

- 界临床药物,2007,28(5):262—265.
- [17] Attal N, Gaudé V, Brasseur L, et al. Intravenous lidocaine in central pain: a double-blind, placebo-controlled, psychophysical study[J]. *Neurology*, 2000, 54(3):564—574.
- [18] Kim JS, Bashford G, Murphy TK, et al. Safety and efficacy of pregabalin in patients with central post-stroke pain [J]. *Pain*, 2011, 152(5):1018—1023.
- [19] 王晋荣,祝海燕,王进华.普瑞巴林治疗脑卒中后中枢性疼痛的临床对照研究[J].*中国新药与临床杂志*,2013,32(6):498—502.
- [20] Vestergaard K, Andersen G, Gottrup H, et al. Lamotrigine for central poststroke pain: a randomized controlled trial[J]. *Neurology*, 2001, 56(2):184—190.
- [21] Leijon G, Boivie J. Central post-stroke pain--a controlled trial of amitriptyline and carbamazepine[J]. *Pain*, 1989, 36(1):27—36.
- [22] 神经病理性疼痛诊治专家组.神经病理性疼痛诊治专家共识[J].*中华内科杂志*,2009,48(6):526—528.
- [23] Hosomi K, Kishima H, Oshino S, et al. Cortical excitability changes after high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation for central poststroke pain[J]. *Pain*, 2013, 154(8):1352—1357.
- [24] Hasan M, Whiteley J, Bresnahan R, et al. Somatosensory change and pain relief induced by repetitive transcranial magnetic stimulation in patients with central poststroke pain [J]. *Neuromodulation*, 2014, 17(8):731—736.
- [25] Sacco P, Prior M, Poole H, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation over primary motor vs non-motor cortical targets; effects on experimental hyperalgesia in healthy subjects[J]. *BMC Neurology*, 2014, (14):166.
- [26] 迟相林,李振光,郭兆荣,等.针刺治疗急性缺血性脑卒中的机制研究进展[J].*针刺研究*,2007,32(4):285—288.
- [27] 柳华,王毅,任惠,等.针刺对缺血性脑卒中患者ADL能力和认知功能的影响[J].*中国康复医学杂志*,2006,21(5):444—448.
- [28] 袁梦郎,杨拯,吕金海,等.针刺结合康复训练治疗脑卒中后吞咽障碍临床疗效的Meta分析[J].*中国康复医学杂志*,2011,26(5):467—470.
- [29] 张吉,张宁.针刺镇痛机制的探究[J].*中国针灸*,2007,27(1):72—75.
- [30] 陈瑾,刘光谱,唐勇.中枢及外周5-HT、5-HIAA在针刺镇痛后效应中的作用[J].*中医药学刊*,2003,(09):1446—1449.
- [31] 路明,朱志强.头针治疗丘脑痛疗效观察[J].*上海针灸杂志*,2009,28(9):510—512.
- [32] 张雪,樊小农,罗丁,等.调神活血止痛针刺法治疗丘脑痛[J].*中国针灸*,2010,30(5):367—370.
- [33] 王浩.针刺治疗卒中后中枢性疼痛的临床观察[C].北京:China Academic Journal Electronic Publishing House,2014:14—32
- [34] 徐胜林,蔡娴颖,沈敏,等.心理支持疗法对脑卒中后因疼痛导致焦虑的影响[J].*中国康复理论与实践*,2011,57(5):422—423.
- [35] 张春红,卞金玲,韩艾.脑卒中后中枢性疼痛的综合疗法[J].*辽宁中医杂志*,2007,34(9):1227—1228.
- [36] Hallett M. Transcranial magnetic stimulation: a primer[J]. *Neuron*, 2007, 55(2):187—199.

