

· 论 著 ·

# 不同年龄段的先天性马蹄内翻足患儿的 Ponseti 与 Carroll 方法的疗效对比\*

李 亢<sup>1</sup>, 李 彬<sup>2</sup>

(1. 湖北医药学院附属太和医院骨科, 湖北十堰 442000; 2. 中国医科大学附属盛京医院骨科, 沈阳 110004)

**摘要:**目的 探讨不同初始治疗年龄对 Ponseti 与 Carroll 方法治疗的先天性马蹄内翻足患儿的疗效影响。方法 湖北医药学院第一临床学院在 2008 年 1 月至 2011 年 5 月将入院的 120 例患儿随机分为两组, A 组采用 Ponseti 方法治疗, B 组采用 Carroll 方法治疗。观察各个年龄组手术情况、治疗结果并随访。结果 0~6 个月 Ponseti 组的拆除最后一次石膏时 Pirani 评分和石膏矫形次数低于 Carroll 组, 治疗有效率高于 Carroll 组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。7~12 个月 Carroll 治疗组的拆除最后一次石膏时 Pirani 评分和石膏矫形次数低于 Ponseti 组, 治疗有效率高于 Ponseti 组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。大于 1~3 岁 Carroll 治疗组拆除最后一次石膏时 Pirani 评分和石膏矫形次数低于 Ponseti 组, 治疗有效率高于 Ponseti 组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。随访时间 12~30 个月。A<sub>1</sub> 组总复发率低于 B<sub>1</sub> 组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。B<sub>2</sub> 组总复发率低于 A<sub>2</sub> 组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 Ponseti 与 Carroll 方法治疗都是治疗先天性马蹄内翻足患儿的有效方法, 治疗时应根据患儿的年龄选择合适的方法。

**关键词:** Ponseti 法; Carroll 法; 畸形足; 年龄分布

doi: 10.3969/j.issn.1671-8348.2013.18.003

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2013)18-2064-03

## Comparative efficacy of the Ponseti and Carroll method in treatment of congenital clubfoot children at different ages\*

Li Kang<sup>1</sup>, Li Bin<sup>2</sup>

(1. Orthopedics department of TaiHe Hospital Affiliated of Hubei University of Medicine, Shiyan, Hubei 442000, China;

2. China Medical University Shengjing Hospital of Orthopedics, Shenyang, Liaoning 110004, China)

**Abstract:** **Objective** To investigate the efficacy of the Ponseti and Carroll method in treatment of congenital clubfoot children at different ages. **Methods** During January 2008 to May 2011, 120 patients were randomly divided into 2 groups. Group A used the ponseti treatment and group B used the carroll treatment. Operative situations and efficacy of different age groups were observed and followed-up. **Results** The Pirani score and the number of casts used of ponseti group at the age of 0 to 6 months were significantly lower than Carroll group and treatment efficiency was higher than Carroll group ( $P < 0.05$ ). The Pirani score and the number of casts used of Carroll group at the age of 6 to 12 months were significantly lower than the ponseti group and treatment efficiency was higher than ponseti group ( $P < 0.05$ ). The Pirani score and the number of casts used of Carroll group at the age of 1 to 3 years old were significantly lower than the ponseti group and treatment efficiency was higher than ponseti group ( $P < 0.05$ ). Follow-up time was 12 to 30 months. The relapse rate of group A<sub>1</sub> was significantly lower than group B<sub>1</sub> ( $P < 0.05$ ). The relapse rate of group B<sub>2</sub> was significantly lower than group A<sub>2</sub> ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Ponseti treatment and Carroll are effective method in of treatment of congenital club foot in children. To select the appropriate method should be based on the age of the child.

**Key words:** ponseti method; carroll method; clubfoot; age distribution

先天性马蹄内翻足(congenital clubfoot, CCF)是儿童常见的先天性足部畸形,其主要特征为高弓、足马蹄、后足内翻、前足内收,其发病率为 1%~2%左右<sup>[1]</sup>。其发病机制尚未明确,可能与多个基因的突变和缺少有关<sup>[2]</sup>。CCF 的治疗方法分为保守治疗和手术治疗。保守治疗中以 Ponseti 法为主要代表,而手术方法中 Carroll 方法的疗效令人满意。目前认为,尽早治疗 CCF 可以获得较好的疗效。但是,由于患儿的家庭经济条件和对该病的认识不足,仍有不少患儿错过了最佳的治疗时机。为了探究不同年龄段 CCF 患儿的 Ponseti 与 Carroll 方法的疗效差异,本文对 2008 年 1 月至 2011 年 5 月收治的 CCF 患儿共 120 例,采取随机对照研究,现分析报道如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 自 2008 年 1 月至 2011 年 5 月收治 CCF 共 120 例。Ponseti 法治疗 60 例 84 足为 A 组。其中,男 42 例,女

