

·综述·

先天性马蹄内翻足 Ponseti 疗法的研究进展

陈安辉¹ 综述 刘振江² 审校

【摘要】 先天性马蹄内翻足(congenital talipes equinovarus, CTEV)是最常见的儿童足部畸形之一,发病率为1‰~4‰。畸形包括高弓足、前足内收、跟骨内翻和踝关节跖屈。CTEV在未经治疗的情况下畸形会持续至成年,严重影响患者的步态和生活质量。Ponseti疗法作为一种保守的治疗方案,由于其疗效显著,已成为许多医者优先考虑的治疗方案之一。经Ponseti疗法治疗后的CTEV,足部X线片和MRI可以反应骨性结构排列和足及小腿软组织的变化,有助于疗效和预后的评估。本文将对CTEV的Ponseti疗法及影像学研究进展进行综述。

【关键词】 先天性马蹄内翻足; Ponseti 疗法

【中图分类号】 R726.8 R682.1+6

Research advances of Ponseti therapy for congenital talipes equinovarus. Chen Anhui¹, Liu Zhenjiang².

1. Graduate School of China Medical University, Shenyang 110122, China; 2. Department of Pediatric Orthopaedics, Shengjing Hospital, China Medical University, Shenyang 110004, China. Corresponding author: Liu Zhenjiang, Email: lzjsdd@163.com

【Abstract】 As one of the most common pediatric foot deformities, congenital talipes equinovarus (CTEV) affects approximately 1–4 per 1000 live births. CTEV is characterized by cavus of midfoot with forefoot adductus and hindfoot equinovarus. It persists into adulthood and severely impairs gait and quality-of-life for untreated children. Conservative treatment should be started as early as possible. Ponseti's method has become a global gold standard of nonsurgical treatment for CTEV. Radiography and magnetic resonance imaging of affected feet may visualize bony and soft tissue structures in feet and aid in assessing the efficacy and prognosis. This review introduced recent advances of Ponseti's method and imaging researches for CTEV.

【Key words】 Congenital Talipes Equinovarus; Ponseti Therapy

先天性马蹄内翻足(congenital talipes equinovarus, CTEV)是常见的儿童足部畸形之一,发病率为1‰~4‰^[1]。在中国,CTEV的发病率约为0.512‰,且呈现出男性高于女性、农村高于城市、西部地区高于其他地区的流行特征^[2]。CTEV的主要表现为前足内收、中足高弓、后足内翻及踝关节跖屈,有时还可出现胫骨内旋^[3]。较为理想的治疗结局是获得无痛的、有功能的蹣行足(足跟及足底同时着地),且不需穿戴任何矫形辅具^[4]。但由于CTEV的病因复杂,因此其最佳治疗方式一直存在争议。

早期,人们提倡CTEV保守治疗,后一度转向手术治疗,但近年来又有重新回归保守治疗的趋势,

其中Ponseti疗法为保守治疗方案的一个典型代表^[5]。2014年的统计数据显示,193个联合国成员国中有113个国家采用Ponseti疗法治疗CTEV^[6]。其基本治疗原则包括:①除跖屈畸形外,马蹄内翻足的所有畸形必须同时矫正;②前足相对于后足旋前导致的高弓畸形,可通过旋后前足来矫正;③将足外展时应稳定距骨头,通过拇指按压距骨头外侧避免踝穴中发生旋转;④当跟骨充分外展,与距骨的相对位置正常时,才能矫正除踝关节跖屈外的所有畸形;⑤治疗踝关节跖屈畸形常需行经皮跟腱切断术。患儿通常在出生后1周内开始接受治疗,经过4~6次的手法矫正、长腿石膏固定及经皮跟腱切断术后,畸形初步矫正率可达95%以上。治疗后需每天穿戴支具23h以上并持续至少3个月,随后每天的穿戴时长调整为12~14h,持续至4~5岁,以防止畸形复发。由于Ponseti疗法便于术者理解、操作简单、疗效显著、花费较少,因此被广泛接受。本

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.01.016

基金项目:辽宁省教育厅重点实验室项目(编号:CB29)

作者单位:1. 中国医科大学研究生院(辽宁省沈阳市,110122);

2. 中国医科大学附属盛京医院小儿骨科(辽宁省沈阳市,110004)