## · 综述 ·

# 脊柱侧凸特定运动疗法研究进展\*

周璇<sup>1</sup> 杜青<sup>1,2</sup>

脊柱侧凸是指脊柱在冠状面上向侧方弯曲,常伴有横断面上椎体旋转和矢状面上生理弧度改变,是一种三维畸形<sup>[1]</sup>。青少年特发性脊柱侧凸(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)是指一种发生于10岁以上至发育成熟前的青少年的病因不明的脊柱侧凸,发病率高。AIS是一种复杂的、多因素、

神经肌肉骨骼疾病。脊柱侧凸造成的身体外表畸形往往会青少年的自我形象和自尊心带来负面消极的影响,从而影响他们的生存质量,更甚者出现心理问题<sup>[2-3]</sup>。如果AIS患者生长发育停止时Cobb角超过30°,那么其在成人期的健康和社交方面出现问题的风险会显著增加<sup>[4]</sup>,包括生存质量降

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.04.025

\*基金项目:上海市残联系统康复人才培养三年行动计划优秀学科带头人项目资助

1 上海交通大学医学院附属新华医院康复医学科,上海市控江路,200092; 2 通讯作者  
作者简介:周璇,女,主治医师; 收稿日期:2015-05-31

低、社会参与受限、疼痛、外观畸形改变、功能受限等,有时候还会有畸形继续进展的风险<sup>[5-7]</sup>。

AIS的治疗方法主要包括手术和非手术两大类,Cobb角 $>50^\circ$ 的患者建议进行手术治疗,症状相对较轻或进展风险较小的患者则行非手术治疗。非手术治疗可分为支具疗法、物理疗法两大类,物理疗法又分为运动疗法、手法治疗、电刺激、被动牵伸等,其中电刺激已被证实无法有效阻止侧凸的进展而较少应用<sup>[8]</sup>。非手术治疗虽然不能像手术治疗那样起到短期明显的效果,但其对于AIS患者生理、功能以及心理等各方面的恢复中起着重要的作用。

在国际上,AIS运动疗法越来越受到的重视,运动疗法作为单一的保守治疗、支具治疗的辅助治疗、术前康复治疗 and 术后康复治疗被广泛应用。由于AIS病因未明、病理改变复杂、分类多样,其运动疗法上存在很大差异。本文将就脊柱侧凸特定运动疗法(physiotherapeutic scoliosis-specific exercises, PSSE)的最新研究进展进行综述。

## 1 运动疗法历史

运动疗法长期以来一直被用于AIS的治疗。脊柱侧凸的运动疗法可追溯到公元前500年,Hippocrates以运动的形式来保持胸壁的弹性<sup>[9]</sup>。Klapp等于上世纪初才首次以科学的方法对运动疗法进行了探究,此后大量的运动疗法应用于脊柱侧凸的报道出现于欧洲各国,出现了很多不同的学派和方法。国外报道的运动治疗方法主要包括热身、肌力训练、Theraband牵引、脊柱矫正体操、呼吸模式纠正等。

在不同国家和地区对运动疗法的有效性评价不一,在许多欧洲中部和南部的国家已经将运动疗法作为一种常规的治疗方法,而其他国家的很多医疗中心并不提倡运动疗法,原因之一是很多专家将一般运动疗法和PSSE混淆了。一般运动疗法通常包括低强度的牵伸和身体运动,如瑜伽、普拉提等,而PSSE则包含专门针对脊柱侧凸的特定运动训练方案,且根据患者个体的侧凸位置和程度制定的<sup>[10]</sup>。国际医学界对运动疗法的使用推荐也存在争议:在由康复专家和矫形师为主的国际脊柱侧凸矫形和康复治疗协会(international scientific society on scoliosis orthopaedic and rehabilitation treatment, SOSORT)和以外科医师为主的脊柱侧凸研究学会(scoliosis research society, SRS)两个国际性脊柱侧凸权威机构发表的指南中对运动疗法的观点并不相同。SOSORT在其发表的指南中PSSE推荐级别为B级“很重要,但不是所有患者都需要”,可作为“治疗特发性脊柱侧凸的第一步使用”。而在SRS的指南中却指出:“阻止侧凸进展的可选治疗方法如整脊、物理治疗、瑜伽等并没有任何科学证据证实其有效性,然而,当需要为患者提供一些身体益处,如核心稳定、缓解症状等时,可以采用这些方法和其他方法。然而,不

