



青少年特发性脊柱侧凸康复治疗研究进展

徐 弢, 李喜涛, 石玉其, 寄 婧[△]

甘肃省中医院康复医学科, 甘肃 兰州 730050

[摘要] 通过综述青少年特发性脊柱侧凸(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)患者康复治疗方法分析矫形器治疗、普通运动疗法、特殊运动疗法以及其他疗法对该病的治疗作用, 指出目前利用支具进行矫正治疗是被公认有效且实用的保守康复治疗方法之一, 但是应结合 AIS 患者自身情况, 从宣教、心理支持、干预及所处环境出发, 遵循康复治疗协会(SOSORT)指南和国际脊柱侧凸研究会(Scoliosis Research Society, SRS)理念, 把骨科医生、矫形医生、护理团队、家长、老师及康复治疗师等作为一个团体, 以患者为导向结合多种治疗方法制定最适合患者自身的个体化运动治疗方案, 从而使每位 AIS 患者能够得到更好的康复治疗。

[关键词] 青少年特发性脊柱侧凸; 康复治疗; 保守治疗; 运动干预; 综述

[中图分类号] R682.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-9600(2022)03-0152-05

Research Progress on Rehabilitation of Adolescent Idiopathic Scoliosis

XU Tao, LI Xitao, SHI Yuqi, JI Jing[△]

Department of Rehabilitation Medicine, Gansu Hospital of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou 730050, China

Abstract By reviewing rehabilitation therapeutic methods of AIS patients, the paper analyzes therapeutic effects of orthosis treatment, general exercise therapy, special exercise therapy and others on AIS. It is pointed out that orthodontic treatment with brace is recognized as one of the effective and practical conservative rehabilitation methods, but, oriented by patients, and combined with a variety of therapeutic methods, we prefer to formulate the most suitable individualized exercise therapy, by combining with the patients' own conditions, starting from propaganda and education, psychological support, intervention and the environments, following the idea in SOSORT guide and scoliosis research society (SRS), with orthopedists, orthopedic doctor, nursing team, parents, teachers, rehabilitation therapist as a group, thus to make each AIS patient get the better rehabilitation therapy.

Keywords adolescent idiopathic scoliosis; rehabilitation therapy; conservative treatment; exercise intervention; review

脊柱侧凸又称脊柱侧弯, 是一种临床常见的复杂的脊柱三维畸形疾病; 表现为脊柱的一个或数个节段在冠状面上偏离身体中线并向侧方弯曲, 通常还伴有脊柱水平面的旋转和矢状面上后突或前突的增加或减少所致的正常曲度发生改变^[1]。国际脊柱侧凸研究学会(Scoliosis Research Society, SRS)对脊柱侧凸定义如下: 应用 Cobb's 法测量站立位脊柱正位 x 线片的脊柱弯曲, 角度大于 10° 称为脊柱侧凸^[2]。可分 3 类: 先天性、神经-肌源性、特发性; 青少年特发性脊柱侧凸(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)是指发生于 10~16 岁青少年群体的脊柱侧弯, 临床最为常见^[3]; 流行病学研究显示, 该病在全球范围内的发病率约在 0.93%~12%^[1], 在中国大陆脊柱侧凸患病率的系统回顾和荟萃分析显示中小学生

总体发病率为 1.02%^[4], 而 AIS 总体发病率为 2.4%。最近有关于中国东部青少年脊柱侧凸流行病学研究显示女孩患病率为 3.12%, 男孩患病率为 2.14%; 该研究中女孩 AIS 的患病率是男孩的 1.46 倍。AIS 的发生对患儿形体、心理、心肺功能及生活质量^[5]都可能造成不良影响^[6-7]。该病的发生将严重威胁到患者的身心发展, 未能及时处理可导致脊柱的运动功能发生障碍或导致骨盆倾斜并致跛行; 患儿还可因胸廓畸形而导致心肺功能障碍, 对于畸形症状严重患儿, 甚至在患病早期即发生心肺等脏器功能衰竭症状; 少数患儿则因脊髓压迫导致发生下肢瘫痪以及排便功能障碍^[8-9]。因此, 临床早期发现并治疗该病具有重要意义。

