

选择性脊神经后根部分切断术对下肢痉挛性瘫痪患儿血清 TGF- β 1 和 NSE 水平的影响*

黄 勇, 朱安林, 刘 琥, 陈瑞峰, 宋志强

(民航总医院 神经外科, 北京 100000)

[摘要] 目的: 探讨选择性脊神经后根部分切断术对下肢痉挛性瘫痪患儿的治疗效果及血清转化生长因子 β 1 (TGF- β 1)、神经元特异性烯醇化酶 (NSE) 水平的影响。方法: 52 例下肢痉挛性瘫痪患儿, 均行选择性脊神经后根部分切断术治疗; 术前及术后 2 周时, 采用改良 Ashworth 分级法评定患儿患侧下肢腓绳肌、小腿三头肌群及髋内收肌群的肌张力, 采用酶联免疫吸附法检测患儿的血清 TGF- β 1、NSE 水平, 采用质子磁共振波谱分析患儿基底节区代谢产物水平, 同时比较术前及术后 1 周时患儿的下肢浅感觉。结果: 术后 2 周时, 患儿腓绳肌、小腿三头肌群及髋内收肌群的 Ashworth 分级 0 级、I 级患儿比例较术前显著增加, III 级、IV 级患儿比例均较术前显著减少 ($P < 0.05$), 患儿患侧下肢腓绳肌、小腿三头肌群及髋内收肌群的肌张力显著改善; 患儿术后 2 周时的 TGF- β 1 水平较术前显著升高, NSE 水平较术前显著降低 ($P < 0.05$); 患儿手术前同侧、对侧及术后 2 周时同侧的 Cho/Cr、NAA/Cr 及 Cho/NAA 比值、术后 2 周时对侧的 Cho/Cr 比值分别比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 对侧的 NAA/Cr 比值较术前显著降低, Cho/NAA 比值较术前显著升高 ($P < 0.05$); 术后 1 周时, 患儿的浅痛觉级别较术前显著上升 ($P < 0.05$)、触觉次数及温感觉级别与术前比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论: 选择性脊神经后根部分切断术治疗下肢痉挛性瘫痪患儿效果满意, 可显著改善患儿腓绳肌、小腿三头肌群及髋内收肌群的张力, 其机制可能与手术调节了血清 TGF- β 1、NSE 水平及对侧基底节区代谢产物有关。

[关键词] 下肢痉挛性瘫痪; 转化生长因子 β 1; 神经元特异性烯醇化酶; 脊神经切断术; 基底节区代谢产物; 儿童; 临床疗效

[中图分类号] R726.5; R742.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-2707(2019)03-0341-05

DOI: 10.19367/j.cnki.1000-2707.2019.03.021

The Clinical Efficacy of Selective Posterior Spinal Nerve Root Resection on Spastic Paralysis Lower Limbs in Children and its Effect on Serum TGF- β 1 and NSE Levels

HUANG Yong, ZHU Anlin, LIU Xiao, CHEN Ruifeng, SONG Zhiqiang

(Department of Neurosurgery, General Hospital of Civil Aviation, Beijing 100000, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate the clinical efficacy of selective posterior spinal nerve root resection on lower limbs in children and the effects on serum transforming growth factor- β 1 (TGF- β 1) and neuron-specific enolase (NSE) levels in them. **Methods:** 52 children with spastic paralysis of the lower extremity admitted to our hospital from October 2015 to October 2017, all patients underwent selective treatment of posterior roots of the spinal nerve. The clinical efficacy of the patients after treatment was recorded. The serum TGF- β 1, NSE levels and metabolite levels in the basal ganglia were counted before and after treatment. **Results:** Compared with preoperative, the hamstrings, calf triiceps, hip adduction muscle group of Ashworth class 0, I proportion of children patients increased sig-

*[基金项目] 首都卫生发展科研专项(2011-2003-03); 国家自然科学基金项目(81302304)

