



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.015
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.015
Chinese Journal of General Surgery, 2017, 26(6):764-769.

· 临床研究 ·

自膨式金属裸支架治疗急性肱动脉损伤的临床疗效

张希全, 葛世堂, 陈众, 窦树彬, 董戈, 郭锋

(中国人民解放军第一四八医院 全军腔内介入诊疗中心, 山东 淄博 255300)

摘要

目的: 探讨自膨式金属裸支架治疗急性肱动脉损伤的安全性及临床效果。

方法: 回顾性分析 18 例急性肱动脉损伤患者资料。所有患者均接受急诊血管造影以明确诊断, 行血管成形术及自膨式裸支架植入治疗。

结果: 18 例急性肱动脉损伤的患者的手术技术成功率 100%, 平均手术时间为 50 (30~90) min。13 例接受单层自膨式裸支架置入, 5 例接受双支架重叠置入术, 共置入 23 枚自膨式裸支架, 支架置入后即刻造影显示损伤肱动脉血流恢复通畅, 假性动脉瘤消失, 未见支架狭窄及对比剂外溢。无围手术期死亡和严重并发症发生。18 例平均随访 20.2 个月, 17 例支架内血流完全通畅或轻度狭窄(未作处理), 1 例支架腔内狭窄 >50%, 行球囊扩张治疗后支架内血流恢复通畅; 随访期间无支架移位、扭曲及断裂, 无缺血坏死, 截肢情况。

结论: 自膨式金属裸支架植入治疗急性肱动脉损伤是安全可行的, 近中期效果满意。

关键词

血管系统损伤; 肱动脉; 支架; 血管内操作
中图分类号: R654.3

Clinical efficacy of self-expandable bare-metal stent placement for acute brachial artery injury

ZHANG Xiquan, GE Shitang, CHEN Zhong, DOU Shubin, DONG Ge, Guo Feng

(Endovascular Interventional Diagnosis and Treatment Center, the 148th Hospital of Chinese People's Liberation Army, Zibo, Shandong 255300, China)

Abstract

Objective: To investigate the safety and clinical effect of self-expandable bare-metal stent for acute brachial artery injury.

Methods: The clinical data of 18 cases with acute brachial artery injury were retrospectively analyzed. All patients underwent emergency angiography for confirmation of the diagnosis, and then received angioplasty and self-expandable bare-metal stent placement.

Results: The technical success rate of the endovascular procedures was 100%, and the mean operative time was 50 (30-90) min. Thirteen patients underwent single-layered stent placement and 5 patients underwent two overlapping stents insertion, with a total of 23 self-expandable bare-metal stents deployed. Angiography immediately after stent placement showed that the blood flow of the injured brachial artery was restored,

基金项目: 军队后勤科研计划资助项目 (CJN14J010)。

收稿日期: 2016-11-29; 修订日期: 2017-05-13。

作者简介: 张希全, 中国人民解放军第一四八医院主任医师, 主要从事血管腔内治疗方面的研究。

通信作者: 张希全, Email: zyfb19901024@sina.com

pseudoaneurysms disappeared and no stent stenosis or contrast agent extravasation was observed. All the 18 patients were followed up for an average period of 20.2 months, 17 patients had complete blood flow restoration or minor stenosis (required no treatment), while one patient developed a >50% in-stent stenosis, which was resolved by balloon dilation. No stent displacement, rotation or fracture was found, no ischemic necrosis occurred and no amputation surgery was needed during the follow-up period.

Conclusion: Self-expandable bare stent placement is safe and effective in treatment of acute brachial artery injury, with satisfactory short- and medium-term efficacy.