18 例;年龄 0~6 个月 20 例,7~12 个月 21 例,大于 1~3 岁 19 例。Carroll 法治疗 60 例 86 足为 B 组。其中,男 41 例,女 19 例;年龄 0~6 个月 21 例,7~12 个月 20 例,大于 1~3 岁 19 例。依据 Dimedio 分型<sup>[3]</sup>方法 I 型(姿势性)0 例 0 足、II 型(轻度)44 例 64 足、III 型(中度)54 例 74 足、IV 型(重度)22 例 32 足。两组患儿在年龄、分型等方面比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

**1.2 方法** A 组采用 Ponseti 法治疗。患儿仰卧位于床上先行手法复位矫正。患儿自己或由其母亲协助屈曲髋关节和膝关节,充分牵拉张开足内侧和跖侧挛缩的肌腱和韧带,将足外展至最大限度并用石膏固定。屈膝约 80°,使用管型石膏将足趾至大腿中上 1/3 处固定。1~2 周更换石膏 1 次,需 4~8 次。当足背不能背曲大于 15°,足背外展不能保持 70°时,应行经皮跟腱延长术。术前先触诊足背动脉和胫骨前后动脉,静脉麻醉

\* 基金项目:国家自然科学基金资助项目(81171716)。 作者简介:李亢(1975~),主治医师,主要从事手显微外科、骨创伤与整形的研究。

后,在跟骨结节上方 1 cm 处用肌腱刀切断跟腱,然后向远处推顶跟骨,完全纠正马蹄。拆除石膏后佩戴 Dennis-Brown 支具,刚开始的 3 个月全天佩戴,3 个月后可逐渐缩短佩戴时间,在夜间和睡觉时佩戴,每天 14~16 h,每 3 个月随访 1 次,记录矫正结果。B 组采用 Carroll 法治疗。作内、外侧组合切口。第一切口为跟腱后外侧偏外弧形切口,第二切口为足内侧第一跖楔交界处。同时松解内、外侧挛缩的韧带和关节囊等软组织,充分延长跟腱。松解踝关节后方关节囊和距下关节囊后内侧,根据需要延长屈趾肌腱和拇屈肌腱。切断部分胫前肌腱,仅保留胫后肌腱与舟骨的连接。畸形矫正满意后,用 1 枚克氏针固定距下关节,2 枚克氏针固定跟腱和距舟关节。术后石膏管型固定,石膏每 2 周更换 1 次,同时在切口处换药。6~8 周之后拆除外固定和克氏针,佩戴支具并逐渐进行功能锻炼。

**1.3 随访** 所有病例均随访。3 个月内复发为近期复发。第 3 个月复查后,患儿每隔 3 个月来门诊复查,检查足和佩戴支具情况。对复发患儿再给予相应的 Ponseti 法或 Carroll 方法治疗,达到 0.5 分以内后,3 岁以内患儿重新穿戴足外展支具,3 岁以上患儿采用胫前肌外移术。

**1.4 评价指标** 将患者按照年龄大小分为 3 个亚组,年龄 0~6 个月为 A<sub>1</sub> 组或 B<sub>1</sub> 组,7~12 个月为 A<sub>2</sub> 组或 B<sub>2</sub> 组,大于 1~3 岁为 A<sub>3</sub> 组或 B<sub>3</sub> 组。记录各组石膏矫正次数和 Ponseti 法跟腱切断率。采用 Pirani 评分<sup>[4]</sup>评估患者手术前和拆除最后一次石膏时的治疗效果,正常为 0 分,最严重为 6 分。按照 Dimedio 分型评定治疗效果,以 Dimedio 分型 I 型为治疗有效,统计有效率。

**1.5 统计学处理** 采用 SPSS13.0 软件进行统计学分析,计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,计数资料采用  $\chi^2$  检验,计量资料采用 *t* 检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 两组患者手术情况比较** A<sub>1</sub> 组拆除最后一次石膏时 Pirani 评分和石膏矫正次数低于 B<sub>1</sub> 组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。B<sub>2</sub> 组拆除最后一次石膏时 Pirani 评分和石膏矫正次数低于 A<sub>2</sub> 组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。B<sub>3</sub> 组拆除最后一次石膏时 Pirani 评分和石膏矫正次数低于 A<sub>3</sub> 组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。A<sub>1</sub> 组、A<sub>2</sub> 组、A<sub>3</sub> 组的跟腱切断率比较,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),结果见表 1。

