doi:10.11659/jjssx.04E017043

·临床研究·

锁骨下动脉盗血综合征患者的介入治疗

王 宫,卫 飞,刘 娟 (第三军医大学第二附属医院神经内科,重庆 400037)

[摘 要] **目的** 探讨锁骨下动脉盗血综合征(SSS)患者介入治疗的可行性与效果。**方法** 回顾性分析我院神经内科2014年10月至2016年3月收治的35例锁骨下动脉盗血综合征患者的临床资料。所有患者均行经皮血管成型并支架植入术治疗,利用数字减影血管造影(DSA)测量血管狭窄程度、水银血压计检查双上肢收缩压差并比较患者手术前后临床表现,观察患者临床表现、血流情况和血管狭窄程度。**结果** 所有患者均成功行经皮血管成型并支架植入术治疗,7例血管狭窄严重患者支架植入前先行经皮血管内球囊扩张术;DSA测得动脉平均狭窄程度由术前(74.73±10.42)%降至术后即刻(8.60±3.16)%,狭窄程度明显好转,差异具有统计学意义($P<0.01$);水银血压计显示双上肢收缩压差由术前(44.43±10.12)mmHg降至术后2~7 d(10.09±4.80)mmHg,收缩压差改善显著,差异具有统计学意义($P<0.01$);随访1~12个月,34例支架形态完好,未见新的狭窄形成,1例在术后7个月出现支架内狭窄,后经再次手术后恢复;28例症状显著好转或消失,5例部分缓解,2例复发,未发生血栓形成及严重梗塞等并发症。**结论** 经皮血管成型并支架植入术对于锁骨下动脉盗血综合征患者疗效稳定、手术成功率高且短期复发率低,改善血管狭窄、双上肢收缩压差及临床表现效果明显。

[关键词] 锁骨下动脉盗血综合征;锁骨下动脉狭窄;介入治疗;支架植入

[中图分类号] R459.9 [文献标识码] A [收稿日期] 2017-04-12

Subclavian artery steal syndrome patients with interventional therapy

WANG Gong, WEI Fei, LIU Juan (Department of Neurology, the Second Affiliated Hospital of Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

Abstract: Objective To explore the feasibility and effect of intervention therapy for patients subclavian steal syndrome. **Methods** The data of 35 patients with subclavian artery steal syndrome in neurology department of our hospital from October 2014 to March 2016 were retrospectively analyzed. All patients treated with pecutaneous transtuminl angioplasty and stenting. The degree of vascular stenosis was measured by digital subtraction angiography, the inter-arm blood pressure was tested by mercury sphygmomanometer. And the clinical manifestations before and after surgery were compared. All patients were followed up for 1 to 12 months, the clinical manifestations, blood flow and vascular stenosis degree in patients were observed. **Results** All patients were finished pecutaneous transtuminl angioplasty and stenting successfully, 7 patients with serious vascular stenosis treated with percutaneous intravascular balloon dilatation at first. The average artery stenosis before operation was (74.73±10.42)%, while it decreased to (8.60+3.16)% after surgery, which were measured by DSA, the difference was significant ($P<0.01$). The result from mercury sphygmomanometer showed that the inter-arm blood pressure from preoperative (44.43±10.12) mmHg to postoperative (10.09+4.80) mmHg (2~7 days), systolic blood pressure differential minified significantly, the difference was significant ($P<0.01$). All patients were followed up for 1 to 12 months, support forms of 34 cases were in good conditions without new narrow, 1 case appeared narrow in postoperative 7 months, then recovered after reoperation; symptoms of 28 cases significantly improved or disappeared, 5 cases partly alleviated, 2 cases had recurrence, no serious complications such as thrombosis and severe infarction occurred. **Conclusion** The pecutaneous transtuminl angioplasty and stenting is stable, high successful and low short-term recurrence rate for subclavian steal syndrome, which is good to alleviate vascular stenosis, reduce interrm blood pressure difference and improve clinical manifestation.

