 1 月采用外踝前动脉降支顺行岛状皮瓣修复足踝部皮肤缺损合并肌腱、骨外露患者 9 例, 疗效满意, 报告如下。

通讯作者: 史增元 E-mail: dongwqlq@163.com

Corresponding author: SHI Zeng-yuan E-mail: dongwqlq@163.com

### 1 临床资料

本组 9 例,其中男 6 例,女 3 例;年龄 32~63 岁;车祸伤 7 例,烧伤 2 例。创面均位于足踝部,其周围外踝前动脉降支行走区无明显创伤。车祸伤中有 1 例合并单纯内踝骨折。骨折 AO<sup>[1]</sup>分型为 A 型,急诊行清创骨折内固定,其余 6 例为单纯足踝部开放损伤,清创后创面均伴有肌腱、骨及血管神经外露。2 例烧伤患者经过 1~2 次清创,分泌物培养阴性后,采用外踝前动脉顺行岛状皮瓣覆盖创面。受伤至手术时间 6 h~14 d,平均 2.5 d。皮肤缺损面积为 1.5 cm×2.0 cm~6.0 cm×13.0 cm。9 例患者采用外踝前动脉降支顺行岛状皮瓣覆盖创面,术中切取的皮瓣面积为 2.0 cm×3.0 cm~7.0 cm×15.0 cm(表 1)。

表 1 足踝部皮肤缺损 9 例患者临床资料

Tab.1 Clinical data of 9 patients with skin deflection on foot and ankle

患者序号	性别	年龄(岁)	部位	皮肤缺损面积(cm <sup>2</sup> )	皮瓣面积(cm <sup>2</sup> )
1	男	37	内踝	3.5×4.0	5.0×5.0
2	男	38	足背	5.0×8.0	6.0×12.0
3	女	45	足背	2.5×4.0	3.0×4.5
4	女	46	前踝	4.0×10.0	4.0×12.0
5	男	63	足背	3.0×4.0	4.0×5.5
6	男	56	前踝	4.5×8.0	5.5×10.0
7	男	32	内踝	1.5×2.0	2.0×3.0
8	男	39	足背	3.0×3.0	4.0×5.0
9	女	35	足背	6.0×13.0	7.0×15.0

### 2 手术方法

#### 2.1 皮瓣设计

以外踝前动脉降支为蒂的顺行岛状皮瓣(图 1),外踝尖上 17 mm 伸肌腱外缘为旋转点,可修复足背、足跟外侧或踝关节周围的皮肤缺损。

#### 2.2 术前处理

术前用高频彩色多普勒探测外踝后动脉跟外侧支、外踝前动脉降支、跗外侧动脉、第 4 跖背动脉所形成足背外侧动脉链的血流情况。外伤伤口彻底清创,如伴骨折、肌腱断裂可 I 期修复。溃疡、坏死创面经 1~2 次清创分泌物培养阴性,溃疡创面切至正常组织。根据创面部位设计外踝前动脉降支为血管蒂的岛状皮瓣,皮瓣面积大于创面面积 5%,皮瓣无张力。

#### 2.3 手术方法

持续硬膜外阻滞麻醉后,患者取仰卧位,下肢上气囊止血带。沿切口线先做皮瓣近端切口,在跟外侧

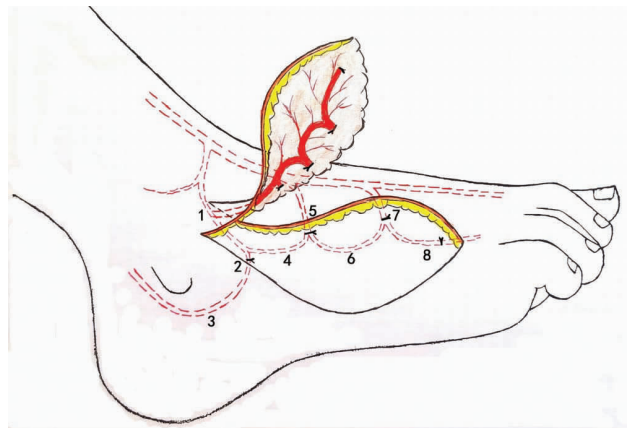


图 1 以外踝前动脉降支为蒂的顺行岛状皮瓣示意图 1. 外踝前动脉降支;2.第 1 吻合弓;3.外踝后动脉跟外侧支;4.第 2 吻合弓;5.跗外侧动脉;6.第 3 吻合弓;7.弓形动脉;8.第 4 跖背动脉