表 1 各组患者手术情况比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i> (足数)	治疗前 Pirani 评分	拆除最后一次 石膏时 Pirani 评分	石膏矫正 次数	跟腱 切断率 (%)
A <sub>1</sub> 组	20(28)	4.4±1.2	0.1±0.03	4.6±2.1	53.6 <sup>△</sup>
B <sub>1</sub> 组	21(30)	4.5±1.3	0.5±0.2*	3.5±1.4*	—
A <sub>2</sub> 组	21(30)	4.9±1.3	1.4±0.3	5.7±2.2	80.0 <sup>△</sup>
B <sub>2</sub> 组	20(28)	5.0±1.5	0.3±0.1*	3.9±1.7*	—
A <sub>3</sub> 组	19(27)	5.5±2.0	3.5±1.4	6.5±2.6	100.0 <sup>△</sup>
B <sub>3</sub> 组	19(27)	5.6±1.9	2.1±0.9*	4.3±1.9*	—

—:表示无数据;\*: $P < 0.05$ ,B<sub>1</sub> 组与 A<sub>1</sub> 组、B<sub>2</sub> 组与 A<sub>2</sub> 组、B<sub>3</sub> 组与 A<sub>3</sub> 比较;<sup>△</sup>: $P < 0.05$ ,A<sub>1</sub> 组、A<sub>2</sub> 组、A<sub>3</sub> 组间比较。

**2.2 患者治疗前、后 Dimedio 分型比较** A<sub>1</sub> 组有效率高于 B<sub>1</sub> 组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。B<sub>2</sub> 组有效率高于 A<sub>2</sub> 组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。B<sub>3</sub> 组有效率高于 A<sub>3</sub> 组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),结果见表 2。

**2.3 随访复发率** 所有患者均随访,随访时间 12~30 个月。

A<sub>1</sub> 组总复发率低于 B<sub>1</sub> 组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。B<sub>2</sub> 组总复发率低于 A<sub>2</sub> 组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。B<sub>3</sub> 组和 A<sub>3</sub> 组的总复发率比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),结果见表 3。

表 2 各组患者治疗前、后 Dimedio 分型比较

组别	<i>n</i> (足数)	治疗前 Dimedio 分型				治疗后 Dimedio 分型				有效率 (%)
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	
A <sub>1</sub> 组	20(28)	0	10	8	5	28	0	0	0	100.0*
B <sub>1</sub> 组	21(30)	0	13	9	6	19	10	1	0	63.3
A <sub>2</sub> 组	21(30)	0	11	9	4	21	9	0	0	70.0
B <sub>2</sub> 组	20(28)	0	10	8	5	28	0	0	0	100.0*
A <sub>3</sub> 组	19(27)	0	9	10	6	17	6	4	0	63.0
B <sub>3</sub> 组	19(27)	0	11	10	6	22	4	1	0	81.5*

\*: $P < 0.05$ ,B<sub>1</sub> 组与 A<sub>1</sub> 组、B<sub>2</sub> 组与 A<sub>2</sub> 组、B<sub>3</sub> 组与 A<sub>3</sub> 组比较。

表 3 各组患者随访复发情况比较

组别	<i>n</i> (足数)	近期复发	远期复发	总复发率 (%)
A <sub>1</sub> 组	20(28)	0	2	7.14
B <sub>1</sub> 组	21(30)	2	5	23.3*
A <sub>2</sub> 组	21(30)	2	5	23.3
B <sub>2</sub> 组	20(28)	0	1	3.51*
A <sub>3</sub> 组	19(27)	2	7	30.0
B <sub>3</sub> 组	19(27)	2	6	29.6

\*: $P < 0.05$ ,B<sub>1</sub> 组与 A<sub>1</sub> 组、B<sub>2</sub> 组与 A<sub>2</sub> 组、B<sub>3</sub> 组与 A<sub>3</sub> 组比较。

