

• 临床论著 •

# 儿童痉挛性脑瘫马蹄足的外科手术治疗策略

陈业涛<sup>1</sup> 杨华清<sup>2\*</sup> 苗素华<sup>1</sup> 王云朋<sup>1</sup> 刘海生<sup>1</sup> 王世杰<sup>1</sup>

(1. 清华大学玉泉医院神经外科, 北京石景山路5号 100049; 2. 北京康复中心骨科, 北京石景山区八大处路 100144)

**摘要** [目的] 探讨痉挛性脑瘫患儿马蹄足的外科治疗方法和疗效。[方法] 对1 321例以马蹄足为主要表现的痉挛性脑瘫患儿施行不同的外科手术方式进行治疗。分别于术前、术后和随访期间应用临床痉挛指数和踝关节活动度对患儿手术疗效进行评估。采用方差分析比较术前和术后临床痉挛指数和关节活动度的变化,应用儿童日常生活活动能力评定量表(ADL)对患儿术后运动功能的改善进行评估。[结果] 1 321例患儿中随访1 310例,2 608侧肢体。平均随访时间27个月。患儿术后和随访期间的临床痉挛指数均较术前明显减低( $P < 0.05$ )。踝关节活动度均较术前明显增大( $P < 0.05$ )。术后短期功能改善率76%,随访期间改善率93%。其中,A术式术后复发率16%,D术式术后复发率19%,B、C、E(或并D)术式术后复发率5%。0.4%患儿术后短期出现明显的小腿三头肌肌力下降。0.2%患儿术后出现小腿后外侧的疼痛、麻木等感觉障碍。[结论] 胫神经选择性切断术或脊神经后根选择性切断术(SPR)与肌腱延长或松解术相结合是治疗痉挛性脑瘫患儿马蹄足畸形较为有效的手术方式。

**关键词:** 痉挛性脑瘫, 马蹄足, 外科手术, 痉挛指数, 关节活动度

中图分类号: R683

文献标志码: A

文章编号: 1005-8478(2013)18-1833-04

**The surgical strategies for spastic cerebral palsy with equines in children** // CHEN Ye-tao, YANG Hua-qing, MIAO Su-hua et al. Department of Neurosurgery, Yuquan Hospital, University of Tsinghua, Beijing 100049, China

**Abstract** [Objective] To explore the surgical strategies and clinical efficacy for equines of spastic cerebral palsy in children. [Method] Total 1 321 spastic cerebral palsy children with equines underwent different surgical approaches. The clinical spastic index (CSI) and range of motion (ROM) of the ankle and activities of daily living rating scale (ADL) were applied to assess the clinical outcome of the children before and after surgery. Analysis of variance was explored. [Result] Total 1 310 children with 2 608 limbs were followed up. It showed that the CSI of the children postoperative and follow-up were significantly decreased comparing with values of preoperative (both  $P < 0.05$ ). And the ankle joint ROM of the children postoperative and follow-up were significantly increased than values of preoperative (both  $P < 0.05$ ). The ADL revealed that the mean improvement rate was 76% after surgery and 93% during follow-up. Among them all the recurrence rate of surgical approach A was 16%, that of D was 19% and that of surgical approach B, C, E (or D) was 5%. 0.4% of the children appeared muscle strength decline short-term after surgery. 0.2% of the children showed reversible sensory disability. [Conclusion] The selective tibial neurectomy or selective posterior rhizotomy combined with tendon lengthening or surgical approach is effect to the treatment of spastic cerebral palsy with equines. The treatment for spastic equines is more appropriate to choose individualized surgery. The different types of equines are applied for surgical approaches.

**Key words:** spastic cerebral palsy, equinus, surgical procedures, clinical spastic index, range of motion

痉挛性马蹄足是脑瘫患儿最为常见的畸形,主要表现为单侧或双侧小腿后部肌肉痉挛,踝关节背屈受限;行走时足尖着地,步态异常,容易跌倒,严重影响了患者的生活质量<sup>[1]</sup>。缓解受累肌肉痉挛,改善踝关节的活动度,矫正马蹄足畸形,对于改善患者的运动功能具有重要意义。自2008~2010年,对1 321例脑瘫患儿的马蹄足进行了手术治疗,取得满意效果。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