Fig.1 A sketch drawing of anterograde island flap based on descending branch of anterior lateral malleolar artery 1. Descending branch of anterior lateral malleolar artery; 2. The first anastomosing branch; 3. Lateral calcaneal branch of the posterior lateral malleolar artery; 4. The second anastomosing branch; 5. Lateral tarsal artery; 6. The third anastomosing branch; 7. Arcuate artery; 8. The fourth dorsal metatarsal artery

和外踝前游离时可以在深浅筋膜之间找到外踝前动脉降支和外踝后动脉跟外侧支。逐渐向远处游离,手术至趾短伸肌游离面在趾短伸肌表面,即深筋膜的深面,为第 1 吻合弓;手术至趾短伸肌下缘时游离面在腓骨短肌腱鞘与趾短伸肌之间,可带少部分趾短伸肌,以保护第 2 动脉弓;如第 2 动脉弓位于腓骨短肌腱鞘下方,游离面要紧贴腱鞘,以免损伤第 2 吻合弓;手术至跖跗关节水平游离面紧贴骨膜,以免损伤第 3 吻合弓,保护皮瓣供血动脉之间的吻合;手术至跖骨间游离面在骨间肌表面为第 4 跖背动脉。根据术中设计皮瓣大小,分离蒂血管后要分别结扎外踝后动脉跟外侧支、跗外侧动脉、弓形动脉及第 4 跖背动脉,然后掀起皮瓣转位。游离血管蒂时要带 1.0~1.5 cm 宽的筋膜组织,使之形成筋膜蒂。在掀起皮瓣时要间断固定皮肤和深筋膜,防止皮瓣撕脱。皮瓣由供区转移至受区,观察皮瓣血运良好后,直接与受区皮肤缝合,供区取自体腹部中厚皮片覆盖。

#### 2.4 术后处理

术后用短腿石膏固定,卧床,禁食烟酒,持续烤灯保暖 1 周以上。使用抗生素预防感染、低分子右旋糖苷解痉治疗。观察皮瓣血运,如出现血管危象则需及时处理。术后 2 周拆线,拆除石膏托,并开始足踝部各关节功能锻炼。

### 3 结果

#### 3.1 疗效评价标准

根据张浩等<sup>[2]</sup>制定的疗效满意度评分方法,通

过皮瓣愈合、皮瓣感觉、皮瓣形态、皮瓣温度、供区瘢痕 5 个方面对皮瓣修复术后的疗效进行评价。其中每项优为 2 分,良为 1 分,可为 0 分,差为-1 分;累加计算总分值,5~10 分表示满意,0~4 分表示一般,-1~-5 分表示不满意。同时采用美国足踝外科学会(AOFAS)踝-后足评分系统<sup>[3]</sup>,从疼痛(40 分)、自主活动(10 分)、最大步行距离(5 分)、地面行走(5 分)、反常步态(8 分)、前后活动(8 分)、后足活动(6 分)、足踝稳定性(8 分)、足部力线(10 分)方面进行评价,总分 100。优,90~100 分;良,75~89 分;可,50~74 分;差,50 分以下。

### 3.2 治疗结果

本组 9 例足背外侧动脉链岛状皮瓣术后全部成活,无一例发生回流障碍,皮瓣血液循环稳定,供区植皮 I 期成活。切口于术后 2 周 I 期愈合。9 例患者均获得随访,时间 2~18 个月。皮瓣全部 I 期成活,蒂部无臃肿及“猫耳”畸形,皮瓣质地柔软,外观满意,颜色与周围皮肤接近。供区游离植皮者,创面平整,无明显瘢痕增生,术后不影响穿鞋。9 例患者满意度评分均为满意(表 2),AOFAS 评分均为优(表 3)。典型病例见图 2-3。