通讯作者:刘振江, Email: lzjsdd@163.com

文对近年来 Ponseti 疗法的研究进展作一综述。

一、经典 Ponseti 疗法的疗效

随着 Ponseti 疗法被广泛应用,医生们发现该方法的有效率并不高。研究发现,有 10%~40% 的病例通过系列石膏矫形最终治疗失败,必须通过手术解决畸形问题^[7,8]。这与 Ponseti 本人报道的结果(有效率约 95%)相差较大。2014 年的一篇系统综述将不同研究间有效率存在差异的原因归咎于部分术者未严格遵循 Ponseti 疗法的原则及技术要点(包括手法矫形、石膏固定、PAT、支具的使用等)进行治疗^[7]。在该综述纳入的 19 篇文章中,复发率最高达 62.5%^[9],再手术率最高达 39.4%^[10]。Miller 等人^[8]调查了 2 个 CTEV 治疗中心,其中一个中心并未采用标准 Ponseti 疗法进行治疗,保守治疗失败后再手术率为 46%。另一中心严格遵守 Ponseti 疗法的治疗原则,再手术率仅 1.7%。Mayne^[11]等人通过为期 5 年的随访发现,专业 Ponseti 诊所治疗 CTEV 的预后明显优于其他大型医疗机构。Dunkley 等人^[12]在为期 4.6 年的随访中发现,在专业矫形外科医生指导下,理疗师进行手法复位及石膏固定系列治疗后的 CTEV 复发率仅 6%,在专业医师指导下应用 Ponseti 技术治疗 CTEV 的失败率和复发率均非常低。可见,严格遵守 Ponseti 技术的治疗原则对于提高疗效具有重要意义。

二、缩短矫形疗程

标准的 Ponseti 系列石膏矫形技术需要每周进行 1 次手法矫正和石膏固定,一般需 5~6 次石膏矫形和 PAT 后,再行石膏固定 3 周,之后可在家中行支具维持治疗^[13]。为减轻家庭医疗经济负担并尽量缩短疗程,Harnet 等^[14]对比了短疗程组(每周行 2 次石膏固定)和标准疗程组(每周行 1 次石膏固定)治疗 CTEV 的疗效,结果显示行 PAT 前短疗程组治疗周期明显短于标准疗程组,但两组间的矫形效果无显著差异。许瑞江等^[15]研究发现,短疗程组完成除跖屈外的畸形矫正平均需 20.61 d,标准疗程组平均需 35.35 d,但两组石膏塑形次数无显著差异。Elgohary 等^[16]的研究亦表明标准疗程组(平均疗程 33.36 d)与短疗程组(平均疗程 18.13 d)的矫形效果无显著差异。由此可以看出,短疗程方法在不影响矫正效果的前提下,大大缩短了治疗时间。虽然疗程的缩短本质上只是加快了系列手法复位的进程,并未从原则上改变 Ponseti 的治疗方式,但几乎能取得与原治疗方法一致的疗效,因此极大改善了治疗效果。对大龄及畸形相对僵硬的患儿,更

加频繁的手法复位能否提高矫正成功率仍需进一步研究。

三、改进矫形方法

1. Kumar 等^[17]认为治疗新生儿 CTEV 时应首先进行 PAT,再将患足通过手法复位矫正到正常位置,最后行石膏固定,3 周后改用外展支具维持。对于整个疗程中仅行 1 次手法复位的患儿,仍遵循 Ponseti 疗法中手法复位的顺序,先纠正高弓、内收及内翻畸形,最后纠正马蹄畸形。此改良 Ponseti 疗法可明显减少治疗时间,而疗效却几乎与标准 Ponseti 疗法一致。