Keywords: subclavian steal syndrome; subclavian artery stenosis; interventional therapy; stent implantation

锁骨下动脉盗血综合征(subclavian steal syndrome, SSS)是由于锁骨下动脉(subclavian artery, SA)起始端的血管狭窄/闭塞所引起,是为数不多的能够引起血液异常流动的疾病之一,通常导致同侧椎动脉血液回流的一类疾病[1]。关于SSS临床治疗,内科处理往往效果局限,传统外科手术疗法创伤较大且操作困难。经皮血管成型并支架植入术(pecutaneous transtuminl angioplasty and stenting, PTAS)的出现极大地提高了SSS的治疗比例且降低了手术创伤[2-3],但是关于SSS治疗的安全性和疗效仍需要进一步验证。本文通过回顾性分析对比我院神经内科自2014年10月至2016年3月收治的35例SSS患者的临床资料,对手术的可行性和治疗效果作初步评价。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取本院收治的35例锁骨下动脉盗血综合征患者进行PTAS治疗的资料,其中男22例,女13例,男女比例1.92∶1;年龄33~76岁,平均(62.63±10.94)岁。主要临床表现:无规律性头昏、眩晕和视物旋转31例;上肢乏力、易麻木、运动性降低及轻瘫23例;上肢感觉异常、怕冷、易刺激15例;复视、视物不清7例;共济失调、站立不稳4例;发音困难1例;晕厥1例;另2例无症状者在行颈部血管超声检查时偶然发现。伴随疾病:9例伴左侧椎动脉狭窄,2例伴双侧椎动脉狭窄;31例伴有动脉粥样硬化性病变,2例伴有大动脉炎性病变;26例有高脂血症,21例有高血压,17例有吸烟史,9例有糖尿病。所有患者在术前均行CT血管造影(CT angiography,CTA)、经颅多普勒超声及血压检查。CTA显示锁骨下动脉狭窄狭窄程度均大于50%,26例为左侧,7例为右侧,2例双侧发病;经颅多普勒超声均发现椎动脉逆行血流,测血压发现,双上肢收缩压差都大于20 mmHg,平均(44.43±10.12) mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)。

手术指征:①症状符合锁骨下动脉盗血综合征的特点,如头昏、眩晕、上肢轻瘫、活动性减弱或感觉异常等盗血症状;②CTA显示为锁骨下动脉狭窄且狭窄程度大于50%;③经颅多普勒超声检测到椎动脉逆流,测血压发现,双上肢收缩压差大于20 mmHg;④患者主观接受介入治疗且无其他相关禁忌证。

1.2 手术方法

患者术前3 d进行抗血小板聚集及抗动脉粥样硬化治疗,术前6 h禁水、禁食。手术全程对患者进行心电监护,备皮消毒后用利多卡因行局部浸润麻醉,采取Seldinger穿刺技术从右侧股动脉入路,行锁骨下动脉及椎动脉造影,明确血管狭窄位置、程度及血液流向。接着置入8 F导管鞘,静脉团注肝素钠(80 u/kg),通过导丝引导将保护伞送至锁骨下动脉狭窄远端,在微导丝引导下送支架至病变血管处,造影剂明确支架位置后缓慢释放支架,确定支架展开完全,病变血管显著改善后缓慢退出输送系统。狭窄程度计算公式为:狭窄程度(%)=(1-血管最狭窄处管径)/邻近正常血管管径。

1.3 术后处理

术后嘱患者平卧制动,穿刺点用动脉压迫止血器压迫,持续心电监护24 h,出院后长期口服拜阿司匹林和阿托伐他汀钙片,服用3个月硫酸氢氯吡格雷片及普罗布考片。随访1~12个月。术后1、6、12个月做经颅多普勒超声检查,发现血流异常者行头颈部CTA检查。

1.4 统计学分析

利用SPSS 13.0进行统计学处理,血管平均狭窄程度及动脉压等计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)形式表示,采用Student t检验,$P<0.01$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术情况