青少年特发性脊柱侧凸的病因分析

近年来, 针对 AIS 的病因研究, 有许多学者提

出了各种发病机制理论,最常见理论包括基因与家族遗传、结缔组织特异性、激素内分泌因素与神经肌肉等异常及生物力学^[10]。AIS由多种因素协同作用,上述假说理论可能只是AIS发病的部分原因。目前较多研究者认可的理论是在家族遗传基因前提下,青少年的神经系统以及其激素内分泌系统作用可能导致AIS,在其所处环境作用下,机体生长发育中结缔组织以及其生物力学的异常均可能导致AIS疾病的发生及病情发展。

2 矫形器治疗青少年特发性脊柱侧凸

2.1 矫形器的概念原理

矫形器在临床又被称为支具,支具治疗AIS最开始起源于上世纪30年代,该疗法在上世纪80年代一度被部分研究者否定,导致一段时期以来手术治疗脊柱侧凸成为主流;直至上世纪90年代再次被重视与使用。

支具治疗原理是以^[11]Hueter-Volkman定律为基础,结合生物力学三或四点矫正规律,该规律产生被动作用,而主动因素为压垫引起不适感从而患者本能避开。Hueter-Volkman定律亦称骨骺压力法则,指出如骨骺所承受的压力增加,骨骼的生长会受到一定程度抑制;反之,骨骼生长速度加快。骨骺生长受到抑制的根本原因为施压过度,而跨骺板牵张力可加速骨骺生长。脊柱侧弯的生物力学变化与Hueter-Volkman定律相应,即椎体凸侧骨骺受到牵拉力的作用,生长速度加快,凹侧施压过度,抑制生长。此亦为侧弯角度逐渐加大的原因。根据这样的原理增加侧弯凸侧压力的同时减少凹侧压力,使病理侧弯曲线得到最大程度的矫正^[12]。该治疗可防止脊柱侧凸曲线进展至危险期,该疗法可持续至患者骨骼成人化,在减少手术治疗、减轻创伤方面效果显著。研究者^[13-15]通过对比AIS患者的支具治疗,从而肯定了其中脊柱矫形支具治疗AIS的效果,脊柱矫形支具对早期脊柱侧凸延缓病情进展效果明显,脊柱矫形支具对轻型侧凸(即Cobb's角在 $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$)患者的治疗能起到避免手术治疗或为进行手术治疗提供基础支持的作用。

2.2 矫形器的临床应用

当前国内研究者的研究验证了应用矫形器治疗AIS的有效性。卢颖^[16]研究中针对52例AIS患者予脊柱侧凸矫形器,结果发现,脊柱侧凸矫正治疗中矫形器可辅助AIS患者保持正确体位,从而有效减轻其椎体承担负重,对于稳定紊乱小关节,提高患者躯干功能等具有重要作用。陶有平等^[18]研究发现,AIS患

者应用矫形器能取得较为满意的治疗效果,且对Cobb's角 $20^{\circ}\sim 29^{\circ}$ AIS患者的矫形治疗较未佩戴支具AIS患者疗效更明显。段德宇等^[14]研究针对108例AIS患者应用Boston矫形器,结果显示Boston矫形器治疗AIS具有明显疗效。

3 运动疗法及手法干预治疗青少年特发性脊柱侧凸

3.1 运动疗法的前身与发展

运动疗法是一项用于治疗特发性脊柱侧凸的方法。脊柱侧凸运动疗法最早可追溯到公元前500年,Klapp等在20世纪初首次采用科学方法对脊柱侧凸运动疗法进行研究及报道,此后,大量运动疗法被应用于脊柱侧凸的治疗,由于研究者对于脊柱侧凸运动疗法的研究方向不同,临床衍生许多学派与方法。国外报道脊柱侧凸运动疗法包括热身治疗、肌力训练治疗、Theraband牵引治疗、矫正体操治疗以及呼吸模式纠正等。现代研究认为,运动疗法理论基础是大脑的可塑性理论。康复训练是通过AIS患者肌肉进行系统训练以反馈于大脑,从而改变大脑中枢的指令及在运动过程中的输出模式,同时与患者所处环境结合,改变患者运动方式,最终起到矫正作用。临床研究发现,脊柱侧弯患者脊柱骨骼的变形多因椎体发生旋转、平移以及椎体相关肌肉变化引起,通过运动疗法及手法干预可纠正椎体附近肌肉、骨骼异常,修正后运动模式可传入大脑,从而改变大脑对于自我运动模式的认知,起到重塑大脑的作用^[15-16]。