2. CTEV 的延误诊治是指因患儿在学步期前未经任何治疗或仅行小手术而出现的 CTEV 未完全治愈情况,治疗方式常采用软组织松解术和截骨术,但容易造成足部瘢痕、僵硬、功能和外观评分差^[18,19]。虽然标准 Ponseti 疗法治疗此类 CTEV 疗效好且并发症少,但踝关节背屈通常只能纠正至 5° 以内,仍然会对患儿蹲坐过程造成影响^[20-22]。Mehtani 等^[23]对标准 Ponseti 疗法进行改良,发现在延误诊治的 CTEV 患儿中,畸形的弓形足会随年龄的增长而变得越发僵硬,分步的手法复位和石膏固定需花费大量时间。因此在纠正弓形足的同时,可将跟骨和中、前足以距骨头为支点进行外展后再行石膏固定,此种方式可减少 2~5 次石膏固定。此外,在维持矫正的阶段,可每 2 周 1 次使用膝下石膏固定,固定 2 次后改为夜间穿足外展支具固定 3~6 个月。再者,患儿父母应对患儿的踝关节进行拉伸锻炼,每天 2~3 次,每次 2~3 min。

四、改进塑形材料

为维持足部在距骨下的有效外展位,防止石膏滑脱,Ponseti 疗法要求使用膝上石膏固定的方式^[13]。有前瞻性研究表明,应用膝下石膏固定极易导致石膏滑脱,总固定塑形次数较膝上石膏多出约 50%^[24]。但膝上石膏不便于会阴部的日常清洁,且拆除过程繁琐^[25];同时有可能导致小儿骨骼生长发育受阻和骨质疏松^[26]。Brewster 等^[27]尝试用软保护垫膝下固定的方式来矫正 CTEV。将患足手法复位后,首先在距骨头处放一小片 Granuflex 保护垫以保护因足外展而褶皱的皮肤,后采用软质敷料(3M Health Care, St Paul, Minnesota)进行膝下包裹,在足跟处压出一道凹痕以防止敷料滑脱,最后用胶布固定。结果显示,行 PAT 前平均固定时长及平均总固定时长分别为 8.5 周与 10 周,与经典膝上石膏固定组相比,复发率及需行 PAT 治疗率均无统计学

差异。

因熟石膏具有良好的可塑性,Ponseti 推荐将其作为塑形的固定材料,但熟石膏存在难护理、笨重、拆除困难等缺点^[28,29]。半硬玻璃纤维作为熟石膏的替代材料,除可塑性强外,还具有轻便舒适、易拆除等优点。通过对比研究,Hui 等^[30]发现应用熟石膏和半硬玻璃纤维进行矫形固定的次数无统计学差异,但舒适的半硬玻璃纤维更容易让患儿接受。Aydin 等^[31]研究发现,与熟石膏相比,半硬玻璃纤维的固定效果同样显著,且具有并发症少、家长满意度高、便于应用和拆除等优点。

五、改进支具

足外展支具在 Ponseti 疗法中具有十分重要的应用价值,它可将患足维持在矫正位置,矫正因生长发育不良而导致的畸形。与畸形的严重程度、开始接受治疗的年龄和治疗方式等因素相比,依从性对畸形是否复发的影响更大,良好的依从性可在很大程度上提高疗效,而佩戴支具的依从性差的原因主要包括:①支具易引起皮肤破溃和水泡;②支具横杆限制了患儿下肢的活动,使患儿产生抵触感;③家长对支具的作用认识不够^[32,33]。为此,有学者提议对支具进行改良,以提高患儿维持治疗期间的依从性。

Solanki 等^[34]采用低温可塑性材料制作了无横杆的足踝矫形器,维持患足于矫正位置。这种足踝矫形器改良的关键之处在于其着力于距下关节,而非传统外展支具将胫骨置于外旋位;它穿戴舒适,不影响患儿的运动发育,极大程度上提高了患儿依从性。Abdi 等^[35]用可折叠的铰链代替 Denis-Browne 支具的横杆,允许双足在维持矫正位置的前提下同时做对称活动,因此更易于被患儿接受,且维持矫形效果良好。Chong 等^[36]曾开展一项动态横杆支具与固定横杆支具疗效对比的前瞻性研究,随访 18.7 个月后发现两组复发率无显著差异。

综上所述,目前 CTEV 的治疗倾向于早期化和非手术化。经典的 Ponseti 系列石膏矫形用于治疗 CTEV 效果显著、预后良好,其疗效得到了多数研究者认可。Ponseti 疗法的最大优势在于充分把握了跗骨关节运动的一体性,抓住了矫正内翻畸形的关键——以距骨头为支点将足部旋后、外展,从而大大提高了保守治疗的成功率。同时,为了帮助患儿获得更舒适的治疗体验,Ponseti 疗法还需从多个方面(塑形材料、支具种类、疗程等)不断改进。

