

功能性训练对儿童脊柱侧弯的研究综述

林文斌 唐利花*

长沙医学院, 中国·湖南 长沙 410219

摘要: 脊柱侧弯是儿童青少年常见的脊柱畸形疾病, 严重影响其体态、运动功能及生活质量。近年来, 功能性训练作为一种非手术干预手段, 因其综合性、个体化的特点, 在脊柱侧弯康复领域受到广泛关注。本文通过系统检索中国知网(CNKI)、万方、维普、Web of Science、PubMed及ScienceDirect等数据库, 筛选相关研究文献, 探讨功能性训练对儿童脊柱侧弯患者Cobb角、躯干倾斜角及生活质量的影响。

本研究的结果显示, 功能训练可以改善脊柱侧弯的Cobb角和躯干偏角、改善核心肌力量的对称性, 改善姿势控制, 还能有效提高脊柱侧弯患者的各项生活质量(疼痛改善, 心理情绪改善及生活活动能力改善), 且这种改善是基于以下几点作用原理: ①脊柱稳定性增强、肌力失衡改善; ②改善神经肌肉的协调, 运动模式的优化; ③延缓侧弯发展, 减少手术适应证。

总之, 功能锻炼治疗小儿脊柱侧凸对患儿有积极的治疗作用, 亦是早期干预的重要措施。未来需要进一步加强相关训练, 结合长期随访资料, 证明功能锻炼治疗小儿脊柱侧凸远期的疗效和适用范围, 将会有利于实践的应用。

关键词: 功能性训练; 儿童脊柱侧弯; Cobb角; 生活质量; 非手术干预

A Review of Functional Training on Scoliosis in Children

Lin Wenbin, Tang Lihua*

Changsha Medical College, China Hunan Changsha 410219

Abstract: Scoliosis is a common spinal deformity disease in children and adolescents, which seriously affects their posture, motor function and quality of life. In recent years, functional training, as a non-surgical intervention method, has been widely concerned in the field of scoliosis rehabilitation because of its comprehensive and individualized characteristics. In this paper, China Knowledge Network (CNKI), Wanfang, VIP, Web of Science, PubMed and ScienceDirect were systematically searched to screen relevant research literature, and to explore the influence of functional training on Cobb angle, trunk inclination angle and quality of life of children with scoliosis.

The results of this study show that functional training can improve Cobb angle and trunk deviation angle of scoliosis, improve the symmetry of core muscle strength, improve posture control, and also effectively improve the quality of life (pain improvement, psychological and emotional improvement and ability to live) of patients with scoliosis, and this improvement is based on the following principles: ① the stability of spine is enhanced, and the imbalance of muscle strength is improved; ② Improve neuromuscular coordination and optimize exercise mode; ③ Delaying the development of lateral curvature and reducing surgical indications.

In a word, functional exercise has a positive therapeutic effect on children with scoliosis, and it is also an important measure for early intervention. It is necessary to further strengthen related training in the future. Combined with long-term follow-up data, it is proved that the long-term efficacy and application scope of functional exercise in the treatment of scoliosis in children will be beneficial to practical application.

Keywords: Functional training; Scoliosis in children; Cobb angle; Quality of life; Non-surgical intervention

0 引言

近年来, 随着社会教育事业的不断进步, 高强度的学习压力和缺乏身体活动导致我国患有脊柱侧弯的儿童和青少年数量逐渐增加, 这一疾病已成为继近视和肥胖之后,

影响我国儿童青少年健康的第三大公共卫生问题^[1]。同年11月, 教育部再次强调要培养青少年的良好身体姿势, 并将体育运动视为预防青少年脊柱侧弯的重要干预措施。国家层面采取的各种措施, 都是为了积极应对当前日益严重

的青少年不良体态问题。同时,运动作为一种有效的干预手段,也逐渐在临床康复中得到了应用^[2]。可见脊柱侧弯是儿童青少年常见的脊柱发育异常问题。2015 年一项针对全国范围内中小学生脊柱问题患病率的调查显示,脊柱弯曲异常的总体患病率为 1.02%,而近年来我国儿童青少年学习时间延长和户外活动的减少,脊柱侧弯的总体检出率呈逐年上升趋势^[3]。