本组患儿共1 321例,其中男864例,女457例。年龄3~14岁,平均7岁。所有病例均符合1988年佳木斯全国小儿脑性瘫痪学术研讨会的诊断标准:患儿踝关节呈跖屈状态,踝阵挛阳性、肌张力1<sup>+</sup>以上(行胫神经选择性切断术或腰骶段选择性脊神经后根切断,术后患儿踝阵挛可为阴性,肌张力可为1级或以下)。

根据患儿临床表现及治疗需要,将马蹄足分为以

DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2013.18.07

作者简介:陈业涛,主治医师,研究方向:脑瘫的基础研究与临床治疗(电话)18911957172(电子信箱) yhq402@126.com

\* 通讯作者:(电话)13311225552(电子信箱) yhq402@126.com

下类型<sup>[2]</sup>，I型：单纯小腿三头肌痉挛（部分患儿已行跟腱延长或腓肠肌腱膜肌松解术）。患儿行走时足尖着地，站立时足跟可落地。膝关节伸直位时，踝关节被动背屈达 $9^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ；膝关节屈曲位时，踝关节被动背屈达 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。II型：小腿三头肌痉挛同时伴有跟腱的挛缩。患儿行走和站立时足跟均不能落地。膝关节伸直位时，踝关节被动背屈 $< 5^{\circ}$ ；膝关节屈曲位时，踝关节被动背屈 $< 10^{\circ}$ 。III型：小腿三头肌痉挛同时伴有腓肠肌腱挛缩。患儿行走和站立时足跟也均不能落地。膝关节伸直位时，踝关节被动背屈 $< 5^{\circ}$ ；膝关节屈曲位时，踝关节被动背屈达 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。IV型：腓肠肌挛缩或跟腱挛缩。该型为选择性脊神经后根切断（selective posterior rhizotomy, SPR）或胫神经缩窄术后的患儿，小腿三头肌痉挛均已解除。V型：小腿三头肌痉挛同时伴有股四头肌肌张力 $\geq 1^+$ 级或（和）腓绳肌肌张力 $\geq 1^+$ 级。

### 1.2 手术方法

A术式（胫神经选择性切断术）：于腓窝处做横切口，长2~3 cm，暴露胫神经后在显微镜下将神经干分离为若干神经束，术中应用单电极刺激各神经束以确认腓肠肌内、外侧头及比目鱼肌分支，选择切断

阈值较低神经束，切断比例为1/3~2/3。

B术式（胫神经选择性切断术+跟腱延长术）：胫神经选择性切断术的同时行经皮跟腱延长术，分别于跟骨止点、跟腱移行下方切断跟腱内侧半肌腱，两切口中间切断外侧半肌腱。术后长腿管型石膏将踝关节固定于背屈 $10^{\circ}$ 位。4周后拆去石膏换用踝足托固定。

C术式（胫神经选择性切断术+腓肠肌起点松解术）：胫神经选择性切断术的同时松解腓肠肌内或（和）外侧头的起点。术后用长腿管型石膏将踝关节固定于背屈 $10^{\circ}$ 位，6周后拆去石膏换用踝足托固定。

D术式（肌腱松解或延长术）：单纯经皮跟腱延长，术后处理同B；松解腓肠肌内或（和）外侧头的起点或在腓肠肌腱膜交界处V型切断，术后处理同C术式。

E术式（选择性腰骶段脊神经后根切断术）：术中切除L<sub>2</sub>下1/3、L<sub>3</sub>上1/2椎板及L<sub>5</sub>全椎板，保留两侧小关节突，以单极电刺激仪确认L<sub>2,3,5</sub>和S<sub>1</sub>脊神经后根，根据刺激阈值高低及痉挛程度分别选择性切断30%~40%。术后卧床3周，并进行腰背肌功能锻炼。

本组各类病例术式选择情况（表1）。

表1 本组各类型病例术式选择分布

类型(型)	术式选择	例数(例)	足数
I	A术式或C术式	56*	112
II	B术式	77	147
III	C术式	825	1647
IV	D术式	112**	220
V	E术式(或并有D术式)	251	498