网络出版时间: 2019-03-23 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/52.1164.R.20190323.1455.021.html>

nificantly at 2 weeks postoperatively, Ⅲ, Ⅳ proportion were significantly less than preoperative ($P < 0.05$). The muscle tones of hamstrings, triceps and adductors of the lower limbs and legs were significantly improved. The TGF- $\beta 1$ level was significantly higher than that of preoperative at 2 weeks after surgery, and the NSE level was significantly lower than that before surgery ($P < 0.05$). Cho/Cr, NAA/Cr and Cho/NAA ratios of the same side before surgery, the opposite side and the same side at 2 weeks after surgery were compared respectively, the differences were not statistically significant ($P > 0.05$). The contralateral NAA/Cr ratio was significantly lower than that before surgery while the Cho/NAA ratio was significantly higher than that before surgery ($P < 0.05$); compared with that before surgery, the level of superficial pain of the children increased significantly at 1 week after surgery ($P < 0.05$); the number of tactile sensation and the level of temperature sensation were compared with those before surgery, the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). **Conclusion:** For children with lower extremity spasticity, the treatment of selective posterior root resection of the spinal nerve is satisfactory, which can significantly improve the tension of the hamstring, calf triceps and hip adductor muscles, regulate TGF- $\beta 1$, NSE levels and contralateral basal ganglia metabolites.

[**Key words**] lower extremity spasm; transforming growth factor $\beta 1$; neuron specific enolase; spinal nerve amputation; basal ganglia metabolites; children; clinical curative effect

痉挛性瘫痪是脑瘫患儿常见的神经系统疾病,也称上运动神经元性瘫痪或硬瘫。锥体外系和锥体系神经元共同组成上运动神经元,锥体外系配合锥体系协调运动,锥体系神经纤维组合成传导束,经脑干、脊髓到达脊髓前脚而发挥作用^[1],若传导途径任一环节受损,均可造成痉挛性瘫痪,临床表现为双下肢肌张力增高、腱反射活跃亢进、病理反射为阳性、呈剪刀步态^[2]。对于下肢痉挛性瘫痪患儿,若没有给予及时有效的治疗,将严重影响患儿生长发育及生活质量,危重时还会危及患儿生命^[3-5]。选择性脊神经后根切断术是解除肢体痉挛安全有效的方法之一,通过对脊髓神经的处理,可全面调整患者的肌肉张力,让痉挛肌肉的肌张力尽量恢复正常状态^[6]。目前关于选择性脊神经后根切断术治疗下肢痉挛性瘫痪患儿临床效果及对患儿血清转化生长因子 $\beta 1$ (TGF- $\beta 1$)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)水平的影响的研究鲜有报道,本研究采用选择性脊神经后根部分切断术对 52 例下肢痉挛性瘫痪患儿进行治疗,观察其临床疗效及对患儿血清 TGF- $\beta 1$ 、NSE 水平的影响,为临床采用选择性脊神经后根部分切断术对下肢痉挛性瘫痪患儿提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取 2015 年 10 月 ~ 2017 年 10 月收治的 52

例下肢痉挛性瘫痪患儿,其中男 31 例,女 21 例;年龄 2 ~ 8 岁,平均 (3.13 ± 1.28) 岁;扶持下方能站立但不能行走患儿 8 例,扶持下可以迈步但不能行走患儿 13 例,扶持下可以站立行走的患儿 17 例。纳入标准:(1) 患儿入院诊断均明确确诊为下肢痉挛性瘫痪;(2) 既往有围产期脑损伤病史;(3) 年龄 ≤ 14 岁;(4) 入院前 6 个月内未接受任何相关药物治疗;(5) 患儿家属对本研究知情,并签署知情同意书;(6) 核磁共振检查结果提示脑结构不存在异常情况。排除合并原发性或进行性运动障碍、行为异常、发育迟缓、癫痫疾病患儿。