Key words Vascular System Injuries; Brachial Artery; Stents; Endovascular Procedures

CLC number: R654.3

肱动脉损伤在四肢血管损伤中最为常见, 占所有血管损伤的26.7%^[1], 发生后易导致远端肢体缺血坏死, 若不能及时治疗, 可能造成损伤肢体永久性残疾。外科手术创伤大、术后并发症较多。近年来腔内介入技术在血管创伤治疗中广泛应用^[2-5]。回顾总结本院2010年3月—2016年9月收治的18例急性肱动脉损伤患者, 采用自膨式金属裸支架植入治疗, 取得了满意效果, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组18例中男14例, 女4例, 年龄29~63岁, 平均46.2岁。损伤血管在左上肢7例, 右上肢11例。受伤至就诊时间为1~10 h。其中机器挤压伤7例, 道路交通伤7例, 重物砸伤2例, 医源性损伤1例, 坠落伤1例。血管损伤类型: 动脉内膜损伤13例, 假性动脉瘤2例, 动脉部分断裂2例, 动脉完全断裂1例。合并失血性休克1例, 骨折脱位6例, 周围神经损伤3例(桡神经损伤1例, 尺神经损伤2例)。所有患者行彩色多普勒超声检查, 并经血管造影进一步确诊。患者基本资料见表1。

1.2 治疗方法

1.2.1 右股动脉入路 患者取平卧位, 腹股沟区常规消毒、铺巾后, 局麻后采用Seldinger技术经右股动脉插入4 F单弯导管(Cordis, 美国), 在导丝引导下将单弯导管送至患侧腋动脉远端, 连接高压注射器(MEORAO, 美国)造影, 造影明确肱动脉损伤具体位置, 损伤程度及范围并测量损伤肱动脉段长度。

1.2.2 桡动脉入路及建立导丝轨道 经单弯导管将长260 cm、直径0.089 cm的超滑、加硬导丝(Terumo, 日本)送至患侧腋动脉远端, 捻转导

丝使其通过损伤的肱动脉, 尝试数次后失败。经患侧桡动脉穿刺或解剖分离桡动脉并穿刺, 穿刺成功后留置导管鞘, 经鞘管送入单弯导管及超滑导丝, 在导丝引导下将单弯导管往前推送, 同时捻转股动脉入路的260 cm导丝, 待两导丝对接, 退出桡动脉入路导丝, 再经桡动脉通道沿单弯导管将记忆圈套器-15/20(SHSM, 中国)送至260 cm头端处, 采用导丝“抓捕”技术将260 cm导丝拉出体外, 建立桡动脉至股动脉导丝轨道。

1.2.3 血管内支架植入术及经皮腔内血管成形术

沿导丝通道送入6 mm×40~80 mm自膨式金属裸支架LifeStent 1枚(BARD, 美国), 并在透视下缓慢释放支架。再沿导丝送入6 mm×4~8 cm球囊(BARD, 美国)行球囊扩张术, 造影未见支架狭窄及对比剂外溢, 血流完全恢复通畅。对肱动脉断裂或假性动脉瘤类型肱动脉损伤, 则需植入多层金属裸支架。第1枚支架植入后造影显示血管恢复正常管径, 但造影显示仍有对比剂外溢, 本组2例假性动脉瘤, 2例肱动脉部分断裂, 1例肱动脉完全断裂患者, 在植入双层裸支架后, 造影显示假性动脉瘤消失, 断裂肱动脉修复成功, 无对比剂外溢。

1.2.4 术后处理 造影显示肱动脉损伤伴有血栓时, 患肢动脉内留置导管, 并给予小剂量尿激酶溶栓治疗, 尿激酶用量为20~30万U/次, 稀释液20~30 mL, 微量泵匀速注射20~30 min, 2次/d, 辅助溶栓3~5 d。术后给予低分子肝素钙(深圳赛保尔生物药业有限公司, 国药准字H20060190)5 000 U/12 h, 抗凝5~7 d, 之后给予硫酸氢氯吡格雷(法国Sanofi Winthrop公司, 国药准字J20040006)75 mg/d和阿斯匹林肠溶片(德国Bayer公司, 国药准字J20080078)100 mg/d, 至少6个月, 随后单独维持口服阿斯匹林肠溶片。