脊柱侧弯不易察觉,容易被忽视。家庭、学校、社会缺乏脊柱侧弯相关知识,导致近年来发病率增加,且患病年龄低龄化,脊柱侧弯是脊柱在三维平面不平发生位移所产生的不良结果,影响儿童、青少年身心健康,可出现抑郁、自卑心理状态;如不及时干预可能出现慢性疼痛及肺功能障碍等继发问题^[4]。早期筛查被证实对脊柱侧弯的预防控制有重要意义,体育锻炼可控制病情发展,纠正不良姿势。结合体育、教育、医疗,培训筛查员,做规范化脊柱侧弯屈异常体态筛查,并普及脊柱侧弯防护知识,加大人群对脊柱健康关注,给予儿童、青少年健康合理意见,为预防、控制、治疗脊柱侧弯提供新的思路。

脊柱是维持人体躯干平衡的关键部分,当脊柱出现弯曲情况,会引发运动不稳定和感觉障碍等问题。儿童及青少年正处于成长发育的重要时期,一旦出现脊柱侧弯问题,将严重影响健康和生活质量。且对于这种情况,如果不能得到早期有效排查和及时治疗,其引发的健康问题会进一步扩大,严重的影响儿童及青少年的日常学习和生活行为能力。对脊柱侧弯的排查和了解,对于早期了解该人群发病概率、提早控制脊柱侧弯引发的健康问题具有极为重要的价值^[5]。脊柱侧弯可以分为先天性、后天性、特发性这 3 类类型,其中特发性脊柱侧弯最为普遍,多发生在儿童及青少年中,尤其是 8~12 岁群体。他们正处于生长发育高速时期,对于侧弯畸形情况发展极为快速,若不能及早进行有效干预,会导致侧弯畸形逐步加重,治疗难度将相应增加^[6]。因此及早发现脊柱侧弯、及早诊断以及及时干预势在必行。

国际脊柱侧凸研究会(SRS)制定了 AIS 处于生长阶段患儿的护理标准,所涉及的内容主要为 Cobb 角的评估、矫正支具佩戴及选择性手术干预。功能性训练因为证据不足而未列入指南。功能性训练源于康复医学,是“动作”模式下的训练,包含稳定性训练、平衡能力训练、本体感受训练、灵活性训练及抗阻训练等。其中 Schroth 运动疗法作为一种功能性训练方法包括姿态稳定、本体感受训练及病人教育等,能够改善 AIS 患者症状^[9,10],但其证据等级

为 1b 级,运动干预作用尚需加强。杜建业等采用胸腰骶支具结合姿态功能训练干预 AIS 患者取得较好的临床效果,但姿态功能训练单独的干预效果不确定。

1 相关概念的界定

脊柱侧凸是指脊柱的一个或部分段在冠状面内偏离人正中矢状面形成的侧向弯曲,并通常伴有节突的旋转移位的脊柱畸形。多见于青少年,尤其是儿童至青春期末的年龄期^[7]。影响患者的形体,严重的会损伤心肺功能,致残^[8]。常常会发生椎体旋转,或矢状面前突,或驼背,是在三个方向上的畸形^[9]。脊柱侧凸分为功能性及结构性两种^[10]。功能性脊柱侧凸是暂时的,多为腰椎间盘突出,姿势不良,髋关节挛缩造成,通过相应的治疗可以纠正。解除诱因可恢复。而结构性脊柱侧凸是由于脊柱及脊柱相关组织病变造成。比如先天性脊柱侧凸,特发性脊柱侧凸,其特发性脊柱侧凸在青少年中占有 75%~80%。当胸段侧弯、腰胸段侧弯、腰段侧弯中存在一种者即视为脊柱侧弯。