\* 其中跟腱延长或腓肠肌腱膜松解术后21例；\*\* 其中胫神经选择性切断术后83例，选择性腰骶段脊神经后根切断术后29例。

### 1.3 评估方法

分别于术前、术后和随访期间进行评估。采用临床痉挛指数（clinical spastic index, CSI）评估肌张力情况<sup>[1]</sup>，评分标准：（1）腱反射：0分为无反射，1分为反射减弱，2分为反射正常，3分为反射活跃，4分为反射亢进；（2）肌张力：0分为无阻力，2分为阻力降低，4分为正常阻力，6分为阻力轻到中度增加，8分为阻力中度增加；（3）阵挛：1分为无阵挛，2分为阵挛1~2次，3分为阵挛2次以上，4分为阵挛持续超过30 s。应用关节角度尺测量踝关节活动度（range of motion, ROM），患儿仰卧位，分别于膝关节屈曲和伸直位时被动活动踝关节，固定臂为腓骨小头与外踝的连线，移动臂为第5趾骨长轴，二者的夹角即为踝关节的活动度。功能改善率采用儿童日常生活能力评定量表（activities of daily living rating scale, ADL）第10部分步行动作部分进行评估<sup>[3]</sup>。

### 1.4 统计学处理

应用SPSS 17.0统计软件进行统计分析。所有结果表示为 $\bar{x} \pm s$ 。组间比较采用方差分析，以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

1321例患儿中随访1310例2487侧肢体，失访11例。随访时间24~32个月，平均27个月。手术前后临床痉挛指数评分比较见表2，患儿术后和随访期间的临床痉挛指数均较术前明显降低（ $P < 0.05$ ）。手术前后踝关节活动度的比较见表3，术后和随访期间踝关节活动度均较术前明显增大（ $P < 0.05$ ）。术后短期功能改善率为76%，随访期间为93%。接受不同术式治疗的患者中，A术式术后复发率16%（9/56），D术式术后复发率19%（20/105），B、C、E（或并

D) 术式术后复发率 5% (58/1149), 随访期间再次出现马蹄足。0.4% (5/1321) 患儿术后短期出现明显的小腿三头肌肌力下降, 经过康复训练, 随访时肌

力均恢复至术前。0.2% (3/1310) 患儿术后出现小腿后外侧的疼痛、麻木等感觉障碍, 3 个月内上述症状均消失。

表2 手术前后临床痉挛指数评分( $\bar{x} \pm s$ )

分型	术式	例数	足数	痉挛指数(分)		
				术前	术后	随访
I	A 术式	43	86	13.7 ± 1.2	3.9 ± 0.7 <sup>a</sup>	5.4 ± 1.6 <sup>ab</sup>
	C 术式	12	24	13.4 ± 1.3	3.5 ± 0.6 <sup>a</sup>	5.1 ± 1.2 <sup>ab</sup>
II	B 术式	74	142	14.2 ± 1.2	4.1 ± 0.7 <sup>a</sup>	5.5 ± 1.2 <sup>ab</sup>
III	C 术式	819	1524	13.9 ± 1.3	4.0 ± 0.9 <sup>a</sup>	5.3 ± 1.4 <sup>ab</sup>
V	E 术式	34	68	13.7 ± 1.3	3.7 ± 0.7 <sup>a</sup>	5.1 ± 1.4 <sup>ab</sup>
	E 并 D 术式	216	423	13.9 ± 1.4	3.9 ± 0.8 <sup>a</sup>	5.2 ± 1.3 <sup>ab</sup>

注: 与术前比较, <sup>a</sup>P < 0.05; 与术后比较, <sup>b</sup>P < 0.05

表3 随访患者手术前后踝关节活动度( $\bar{x} \pm s$ )