35例锁骨下动脉盗血综合在DSA下均发现盗血现象。所有患者均成功手术,手术成功率100%。有7例患者置入椎动脉支架,术后支架展开良好,动脉狭窄情况显著改善。锁骨下动脉平均狭窄程度术前为(74.73±10.42)%,术后(即刻)为(8.60±3.16)%,差异具有统计学意义($P<0.01$)。5例狭窄程度严重患者因支架无法通过,故先行血管内球囊扩张术,然后安放支架。

2.2 术后随访

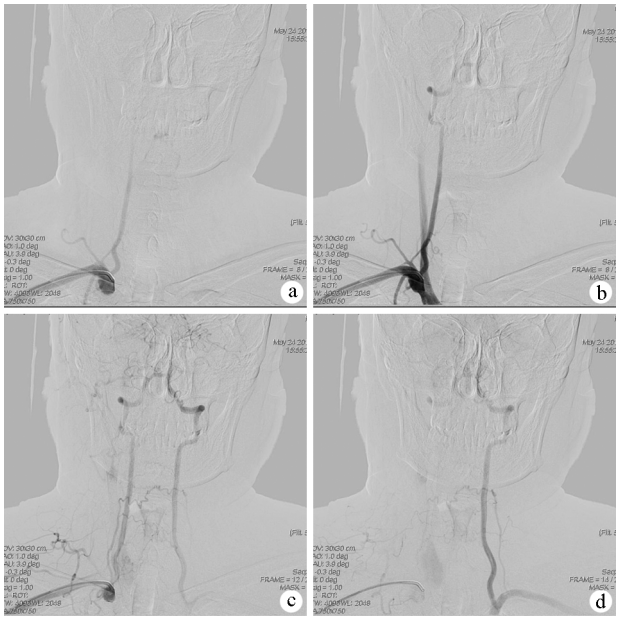
术后2~7 d用水银血压计测得双上肢收缩压差均降至20 mmHg以下,平均(10.09±4.80)mmHg,与术前(44.43±10.12)mmHg相比,差异具有统计学意义($P<0.01$)。经颅多普勒超声显示24例出现椎动脉盗血现象的患者血流均转为正相。随访12个月,1例患者术后在穿刺点形成假性动脉瘤,后经局部压迫处理后消失;1例患者在PTAS后7个月发生支架内狭窄且大于85%而出现盗血,经再次手术后恢复;28例患者头昏、眩晕、上肢乏力等盗血症状显著好转,5例部分好转,偶发视物旋转、上肢感觉异常,2例出现症状反复,未发生严重血栓及梗塞。

2.3 典型病例

患者,男,53岁,因发作性上肢无力1 d入院。入院诊断:左侧锁骨下动脉盗血现象(图1)。治疗措施:经皮左锁骨下动脉支架置入术(图2)。患者成功行左锁骨下动脉球囊扩张术和左锁骨下动脉支架置入术,痊愈出院。

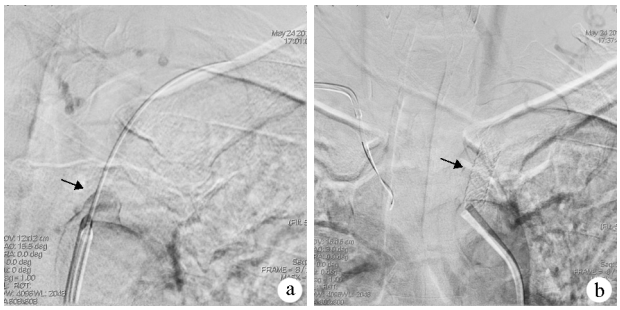
3 讨论

SSS是一侧椎动脉接受了来自另一侧椎动脉血液的疾病总称,通常因锁骨下动脉狭窄或闭塞引起,从而导致SA血压下降而引起症状,如狭窄严重影响到同侧上肢供血,血压的骤减会导致椎动脉血液的反流,使对侧椎动脉血液反流至闭塞同侧椎动脉以保证缺血肢