1.1 功能训练的基本理念

美国运动委员会关于功能性训练的定义为:功能性训练为一种为达到特定目的的一些特定的动作如稳定性和平衡和核心力量等,可以由各个动作的组合完成复杂体。Gambetta V 认为功能性训练的相关动作不仅仅是完成,还要通过加速和减速才能维持多关节、多平面及多重本体感觉的稳定性。Steven Plisk 认为功能性训练是在日常生活中的动作,包括要协调性和灵活的动作。Thomas Kurz 认为,要根据具体功能训练目标,既要在局部肌肉力量的练习中注重整体的运动训练,以实现效率和稳定性的训练目的。Lves J C 和 Shelley G A 认为功能性训练将可能的体育运动技术动作模拟,调查相关的生理需要。这种方法中功能的训练能达到适当的训练目标,即构筑了一个联结理论与实际的基础模式。此外,功能训练还联合了心理和注意与意象训练以提高人体的适应能力,为改善运动效果做出了很好的训练。Michael P、Reiman 和 Robert C Manske 认为,功能性运动,具有的特征为与特定任务、有目的的动作,并且适合于特定环境;在进行该种运动时,身体系统、组织等都有参与。

1.2 功能性训练的内容

功能性训练包括内容丰富,包括很多部分。核心稳定性训练包括平板支撑、死虫等动作,唤醒腹横肌、多裂肌等核心肌群,提高脊柱稳定性;柔韧性训练包括动态拉伸及静力拉伸等,如猫牛式、站立前屈等,提高关节的活动度,解除肌肉紧张;力量训练包括自重训练或者抗阻训练,

如深蹲、弓步蹲等,提高下肢肌肉或者躯干肌肉力量;神经肌肉控制训练包括在平衡垫上单脚站立、抛球接球等动作,提高神经对肌肉的控制能力,控制自身在运动中的身体姿态和动作。

2 功能性训练与脊柱侧弯的联系

2.1 功能性训练与生物力学的联系

我国脊柱异常人群中,中学生占 70.5%,小学生占 29.5%。国内对脊柱侧弯的研究起步较晚,较国外研究而言,国内进行的研究在医疗手术等多个方面展开,而涉及筛查、方式的生活及运动干预等方面的也逐渐增多,相关学位论文的数量逐渐增加。笔者使用“脊柱侧弯管理”为检索词,可见研究多局限于个环节上,筛查环节的管理较少,运动干预与术后管理较多。在我国目前针对全国范围的脊柱侧弯的流行病学调查尚未大规模开展。近年来的数据显示,我国 5~17 岁儿童青少年脊柱弯曲异常发病率达到 30%,脊柱侧弯的发病率高达 5%,预计目前我国中小学生学习中的脊柱侧弯患者超过了 500 万人,并且每年新增脊柱侧弯发病的人数约为 30 万。脊柱侧弯已成为继肥胖和近视后,危害我国儿童青少年健康的“第三大杀手”。脊柱侧弯由于脊柱内/外结构的变化,在疾病进展过程中隐匿且快速,目前的保守治疗仍然是脊柱侧弯治疗的首选方式。2015 年的全国范围内针对中小学生学习问题的患病率的调查结果显示脊柱弯曲异常的总检出率为 1.02%,近年来我国儿童青少年的学习时间延长、户外运动减少,脊柱侧弯的总患病率也逐年升高。在脊柱侧弯发生的过程中,生物力学起着重要的作用。

有一项 meta 分析调查发现,我国 12~14 岁中小学生学习脊柱侧弯患病率为 1.23%,且女生患病率比男生多 0.63%。此外女生和男生体型及体貌不同,其骨质较软,脊柱韧带和肌肉较松懈,所以女生脊柱侧弯易发生。我国 15 岁以下儿童青少年的数量在 3 亿以上,而患有脊柱侧弯的青少年数量也不容小觑,防控这一问题,在防治方面应重视预防不良体态。2020 年 4 月召开的中央全面深化改革委员会第十三次会议通过了《关于深化体教融合 促进青少年健康发展的意见》,指出近视、肥胖、脊柱侧弯已经成为影响当前青少年健康发展的三大主要问题,在 2020 年全国政协十三届三次会议上,中国农工民主党向大会提出了《关于尽快开展儿童青少年脊柱侧弯防控工作的提案》和《关于关注青少年脊柱健康,提高我国青少年健康水平的提案》。此后,教育部开始高度重视青少年健康成长,积极推进健康促进行动,将脊柱弯曲异常检测加入青少年学生常见病