1.2.5 技术成功定义和随访

为将支架移植物置入指定位置。术后每隔 3~6 个月，门诊随访复查行彩色多普勒超声或 CTA。对于有

症状或检查发现阳性结果的，进一步行 DSA 检查，对狭窄程度 >50% 患者再次行介入治疗。

表 1 18 例急性肱动脉损伤患者基本资料

Table 1 General data of 18 patients with acute brachial artery injury

编号	年龄 (岁)	性别	受伤至就诊时间 (h)	血管损伤类型	损伤原因	入路途径	治疗方法	随访	
								时间 (月)	结果
1	53	男	2	右肱动脉内膜损伤	机器挤压伤	右股动脉	置入 6 mm × 60 mm LifeStent 支架 1 枚	12	支架及远端血管血流通畅
2	39	男	3	左肱动脉内膜损伤	重物砸伤	右股动脉, 左桡动脉	置入 6 mm × 60 mm LifeStent 支架 1 枚	18	支架及远端血管血流通畅
3	29	男	8	右肱动脉假性动脉瘤	道路交通事故	右股动脉	置入 6 mm × 40 mm LifeStent 支架 2 枚	21	假性动脉瘤未复发
4	44	男	1	右肱动脉内膜损伤	道路交通事故	右股动脉	置入 6 mm × 60 mm LifeStent 支架 1 枚	24	支架及远端血管血流通畅
5	32	女	2.5	右肱动脉内膜损伤	机器挤压伤	右股动脉, 右桡动脉	置入 6 mm × 40 mm LifeStent 支架 1 枚	18	支架及远端血管血流通畅
6	41	男	6	右肱动脉内膜损伤	道路交通事故	右股动脉, 右桡动脉	置入 6 mm × 50 mm LifeStent 支架 1 枚	16	支架及远端血管血流通畅
7	55	女	4	左肱动脉内膜损伤	坠落伤	右股动脉	置入 6 mm × 60 mm LifeStent 支架 1 枚	12	支架及远端血管血流通畅
8	53	男	5	右肱动脉内膜损伤	机器挤压伤	右股动脉, 右桡动脉	置入 6 mm × 80 mm LifeStent 支架 1 枚	40	支架及远端血管血流通畅
9	59	男	3	左肱动脉内膜损伤	道路交通事故	右股动脉, 左桡动脉	置入 6 mm × 60 mm LifeStent 支架 1 枚	15	支架及远端血管血流通畅
10	43	女	10	右肱动脉假性动脉瘤	医源性损伤	右股动脉, 右桡动脉	置入 6 mm × 40 mm LifeStent 支架 2 枚	28	假性动脉瘤未复发
11	52	男	3	左肱动脉内膜损伤	机器挤压伤	右股动脉	置入 6 mm × 60 mm LifeStent 支架 1 枚	9	支架及远端血管血流通畅
12	63	男	1.5	右肱动脉内膜损伤	重物砸伤	右股动脉, 右桡动脉	置入 6 mm × 60 mm LifeStent 支架 1 枚	30	支架及远端血管血流通畅
13	43	男	5	左肱动脉部分断裂	道路交通事故	右股动脉, 左桡动脉	置入 6 mm × 40 mm LifeStent 支架 2 枚	36	支架腔内血流通畅, 无对比剂外溢
14	48	女	8	右肱动脉内膜损伤	机器挤压伤	右股动脉, 右桡动脉	置入 6 mm × 60 mm LifeStent 支架 1 枚	16	支架及远端血管血流通畅
15	56	男	3	左肱动脉内膜损伤	道路交通事故	右股动脉	置入 6 mm × 60 mm LifeStent 支架 1 枚	21	支架及远端血管血流通畅
16	49	男	6	左肱动脉内膜损伤	机器挤压伤	右股动脉, 左桡动脉	置入 6 mm × 80 mm LifeStent 支架 1 枚	26	支架及远端血管血流通畅
17	36	男	3	右肱动脉部分断裂	道路交通事故	右股动脉, 右桡动脉	置入 6 mm × 60 mm LifeStent 支架 2 枚	15	支架腔内血流通畅, 无对比剂外溢
18	37	男	7	右肱动脉完全断裂	机器挤压伤	右股动脉, 右桡动脉	置入 6 mm × 80 mm LifeStent 支架 2 枚	6	支架腔内血流通畅, 无对比剂外溢