## 4 讨论

### 4.1 术式特征

外踝前动脉降支、第 2 吻合弓、跗外侧动脉、第 3 吻合弓、第 4 跗背动脉相互吻合形成足背外侧动脉链,营养足背外侧的皮肤。以外踝前动脉降支为蒂的足背外侧动脉链的岛状皮瓣切取范围大,可修复足背、足跟外侧或踝关节周围的皮肤缺损。Akita 等<sup>[4]</sup>利用腓动脉穿支的降支为蒂的岛状皮瓣修复外踝处缺损的方法,由于血管蒂较短皮瓣的覆盖范围只能局限在外踝处,其中 5 例患者中最大修复面积为 8.0 cm×3.5 cm。本组患者中皮瓣切取面积最大达 7.0 cm×15.0 cm, I 期存活良好;且血管蒂较长,游离

表 2 足踝部皮肤缺损 9 例患者满意度评分结果(分)  
Tab.2 The satisfaction results of 9 patients with skin defect on foot and ankle(scores)

患者序号	皮瓣愈合	皮瓣感觉	皮瓣形态	皮瓣温度	供区瘢痕	总分
1	2	2	2	2	1	9
2	2	2	2	2	0	8
3	2	1	2	2	0	7
4	2	2	2	2	-1	7
5	2	2	2	2	0	8
6	2	1	2	2	0	7
7	2	2	2	2	0	8
8	2	2	2	2	-1	7
9	2	2	2	2	0	8

后可以利用足背外侧的皮肤修复内踝创面。

外踝前动脉降支为蒂的岛状皮瓣,血管蒂为非主干血管,切取后对足的血供影响小,血管蒂位置相对比较恒定。史增元等<sup>[5]</sup>通过解剖学研究发现外踝前动脉在外踝尖上(17.5±5.8) mm 起于胫前动脉,向外走行在伸趾肌腱深面,于伸趾肌腱鞘外侧浅出分为升支和降支。可以在跟外侧和外踝前游离时,在深浅筋膜之间找到外踝前动脉降支和外踝后动脉跟外侧支。雷林革等<sup>[6]</sup>曾报道用腓动脉穿支为蒂的游离皮瓣的方法,修复足部皮肤缺损。因腓动脉穿支的位置和走行存在较大差异,且术中需进行血管吻合,手术难度较高。然而,利用外踝前动脉降支为蒂的岛状皮瓣修复足踝部创面,术中无须进行血管吻合,手术难度低,易于操作及推广。

外踝前动脉降支为蒂的岛状皮瓣由足部中间皮神经及其发出的分枝支配,利用该皮瓣来修复足踝部创面比较耐磨,术后皮瓣感觉良好。Lee 等<sup>[7]</sup>报道的利用外踝上逆行筋膜蒂皮瓣加 I 期植皮修复足踝

表 3 足踝部皮肤缺损 9 例患者 AOFAS 功能评分结果(分)  
Tab.3 AOFAS score of 9 patients with skin defect on foot and ankle(scores)

患者序号	疼痛	自主活动	最大步行距离	地面步行	反常步态	前后活动	后足活动	足踝稳定性	足部力线	总分
1	39	10	5	5	8	8	6	8	10	99
2	40	10	5	5	8	6	6	8	10	98
3	38	10	5	5	8	7	5	8	10	96
4	38	10	5	5	8	6	6	8	10	96
5	40	10	5	5	8	4	4	8	10	94
6	39	10	5	5	8	6	4	8	10	95
7	38	10	5	5	8	8	6	8	10	98
8	40	10	5	5	8	8	4	8	10	98
9	40	10	5	5	8	6	4	8	10	96



图 2 患者,女,35 岁,车祸伤致足背皮肤缺损 6 h 2a. 术前可见大小约 6.0 cm×13.0 cm 皮肤缺损伴伸肌腱外露 2b. 清创后术中切取以外踝前动脉降支为蒂的足背外侧动脉链岛状皮瓣,面积为 7.0 cm×15.0 cm,游离后皮瓣血管良好 2c. 术中皮瓣转位覆盖创面 2d. 术后 2 周拆线供区及受区皮瓣存活良好 2e. 术后 6 个月随访皮瓣无臃肿受区和供区