监测体系,提倡通过体育运动干预,做到早发现、早预防、早治疗,通过体育锻炼改善不良坐姿、站姿、走姿,提高青少年脊柱健康水平。

同年 11 月,教育部再次强调学生良好的身体姿势的培养,并将体育锻炼作为青少年脊柱侧凸的主要干预对策。国家的相关举措都是以积极的态度应对青少年日趋严重的体态不良问题。脊柱侧弯是儿童青少年较为高发的脊柱发育异常问题,处于全面健康的全民健康背景下的青少年体态的健康问题近年来已经成为研究热点。运动也逐渐成为有效的干预手段应用于临床康复中。2021 年教育部等 5 部委的《关于全面加强和改进新时代学校卫生与健康教育工作的意见》中提到将脊柱健康检查项目纳入中小学生学习健康检查内容中,预防和控制学生脊柱异常弯曲发生和发展,降低患病率。2022 年国家卫生健康委员会其官网上公布的《健康中国行动中中医药健康促进专项活动实施方案》中提到开展针对青少年近视、超重、脊柱侧弯的中医药干预活动,组织开展脊柱侧弯健康教育活动。

国外研究脊柱异常侧弯专家曾指出,脊柱异常侧弯是继肥胖和近视之后影响儿童健康的第三大问题。龙凤等 2020 年的研究报告显示,美国大约有 1%~3% 儿童及青少年受此疾病影响,男女发病呈相似比,但是当脊柱侧弯 Cobb 角达到或超过 30 度时,女性患病率是男性患病率的 10 倍。生物力学因素在脊柱侧弯发病发展起重要作用,任何影响人体脊柱生物力学的因素都能够引起其侧弯,如骨盆倾斜影响脊柱的稳定性,或者腹肌系统薄弱无法支持脊柱。尽管如此,有关生物力学因素在特发性脊柱侧弯的作用至今仍然没有深入研究。在国外,加拿大 8~15 岁儿童脊柱侧弯检出率 4.2%,英国 5~9 岁儿童脊柱侧弯检出率为 7.1%,而日本 11~14 岁脊柱侧弯 Cobb 角 ≥ 10 儿童的患病率 0.87%,其中 11~12 岁女孩患病率 0.78%,13~14 岁女孩患病率为 2.51%,11~12 岁男孩患病率为 0.04%,13~14 岁男孩患病率为 0.25%。澳大利亚儿童的脊柱侧弯检出率为 1.1%,2019 年的一项研究对意大利 8995 名 9~14 岁学生的脊柱侧弯进行检查和三年跟踪分析。研究表明,该课题组研究显示,脊柱侧弯的发生率为 0.76%,其中 67.69% 学生轻度脊柱侧弯,只 4 个学生侧弯度数超过 20°。追踪研究有力地证明,开展对学生早期筛查脊柱侧弯可以有效预防发病及降低治疗成本。从 20 世纪 60 年代起,美国特拉华州首先在中学开展青少年脊柱侧弯筛查,并迅速在全国普及。迄今,美国半数以上的州均已通过立法来保证特发性脊柱侧弯的学校筛查活动。加拿

大以及部分欧洲国家、地区也先后开展了筛查活动。但是脊柱侧弯筛查,不仅需要投入大量的人力、设施、资金等,更需要社会、政府通力合作,同时积极配合。由于这些原因其运行成本较高。国外学者研究表明,脊柱异常已成为继肥胖、近视之后又一威胁儿童健康的因素。Penha 等人在圣保罗地区对 2562 名 10~14 岁青少年进行筛查,结果发现脊柱侧弯的发生率约为 1.5%,分别为 2.2% 和 0.5%,女性比男性发病率显著增高。