**3 讨 论**

**3.1 治疗方法的选择** 马蹄内翻足分为先天性和后天性<sup>[5]</sup>。先天性是在患儿出生时就出现一侧或双侧足部出现不同程度的马蹄内翻畸形。后天性是指由于外伤、神经系统病变引起的。CCF 是新生儿常见的足部畸形,男孩的发病率约是女孩的 2 倍,单侧畸形较为多见<sup>[6]</sup>。CCF 的发病机制比较复杂,国内外学者经过研究提出了遗传学说、足部软组织挛缩学说、神经-肌肉学说、区域性生长紊乱、血管异常学说及宫内发育阻滞学说等学说<sup>[7-8]</sup>。同时也形成了许多治疗方案,包括保守治疗和手术治疗。Ponseti 法包括手法矫正并行经皮跟腱延长术,再连续石膏矫正,最后佩戴足外展矫正支具。通过持续的手法矫正,逐渐恢复距下关节和距舟关节的正常形态,纠正前足内收和跟骨内翻。经皮跟腱切断术是手法矫正的重要辅助手段。行手术切断并延长跟腱可以更好地矫正跖屈畸形。跟腱切断之后有一定的跟腱不连风险<sup>[9]</sup>,所以,对于较为僵硬的 CCF 可以选择行跟腱切断术。A<sub>1</sub> 组、A<sub>2</sub> 组、A<sub>3</sub> 组的跟腱切断率比较,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),说明随着年龄的增长,畸形程度也随之加重,需要切断跟腱才能获得较好的疗效。1988 年,Carroll 医师采取内、外侧独立切口作为手术入路来松解足的跖侧、外侧、内侧,再延长跟腱,然后根据矫正的情况将拇屈长肌腱和胫骨后肌腱延长,从而纠正内翻畸形<sup>[10]</sup>。该手术对组织损伤较小,疗效也较为理想。

**3.2 年龄对手术疗效和复发的影响** CCF 的临床和解剖特征随着年龄的增长而改变<sup>[11]</sup>。早期的 CCF 以软组织挛缩的松软型较为多见。如果不及时矫正,随着年龄的增长会继发性地影响骨骼发育,向僵硬型改变。因此,患儿会出现软组织挛

缩和骨骼改变并存的现象,而且随着畸形时间的延长,骨骼改变更为明显。通过对马蹄内翻足的不同发育阶段的骨骼发育进行分析发现<sup>[12]</sup>,距骨骨化的改变较为明显。松懈软组织挛缩和矫正距骨在三维空间上的选择畸形是治疗的关键之处。0~6 个月的患儿足部相对较为柔软,畸形可以矫正,通过更换石膏,在学步前就可以矫正畸形<sup>[12]</sup>。而此年龄的患儿对于 Carroll 手术的耐受性较差,肌腱的延长和缝合较为困难,影响手术的疗效<sup>[13]</sup>。7~12 个月患儿尚未负重或刚开始学习走路,足跗骨的形态仍未发生较大改变<sup>[14]</sup>。手术矫正畸形后,距骨和踝关节可以较快恢复至正常解剖结构。大于 1~3 岁的患儿已经可以行走,受到负重的影响之后,距骨的旋转畸形加重,骨骼的形态也发生了改变,跟骨向内旋,舟骨被挤压变形,足部的内收内翻位畸形更加严重<sup>[15]</sup>,保守治疗的效果不如手术治疗的效果。年龄对于不同治疗方案疗效和疗程是有显著影响的。0~6 个月的患儿更适用于 Ponseti 法保守治疗,7~12 个月的患儿适宜用 Carroll 手术治疗。大于 1~3 岁患儿的治疗效果不如 1 岁以内的患儿,但仍应该积极采取手术治疗,可以取得一定的疗效。通过随访发现,年龄对于不同治疗方案的复发率也有一定影响。随访结果表明,Ponseti 法治疗 0~6 个月的患儿复发率较低,Carroll 手术治疗 7~12 个月的患儿复发率较低,1~3 岁的患儿的复发率 2 种治疗方案比较差异无统计学意义,但是均高于其他年龄组。说明 CCF 的治疗最好选择在 1 岁以内进行。

#### 参考文献:

- [1] 姜海. Ponseti 方法治疗儿童先天性马蹄内翻足进展[J]. 中华小儿外科杂志,2012,33(6):464-466.
- [2] 曹东华,张炫,林长坤,等. GLI3 基因在单纯性马蹄内翻足发病机制中的作用[J]. 中华医学遗传学杂志,2012,29(3):260-265.
- [3] 赵国平,唐建东,吴显培,等. Ponseti 方法治疗先天性复发性马蹄内翻足疗效[J]. 中华小儿外科杂志,2010,31

(12):928-931.