参考文献

- O'Shea RM, Sabatini CS. What is new in idiopathic clubfoot? [J]. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2016, 9(4): 470-477. DOI: 10.1007/s12178-016-9375-2.
- 易玲, 周光萱, 代礼, 等. 2001 ~ 2010 年中国先天性马蹄内翻足的流行病学分析 [J]. *四川大学学报 (医学版)*, 2013, 44(4): 606-609. DOI: 10.13464/j.scuxbyxb.2013.04.031.
- Yi L, Zhou GX, Dai L, et al. Epidemiological analysis of congenital clubfoot in China during 2001-2010 [J]. *Journal of Sichuan University (Medical Science Edition)*, 2013, 44(4): 606-609. DOI: 10.13464/j.scuxbyxb.2013.04.031.
- 李育泉, 赵劲民, 丁晓飞. Ponseti 疗法在先天性马蹄内翻足治疗中的应用进展 [J]. *广西医科大学学报*, 2017, 34(5): 785-788. DOI: 10.16190/j.cnki.45-1211/r.2017.05.041.
- Li YQ, Zhao JM, Ding XF. Recent advances in the application of Ponseti therapy for congenital clubfoot [J]. *Journal of Guangxi Medical University*, 2017, 34(5): 785-788. DOI: 10.16190/j.cnki.45-1211/r.2017.05.041.
- 李连永. 先天性马蹄内翻足临床工作中的问题及思考 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2016, 15(6): 532-534. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2016.06.004.
- Li LY. Problems and considerations of congenital clubfoot in clinical practices [J]. *J Clin Ped Sur*, 2016, 15(6): 532-534. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2016.06.004.
- 郭源, 闫桂森. 先天性马蹄内翻足的治疗: 历史、现状与未来 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2016, 15(6): 521-524. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2016.06.001.
- Guo Y, Yan GS. Management of congenital clubfoot: history, current status and future perspectives [J]. *J Clin Ped Sur*, 2016, 15(6): 521-524. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2016.06.001.
- Shabtai L, Specht SC, Herzenberg JE. Worldwide spread of the Ponseti method for clubfoot [J]. *World J Orthop*, 2014, 5(5): 585-590. DOI: 10.5312/wjo.v5.i5.585.
- Zhao D, Li H, Zhao L, et al. Results of clubfoot management using the Ponseti method; do the details matter? A systematic review [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(4): 1329-1336. DOI: 10.1007/s11999-014-3463-7.
- Miller NH, Carry PM, Mark BJ, et al. Does strict adherence to the Ponseti method improve isolated clubfoot treatment outcomes? A two-institution review [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2016, 474(1): 237-243. DOI: 10.1007/s11999-015-4559-4.
- Lourenco AF, Morcuende JA. Correction of neglected idio-