2 结果

2.1 治疗结果

本组 6 例经股动脉入路建立导丝轨道，12 例经股动脉、患侧桡动脉双向入路采用导丝抓捕技术获得成功。所有患者手术均获得成功，技术成功率 100%。患者手术时间为 30~90 min，平均

50 min。13 例患者接受单层自膨式金属裸支架置入，5 例患者接受双支架重叠置入术，共置入 23 枚自膨式金属裸支架，支架置入后即刻造影显示损伤肱动脉血流恢复通畅，假性动脉瘤消失，断裂肱动脉修复成功，未见对比剂外溢。术后局部疼痛、麻木等症状缓解，患肢远端血供明显改善，肱动脉及桡动脉搏动恢复（图 1）。

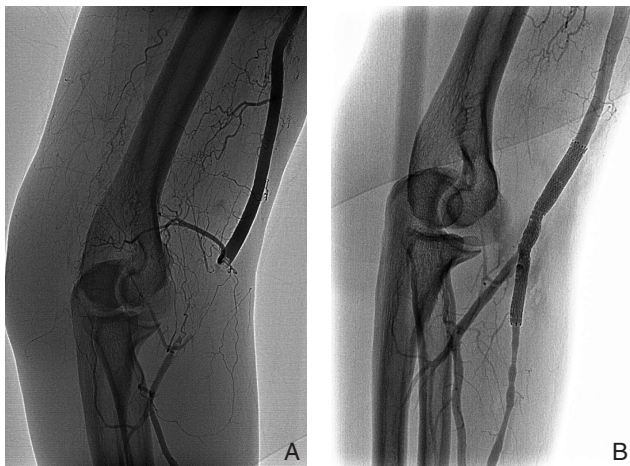


图1 自膨式金属裸支架治疗急性肱动脉损伤 A: 造影显示肱动脉完全闭塞, 血流中断; B: 支架植入后肱动脉血流恢复通畅

Figure 1 Self-expandable bare-metal stent placement for acute brachial artery injury A: Radiography showing complete occlusion of the brachial artery and blood flow interrupt; B: Restoration of the blood flow of the brachial artery after stent placement

2.2 术后并发症及处理

本组1例患者于术后2 d患肢出现骨筋膜室综合征, 给予切开减压后恢复良好。本组无围手术期死亡和严重并发症发生。

2.3 术后随访情况

18例获随访6~40个月(平均20.2个月), 2例假性动脉瘤未复发。17例支架内血流完全通畅或支架轻度狭窄(未作处理), 未见对比剂外溢; 在术后24个月时1例患者支架腔内狭窄>50%, 行球囊扩张术后造影显示血流完全恢复通畅。所有自膨式金属裸支架置入患者随访期间彩超或CTA提示支架没有移位、扭曲及断裂, 没有出现缺血坏死, 截肢的情况。

3 讨论

肢体动脉损伤发生后, 快速诊断和治疗是提高救治成功率的前提。除体格检查外, 还需借助多普勒超声及动脉造影诊断。本组18例肱动脉损伤患者均行彩色多普勒超声检查, 怀疑肱动脉损伤, 进一步行血管造影确诊。血管造影是各种辅助检查中诊断价值最高的, 是无创检查后的确诊手段^[6], 它融诊断与治疗为一体, 血管造影明确出血部位、程度和范围, 随即进行腔内快速修复治