3.2 运动疗法

3.2.1 普通运动疗法

普通运动疗法主要是通过手牵伸、按摩和功能性训练的方式对AIS进行矫正性训练,常见的牵伸方法包括瑜伽、普拉提^[17]等,研究证实其对脊柱侧凸有治疗效果。而功能性训练是指针对患者个体情况制定对应的训练方案比如强化脊柱的稳定性及弱势肌群和本体感觉训练等;较为严重的脊柱侧凸常会影响肺功能,此时应配合系统呼吸训练。

3.2.2 脊柱侧凸特定运动治疗(PSSE)

PSSE与普通运动疗法不同,PSSE是脊柱侧弯护理模式的一部分,包括脊柱侧弯专项教育、脊柱侧弯专项物理治疗练习、观察或监测、心理支持和干预、支具和手术。根据临床经验、科学依据和患者偏好,以患者为导向做出决策,该模型建议物理治疗师作为多学科团队的一部分开展工作,包括骨科医生、矫形医生和精神卫生保健提供者——所有这些都

要遵循康复治疗协会(SOSORT)指南和SRS理念。目前国际上的特定性运动疗法有七大主要流派:

Lyon疗法是50年代由法国Pierre Stagnara医生发明,Lyon疗法需结合应用Lyon配套支具治疗^[18]。包括呼吸功能训练、脊柱三维矫正训练、腰椎脊柱侧凸患者需松动髂骨-腰椎角度、饮食控制+皮肤护理以及坐姿控制等。该疗法治疗脊柱侧弯的方案取决于患者年龄,不同年龄治疗方案方式和目的不同。Cobb角小于20°时该疗法没有科学证据支持。Cobb角大于或等于20°该疗法的有效性主要取决于铸件和支撑。

Schroth方法是名为Katharina Schroth脊柱侧凸患者在经历了钢板支具治疗后,因不耐受治疗决定亲身试验研究,经过研究后成功形成一套镜面监督+主动的三维姿势矫正+纠正呼吸功能+姿势认知矫正的Schroth训练疗法^[19]。在2001年,Katharina Schroth孙子Hans-Rudolf Weiss与西班牙医生Manuel Rigo共同完善该疗法,当前的Schroth疗法是欧洲多数国家进行脊柱侧凸物理治疗的一个金标准^[20-21]。Schroth法主要用于特发性脊柱侧弯,研究显示,使用Schroth方法对背部肌肉力量、呼吸功能、疼痛、生活质量和自我形象、减缓曲线进展、改善Cobb角度和降低手术发生率等都有积极效果。

SEAS疗法是Lyon疗法发展起来的一种方法^[22]。SEAS疗法能有效改善脊柱侧凸患者的运动控制能力、患者生物力学与心理缺陷。该疗法可通过锻炼患者深层椎旁肌肉实现矫正脊柱目的。当前不少研究提示SEAS疗法在治疗脊柱侧凸的有效性^[23-24]。1项研究^[25]确认近年来AIS特定运动治疗的适应症是否发生了变化,发现只有一个例外,其余研究都证实了运动的有效性、降低进展率和/或改善Cobb角。其他文献支持科学运动方法治疗脊柱侧弯可减少支架的使用,在患者佩戴支架的情况下保证矫正的维持达到预期效果^[26]。

BSPTS流派是西班牙物理治疗师Elena Salvá(1926—2007年)于1968年在西班牙巴塞罗那成立。流派(BSPTS)以Katharina Schroth制定的原则为基础,主要用于治疗AIS。根据“恶性循环”模型,基于脊柱侧弯姿势促进曲线发展的假设,通过认知、感觉-运动和动觉训练,教授患者改善脊柱侧弯三维姿态和形态的治疗方案。它坚持Katharina Schroth最初的原则,提供基于呼吸