应该寄希望于这些方法可以改善脊柱侧凸。”产生分歧的原因可能还是对脊柱侧凸运动疗法的概念的不同认识上,或某些地区缺乏脊柱侧凸PPSE的认识和学习。

## 2 PSSE

大部分的PSSE的原则都是基于特定主动矫正模式和运动训练,同时进行稳定性训练,包括神经运动控制、本体感觉训练和平衡训练等,很多还结合日常生活活动,让患者开展家庭康复。在国际上PSSE有众多的学派,包括Schroth疗法、DoboMed疗法、Side shift疗法、Lyon疗法、脊柱侧凸科学训练方法(scientific exercises approach to scoliosis, SEAS)、脊柱侧凸功能性个体化治疗(functional individual therapy of scoliosis, FITS)。患者参与治疗的形式也有不同分类,常见的为门诊治疗、住院强化训练、家庭康复、门诊-家庭结合康复等形式。PSSE可以在以下5种情况中使用<sup>[11]</sup>:①单独使用运动训练作为轻度AIS治疗方法以限制和/或减少进展以及避免使用支具;②支具治疗前进行PSSE,以提高移动性、躯干和脊柱的弹性,使得在支具垫压力下能获得较好的矫正;③结合支具进行,主要是为了减少佩戴支具带来的影响(肌肉无力、僵硬、平背),提高内部支具垫的疗效,避免在支具佩戴期间丢失3D矫正效果;④成人期脊柱侧凸进展超过一定阈值,可能会出现一些明显的问题,如背痛、呼吸障碍、挛缩和疾病进展;⑤手术矫正前、后,手术前进行PSSE的目的是维持侧凸的移动性,以帮助手术获得最大的矫正,术后的目标则是巩固手术背部外形、平衡和姿势的效果以及某个特殊案例。

### 2.1 Schroth疗法

1921年,德国16岁的中度脊柱侧凸患者Katharina Schroth在经历痛苦的钢板支具治疗后,决定创立一种更具功能化的治疗方法,经过不断的努力摸索,结合自己的亲身试验,形成了一套以镜面监督、呼吸功能矫正、姿势认知结合特定矫正训练的早期Schroth疗法。2001年,Weiss HR医生和西班牙Manuel Rigo医生完善Schroth疗法<sup>[12]</sup>。目前,Schroth疗法已在很多国家被广泛应用,也成为许多国家脊柱侧凸物理治疗的金标准<sup>[13-14]</sup>。

Schroth疗法是基于感觉运动、肌肉运动知觉和生物力学的原理,认为脊柱的三维畸形引起躯干和肌肉的变化,躯干一个部位的变化,会使其他部位由于姿势调整和平衡反射也出现代偿性改变。Schroth疗法将脊柱侧凸分为“三弧”和“四弧”两个主要的模式,利用身体模块相互运动,重建躯干的平衡状态,矫正平衡的趋势和力量可以通过身体姿势的改变传导至脊柱,同时借助“镜面反馈”、“治疗师引导”等手段将矫正运动整合到患者的“姿势记忆”中,反复强化训练,从而改善脊柱畸形。其主要的方法和步骤为:身体轴向拉伸;

根据模块分型反向矫正、反向旋转;易化、稳定矫正姿势的训练;特殊的呼吸训练技术。Schroth法的独特呼吸训练方法称为旋转角度呼吸训练,是通过呼吸对肺部产生力量,在内部对侧凸和身体姿势产生矫正作用。这种呼吸训练不仅使患者呼吸功能得到良好的训练,同时对胸廓畸形、形体塌陷、姿势易化和稳定都起到重要的作用。