疗, 大大缩短了诊治时间。

Margolies等^[7]最早报道了血管损伤的腔内治疗, 随后出现了越来越多通过支架植入治疗血管损伤的成功报道。金属裸支架和覆膜支架均可用于创伤性血管损伤的治疗。Carrafiello等^[8]采用血管内支架植入治疗8例上肢动脉损伤, 1例植入金属裸支架, 3例植入覆膜支架, 均取得良好疗效。对于本研究患者, 考虑到肱动脉的分支或尺、桡动脉有被覆膜支架覆盖的风险, 因此我们选用金属裸支架。肱动脉损伤病变多为关节部位, 相对运动较多, 支架放置后有变形和断裂的风险。我们选择的自膨式金属裸支架LifeStent具有良好的抗压缩和耐折叠性能, 其柔顺性较好, 在关节部位有较好的适应性。一项体外机械疲劳测试显示在37℃下, LifeStent在650 000次弯曲后无折断^[9]。Piffaretti等^[10]采用腔内技术治疗10例周围动脉损伤患者的研究中, 5例损伤部位位于关节或者受较强机械力作用, 在平均随访16个月内5例患者支架未发生变形、断裂、移位。Zhong等^[11]利用支架治疗7例腓动脉损伤患者, 在随访18~24个月内, 亦未发现支架断裂。本组18例患者均植入自膨式金属裸支架, 在6~40个月(平均20.2个月)随访期间内, 未见支架扭曲及断裂等并发症发生。周兴立等^[12]对7例动脉内膜损伤患者使用单层裸支架治疗, 治疗后造影效果满意。本组13例患者植入单层裸支架, 即时造影显示狭窄/闭塞段肱动脉血流恢复通畅, 病变远端血管供血良好。而对于假性动脉瘤/动脉断裂类型肱动脉损伤, 需植入双层裸支架来隔绝假性动脉瘤/动脉破裂处。该方法借鉴于多层裸支架隔绝内脏动脉瘤技术^[13]。Zhong等^[11]利用双层裸支架重叠治疗1例腓动脉假性动脉瘤, 1例腓动脉部分断裂, 2例腓动脉完全断裂患者, 取得满意效果。本组2例假性动脉瘤, 2例肱动脉部分断裂, 1例肱动脉完全断裂患者均接受双支架重叠技术, 术后显示假性动脉瘤明显缩小, 断裂肱动脉修复成功, 无对比剂外溢, 同时支架未影响侧枝及尺动脉、桡动脉的血流, 临床效果满意。多层裸支架增加了支架网眼密度, 显著改变进入瘤体的血流动力学, 导致进入瘤腔血流滞缓, 血流速度大大降低, 使瘤腔内形成血栓。而相对流出道良好的分支动脉, 由于裸支架覆盖后对其血流动力影响甚小, 因此即使覆盖重要动脉分支, 也很少引起该动脉闭塞^[14]。郭媛媛等^[15]也认为多层裸支架隔绝动脉瘤瘤腔的同时,

能保持支架覆盖区域分支动脉的通畅。当然在选取支架时,达到覆盖动脉瘤/动脉断裂处目的同时尽量不要选用过长支架,选择的支架远近端超出动脉瘤/动脉断裂病变两端约2 cm即可。

导丝贯通肱动脉损伤段是腔内介入治疗肱动脉损伤的关键。常规经股动脉入路,捻转导丝使其通过肱动脉损伤段,本组6例获得成功。对12例患者再经患侧桡动脉入路,捻转股动脉和桡动脉两个入路导丝,待两导丝对接,圈套器捕获导丝拉出体外,建立桡动脉至股动脉的导丝轨道。双向入路导丝对接技术在血管损伤介入治疗中应用,提高了介入治疗血管损伤的成功率^[16-18]。与单纯股动脉入路相比,两点入路导丝对接技术可明显增加导丝通过损伤段概率,减少单侧股动脉入路中反复捻转导丝通过损伤段的操作时间,既缩短了手术时间,又降低了手术操作对损伤组织的影响^[19]。对动脉损伤部分断裂或完全断裂,导丝不易贯通动脉损伤段,有学者^[20]主张采取开放手术治疗。但是该类患者往往损伤较为严重,多为复合伤,患者一般情况较差,往往不能耐受外科手术治疗。本组2例肱动脉部分断裂,1例肱动脉完全断裂均接受介入治疗,两点入路断段导丝对接并采用导丝抓捕技术成功将导丝贯通动脉损伤段,然后植入支架成功修复损伤肱动脉。本组在操作过程中,股动脉和桡动脉两个入路方向导丝有时无法在真腔内会合,我们采用双球囊技术解决了这一难题,即沿导丝经两个入路各送入1个球囊,这2个球囊远端在同一个平面上,同时充盈球囊,回撤球囊后将导丝推送至真腔内,本组有2例患者采用该技术获得成功。