a:造影剂进入右侧锁骨下动脉;b:造影剂正常通过右侧椎动脉;c:造影剂异常汇入左侧椎动脉;d:造影剂到达左侧锁骨下动脉

图1 DSA显示左锁骨下动脉狭窄后左侧椎动脉盗血现象



a:支架置入前显示左锁骨下动脉狭窄 箭头:血管狭窄处;b:支架置入后显示左锁骨下动脉管径恢复 箭头:展开良好的支架

图2 左锁骨下动脉支架植入术前后造影表现

体的血液供应[4]。Contorni[5]在1960年用血管造影在一个间歇性上肢大动脉搏动异常患者身上发现了异常血流,Reivich等[6]在1年后将此症状与短暂性脑缺血发作联系起来,Fisher[7]在参考了Reivich的研究后,发现了狭窄同侧的椎动脉会接受来自对侧椎动脉的血流,并在1961年第一次提出了SSS的概念。

多数报告称SSS的患病率在0.6%~6.4%,Labropoulos等[8]在进行了7 881例颅外段劲动脉超声的检查中发现5.4%患者出现SSS,报告中还发现多数患者是左侧SSS,占82.3%[9],而在多数学者评估出SSS的发病位置中,左侧也是右侧的4倍[8]。本次统计的SSS病例中,左右比例为3.71∶1,与文献[8]统计结果基本一致。而为何左侧锁骨下动脉发病较多,比较合理的解释是左侧锁骨下动脉与主动脉弓夹角更加锐利,使血流的涡旋增加并且提高了动脉粥样硬化的可能性,同时左锁骨下动脉也是大动脉炎的易发部位[10]。男性出现锁骨下动脉粥样硬化后发生SSS症状者是女性的2倍。年龄大于50岁更易出现SSS,可能是由于随着年龄的增加,动脉粥样硬化患者的比例增多。而发生大动脉炎盗血患者则更加年轻(90%在30岁左右),且女性更多[11]。本次统计中发现伴有动脉粥样硬化的SSS患者中,男女比例为2.1∶1,平均年龄(64.30±8.73)岁;2例伴有大动脉炎的SSS患者均为女性,平均年龄(35.00±2.83)岁,与文献[11]报道的一致。动脉粥样硬化是锁骨下动脉盗血现象和锁骨下动脉综合征的主要病因。因此SSS的危险因素也类似于动脉粥样硬化,包括吸烟、高脂血症、高血压、糖尿病、高龄以及家族史等。其他少见病因包括大动脉夹层、大动脉炎、锁骨下动脉受外力压迫、无名静脉孤立等动脉解剖异常[1]。

缺血通常是由于代偿血流不足所引起,从而导致大脑、上肢的灌注压过低,并引起症状。出现椎基底动脉症状则包括阵发性头昏、眩晕、复视、共济失调、发音困难以及晕厥。上肢缺血的症状通常包括乏力、轻瘫、感觉异常和怕冷。无解剖异常和典型表现的SSS通常是偶然发现。狭窄动脉同侧上肢强有力的活动或者头部向狭窄同侧的突然转动是引发症状的主要原因[12]。SA的起始端狭窄还可能引起内乳动脉反流,即出现内乳动脉盗血综合征(coronary subclavian steal syndrome,CSSS),通常是冠状动脉的血流反流至左内乳动脉,引起心肌缺血[13]。本组病例中仅有2例无症状,其他33例均有不同程度和不同部位缺血症状的发生。无创的彩色多普勒超声和经颅多普勒超声被认为是SSS检查的首选。不仅是因为其能进行血流动力学的测量,并且还能发现颈部血管内的占位性病变。经颅多普勒超声还可对颅底后循环进行进一步的分型[14]。双上肢收缩压差与缺血症状的发生有相关性,且血压差越大,缺血症状发生的可能性越高,并且通过血压差的差异大小对缺血的严重程度进行预测而验证了这一结论。Labropoulos等[8]的研究发现血压差在20~30 mmHg的患者有1.38%出现了症状,而血压差大于50 mmHg患者有38.5%出现症状。本次收集病例中双上肢收缩压差均大20 mmHg,平均(44.43±10.12) mmHg,可见20 mmHg是双上肢收缩压差与SSS出现相关性的起点,且差异越大相关性越高。CT以及MRI检查能够对超声有疑问的患者作进一步检查,因为不是所有的锁骨下动脉盗血患者均会出现反向血流,CT和MRI检查能够直接显示狭窄或者闭塞的锁骨下动脉以及颅