分型	术式	例数	足数	踝关节被动活动度					
				伸膝位(°)			屈膝位(°)		
				术前	术后	随访	术前	术后	随访
I	A 术式	43	86	57.2 ± 3.3	58.4 ± 3.2 <sup>①</sup>	55.8 ± 4.4 <sup>①③</sup>	60.9 ± 2.8	61.4 ± 2.7 <sup>①</sup>	61.2 ± 2.5 <sup>①③</sup>
	C 术式	12	24	58.6 ± 3.2	57.8 ± 3.5 <sup>①</sup>	59.5 ± 3.5 <sup>①③</sup>	59.5 ± 3.8	59.9 ± 3.5 <sup>①</sup>	58.6 ± 3.4 <sup>①③</sup>
II	B 术式	74	142	35.7 ± 9.2	57.6 ± 8.8 <sup>②</sup>	53.0 ± 9.9 <sup>②③</sup>	38.2 ± 8.5	59.6 ± 8.0 <sup>②</sup>	55.0 ± 9.2 <sup>②③</sup>
III	C 术式	819	1524	43.8 ± 7.3	56.6 ± 6.4 <sup>②</sup>	54.3 ± 7.8 <sup>②③</sup>	57.9 ± 4.6	59.0 ± 4.2 <sup>①</sup>	58.4 ± 5.4 <sup>①③</sup>
IV	D 术式	112	220	39.5 ± 5.3	59.2 ± 4.4 <sup>②</sup>	57.3 ± 5.6 <sup>②③</sup>	50.1 ± 4.8	61.7 ± 4.0 <sup>②</sup>	60.7 ± 4.7 <sup>②③</sup>
V	E 术式	34	68	57.7 ± 2.7	58.7 ± 2.5 <sup>①</sup>	56.6 ± 3.4 <sup>①③</sup>	61.7 ± 2.5	62.2 ± 2.6 <sup>①</sup>	61.6 ± 2.9 <sup>①③</sup>
	E 并 D 术式	216	423	42.2 ± 6.6	60.5 ± 4.8 <sup>②</sup>	59.0 ± 4.5 <sup>②③</sup>	51.0 ± 8.5	62.4 ± 5.0 <sup>②</sup>	61.3 ± 4.7 <sup>②③</sup>

注: 与术前比较, <sup>①</sup>P > 0.05; 与术前比较, <sup>②</sup>P < 0.05; 与术后比较, <sup>③</sup>P > 0.05

典型病例: 男, 8 岁, 1 岁行走时家长发现左足呈马蹄状, 为跛行摇摆步态, 随着患儿年龄增长走路跛行渐进性加重, 并伴有左足踝部劳累后疼痛, 于 2010 年 7 月 12 日来本院就诊, 门诊诊断为痉挛性脑瘫马蹄足并收入院。于 2010 年 11 月 30 日在静脉复合麻醉下行左胫神经选择性切断术的同时松解腓肠肌内侧头的起点。术后长腿管型石膏将踝关节固定于背屈 10° 位, 6 周后拆去石膏改用踝足托固定, 8 周去掉外固定, 患足功能恢复良好 (图 1)。

### 3 讨论

马蹄足是脑瘫患儿最常见的足部畸形。由于小腿三头肌痉挛, 导致患儿行走时足尖着地, 足跟部不能放平, 久之可引起跟腱挛缩、关节固定及临近关节的继发性损害, 严重影响患儿的行走能力<sup>[4]</sup>。针对 0~3 岁患儿, 由于随着脑的发育尚具有一定的神经代偿功能, 因此选择以康复训练治疗为主。患儿经过正规的康复训练, 马蹄足能够得到较好的改善。3 岁以后的患儿由于神经功能的替代作用基本消失, 单纯的康复

训练对于改善患儿的症状效果有限。针对这些患儿选择以手术治疗为主, 缓解肌肉痉挛, 解除肌腱挛缩, 为康复创造良好的条件<sup>[5]</sup>。患儿的畸形主要是由于肌群的痉挛造成<sup>[6]</sup>。对于单纯小腿三头肌痉挛的患儿行胫神经选择性切断术或 SPR 术, 可以缓解小腿三头肌痉挛<sup>[7-8]</sup>。对于伴有肌腱挛缩的痉挛型患儿, 宜采取胫神经选择性切断术 (合并其他肌群痉挛行 SPR 手术) 加肌腱 (跟腱或腓肠肌) 延长或松解等多种术式相结合的治疗方法, 解除小腿三头肌痉挛同时行肌腱延长或松解术, 才能取得较好的手术效果。

造成马蹄足畸形及复发的主要原因是小腿三头肌牵张反射亢进, 发育过程中骨的生长速度快于肌肉生长速度及足背伸肌群肌力不足。分析本组治疗病例: 单纯小腿三头肌痉挛的患儿, 胫神经选择性切断术缓解了小腿三头肌痉挛, 但复发率达 16%。单纯跟腱延长、腓肠肌腱膜松解术后的患儿, 手术虽然延长了肌腱, 但是复发率仍高达 19%, 而行胫神经选择性切断术或 SPR 术的同时进行腓肠肌起点肌腱松解或跟腱延长, 术后复发率仅为 5%, 较单纯行胫神经选择性切断术或肌腱延长术复发率明显降低。单纯行胫神经选