- pathic club foot by the Ponseti method[J]. J Bone Joint Surg Br, 2007, 89 (3) : 378 - 381. DOI: 10. 1302/0301 - 620X. 89B3. 18313.
- 10 Park SS, Kim SW, Jung BS, et al. Selective softtissue release for recurrent or residual deformity after conservative treatment of idiopathic clubfoot[J]. J Bone Joint Surg Br, 2009, 91 (11) : 1526 - 1530. DOI: 10. 1302/0301 - 620X. 91B11. 22327.
- 11 Mayne AI, Bidwai AS, Beirne P, et al. The effect of a dedicated Ponseti service on the outcome of idiopathic clubfoot treatment[J]. Bone Joint J, 2014, 96-B(10) : 1424-1426. DOI: 10. 1302/0301-620X. 96B10. 33612.
- 12 Dunkley M, Gelfer Y, Jackson D, et al. Mid-term results of a physiotherapist-led Ponseti service for the management of nonidiopathic and idiopathic clubfoot[J]. J Child Orthop, 2015, 9(3) : 183 - 189. DOI: 10. 1007/S11832 - 015 - 0658 - 8.
- 13 Staheli L, Ponseti IV, Morcuende JA, et al. Clubfoot; Ponseti management, 3th ed [M/OL] (2009 - 06 - 13) [2017 - 09 - 12]. http://global-help.org/products/clubfoot_ponseti_management/.
- 14 Harnett P, Freeman R, Harrison WJ, et al. An accelerated Ponseti versus the standard Ponseti method; a prospective randomised controlled trial[J]. J Bone Joint Surg Br, 2011, 93(3) : 404 - 408. DOI: 10. 1302/0301 - 620X. 93B3. 24450.
- 15 Xu RJ. A modified Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfoot; a preliminary report[J]. J Pediatr Orthop, 2011, 31(3) : 317 - 319. DOI: 10. 1097/BPO. 0b013e31820f7358.
- 16 Elgohary HS, Abulsaad M. Traditional and accelerated Ponseti technique; a comparative study[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2015, 25(5) : 949-953. DOI: 10. 1007/s00590 - 015 - 1594 - 5.
- 17 Kumar MN, Gopalakrishna C. Modified Ponseti method of management of neonatal clubfeet[J]. Acta Orthop Belg, 2012, 78(2) : 210-215.
- 18 Canale ST, Beaty JH. Campbell's Operative Orthopaedics, 11th Ed [M]. Mosby, MO: Mosby, an imprint of Elsevier, 2007. 1089-1093.
- 19 Dobbs MB, Nunley R, Schoenecker PL. Long-term follow-up of patients with clubfeet treated with extensive soft-tissue release[J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(5) : 986-996. DOI: 10. 2106/JBJS. E. 00114.
- 20 Lourenco AF, Morcuende JA. Correction of neglected idiopathic club foot by the Ponseti method [J]. J Bone Joint Surg Br, 2007, 89 (3) : 378 - 381. DOI: 10. 1302/0301 - 620X. 89B3. 18313.
- 21 Verma A, Mehtani A, Sural S, et al. Management of idiopathic clubfoot in toddlers by Ponseti's method[J]. J Pediatr Orthop B, 2012, 21(1) : 79-84.
- 22 Khan SA, Kumar A. Ponseti's manipulation in neglected clubfoot in children more than 7 years of age; a prospective evaluation of 25 feet with long-term follow-up[J]. J Pediatr Orthop B, 2010, 19(5) : 385 - 389. DOI: 10. 1097/BPB. 0b013e3283387cc8.
- 23 Mehtani A, Prakashb J, Vijay V, et al. Modified Ponseti technique for management of neglected clubfeet[J]. J Pediatr Orthop B, 2018, 27(1) : 61 - 66. DOI: 10. 1097/BPB. 0000000000000450.
- 24 Maripuri SN, Gallacher PD, Bridgens J, et al. Ponseti casting for club foot-above- or below-knee? A prospective randomized clinical trial[J]. Bone Joint J, 2013, 95-B(11) : 1570-1574. DOI: 10. 1302/0301 - 620x. 95b11. 31899.
- 25 Coss HS, Hennrikus WL. Parent satisfaction comparing two bandage materials used during serial casting in infants[J]. Foot Ankle Int, 1996, 17(8) : 483 - 486. DOI: 10. 1177/107110079601700809.
- 26 Shen V, Liang XG, Birchman R, et al. Short-term immobilization-induced cancellous bone loss is limited to regions undergoing high turnover and/or modeling in mature rats [J]. Bone, 1997, 21(1) : 71-78.
- 27 Brewster MB, Gupta M, Pattison GT, et al. Ponseti casting; a new soft option [J]. J Bone Joint Surg Br, 2008, 90(11) : 1512-1515. DOI: 10. 1302/0301 - 620X. 90B11. 20629.
- 28 Patel NK, Jeer PJ, Cornell MS. Using cling film to protect lower limb plaster casts in babies with clubfoot [J]. Br J Nurs, 2007, 16(18) : 1140 - 1142. DOI: 10. 1098/bjnm. 2007. 16. 18. 27509.
- 29 Coss HS, Hennrikus WL. Parent satisfaction comparing two bandage materials used during serial casting in infants[J]. Foot Ankle Int, 1996, 17(8) : 483 - 486. DOI: 10. 1177/107110079601700809.
- 30 Hui C, Joughin E, Nettel-Aguirre A, et al. Comparison of cast materials for the treatment of congenital idiopathic clubfoot using the Ponseti method; a prospective randomized controlled trial[J]. Can J Surg, 2014, 57(4) : 247-253.
- 31 Aydin BK, Sofu H, Senaran H, et al. Treatment of clubfoot with Ponseti method using semirigid synthetic softcast[J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(47) : e2072. DOI: 10. 1097/MD. 0000000000002072.
- 32 Dobbs MB, Rudzki JR, Purcell DB, et al. Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86-A(1) : 22-27.
- 33 Haft GF, Walker CG, Crawford HA. Early clubfoot recur-

rence after use of the Ponseti method in a New Zealand population[J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89(3):487-493. DOI:10.2106/JBJS.F.00169.