内颅外段的动脉狭窄。

SSS 的治疗中,内科保守方式效果有限,通常只能通过抗血小板聚集和抗动脉粥样硬化等方式缓解其可能造成的危害以及控制其进一步发展,对于已经形成的狭窄或者闭塞通常不能逆转。外科的开放性手术能够解决血管狭窄的问题,使血流恢复通畅,但往往过程复杂且对患者创伤大,而 SSS 患者普遍年龄偏大,对手术承受能力有限。而血管内支架成形术的发展彻底改变了 SSS 的管理和治疗,血管内支架成形术通过微创的介入方式进行手术,通常选择较浅表且管径较大的右侧股动脉,优点是入路方便、出现并发症概率低,缺点是在锁骨下动脉狭窄严重或者闭塞时,导丝及支架可能难以通过,在置入支架前需先行血管扩张术,本次统计中 5 例患者进行了血管内球囊扩张术。PTAS 的方式主要是利用导管导丝等输送系统将支架直接送至病变部位,进而扩张血管恢复血流,从而达到解决血管狭窄以及闭塞的问题。置入的支架除了恢复正常血流,还可预防被支架覆盖处血管壁斑块的脱落,预防卒中的发生[15],安放支架时必须手法轻盈,对不稳定的斑块在血管远端防止保护伞后再行扩张。而在术中球囊扩张和支架释放时还可能出现心率和血压的下降,原因可能是迷走神经受刺激所致[16],部分待血管扩张完成后可自行恢复,不能恢复患者可在术后加用药物。同时血管内支架成形术对患者创伤小,易接受且容易恢复[17]。PTAS 的术后并发症包括锁骨下动脉、腋动脉、椎动脉等的血栓形成、头痛、头晕、穿刺点出现血肿或假性动脉瘤等[18],因此术后需进行相应抗凝药物的维持治疗以及穿刺部位的压迫等。De Vries 等[19]对 110 例患者(出现锁骨下动脉狭窄且 65% 发生闭塞)在经过 PTAS 后长达 3 年的调查发现,其再通率高达 93%。最近 Wang 等[20]在对超过 10 年的病例调查研究显示 PTAS 的成功率达 95.1 %(58/61),术后 1 年再通率为 98%,术后 5 年降至 82%。在本组病例中所有患者均成功进行 PTAS,术后血管狭窄程度降至(8.60 ±3.16)%,双上肢脉压差降至(10.09 ±4.80)mmHg,狭窄程度和脉压差均明显改善,术后效果显著,且在长达 1 年的随访中大多数患者恢复良好,无严重并发症出现,仅有 1 例出现支架内再狭窄。

结合本次病例分析与文献报告,通过介入疗法对 SSS 患者行血管内支架成形术是安全、有效的措施,改善临床方面效果显著且近期复发率低,有望在对 SSS 患者的治疗中得到广泛应用。

[参考文献]

[1] Osiro S,Zurada A,Gielecki J,et al. A review of subclavian steal syndrome with clinical correlation[J]. Med Sci Monit,2012,18(5):RA57 - 63. doi:10.12659/MSM.882721.

[2] Almeida BLD, Kambara AM, Rossi FH, et al. Left subclavian artery stenting:an option for the treatment of thecoronary-subclavian steal syndrome[J]. Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular,2014,29(2):236 - 240. doi:10.5935/1678 - 9741.20140031.