1.2 手术方法

患儿均行选择性脊神经后根部分切断术治疗,全身麻醉后,气管插管,取俯卧位、头低臀高位,暴露 L_3 、 L_4 、 L_5 及 S_1 椎板,依次切开硬脊膜,在显微镜下观察患侧 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 及 S_1 感觉根,并各均分为 5 ~ 6 小束,采用神经肌电生理刺激仪对患侧 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 和 S_1 感觉根进行治疗,电流设置为 0.1 ~ 0.3 mA,并记录 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 及 S_1 感觉根各小束的肌肉收缩范围和阈值。根据患儿病情,选择性将阈值较低会导致肌肉收缩的小束切断,为避免术后神经再生,沿着断根小束再切除一部分,具体切除部分根据患儿的具体病情而定,选择性切断阈值较低便会导致肌肉收缩的小束后反复冲洗,并依次缝合切口。术后卧床 2 ~ 3 周,腰围带制动 3 个月,术后第 3 天开始在床上进行功能训练。

1.3 观察指标

(1)术前及术后2周时,采用改良 Ashworth 分级法^[3]评定患儿患侧下肢腓绳肌、小腿三头肌群及髋内收肌群的肌张力,采用酶联免疫吸附法检测患儿的血清 TGF-β1、NSE 水平,采用质子磁共振波谱分析患儿基底节区代谢产物水平。肌张力评定标准:0 级为无肌张力增加;Ⅰ级为肌张力略微增加,受累部分被动屈伸时,在关节活动之末时出现突然卡住,呈最小的阻力或释放;Ⅱ级为肌张力轻度增加,在被动屈伸过程中,在关节活动之末后,有 50% 范围内突然卡住,以最小阻力形式呈现;Ⅲ级为肌张力明显增加,被动活动困难;Ⅳ级为僵直,即受累部分在被动屈伸过程中,呈现僵直状态,不能活动。基底节区代谢产物水平包括 N-乙酰天冬氨酸(N-acetyl-L-aspartic acid, NAA)、肌酸(creatine, Cr)、胆碱(choline, Cho)峰值,并记录感兴趣区 NAA、Cr 及 Cho 的数值,并计算 Cho/Cr、NAA/Cr、Cho/NAA 比值。(2)术前及术后1周时检测患儿

的下肢浅感觉,包括浅痛觉、触觉和温度感觉3项(因部分患儿年龄过小无法配合此项检查,因此最后只纳入27例患儿做本项检查)。

1.4 统计学方法

数据用 SPSS 20.0 软件处理,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,数据比较采用单因素方差分析,两两比较采用 *t* 检验;计数资料用率(%)表示,数据比较采用 χ^2 检验;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 腓绳肌、小腿三头肌群及髋内收肌群的肌张力

结果显示,术后2周时,患儿腓绳肌、小腿三头肌群及髋内收肌群的 Ashworth 分级 0 级、Ⅰ级患儿比例较术前显著增加($P < 0.05$),Ⅲ级、Ⅳ级患儿比例均较术前显著减少($P < 0.05$);提示腓绳肌、小腿三头肌群及髋内收肌群的肌张力较术前有显著改善。见表1。

表1 手术前及术后2周时下肢痉挛性瘫痪患儿腓绳肌、小腿三头肌群及髋内收肌群的 Ashworth 分级(*n*,%)

Tab.1 Ashworth classification of hamstring, triceps crus and adductor hip muscles in children before and 2 weeks after operation

Ashworth 分级	手术前(<i>n</i> = 52)			术后2周(<i>n</i> = 52)		
	腓绳肌	小腿三头肌群	髋内收肌群	腓绳肌	小腿三头肌群	髋内收肌群
0 级	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	7 (13.46) ⁽¹⁾	8 (15.38) ⁽¹⁾	10 (19.23) ⁽¹⁾
Ⅰ级	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	20 (38.46) ⁽¹⁾	9 (17.31) ⁽¹⁾	20 (38.46) ⁽¹⁾
Ⅱ级	18 (34.62)	19 (36.54)	20 (38.46)	19 (36.54)	22 (42.31)	15 (28.85)
Ⅲ级	26 (50.00)	26 (50.00)	23 (44.23)	5 (9.62) ⁽¹⁾	11 (21.15) ⁽¹⁾	6 (11.54) ⁽¹⁾
Ⅳ级	8 (15.38)	7 (13.46)	9 (17.31)	1 (1.92) ⁽¹⁾	2 (3.85) ⁽¹⁾	1 (1.92) ⁽¹⁾