Schroth疗法非常复杂,需在专业治疗师指导下进行。在德国,通常采用脊柱侧凸强化康复(scoliosis intensive rehabilitation, SIR),要求患者在首次治疗时需要住院强化学习和治疗,按照治疗方案进行每天4—6h,连续4—6周的治疗,使患者能脱离治疗师指导和镜面反馈,能在日常活动中维持矫正姿势后,出院继续进行家庭康复。脊柱侧凸患者进行4—6周的SIR,在33个月内病情显著好转<sup>[15]</sup>。研究证实接受医疗机构Schroth疗法治疗患者的疗效优于家庭治疗和不对症的患者,可以减少Cobb角和旋转角度<sup>[16]</sup>。

1968年西班牙的Manuel RIGO提出的巴塞罗那脊柱侧凸物理治疗学校疗法(barcelona scoliosis physical therapy school, BSPTS),也是在Schroth疗法的基础上,从最初“强化住院康复”发展为“强化门诊治疗”,创立出一种结合认知、感觉-运动、生物美学训练等多种物理治疗的方法。Jelačić M等<sup>[17]</sup>研究发现47例特发性脊柱侧凸患者经过BSPTS治疗,患者背部外观、脊柱冠状面的不平衡等在短期内得到改善。

## 2.2 DoboMed疗法

DoboMed疗法是1979年由Dobosiewicz教授创立的。1982年开始在波兰得到广泛的使用。DoboMed疗法强调三维方向上脊柱和姿势的自我矫正,其运动方式为基于骨盆和肩带对称情况下的闭链运动,包括选择性的呼吸训练,可以矫正胸段脊柱旋转,阻止脊柱侧凸进展,改善呼吸功能。这种疗法一般用于单弯患者,可以作为单一的治疗手段使用,可以配合支具治疗使用,也可以用于手术患者的术前康复。136例具有进展趋势的AIS患者进行每天1h摘除支具的Dobomed疗法治疗,随访12个月31%—39%患者Cobb角减小<sup>[18]</sup>。Dobosiewicz等对208例AIS患者进行Dobomed疗法治疗,随访时间6个月以上,结果显示绝大部分患者没有出现侧凸进展。

## 2.3 Side shift疗法

1985年,Mehta首次提出Side shift疗法。该疗法借助向弯曲凹侧移动躯干的动作,达到脊柱积极的自动矫正的目的,适用于发生在任何脊柱节段的单弯和双弯。Side shift疗法要求患者向弯曲的凹侧移动躯干并维持10s,之后回复至中立位,重复此动作至少30次/d。训练过程中要求患者排除躯干旋转和屈曲,如为坐位练习,则训练时间应尽可能长。对于腰段、胸腰段侧凸的患者,在Side shift疗法治疗中还需进行Hitch训练:患者于站立位抬起弯曲凸侧的足跟(即

凸侧踮起),同时保持髌与膝的伸直。对于同时存在两个主要弯曲的患者,可选择Hitch shift训练:患者于站立位抬起下段弯曲凸侧的足跟,并用手对低位的弯曲加以固定,躯干向高位弯曲的凹侧移动,保持10s之后回到中立位。Maruyama T等<sup>[19]</sup>采用Side shift疗法治疗69例骨骼成熟(Risser 4或5)的特发性脊柱侧凸患者,随访4.2年,有22%的患者弯曲程度得到改善,14%的患者Cobb角有4%—10%的下降。

## 2.4 Lyon疗法

二十世纪50年代,法国医生Pierre Stagnara发明了Lyon支具和Lyon疗法。Lyon疗法需结合Lyon支具共同应用。Lyon疗法首先通过对患者进行身体评估,同时让患者意识到自己的躯干畸形,然后教授患者穿戴Lyon支具的脊柱伸展体操训练以及日常训练,纠正患者一些需要避免的习惯。Lyon疗法包括:呼吸训练、脊柱三维矫正、肋骨-腰椎角度松动(腰椎脊柱侧凸)、患者教育(饮食控制、避免石膏综合征、皮肤护理等)、坐姿控制。