[3] 杨 森,何 菊,李晓锋,等. 锁骨下动脉盗血综合征腔内治疗和手术治疗效果的临床分析[J]. 中华普通外科杂志,2016,31(10):812 - 815. doi:10.3760/cma.j.issn.1007 - 631X.2016.10.005.

[4] Alcocer F,David M,Goodman R,et al. A forgotten vascular disease with important clinical implications. Subclavian steal syndrome[J]. Am J Case Reports,2013,14:58 - 62. doi:10.12659/AJCR.883808.

[5] Contorni L. Ⅱ Circolo collaterals vertebro-vertebral nella obliterazione dellárteria subclavian all sua origine[J]. Minerva Chira,1960,15:268 - 271.

[6] Reivich M,Holling HE,Roberts B,et al. Reversal of blood flow through the vertebral artery and its effect on cerebral circulation[J]. N Engl J Med, 1961, 265 (18): 878 - 885. doi: 10.1056/NEJM196111022651804.

[7] Fisher CM. New vascular syndrome,subclavian steal[J]. N Engl J Med, 1961,265:912 - 913.

[8] Labropoulos N,Nandivada P,Bekelis K. Prevalence and impact of the subclavian steal syndrome[J]. Ann Surg,2010,252(1):166 - 170. doi:10.1097/SLA.0b013e3181e3375a.

[9] Tan TY,Schminke U,Lien LM,et al. Subclavian steal syndrome:can the blood pressure difference between arms predict the severity of steal? [J]. J Neuroimaging,2002,12(2):131 - 135. doi:10.1111/j.1552 - 6569.2002.tb00109.x.

[10] Tan CS,Fintelmann F,Joe J,et al. Coronary-subclavian steal syndrome in a hemodialysis patient,a case report and review of literature[J]. Semin Dial,2013,26(5):E42 - E46. doi:10.1111/sdi.12077.

[11] Machado C,Raposo L,Leal S,et al. Coronary-subclavian steal syndrome:percutaneous approach[J]. Case Reports in Cardiology,2013,2013(4):757423. doi:10.1155/2013/757423.

[12] Pedro PG,Carôla B,Conduto R,et al. A case of coronary-vertebral subclavian steal syndrome[J]. Rev Port Cardiol,2013,32(5):443 - 445. doi:10.1016/j.repc.2012.10.014.

[13] Tariq S,Tuladhar S,Wingfield E,et al. Coronary subclavian steal syndrome unamenable to angioplasty successfully managed with subclavian-subclavian bypass[J]. Case Rep Vasc Med,2012,2012:784231. doi:10.1155/2012/784231.

[14] 贾保霞,刘宇清,刘滨月,等. 彩色多普勒超声诊断锁骨下动脉盗血综合征的临床价值[J]. 中华医学超声杂志电子版,2012,9(6):19 - 21. doi:10.3877/cma.j.issn.1672 - 6448.2012.06.008.

[15] Iared W,Mourao JE,Puchnick A,et al. Angioplasty versus stenting for subclavian artery stenosis[J]. Cochrane Database Syst Rev,2014,16(5):CD008461. doi:10.1002/14651858.

[16] Stone PA,Srivastiva M,Campbell JE,et al. Diagnosis and treatment of subclavian artery occlusive disease[J]. Expert Rev Cardiovasc Ther,2010,8(9),1275 - 1282. doi:10.1586/erc.10.111.

[17] 冯对平,杨敏玲,庞宁东,等. 锁骨下动脉盗血综合征介入治疗的疗效观察[J]. 实用医学影像杂志,2012,13(3):155 - 157. doi:10.3969/j.issn.1009 - 6817.2012.03.008.

doi:10.11659/jjssx.10E016074

·临床研究·

基于“锚泊原理”使用纽扣钢板线缆系统治疗肩锁关节脱位

沈影超,王 强,缪逸鸣,陆 苇,唐晓东 (常熟市中医院骨科,江苏 常熟 215500)