支架植入后可能发生支架狭窄或闭塞,所以腔内治疗术后进行抗血小板治疗以保持血流通畅^[21-22]。术后给予低分子肝素钙抗凝5~7 d,之后给予硫酸氢氯吡格雷75 mg/d和阿斯匹林肠溶片100 mg/d,至少6个月,随后单独维持口服阿斯匹林肠溶片。

综上所述,自膨式金属裸支架治疗急性肱动脉损伤,能快速修复损伤肱动脉,恢复肱动脉及远端动脉血流,近中期疗效显著,并发症少。但仍需大样本,多中心远期随访观察。

参考文献

[1] Hardcastle TC, Johnson W. Brachial artery injuries: a seven-year experience with a prospective database[J]. *Eur J Trauma Emerg*

Surg, 2008, 34(5):493-497. doi: 10.1007/s00068-007-7063-z.

[2] Trellopoulos G, Georgiadis GS, Aslanidou EA, et al. Endovascular management of peripheral arterial trauma in patients presenting in hemorrhagic shock[J]. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2012, 53(4):495-506.

[3] Scott AR, Gilani R, Tapia NM, et al. Endovascular management of traumatic peripheral arterial injuries[J]. *J Surg Res*, 2015, 199(2):557-563. doi:10.1016/j.jss.2015.04.086.

[4] 蒋国民,李绍钦,赵进委,等.创伤性动脉损伤的血管内介入治疗[J]. *临床放射学杂志*, 2010, 29(7):947-950. doi:10.13437/j.cnki.jcr.2010.07.018.

Jiang GM, Li SQ, Zhao JW, et al. Percutaneous intravascular interventional treatment of traumatic arterial injuries[J]. *Journal of Clinical Radiology*, 2010, 29(7):947-950. doi:10.13437/j.cnki.jcr.2010.07.018.

[5] Seth R, Obuchowski AM, Zoarski GH. Endovascular repair of traumatic cervical internal carotid artery injuries: a safe and effective treatment option[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2013, 34(6):1219-1226. doi: 10.3174/ajnr.A3337.

[6] 李京雨,张强,徐力扬,等.肢体创伤性动脉病变的介入诊断与治疗[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2005, 2(2):85-88. doi:10.3969/j.issn.1672-8475.2005.02.002.

Li JY, Zhang Q, Xu LY, et al. Artery injuries in extremity trauma :interventional diagnosis and treatment[J]. *Chinese Journal of Interventional Imaging and Therapy*, 2005, 2(2):85-88. doi:10.3969/j.issn.1672-8475.2005.02.002.

[7] Margolies MN, Ring EJ, Waltman AC, et al. Arteriography in the management of hemorrhage from pelvic fractures[J]. *N Engl J Med*, 1972, 287(7):317-321. doi:10.1056/NEJM197208172870701.

[8] Carrafiello G, Laganà D, Mangini M. Percutaneous treatment of traumatic upper-extremity arterial injuries: a single-center experience[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2011, 22(1):34-39. doi:10.1016/j.jvir.2010.09.015.

[9] Adlakh S, Sheikh M, Wu J, et al. Stent fracture in the coronary and peripheral arteries[J]. *J Interv Cardiol*, 2010, 23(4):411-419. doi:10.1111/j.1540-8183.2010.00567.x.

[10] Piffaretti G, Tozzi M, Lomazzi C, et al. Endovascular treatment for traumatic injuries of the peripheral arteries following blunt trauma[J]. *Injury*, 2007, 38(9):1091-1097. doi:10.1016/j.injury.2007.02.044.

[11] Zhong S, Zhang XQ, Chen Z, et al. Endovascular repair of blunt popliteal arterial injuries[J]. *Korean J Radiol*, 2016, 17(5):789-796. doi:10.3348/kjr.2016.17.5.789.

[12] 周兴立,尹存平,郭曙光,等.动脉血管损伤患者的腔内治疗[J]. *中华医学杂志*, 2013, 93(9):656-658. doi:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2013.09.005.