- 34 Solanki PV, Sheth BA, Poduval M, et al. Effectiveness of modified ankle foot orthosis of low-temperature thermoplastics in idiopathic congenital talipes equino varus[J]. J Pediatr Orthop B, 2010, 19(4):353-360. DOI:10.1097/BPB.0b013e3283387d16.
- 35 Abdi R, Hajzargarbashi R, Baghdadi T, et al. Effect of a modified dynamic accordion hinge Denis Browne brace on the success rate of the Ponseti method in idiopathic clubfoot: a preliminary study[J]. J Pediatr Orthop B, 2017, 26(2):112-115. DOI:10.1097/BPB.0000000000000357.
- 36 Chong DY, Finberg NS, Conklin MJ, et al. Prospective evaluation of the use of Mitchell shoes and dynamic abduction

brace for idiopathic clubfeet[J]. J Pediatr Orthop B, 2014, 23(6):501-504. DOI: 10.1097/BPB.0000000000000090.

(收稿日期:2017-08-18)

本文引用格式:陈安辉,刘振江.先天性马蹄内翻足 Ponseti 疗法的研究进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(1):73-77. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.01.016.

Citing this article as: Chen AH, Liu ZJ. Research advances of Ponseti therapy for congenital talipes equinovarus[J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18(1):73-77. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.01.016.

明确论文的写作目的

小儿外科临床工作者在开展研究的过程中可以有不同的研究目标(如病因研究、诊断研究、治疗研究、预后研究等),研究的目标不同决定了文章的纳入对象、设计方法、观察指标及数据分析的方法不同。在小儿外科的临床研究中,如果一篇文章要同时回答诊断和治疗两个方面的问题,就会出现矛盾,因为诊断研究和治疗研究设置的对照组本质是不同的。如果仅纳入一组患儿,诊断性研究肯定是难以开展的;而如果进行治疗性研究,如果按照某种特征对患儿进行分组,其本质也只是一个回顾性总结,并不具备很好的创新性和科学严谨性。因此,一篇论文中如果要同时回答诊断问题和治疗问题,论证的效果肯定不尽理想,科研设计的过程也比较容易出现漏洞,最终的结果是论文的总体水平下降。因此,建议作者在撰写论文的过程中刻意加强文章的紧凑性,不仅仅是在围绕主题的方面,更重要的是本着“一篇文章说清楚一个问题”的原则,将文章的写作目的精细化。

已经初步成稿的论文如何修改

作者在投稿过程中,经常面临已经初步成稿的论文需要参考外审专家意见进行修改的问题,不得不说这项工作有一定的难度,主要在于此时研究的设计和实施过程已经完成,结果内容已经大致确定,因此可以调整的空间主要集中在统计分析和讨论的部分。大多数外审专家在审稿时往往会先找出作者研究的基本模式(如何纳入研究对象并对其分组,采用何种方式进行调查/分析),同时在文章的结果而讨论部分研读是否按照作者预先设计的研究环节一步步地完成了预期的研究结果,并围绕这些结果展开讨论。因此,作者首先要做的工作是把思路理顺。许多研究者很难用简单的一句话把研究过程中的每一个细节讲清楚,其实从侧面反映出研究者自己对于研究的问题思考不深入,不清楚自己研究的重点是什么。针对这种情况,可以通过讨论在复杂的研究内容中清理出几条主线,同时回观相应的结果分析过程是否存在错误。同时,也可围绕修改过程中审稿专家频繁点出的词眼(因为这些词眼是专家再审过程中重点关注的部分)进行反复斟酌,必要时可在搜索一些相关文献对其进行更深入的研究,并整理成文字附在修改稿中,以体现作者严谨、谦虚的学术态度。