择性切断术的患儿手术虽然缓解了小腿三头肌痉挛，但是发育过程中仍存在生长速度快于肌肉生长速度，因此症状易复发。单纯行跟腱延长、腓肠肌腱膜松解术的患儿，由于小腿三头肌牵张反射亢进及足背伸力量不足而致症状复发。而行胫神经选择性切断术或SPR术的同时采取腓肠肌内侧头腱性组织切断的患儿，手术既解除了小腿三头肌痉挛又减缓了患儿生长中骨骼发育快于肌肉引起肌腱挛缩的速度。对马蹄足

做到了比较全面的治疗，其术后复发率比单纯神经选择性切断术或单纯矫形术明显降低。胫神经选择性切断术或单纯矫形术复发的病例可能与患儿生长发育过快或未进行系统康复训练等有关。对单纯小腿三头肌痉挛型患儿，行胫神经选择性切断术同时做肌腱松解，可以有效减少复发。术后合理的穿戴矫形器、长期的康复锻炼是维持手术效果及提高行走功能的必要条件。



图1 患儿手术前后患足外观对比 a、b: 患足术前小腿轴线异常 c、d: 患足术后畸形矫正, 功能恢复良好

马蹄足患儿往往伴有足背伸肌群无力，行走时虽然患儿足跟可落地，但是足尖不能抬起，同时因为小腿三头肌肌力下降，踝关节稳定性差，表现为走路摇摆。跟腱延长术后的患儿表现的更为明显。术后加强足背伸肌群的康复训练，3~6个月后随着肌力的提高，上述步态会逐步改善。夜间穿戴足踝支具直至成人，可以有效地防止复发，并对纠正畸形有很大的帮助。术后短期肌力的下降与手术降低过高的肌张力有关<sup>[8]</sup>。患儿术后出现感觉障碍与周围神经为混合神经有关，短期内均能恢复。

本研究通过分析1321例行外科手术的痉挛

性脑瘫马蹄足患儿发现，术后痉挛指数较术前明显减低，随访时痉挛指数虽然较术后升高，但明显低于术前，证实胫神经选择性切断术或SPR术可以很好降低肌张力。术后踝关节活动度较术前明显增大，随访时也较术前明显增大，进一步证实矫形手术使踝关节活动范围有很大改善。

#### 参考文献:

- [1] 秦泗河, 陈哨兵, 于炎冰. 脑性瘫痪的外科治疗[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 188-193.

(下转1847页)