## 2.5 SEAS疗法

SEAS疗法起源于Lyon疗法,最早创立于二十世纪七、八十年代。随着对特发性脊柱侧凸病理学认识的改变,很多学者对此法的治疗理念和方式进行不断地更新,以达到使用最科学、最合理的治疗策略对脊柱侧凸进行治疗。SEAS疗法可改善脊柱侧凸患者运动控制、生物力学和心理等多方面的功能缺陷,用于轻度侧凸患者和支具治疗的患者。SEAS疗法通过患者自身的深层椎旁肌的锻炼来达到脊柱矫正的效果。主要内容包括:三维方向上的主动自我矫正;在矫正姿势下进行肌肉力量训练;提高矫正姿势下的身体平衡功能;自我矫正姿势和运动日常模式化;提高心肺能力的有氧运动训练;支具佩戴患者的针对性训练(呼吸训练)。已经有研究验证了SEAS疗法的有效性<sup>[20—22]</sup>。Negri S<sup>[22]</sup>对佩戴支具的110例特发性脊柱侧凸患者进行了为期5个月的运动干预,其中SEAS组患者采用SEAS疗法,对照组患者进行普通物理治疗,结果显示SEAS疗法组58%好转,1.5%恶化,对照组45.8%好转,10.3%恶化。

## 2.6 FITS疗法

2003年,波兰Marianna Bialek和Andrzej Mhango两位物理治疗师提出了一个新的诊断和治疗脊柱侧凸姿势问题的方案,形成了FITS疗法。FITS疗法是基于大量其他疗法的基础上建立起来的,它是一个诊断和治疗特发性脊柱侧凸的方法,可作为单独的脊柱侧凸运动疗法、支具治疗的辅助治疗、手术治疗前或者手术后骨盆和肩带的矫正方法。FITS疗法主要内容为:患者教育;放松紧张的肌筋膜;改善矢状面生理弧度;改善足部和骨盆负重线;提高腰和骨盆的稳定性;促进三维方向自我矫正;促进三维方向矫正的呼吸训练;平

衡功能训练;矫正步态和日常异常姿势。Bialek M<sup>[23]</sup>对特发性脊柱侧凸患者进行FITS治疗,结果显示Cobb角为10°—25°的患者进行FITS疗法,可以获得最好的疗效。FITS疗法可用于早发性特发性脊柱侧凸,可以有效阻止畸形进展,减少躯干不平衡和旋转<sup>[24]</sup>。

AIS的康复治疗是一个长期、复杂的过程,运动疗法治疗主要是为了阻止畸形的进展,以及防止与畸形相关的继发性问题。由于AIS的病因学研究尚未明确,其运动疗法存在着众多不同的观点和治疗理念,对各种运动疗法的疗效评价也存在不同的观点,目前还没有一种有效的方法可以将畸形的脊柱变为完全正常,即使是减少畸形,也都十分困难。AIS运动疗法的现有证据等级并不高,还存在很多争议和地域文化差异。相信随着对AIS运动疗法研究的深入,PSSE的疗效和技术也会得到更加广泛的认可和应用。