皮瓣颜色、外形、质地良好,外观满意

**Fig.2** A thirty-five years old female patient suffered from skin defect on dorsal pedis for six hours for car accident 2a. Preoperative appearance showed the area of skin defect was about 6.0 cm×13.0 cm accompanied with extensor tendon exposure on dorsal pedis 2b. An anterograde island flap about 7.0 cm×15.0 cm based on descending branch of anterior lateral malleolar artery was designed intraoperative after debridement, and the flap had good blood supply after dissociation 2c. The flap was transferred to cover wound intraoperative 2d. Both the donor site and the wound had good skin cover after remove stitches at two weeks after operation 2e. At six months after operation, the color, texture and thickness of transferred flap were excellent, and contour and function of donor and recipient sites were satisfied as well



图 3 患者,男,32 岁,小腿大面积烧伤,经游离植皮后内踝处皮肤缺损 3a. 术前照片示骨外露伴大小约 1.5 cm×2.0 cm 皮肤缺损 3b. 术中设计以外踝前动脉降支为蒂的足背外侧动脉链岛状皮瓣大小约 2.0×3.0 cm 3c,3d. 术后 2 个月外观示供区皮瓣平整无臃肿、局部愈合良好

**Fig.3** A thirty-two years old male patient suffered from large area burn injury on the lower extremity 3a. Preoperative appearance showed exposure of bone associated with 1.5 cm×2.0 cm skin defect 3b. An anterograde island flap about 2.0×3.0 cm based on descending branch of anterior lateral malleolar artery was designed intraoperative 3c,3d. Appearance at two months after operation showed the color, contour, texture and thickness of transferred flap were excellent

部创面的方法。该方法虽然可以减少对供区皮肤美观的影响,但由于受区游离植皮皮肤较薄、不耐磨,而且皮肤感觉差、局部容易破溃。本组患者术后随访皮瓣感觉良好,局部无破溃发生。但因本组患者皮瓣

切取后损伤了足部中间皮神经,导致前足部外侧半感觉减退,而且皮瓣切取后供区植皮相对不耐磨。

利用外踝前动脉降支岛状皮瓣修复足踝部创面时,皮瓣较薄,与受区皮肤相近,符合相似组织替代

原则。Ahn 等<sup>[8]</sup>采用外踝后腓动脉穿支为蒂的岛状皮瓣修复足踝部创面的方法。虽然将皮瓣的旋转点下移到外踝上 1~3 cm, 大大增加了皮瓣修复足踝部创面的范围。但由于小腿的皮肤较足踝部皮肤厚实, 转位后皮瓣外形略显臃肿; 当皮瓣切取面积大时, 小腿处游离植皮后瘢痕明显也影响美观。朱永东等<sup>[9]</sup>也曾报道了利用外踝上动脉降支蒂逆行皮瓣修复足踝部创面的方法。但因供区隐蔽性差, 术后瘢痕形成影响美观, 部分皮瓣因术后臃肿影响穿鞋生活及美观, 还需行Ⅱ期手术修剪。本组利用足背外侧皮瓣修复足踝部创面的方法, 供区与受区皮肤质地接近, 术后外形美观, 不影响穿鞋及行走功能。

#### 4.2 手术适应证

设计以外踝前动脉降支为蒂的岛状皮瓣, 远端可至第 4 趾蹼、内侧界可达足背中线、外侧界可达足外缘、近端可至外踝前缘, 转位后可修复足跟外侧、踝关节周围、足背及足底的外侧。因此, 在外踝前动脉降支行走区域, 足背外侧皮肤软组织无明显损伤瘢痕或撕脱的情况下, 可适用于外伤、感染后皮肤坏死或压疮等引起的足跟、踝关节周围、足背及足底外侧部皮肤软组织缺损的修复; 皮瓣可切取面积尚未明确。