[摘 要] **目的** 分析肩锁关节的生物力学特点,提出治疗肩锁关节脱位的“锚泊原理”并将改良术式应用于临床。**方法** 选取2011年8月至2015年3月常熟市中医院骨科收治肩锁关节脱位病例24例,根据患者手术方式的选择分为观察组和对照组,其中观察组12例采用基于“锚泊原理”纽扣钢板线缆系统垂直悬吊重建肩锁韧带、喙锁韧带;对照组12例采用钩钢板技术治疗。术后均予以Karlsson评分评价2组患者的临床效果。**结果** 术后随访6~12个月,观察组11例疗效为优,1例疗效为良,优良率为100%;未发现并发症。对照组7例疗效为优,3例疗效为良,优良率83.3%;1例发生肩峰下骨质溶解。**结论** 肩锁关节具有三维微动的特点,借鉴船舶工程知识提出“锚泊定位”理论,采用纽扣钢板线缆系统垂直双悬吊固定治疗Rockwood Ⅲ型以上的肩锁关节脱位是一种较为理想的治疗方法。

[关键词] 锚泊原理;肩锁关节脱位;肩锁韧带;喙锁韧带
[中图分类号] R687.4;R684.7 [文献标识码] A [收稿日期] 2016-10-31

Plate-cable system for acromioclavicular joint dislocation based on the principle of anchor

SHEN Ying-chao, WANG Qiang, MIAO Yi-ming, LU Wei, TANG Xiao-dong (Department of Orthopedics, Chinese Medicine Hospital of Changshu, Changshu Jiangsu 215500, China)

Abstract: Objective To investigate the biomechanical characteristics of the acromioclavicular joint, put forward the treatment of acromioclavicular joint dislocation based on the principle of anchor and apply to clinic. **Methods** From August 2011 to March 2015, 24 patients with the acromioclavicular joint dislocation in department of orthopedics of Chinese Medicine Hospital of Changshu were divided into the treatment group and the control group, with 12 cases in each group. The treatment group were treated by vertical suspension buttons steel cable system based on principle of anchor, while the control group were treated by the hook plate technology. The clinical results of the two groups were evaluated by Karlsson score system. **Results** All the patients were followed up for 6 to 12 months. In terms of the curative effect in the treatment group, there were 11 cases of excellent and 1 case of good, with the excellent and good rate of 100%, and no complication occured. In the control group, there were 7 cases of excellent and 3 case of good, with the excellent and good rate of 83.3%. And there was 1 case of subacromial osteolysis. **Conclusion** To treat acromioclavicular joint dislocation above Rockwood Ⅲ with vertical suspension buttons steel cable system based on principle of anchor may be an ideal treatment method.

Keywords: principle of anchor; acromioclavicular joint dislocation; acromioclavicular ligament; coracoclavicular ligament

Rockwood Ⅲ型以上的肩锁关节脱位患者通常需要接受手术治疗,但是目前临床上对于肩锁关节脱位的手术治疗并没有统一的标准[1]。其常用术式有:以恢复肩锁关节水平方向稳定性为主的术式,如肩锁关节内固定术;以恢复肩锁关节垂直方向稳定性为主的术式,如喙锁韧带重建术;动力肌肉转移重建的术式,

[基金项目] 常熟市科技局资助性课题(CS201508)
[通信作者] 王 强,E-mail:Luntan100@sina.com

[18] Higashimori A, Morioka N, Shiotani S, et al. Long-term results of primary stenting for subclavian artery disease[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2013, 82(5): 696-700. doi: 10.1002/ccd.24916.
[19] De Vries JP, Jager LC, Jc VDB, et al. Durability of percutaneous transluminal angioplasty for obstructive lesions of proximal subclavian artery: long-term results[J]. J Vasc Surg, 2005, 41(1): 19-23. doi: 10.1016/j.jvs.2004.09.030.
[20] Wang KQ, Wang ZG, Yang BZ, et al. Long-term results of endovascular therapy for proximal subclavian arterial obstructive lesions[J]. Chinese Med J, 2010, 123(1): 45-50. doi: 10.3760/cma.j.issn.0366-6999.2010.01.008.

(编辑:周小林)