#### 参考文献

- [1] Ream BV, Slakey JB. Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts[J]. *Am Fam Physician*, 2001, 64(1):111—116.
- [2] Freidel K, Petremann F, Reichel D, et al. Quality of life in women with idiopathic scoliosis[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2002, 32:536.
- [3] Freidel K, Reichel D, Steiner A, et al. Idiopathic scoliosis and quality of life[J]. *Stud Health Technol Inform*, 2002, 88:24—29.
- [4] Negrini S, Grivas TB, Kotwicki T, et al. Why do we treat adolescent idiopathic scoliosis? What we want to obtain and to avoid for our patients. SOSORT 2005 Consensus paper[J]. *Scoliosis*, 2006, 1:4.
- [5] Hawes MC. Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis[J]. *JAMA*, 2003, 289(20):26—44.
- [6] Danielsson AJ, Nachemson AL. Back pain and function 22 years after brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a case-control study- part I[J]. *Spine*, 2003, 28(18):2078—2085.
- [7] Danielsson AJ, Nachemson AL. Back pain and function 23 years after fusion for adolescent idiopathic scoliosis: a case-control study-part II[J]. *Spine*, 2003, 28(18):E373—383.
- [8] Rowe DE, Bernstein SM, Riddick MF, et al. A meta-analysis of the efficacy of non-operative treatments for idiopathic scoliosis[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1997, 79:646—674.
- [9] Negrini S, Fusco C, Minozzi S, et al. Exercises reduce the progression rate of adolescent idiopathic scoliosis: Results of a comprehensive systematic review of the literature[J]. *Disabil Rehabil*, 2008, 30(10):772—785.
- [10] Bettany-Saltikov J, Parent E, Romano M, et al. Physiotherapeutic scoliosis-specific exercises for adolescents with idiopathic scoliosis[J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2014, 50(1):111—121.
- [11] Romano M, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, et al. Exercises for adolescent idiopathic scoliosis[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012, 8:CD007837.
- [12] Weiss HR. The method of Katharina Schroth- history, principles and current development[J]. *Scoliosis*, 2011, 6:17.
- [13] Weiss HR. “Best Practice” in Conservative Scoliosis Care [M]. Pflaum, Munich, Germany: 2007.
- [14] Otman S, Kose N, Yakut Y. The efficacy of Schroth's 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey[J]. *Saudi Med J*, 2005, 26(9):1429—1435.
- [15] Weiss HR, Weiss G, Petermann F. Incidence of curvature progression in idiopathic scoliosis patients treated with scoliosis in-patient rehabilitation(SIR): An age- andsex- matched controlled study[J]. *Pediatr Rehabil*, 2003, 6(1):23—30.
- [16] Kuru T, Yeldan İ, Dereci EE, et al. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: A randomised controlled clinical trial[J]. *Clin Rehabil*, 2015, pii: 0269215515575745. [Epub ahead of print]
- [17] Jelačić M, Villagrasa M, Pou E, et al. Barcelona Scoliosis Physical Therapy School - BSPTS- Based on classical Schroth principles: short term effects on back asymmetry in idiopathic scoliosis[J]. *Scoliosis*, 2012, 7 (Suppl 1):O57.
- [18] Durmala J, Dobosiewicz K, Kotwicki T, et al. Influence of asymmetric mobilisation of the trunk on the Cobb angle and rotation in idiopathic scoliosis in children and adolescents[J]. *Ortop Traumatol Rehabil*, 2003, 5(1):80—85.
- [19] Maruyama T, Kitagawa T, Takeshita K, et al. Side shift exercise for idiopathic scoliosis after skeletal maturity[J]. *Stud Health Technol Inform*, 2002, 91:361—364.
- [20] Romano M, Negrini A, Parzini S, et al. SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis): a modern and effective evidence based approach to physiotherapeutic specific scoliosis exercises[J]. *Scoliosis*, 2015, 10:3.
- [21] Fusco C, Donzelli S, Lusini M, et al. Low rate of surgery in juvenile idiopathic scoliosis treated with a complete and tailored conservative approach: end- growth results from a retrospective cohort[J]. *Scoliosis*, 2014, 9:12. doi: 10.1186/1748-7161-9-12. eCollection 2014.
- [22] Negrini S, Negrini A, Romano M, et al. A controlled prospective study on the efficacy of SEAS. 02 exercises in preparation to bracing for idiopathic scoliosis[J]. *Stud Health Technol Inform*, 2006, 123:519—522.
- [23] Bialek M. Conservative treatment of idiopathic scoliosis according to FITS concept: presentation of the method and preliminary, short term radiological and clinical results based on SOSORT and SRS criteria[J]. *Scoliosis*, 2011, 6:25.
- [24] Bialek M. Mild angle early onset idiopathic scoliosis children avoid progression under FITS method (Functional Individual Therapy of Scoliosis)[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(20):e863.