和肌肉激活的三维治疗。

Dobomed由波兰物理治疗师兼医生Krystyna Dobosiewicz教授结合Klapp对胸椎后凸的定位和lehner-schroth主动不对称呼吸方法于1979年创造的治疗脊柱侧弯的方法,是一种基于特发性脊柱侧弯病理机制的三维自校正生物动力学方法。该方法的目的是稳定和纠正脊柱畸形,防止脊柱侧弯的进展和/或减少脊柱弯曲。该方法能改善患者的整体功能状态,特别是呼吸功能。采用密集的三维呼吸运动的Dobomed方法保守治疗特发性脊柱侧弯,通过通气性厌氧阈值衡量发现有助于保持患者的正常运动效率^[27]。

侧移由Min Mehta博士1984年发明,她提出生长可作为纠正儿童脊柱畸形的一种力量。通过重复动作,使生长的方向与脊柱曲线相反。通过躯干移位纠正曲线位置的同时身体正在使用肌肉力量和结缔组织拉伸来增加灵活性,并重新调整脊柱侧弯的软组织成分。人们认为,经常重复矫正运动有助于促进躯体感觉,使脊柱的位置处于一个更直立和生理的姿势。对于青少年脊柱侧凸患者,建议在脊柱偏侧过度矫正脊柱,但不到疼痛的程度。2002年和2008年^[28-29]日本的2项研究调查了39名AIS女性患有的侧移方法,发现侧移和栓接练习是治疗特发性脊柱侧弯的有效方法。

脊柱侧凸的功能性个体治疗(FITS)由波兰Marianna Bialek PT. DO和Andrzej M'hango PT,M.Sc. DO于2004年创建。它基于物理治疗技术,从中选择认为最有用的治疗方法。对于青少年AIS,以患者生长过程结束前防止曲线进展原则。Bialek,M'hango发表了对FITS方法及其治疗指征和指南的描述^[30-31],2008年和2011年FITS可用于任何年龄段儿童,无论Cobb角度如何,并且已被证明在短时间内显著有效^[32]。

这7种主要治疗脊柱侧凸的方法或流派,是基于三维矫正原理及遵循2011年SOSORT指南的治疗理念。所有这些技术对于AIS的治疗都获得了较好疗效,在很多试验研究中得到证实。但又有不同之处,例如Lyon疗法专注于物理治疗,目的是为了穿戴支具做准备和适应支具;BSPTS基于Katharina Schroth建立的原始修正原则与Schroth技术一样,目的是通过激活脊柱旁肌肉和旋转脊柱角度调整呼吸(RAB),改善脊柱侧凸的姿势;SEAS技术是通过教育和指导让患者自我矫正姿势;Dobomed技术特别强调闭链运动中胸椎

“后凸”和/或腰椎“前凸”，并在对称的肩胛和骨盆水平面展开；而FITS疗法则是综合多种物理治疗技术后选择性应用于脊柱侧凸的治疗。

3.2.3 干预治疗研究现状 近年来，临床研究者们越来越重视对AIS患者的运动治疗干预。在德国、法国、意大利以及欧洲其他国家，对AIS的治疗中，脊柱侧凸特定运动治疗(physiotherapeutic scoliosis-specific exercises,PSSE)是一类被普遍使用的康复疗法，而在美国则不提倡对AIS患者进行PSSE疗法治疗。美国的大多数物理治疗师与骨科医师仍提倡以一般物理疗法治疗AIS，不认为脊柱侧凸特定运动疗法(PSSE)与一般物理治疗有区别，他们认为脊柱侧凸运动疗法主要建立于一般物理治疗基础上，当一般物理治疗无效时，PSSE无法改变脊柱侧凸病程。而在2011年，巴塞罗那召开了国际脊柱侧凸矫形和康复治疗协会(SOSORT)会议，该会议对AIS的治疗达成了共识，SOSORT颁布《发育期特发性脊柱侧凸骨科与康复治疗指南》，为此类患者康复治疗提供循证证据与治疗推荐^[33-35]。

4 其他疗法治疗青少年特发性脊柱侧凸

在国外，临床医师对于部分侧弯角度相对较小且侧弯进展的风险较小的AIS患者常予物理因子进行治疗，以此增加患者的躯干协调性及其本体感觉^[36-37]。近几年来，国外也兴起了一种治疗重度脊柱侧弯的Halo牵引治疗方法，该疗法用于术前牵引可有效减少患者术后并发症的发生风险。该疗法在当前越来越受人们关注与重视。此外，也有研究^[38-39]表明，针对AIS患者围治疗期予心理干预可有效缩短患者治疗康复期。