⁽¹⁾与同分级术前比较, $P < 0.05$

2.2 血清 TGF-β1 及 NSE 水平

结果显示,与术前比较,术后2周时患儿的血清 TGF-β1 水平显著升高、血清 NSE 水平显著降低,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

表2 手术前及术后2周时下肢痉挛性瘫痪患儿血清 TGF-β1 及 NSE 水平($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Serum levels of TGF-beta 1 and NSE in children before and 2 weeks after operation

指标	<i>n</i>	术前	术后2周
TGF-β1 (ng/L)	52	33.28 ± 18.93	63.29 ± 28.16 ⁽¹⁾
NSE (μg/L)	52	27.64 ± 8.27	15.64 ± 4.11 ⁽¹⁾

⁽¹⁾与术前比较, $P < 0.05$

2.3 基底节区代谢产物水平

结果显示,患儿手术前同侧、对侧 Cho/Cr、NAA/Cr 及 Cho/NAA 比值分别比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);术后2周时,患儿同侧 Cho/Cr、NAA/Cr 及 Cho/NAA 比值与手术前比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);对侧的 NAA/Cr 比值较术前显著降低、Cho/NAA 比值较术前显著升高($P < 0.05$),患儿手术前后对侧 Cho/Cr 水平比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表3。

2.4 下肢浅感觉

手术前,患儿浅痛觉级别、触觉次数及温度感觉级别比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);术后1周时,患儿的浅痛觉级别较术前显著上升($P < 0.05$)、触觉次数及温度感觉级别与术前比较,差

异无统计学意义($P>0.05$)。见表4。

表3 手术前及术后2周时下肢痉挛性瘫痪患儿基底神经节 Cho/Cr、NAA/Cr 及 Cho/NAA 比值($\bar{x}\pm s$)
Tab.3 Cho/Cr, NAA/Cr and Cho/NAA ratio of basal ganglia in children before and 2 weeks after operation

代谢产物比值	手术前($n=52$)		术后2周($n=52$)	
	同侧	对侧	同侧	对侧
Cho/Cr	1.13±0.11	1.25±0.20	1.11±0.13	1.24±0.22
NAA/Cr	1.71±0.21	1.80±0.20	1.70±0.19	1.65±0.17 ⁽¹⁾
Cho/NAA	0.77±0.10	0.65±0.13	0.76±0.12	0.77±0.15 ⁽¹⁾

⁽¹⁾与术前对侧比较, $P<0.05$

表4 手术前及术后2周时下肢痉挛性瘫痪
患儿下肢浅感觉参数比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.4 Comparison of shallow sensory parameters
of lower limbs in children before and
2 weeks after operation

下肢浅感觉参数	n	术前	术后1周
浅痛觉(级)	27	2.21±0.85	2.46±0.84 ⁽¹⁾
触觉(次)	27	3.24±0.89	3.30±0.94
温感觉(级)	27	1.91±0.23	1.90±0.22

⁽¹⁾与术前比较, $P<0.05$

3 讨论

偏瘫、单瘫、截肢及四肢瘫痪都是痉挛型瘫痪常见类型,严重影响患儿正常生长、发育和学习,尤其对于年龄较小的患儿,偏侧肢体痉挛型瘫痪还会增加父母的精神压力和经济压力^[4-5]。因此,需求有效的治疗方法改善患儿生活质量尤为重要。

选择性脊神经后根切断术是解除肢体痉挛安全有效的方法之一,对过脊髓神经的处理,可全面调整患者的肌肉张力,让痉挛肌肉的肌张力尽量恢复正常状态^[6]。对于肌瘫患者,其肌肉痉挛并非只局限于单个肌肉,往往表现为多个肌肉或肌群痉挛,给予脊神经后根切断术治疗,可达到全面调整肌张力的作用,且可以长期、稳定和彻底解决患者肌肉痉挛痛苦,促进患儿运动功能恢复^[8-9]。在术中选择性阻断部分神经后根纤维,不会影响支配肌肉的运动神经前根和运动功能^[10]。同时,手术在神经电力的监测下进行,对脊神经后根的 Ia 神经纤维选择性切断,可以阻断脊髓反射弧的 γ 环路从而发挥改善肢体痉挛的效果^[11-12]。