- [4] 梅海波,赫荣国,刘昆,等. 儿童复发性马蹄内翻足的定位诊断与外科治疗的选择[J]. 中华小儿外科杂志,2010,31(9):683-688.
- [5] 李俊慧. Ponseti、Carroll 疗法治疗小儿马蹄内翻足疗效比较[J]. 中外医疗,2012,31(1):93-94.
- [6] 徐建军,刘美凤,赵勇,等. Ponseti、Carroll 疗法治疗小儿马蹄内翻足疗效对比观察[J]. 山东医药,2010,50(1):73-74.
- [7] 万梓鸣,李明. 先天性马蹄内翻足治疗进展[J]. 重庆医学,2010,39(8):991-993.
- [8] 滕水生,王权发,娄辉,等. 6 个月内婴幼儿先天性马蹄内翻足 Ponseti 疗法临床研究[J]. 临床误诊误治,2012,25(1):68-70.
- [9] 杨璇,刘亚坤,杜青,等. 初始治疗年龄对婴幼儿先天性马蹄内翻足 Ponseti 方法疗效的影响[J]. 中华外科杂志,2011,49(10):957-958.
- [10] 滕水生,王权发,娄辉,等. Ponseti 技术治疗婴幼儿先天性马蹄内翻足 62 例[J]. 临床小儿外科杂志,2012,11(2):137-138.
- [11] 王海. 先天性马蹄内翻足的治疗[J]. 四川医学,2011,32(9):1491-1494.
- [12] 刘喜平. 先天性马蹄内翻足影像学评价新进展[J]. 中华小儿外科杂志,2011,32(9):701-703.
- [13] 徐向阳,刘津浩,朱渊,等. 高弓马蹄内翻足术后复发与跟骨截骨[J]. 中华骨科杂志,2009,29(1):50-53.
- [14] 杜香平. 先天性马蹄内翻足的基因研究进展[J]. 临床小儿外科杂志,2010,9(6):457-459.
- [15] 程建岗,刘建,李伟华,等. 先天性马蹄内翻足致病基因的研究进展[J]. 中国骨与关节杂志,2012,10(4):429-431.

(收稿日期:2012-11-08 修回日期:2013-02-22)

(上接第 2063 页)

- [7] Heo SJ, Kim SE, Wei J, et al. In vitro and animal study of novel nanoapatite/poly(epsilon-caprolactone) composite scaffolds fabricated by layer manufacturing process[J]. Tissue Eng Part A, 2009, 15(5):977-989.
- [8] Wei J, Chen F, Shin JW, et al. Preparation and characterization of bioactive mesoporous wollastonite-polycaprolactone composite scaffold[J]. Biomaterials, 2009, 30(6):1080-1088.
- [9] Scaglione S, Lazzarini E, Ilengo C, et al. A composite material model for improved bone formation[J]. J Tissue Eng Regen Med, 2010, 14(6):81-95.
- [10] Wei L, Zhang X, Cai Z, et al. Nano-hydroxyapatite/fibrin glue/recombinant human osteogenic protein-1 artificial bone for repair of bone defect in an animal model[J]. Micro & Nano Letters IET, 2012, 7(5):602-606.
- [11] 尹苏敏,李延报,兰祥辉,等. 纳米二氧化硅/磷酸钙复合骨水泥的力学强度和水化过程[J]. 硅酸盐学报,2012,24

(12):1577-1581.

- [12] Dean DB, Watson JT, Moed BR, et al. Role of bone morphogenetic proteins and their antagonists in healing of bone fracture[J]. Front Biosci, 2009, 32(14):2878-2888.
- [13] Seol YJ, Kim KH, Park YJ, et al. Osteogenic effects of bone-morphogenetic-protein-2 plasmid gene transfer[J]. Biotechnol Appl Biochem, 2008, 49(1):85-96.
- [14] Cowan CM, Aghaloo T, Chou YF, et al. Micro CT evaluation of three-dimensional mineralization in response to BMP-2 doses in vitro and in critical sized rat calvarial defects[J]. Tissue Eng, 2007, 13(3):501-512.
- [15] Karis BG, Belmiro C, Cavalcanti E, et al. Histomorphometric evaluation of calcium phosphate bone grafts on bone repair[J]. Brazil J Otorhinolaryngol, 2011, 77(4):202-205.

(收稿日期:2012-11-08 修回日期:2013-02-22)