Zhou XL, Yi CP, Guo SG, et al. Endovascular therapy for traumatic

- arterial injury[J]. National Medical Journal of China, 2013, 93(9):656-658. doi:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2013.09.005.
- [13] Zhang L, Yin CP, Li HY, et al. Multiple overlapping bare stents for endovascular visceral aneurysm repair: a potential alternative endovascular strategy to multilayer stents[J]. Ann Vasc Surg, 2013, 27(5):606-612. doi: 10.1016/j.avsg.2012.07.013.
- [14] 张喜成, 陈兆雷, 孙元, 等. 裸支架在孤立性内脏动脉夹层治疗中的应用[J]. 中国普通外科杂志, 2012, 21(12):1489-1492. Zhang XC, Chen ZL, Sun Y, et al. Application of bare stents in isolated visceral artery dissection[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2012, 21(12):1489-1492.
- [15] 郭媛媛, 金辉. 多层裸支架腔内隔绝动脉瘤的研究现状及存在问题[J]. 中国普通外科杂志, 2012, 21(12):1566-1570. Guo YY, Jin H. Current status and associated problems of multilayer bare stent in endovascular aneurysm exclusion[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2012, 21(12):1566-1570.
- [16] Shalhub S, Starnes BW, Tran NT. Endovascular treatment of axillosubclavian arterial transection in patients with blunt traumatic injury[J]. J Vasc Surg, 2011, 53(4):1141-1144. doi: 10.1016/j.jvs.2010.10.129.
- [17] Rohlfes F, Larena-Avellaneda AA, Petersen JP, et al. Through-and-through wire technique for endovascular damage control in traumatic proximal axillary artery transection[J]. Vascular, 2015, 23(1):99-101. doi: 10.1177/1708538114531259.
- [18] 成军, 赵渝, 张矛, 等. 覆膜支架在周围动脉血管损伤救治中的应用[J]. 中国血管外科杂志:电子版, 2012, 4(1):31-34. doi:10.3969/j.issn.1674-7429.2012.01.011. Cheng J, Zhao Y, Zhang M, et al. The strategy of stent graft repair for peripheral arterial injuries[J]. Chinese Journal of Vascular Surgery: Electronic Version, 2012, 4(1):31-34. doi:10.3969/j.issn.1674-7429.2012.01.011.
- [19] 钟山, 张希全, 陈众, 等. 两点入路血管支架修复钝性腘动脉损伤[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26(4):309-312. doi:10.3969/j.issn.1008-794X.2017.04.006. Zhong S, Zhang XQ, Chen Z, et al. The repair of blunt popliteal artery injuries with two-points approach vascular stenting technique[J]. Journal of Interventional Radiology, 2017, 26(4):309-312. doi:10.3969/j.issn.1008-794X.2017.04.006.
- [20] 张晔青, 李晓强, 孟庆友, 等. 创伤性外周动脉病变的腔内治疗[J]. 中华普通外科杂志, 2012, 27(4):332-333. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2012.04.025. Zhang YQ, Li XQ, Meng QY, et al. Endovascular treatment of traumatic peripheral arterial disease[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2012, 27(4):332-333. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2012.04.025.
- [21] 李春孟, 张鸿坤, 何杨燕, 等. 腔内介入技术在下肢血管损伤治疗中的应用[J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25(8):1073-1075. doi:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.08.024. Li CM, Zhang HK, He YY, et al. The application of endovascular interventional minimally invasive techniques in peripheral vessel injury[J]. Chinese Journal of Emergency Medicine, 2016, 25(8):1073-1075. doi:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.08.024.
- [22] Franz RW, Jump MA. Endovascular repair of post-traumatic, concomitant popliteal artery pseudoaneurysm and arteriovenous fistula[J]. Int J Angiol, 2009, 18(1):41-44.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 张希全, 葛世堂, 陈众, 等. 自膨式金属裸支架治疗急性肱动脉损伤的临床疗效[J]. 中国普通外科杂志, 2017, 26(6):764-769. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.015

Cite this article as: Zhang XQ, Ge ST, Chen Z, et al. Clinical efficacy of self-expandable bare-metal stent placement for acute brachial artery injury[J]. Chin J Gen Surg, 2017, 26(6):764-769. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.015