5 小结

在AIS患者不断增加的今天，其康复治疗方法也在不断更新及改进。目前，利用支具进行矫正治疗被公认是有效且实用的保守康复治疗方法之一，但是在国外运动疗法对于究竟采取普通运动疗法还是特定运动疗法仍然存在一定分歧；而国内针对脊柱侧凸的患者普遍采用Schroth技术，相对而言比较单一。

在综合上述所有康复治疗方法后，我们更希望物理治疗师在对不同AIS患者进行运动疗法时了解世界各地的不同方法，结合青少年脊柱侧凸患者自身情况，从宣教、心理支持及干预、所处环境出发，遵循SOSORT指南和SRS理念；把骨科医生、矫形医生、护理团队、家长、老师及康复治疗师

等作为团体中的一员，以患者为导向结合多种治疗方法制定最适合患者自身的个体化运动治疗方案，从而使每一位AIS患者都能够得到更好的康复治疗。

参考文献

- [1] NEGRINI S,AULISA A G,AULISAL,et al. 2011 SOSORT guidelines:orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth[J]. Scoliosis,2012,7(1):30-37.
- [2] 柯扬,刘汝落. 青少年脊柱侧弯流行病学研究进展[J]. 中国矫形外科杂志,2009,17(13):990-993.
- [3] DE MENDONÇA R G,SAWYER J R,KELLY D M. Complications after surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis [J]. Orthop Clin North Am, 2016, 47 (2) : 395-403.
- [4] ZHANG H,GUO C,TANG M,et al. Prevalence of scoliosis among primary and middle school students in Mainland China:a systematic review and meta-analysis[J]. Spine,2015,40:41-49.
- [5] 许颖,蒋小平. 青少年特发性脊柱侧凸患者生存质量的影响因素研究进展[J]. 重庆医学,2017,46(5):694-697.
- [6] GLASSMAN S D,CARREON L Y,SHAFFREY C I,et al. The costs and benefits of nonoperative management for adult scoliosis[J]. Spine,2010,35(5):578-582.
- [7] 王莉,黄晓琳,谢凌锋,等. 青少年特发性脊柱侧凸康复治疗现状与进展[J]. 中国康复,2017,32(3):249-253.
- [8] 赵云飞,杨长伟,李明. 全椎弓根螺钉治疗青少年特发性脊柱侧凸置钉策略的研究进展[J]. 骨科,2017,8(3):249-252.
- [9] 张红娟. 脊柱平衡手法配合导引对青少年特发性脊柱侧凸患者的Cobb角的影响[D]. 昆明:云南中医学院,2017.
- [10] 崔明星,詹新立. 青少年特发性脊柱侧弯病因学研究现状[J]. 广西医科大学学报,2013,30(2):326-328.
- [11] 李军伟,叶启彬. 青少年特发性脊柱侧凸加重原因的研究进展[J]. 中国矫形外科杂志,2004,12(1):100-102.
- [12] FALK B,RIGBY W A,AKSEER N. Adolescent idiopathic scoliosis: the possible harm of bracing and the likely benefit of exercise [J]. Spine, 2015, 15 (1) : 209-210.
- [13] 陶有平,吴继功,马华松,等. 支具治疗青少年特发性脊柱侧凸的研究进展[J]. 中国矫形外科杂志,2011,19(1):43-45.
- [14] 段德宇,郑启新,杨述华,等. Boston矫形器治疗青少年特发性脊柱侧凸的疗效分析[J]. 中华物理医学与康复杂志,2006,28(8):531-534.
- [15] KENANIDIS E,POTOUPNIS M E,PAPAVASILIOU K A,et al. Adolescent idiopathic scoliosis and exercising:is there truly a liaison? [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2008, 33(20):2160-2165.
- [16] 卢颖. 矫形器在青少年特发性脊柱侧弯治疗中的临床应用价值[J]. 河北医科大学学报,2012,33(5):566-568.
- [17] 李美英. 普拉提结合施罗斯训练体系对脊柱侧弯的康复效