- [14] Lee WS ,Sung KH ,Jeong HT ,*et al.* Risk factors of developing new symptomatic vertebral compression fractures after percutaneous vertebroplasty in osteoporotic patients[J]. *Eur Spine J* 2006 ,12: 1777 – 1783.
- [15] Klazen CA ,Venmans A ,de Vries J ,*et al.* Percutaneous vertebroplasty is not a risk factor for new osteoporotic compression fractures: results from VERTOS II [J]. *Am J Neuroradiol* 2010 8: 1447 – 1450.
- [16] Heini PF , Orler R. Vertebroplastik bei hochgradiger osteoporose technik und erfahrung mit plurisegmentalen Injektionen[J]. *Orthop* , 2004 1: 22 – 30.
- [17] Cummings SR ,Karpf DB ,HarrisF ,*et al.* Improvement in spine bone density and reduction in risk of vertebral fractures during treatment with antiresorptive drugs[J]. *Am J Med* 2002 4: 281 – 289.
- [18] Villarraga ML ,Bellezza AJ ,Harrigan TP ,*et al.* The biomechanical effects of kyphoplasty on treated and adjacent nontreated vertebral bodies[J]. *J Spinal Disord Tech* 2005 1: 84 – 91.
- [19] Syed MI ,Patel NA ,Jan S ,*et al.* New symptomatic vertebral compression fractures within a year following vertebroplasty in osteoporotic women[J]. *Am J Neuroradiol* 2005 6: 1601 – 1604.
- [20] Voormolen MH ,Lohle PN ,Juttman JR ,*et al.* The risk of new osteoporotic vertebral compression fractures in the year after percutaneous vertebroplasty[J]. *J Vasc Interv Radiol* 2006 1: 71 – 76.
- [21] Berlemann U ,Ferguson SJ ,Nolte LP ,*et al.* Adjacent vertebral failure after vertebroplasty. Abiomechanical investigation [J]. *J Bone Joint Surg* 2002 5: 748 – 752.
- [22] Polikeit A ,Nolte LP ,Ferguson SJ. The effect of cement augmentation on the load transfer in an osteoporotic functional spinal unit: finite-element analysis[J]. *Spine* 2003 10: 911 – 916.
- [23] Wilcox RK. The biomechanical effect of vertebroplasty on the adjacent vertebral body: a finite element study [J]. *Proc Inst Mech Eng* , 2006 4: 565 – 572.
- [24] Baroud G ,Nemes J ,Heini P ,*et al.* Load shift of the intervertebral disc after a vertebroplasty: a finite-element study [J]. *Eur Spine J* 2003 , 4: 421 – 426.
- [25] Trout AT ,Kallmes DF ,Lane JI ,*et al.* Subsequent vertebral fractures after vertebroplasty: association with intraosseous clefts [J]. *Am J Neuroradiol* 2006 7: 1586 – 1591.
- [26] Tanigawa N ,Kariya S ,Komemushi A ,*et al.* Cement leakage in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fractures with or without intra-vertebral clefts [J]. *Am J Roentgenol* 2009 5: 442 – 445.
- [27] Trout AT ,Kallmes DF ,Kaufmann TJ. New fractures after vertebroplasty: adjacent fractures occur significantly sooner [J]. *Am J Neuroradiol* 2006 1: 217 – 223.
- [28] Lee KA ,Hong SJ ,Lee S ,*et al.* Analysis of adjacent fracture after percutaneous vertebroplasty: does intradiscal cement leakage really increase the risk of adjacent vertebral fracture [J]. *Skeletal Radiol* , 2011 12: 1537 – 1542.
- [29] Baroud G ,Samara M ,Steffen T. Influence of mixing method on the cement temperature-mixing time history and doughing time of three acrylic cements for vertebroplasty [J]. *J Biomed Mater Res* 2004 1: 112 – 116.
- [30] Chen WJ ,Kao YH ,Yang SC ,*et al.* Impact of cement leakage into disks on the development of adjacent vertebral compression fractures [J]. *J Spinal Disord Tech* 2010 1: 35 – 39.
- [31] Lin EP ,Ekholm S ,Hiwatashi A ,*et al.* Vertebroplasty: cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body [J]. *Am J Neuroradiol* 2004 2: 175 – 180.
- [32] Komemushi A ,Tanigawa N ,Kariya S ,*et al.* Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fracture: multivariate study of predictors of new vertebral body fracture [J]. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006 4: 580 – 585.
- [33] Al – Ali F ,Barrow T ,Luke K. Vertebroplasty: what is important and what is not [J]. *Am J Neuroradiol* 2009 10: 1835 – 1839.

( 收稿:2013-02-21 修回:2013-04-12)

( 上接 1836 页)

- [2] Digiovanni CW ,Holt S ,Czerniecki JM ,*et al.* Can the presence of equinus contracture be established by physical exam alone [J]. *J Rehabil Res Dev* 2001 3: 335 – 240.
- [3] 恽晓平. 康复疗法评定学 [M]. 北京: 华夏出版社 2005: 429.
- [4] 秦泗河 ,吴鸿飞 ,李文玲 ,等. 马蹄足畸形的分型和手术方案制定 [J]. *中国矫形外科杂志* 2000 4: 317 – 319.
- [5] 李树春. 小儿脑性瘫痪 [M]. 郑州: 河南科学技术出版社 2000: 333.
- [6] Westhoff B ,Weimann – Stahlschmidt K ,Krauspe R. Spastic equines foot [J]. *Orthopade* 2011 7: 637 – 647.
- [7] Bollens B ,Deltombe T ,Detrembleur C ,*et al.* Effects of selective tibial nerve neurotomy as a treatment for adults presenting with spastic equinovarus foot: a systematic review [J]. *J Rehabil Med* 2011 4: 277 – 282.
- [8] 王世杰 ,陈业涛 ,刘海生 ,等. 儿童痉挛型脑性瘫痪的神经外科治疗 [J]. *中华神经外科杂志* 2008 6: 422 – 424.

( 收稿:2013-08-16 修回:2013-08-19)