#### 4.3 注意事项

(1) 皮瓣设计前需利用超声多普勒进行准确血管定位, 研究发现由于解剖学变异, 少部分人足外侧动脉链吻合弓缺如。本组未见血管变异, 可能与本组病例数太少有关, 但术前仍需用超声检查准确定位动脉弓的吻合情况。(2) 注意在趾短伸肌下缘, 腓骨短肌腱鞘与趾短伸肌之间分离时, 需带少部分趾短伸肌, 以保护第 2 动脉弓; 如第 2 动脉弓位于腓骨短肌腱鞘下方, 游离面要紧贴腱鞘, 以免损伤第 2 吻合弓、影响皮瓣的切取及血供。(3) 因第 3 动脉弓紧贴骨面行走, 所以在跖跗关节水平面游离时, 尽量紧贴骨膜, 防止损伤第 3 吻合弓, 保护皮瓣供血动脉之间的吻合。术中边游离皮瓣边观察皮瓣远端边缘的血供, 如皮瓣远端血供差, 要放弃该手术。(4) 足外侧动脉链的伴行静脉较细, 如皮瓣切取较大时静脉血回流受阻, 此时需要把皮瓣内的浅静脉向皮瓣的远侧游离一段与受区浅静脉吻合, 增加皮瓣静脉血回流。(5) 外踝前动脉降支较细弱, 游离血管蒂时要带些血管周围组织或一窄的皮蒂, 以免拉伤血管蒂。

综上所述, 外踝前动脉降支顺行岛状皮瓣不牺牲主干血管、皮瓣质地与受区接近, 是修复足踝部创面的一种简单、有效的治疗方法。但由于本组病例数较少, 对其临床疗效和远期并发症的评估尚需大样本的临床观察。

#### 参考文献

- [1] Marsh JL, Slongo TF, Agel J, et al. Fracture and dislocation classification compendium—2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee[J]. J Orthop Trauma, 2007, 21(10): S1-S133.
- [2] 张浩, 张晓东, 庾东春, 等. 应用带蒂皮瓣修复皮肤软组织缺损[J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(3): 260-264.  
ZHANG H, ZHANG XD, YU DC, et al. Reconstruction of skin and soft tissue defects by pedicle skin flaps[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2012, 32(3): 260-264. Chinese.
- [3] Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes[J]. Foot Ankle Int, 1994, 15(7): 349-353.
- [4] Akita S, Mitsukawa N, Rikihisa N, et al. Descending branch of the perforating branch of the peroneal artery perforator-based island flap for reconstruction of the lateral malleolus with minimal invasion[J]. Plast Reconstr Surg, 2013, 132(2): 461-469.
- [5] 史增元, 尹维刚, 刘振新, 等. 小腿前外侧和足背外侧岛状皮瓣的应用解剖[J]. 中国临床解剖学杂志, 2006, 24(5): 510-513.  
SHI ZY, YIN WG, LIU ZX, et al. Applied anatomy of lateral dorsal island flaps and anterolateral island flaps of the lower leg[J]. Zhongguo Lin Chuang Jie Pou Xue Za Zhi, 2006, 24(5): 510-513. Chinese.
- [6] 雷林革, 何如祥, 程鹏, 等. 游离腓动脉穿支皮瓣修复前足皮肤缺损[J]. 中国骨伤, 2013, 26(8): 634-636.  
LEI LG, HE RX, CHENG P, et al. Free perforating flap of peroneal artery for repairing the forefoot skin defects[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(8): 634-636. Chinese with abstract in English.
- [7] Lee JH, Chung DW. Reverse lateral supramalleolar adipofascial flap and skin grafting for one-stage soft tissue reconstruction of foot and ankle joint[J]. Microsurgery, 2010, 30(6): 423-429.
- [8] Ahn DK, Lew DH, Roh TS, et al. Reconstruction of ankle and heel defects with peroneal artery perforator-based pedicled flaps[J]. Arch Plast Surg, 2015, 42(5): 619-625.
- [9] 朱永东, 覃茂林, 黎绍杰, 等. 外踝上动脉降支蒂逆行皮瓣修复足踝部软组织缺损[J]. 中国骨伤, 2014, 27(3): 258-260.  
ZHU YD, TAN ML, LI SJ, et al. Lateral supramalleolar artery descending branch antidromic flap for the repair of soft tissue defects in the foot and ankle[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(3): 258-260. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2017-09-20 本文编辑: 李宜)