本研究结果显示,术后2周时患儿的腓绳肌、小腿三头肌群、髂内收肌群的肌张力均较术前显著改善,提示选择性脊神经后根切断术治疗下肢痉挛性瘫痪可显著改善患儿腓绳肌、小腿三头肌群及髂

内收肌群的肌张力,促进患儿患肢运动功能的康复。既往研究发现选择性脊神经后根部分切断术可能会影响患儿下肢的浅感觉,本研究结果显示,患儿术后1周时的浅痛觉级别与术前比较显著上升,术后1周的触觉和温感觉与术前比较无显著差异,提示选择性脊神经后根部分切断术治疗下肢痉挛性瘫痪可能会影响患儿下肢浅感觉,临床工作者在术前应该正确评价脊神经后根的适当切除比例,术中防止切除过多的脊神经后根,对保护患儿术后下肢感觉功能具有重要价值^[13]。本研究还发现,术后患儿的对侧 NAA / Cr 比值较术前显著降低,Cho/NAA 比值较术前显著升高,提示选择性脊神经后根部分切断术可有效改善下肢痉挛性瘫痪患儿基底节区代谢产物水平,这可能与脊神经后根部分切断可在一定程度上影响上一级的感觉中枢—基底节区,进一步可能产生除下肢功能好转外的“超节段反应”有关^[13]。

TGF- β 1 是一组新近发现的调节细胞生长和分化的 TGF- β 超家族,参与中枢神经系统对神经的保护作用^[14],临床研究显示,在缺血缺氧性脑病患儿中,血清 TGF- β 1 水平呈显著上升趋势,次时中枢神经系统和外周血循环存在血—脑脊液屏障也遭受破坏,血管通透性增加,高浓度的血清 TGF- β 1 即可通过血—脑脊液屏障释放入脑组织内,可抑制炎症因子表达,发挥保护神经,减少脑损伤的作用^[15-16]。研究还发现,血清 TGF- β 1 水平与脑瘫患儿疗效显著相关,可促进脑损伤后的神经恢复和功能重塑,经有效治疗后脑瘫患儿血清 TGF- β 1 水平会显著降低^[17]。NSE 是参与糖酵解途径的烯醇化酶中的一种,为一种特异性定位于神经元和神经内分泌细胞的胞浆可溶性蛋白质,在脑组织细胞的活性最高,当患者发生缺血缺氧性脑病,神经元坏死时,NSE 进而通过血—脑脊液屏障外漏导致外周血中 NSE 水平升高,可反应机体脑损伤程度,也可在一定程度上反应患儿运动发育和智力发育情

况^[18-19]。本研究结果显示,患儿术后的 TGF-β1 水平显著升高,术后 NSE 较术前显著降低,提示选择性脊神经后根部分切断术应用于下肢痉挛性瘫痪患儿可调节血清 TGF-β1 和 NSE 水平。

综上所述,对于下肢痉挛性瘫痪患儿,给予选择性脊神经后根部分切断术治疗效果满意,可显著改善患儿腓绳肌、小腿三头肌群及髂内收肌群的肌张力和基底节区代谢产物水平,调节血清 TGF-β1 和 NSE 水平,有临床推广价值,但临床工作者在术前应该正确评价脊神经后根的适当切除比例,术中防止切除过多的脊神经后根,保护好患儿术后下肢感觉功能。

4 参考文献

[1] D' AQUINO D, MOUSSA A A, AMMAR A, et al. Selective dorsal rhizotomy for the treatment of severe spastic cerebral palsy: efficacy and therapeutic durability in GMFCS grade IV and V children [J]. *Acta Neurochirurgica*, 2018, 160(4): 811 - 821.

[2] TANG K T, MICHAEL S M. Gait analysis before and after selective dorsal rhizotomy in patients with spastic diplegic cerebral palsy [J]. *Gait & Posture*, 2014, 39: S105 - S106.

[3] 艾克拜尔·哈里克, 逯霞. 选择性脊神经后根部分切断术治疗下肢痉挛性瘫痪的疗效及血清 NSE、转化生长因子 β1 浓度的变换[J]. *中国现代手术学杂志*, 2017, 21(2): 149 - 152.