- 果研究[J]. 福建体育科技, 2018, 37(3):44-46.
- [18] CLAUDE D M J, CYRIL L, FRÉDÉRIC B. Brace Technology Thematic Series—The Lyon approach to the conservative treatment of scoliosis[J]. *Scoliosis*, 2011, 6(1):4.
- [19] CHRISTA LEHNERT-SCHROTH P T. Introduction to the three-dimensional scoliosis treatment according to schroth[J]. *Physiotherapy*, 1992, 78(11):810-815.
- [20] HANS-RUDOLF W. Is there a body of evidence for the treatment of patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis(AIS)?[J]. *Scoliosis*, 2007, 2(1):19.
- [21] 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.
- [22] 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(1):3.
- [23] NEGRINI S, NEGRINI A, ROMANO M, et al. A controlled prospective study on the efficacy of SEAS. 02 exercises in preventing progression and bracing in mild idiopathic scoliosis[J]. *Stud Health Technol Inform*, 2006, 123(123):519-522.
- [24] BIAEK 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(1):25.
- [25] 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.
- [26] ZAINA F, NEGRINI S, ATANASIO S, et al. Specific exercises performed in the period of brace weaning can avoid loss of correction in Adolescent Idiopathic Scoliosis(AIS) patients: winner of SOSORT's 2008 award for best clinical paper[J]. *Scoliosis*, 2009, 4:8.
- [27] FABIAN K M, ROŻEK-PIECHURA K. Exercise tolerance and selected motor skills in young females with idiopathic scoliosis treated with different physiotherapeutic methods[J]. *Ortop Traumatol Rehabil*, 2014, 16(5):507-522.
- [28] MARUYAMA T, TAKESHITA K, KITAGAWA T, et al. Side shift exercise and hitch exercise[J]. *Stud Health Technol Inform*, 2008, 135:246-249.
- [29] T MARUYAMA. Conservative treatment for adolescent idiopathic scoliosis: can it reduce the incidence of surgical treatment?[J]. *Pediatr Rehabil*, 2003, 6(3-4):215-219.
- [30] BIALEK M, M'HANGO A. "FITS" concept functional individual therapy of scoliosis[M]. *Stud Health Technol Inform*, 2008, 135:250-261.
- [31] BIALEK M, M'HANGO A. Complex diagnostic and therapy of spinal curvatures and scoliosis according to fits concept dysfunctions of the locomotor system[D]. University of Medical Sciences 1/2010 Pozna, 2011.
- [32] CZAPROWSKI D, STOLISKI L, STOLISKA E, et al. Effect of intensive physiotherapy carried out according to FITS concept to change the angle of trunk rotation in children with idiopathic scoliosis[J]. *Advances in Rehabilitation I International Congress PTR I PTF T. XXII, Warszawa*, 2009:123-124.
- [33] NEGRINI S, MINOZZI S, BETTANY-SALTIKOV J, et al. Braces for idiopathic scoliosis in adolescents[J]. *Spine*, 2011, 5(4):1681-1720.
- [34] KNOTT P, TECHY F, COTTER T, et al. Retrospective analysis of immediate in-brace correction of scoliosis attainable in patients with AIS: a SOSORT initiative[J]. *Scoliosis*, 2013, 8(S1):49.
- [35] PASQUINI G, CECCHI F, BINI C, et al. The outcome of modified version of the Cheneau brace in Adolescent Idiopathic Scoliosis(AIS) based on SRS and SOSORT criteria: a retrospective study [J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2016, 52(5):618.
- [36] 叶勇智. 轻度特发性脊柱侧凸患者应用脊柱侧凸特定运动疗法的可行性[J]. *中外医学研究*, 2018, 16(28):19-21.
- [37] 李真. 支具治疗青少年特发性脊柱侧凸的临床效果[J]. *中国医学工程*, 2017, 25(3):68-71.
- [38] 王选民. 心理干预对脊柱侧弯青少年患者康复效果的影响[J]. *心理月刊*, 2019, 14(11):64.
- [39] 凌旋清, 李玲. 认知行为干预对改善青少年脊柱侧弯矫形术患者焦虑心理的作用[J]. *现代医学与健康研究电子杂志*, 2018, 2(6):168.

收稿日期:2020-12-23

作者简介:徐骏(1983—),男,硕士学位,主治医师。研究方向:神经康复及骨伤康复。

△通讯作者:寄婧(1967—),女,主任医师。研究方向:神经康复及骨伤康复。