[4] 段宇, 张发永. 选择性脊神经根部分切断术对痉挛性偏侧肢体脑瘫患儿基底节区脑代谢影响[J]. *中风与神经疾病杂志*, 2016, 33(10): 882 - 885.

[5] 胡栓贵, 黄进能, 范学政, 等. 选择性脊神经后根切断术治疗脑瘫性下肢痉挛 41 例临床分析[J]. *立体定向和功能性神经外科杂志*, 2015, 28(4): 197 - 199.

[6] 杜爱民, 孙成彦, 彭云川, 等. 腰骶部功能性选择性脊神经后根切断术治疗痉挛性脑瘫的效果[J]. *中国医药导报*, 2015, 12(24): 158 - 161.

[7] 吴鹤鸣, 李鸣. 选择性脊神经后根切断术治疗痉挛性脑瘫现状及其进展[J]. *中国临床研究*, 2015, 28(4): 529 - 531.

[8] 陈章明, 周孙章. 选择性脊神经后根切断术配合强制性诱导运动训练对脑性瘫痪患儿肢体功能及血清学指标的影响[J]. *海南医学*, 2015, 26(6): 816 - 819.

[9] SIMON N G, LEE M, BAE J S, et al. Dissociated lower limb muscle involvement in amyotrophic lateral sclerosis [J]. *Journal of Neurology*, 2015, 262(6): 1424 - 1432.

[10] BIAŁECKI J, NOWAKMISIAK M, RPAŁA K, et al. Spinal tuberculosis with severe neurological symptoms as a complication of intravesical BCG therapy for carcinoma of the bladder [J]. *Neurologia i Neurochirurgia Polska*, 2016, 50(2): 131 - 138.

[11] 贾拥政, 肖玉周, 杨文彬. 腰骶部选择性脊神经后根切断术治疗下肢痉挛性大脑性瘫痪中远期疗效评估[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2013, 27(11): 1345 - 1349.

[12] 木塔力甫, 努热合买提, 闫宝锋, 等. 圆锥部选择性脊神经后根部分切断术治疗下肢痉挛型脑性瘫痪的疗效分析[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2016, 31(23): 1813 - 1816.

[13] 艾克拜尔·哈里克, 逯霞, 木塔力甫·努热合买提, 等. 不同剂量右美托咪定在脑瘫患儿选择性腰骶部脊神经后根切断术中的应用[J]. *中国现代手术学杂志*, 2017, 21(1): 73 - 76.

[14] 邵旭, 于炎冰, 张黎, 等. 腰骶段选择性脊神经后根切断术治疗脑瘫性下肢痉挛状态手术并发症[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2015, 47(1): 160 - 164.

[15] 赵东升, 姬西团, 费舟, 等. 高选择性脊神经后根切断术治疗痉挛性脑瘫[J]. *中华神经外科疾病研究杂志*, 2014, 13(2): 153 - 155.

[16] TARIQ H, MUKHTAR S, NAZ S. A novel mutation in ALS2 associated with severe and progressive infantile onset of spastic paralysis [J]. *Journal of Neurogenetics*, 2017, 32(12): 1 - 4.

[17] ROMEI M, OUDENHOVEN L M, PEM V S, et al. Evolution of gait in adolescents and young adults with spastic diplegia after selective dorsal rhizotomy in childhood: A 10 year follow-up study [J]. *Gait & Posture*, 2018, 64: 108 - 113.

[18] 王凤鹿, 陈明生, 赵海康. 腰骶部 FSPR 治疗脑卒中所致下肢痉挛性瘫痪的临床疗效[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2018, 23(8): 535 - 536; 539.

[19] 艾克拜尔·哈里克, 逯霞, 木塔力甫·努热合买提, 等. 肌电图引导下 A 型肉毒素与选择性脊神经后根切断术治疗痉挛型脑瘫的效果比较[J]. *中国医药导报*, 2017, 14(17): 54 - 57.

(2018-12-28 收稿, 2019-03-02 修回)
中文编辑: 吴昌学; 英文编辑: 冉海勇