2.2 功能性训练与肌肉的联系

2022 年,山东省卫生健康委员会山东省教育厅《山东省中小学健康体检管理实施办法》中明确将脊柱侧弯检查作为一项必要检查项目,要求建立档案跟踪管理,有针对性地开展对青少年学生的健康促进。在国家及省政策指引下,医疗机构、学校及体育部门都开始重视青少年脊柱健康问题。有学者认为,应用基本的身动理论方法预防脊柱异常是可行的,可以通过瑞士球操设计,加强核心肌群的练习,增强躯干肌肉力量,提高身体的控制力和稳定性,对改善大学生特发性脊柱侧弯和脊柱不对称的身体姿态、增强脊柱关节的柔韧能力,减少腰背疼痛等后遗症,改善人体的呼吸功能。金相奎等从不同角度做了传统身体练习的实验研究,用仰卧背部垫枕、坐位仰靠、仰卧两头起等方式矫正青少年脊柱变形的身体练习,结果证明身体练习对身体姿态改善均有较好效果。

2.3 功能性训练与骨骼的联系

根据骨密度测得的数据,有研究者认为较差的骨质量是脊柱侧弯发病原因之 1,有待深入的研究。脊柱非对称负荷、脊柱超负荷可能是特发性脊柱侧弯致病的因素之一。有研究者认为,胸椎呈弯曲是胸椎较易右旋转,加之左侧肋骨生长过度所致。研究证实,胸椎右旋弯曲者,左侧肋骨长,左侧血管多于右侧,因此左侧肋骨可能长于右侧。这些只是脊柱生物力学异常的静态机理,而在人体活动中,即使脊柱处于正常静态生物力学状态,动态过程也会促发动态的脊柱侧弯的发生发展。脊柱侧弯是脊柱 3 维空间上失衡,影响儿童、青少年的身心健康。会导致抑郁、自卑等不良心理问题。若不及时治疗会继发慢性疼痛、肺功能受损等症状。早期筛查被证实对于脊柱侧弯的预防和治疗具有积极作用,通过运动干预能减缓患儿脊柱曲度的进展,改善脊柱体态异常。

3 当前关于脊柱侧弯的治疗方法

目前,儿童脊柱侧弯的治疗方式主要以监测观察、佩戴支具、体操矫正及手术为主,其中,以体操矫正中关于

功能性训练的方法得到较多关注,非侵入、收费低廉、具有较长随访效应。近年来,有关功能性训练治疗儿童脊柱侧弯的研究在国内进行较多探索。国外亦肯定了功能训练的脊柱侧弯治疗效果。

3.1 医疗

治疗手段主要分为外科手术与支具治疗。严重的脊柱侧弯,通常认为脊柱侧弯角度大于 45° - 50° 并保守治疗无效,则行外科手术,通过放置内固定器械,矫正脊柱畸形,恢复脊柱正常序列与功能,但外科手术风险较大,术后感染、神经损伤等并发症的发生率较高,此外手术费用较高;支具治疗,是目前较为常用的保守性治疗手段,特别是青少年特发性脊柱侧弯患者,根据患者的脊柱侧弯的种类以及程度,进行个性化的支具定制,通过支具自身的压力限制脊柱侧弯的进一步发展。支具佩戴需要花费较长的时间,每日约 18-23h,佩戴过程会给患者带来不适,对于患者的心理产生较大的影响,且部分患者依从性较差。

3.2 非医疗

非医疗服务:物理治疗、康复训练。物理治疗主要包括电刺激治疗,包括在脊柱两侧的电极片刺激肌肉收缩,使肌肉出现收缩运动,增强和改善肌肉力量及协调性,但效果较弱。康复训练主要包括传统康复训练,均为单一的进行肌肉力量训练或柔韧性训练,往往只关注某一个方面的康复训练,无法很好改善脊柱侧弯的问题。功能性训练作为一种全面康复训练,拥有其自身的特殊性。

4 功能性训练对儿童脊柱侧弯改善的优势分析

Felipe Pivetta Carpes 等研究发现人体核心力量与脊柱的稳定有着一定的关系,其核心力量越高,脊柱的稳定性就越佳;通过增加核心力量训练可以有效增强脊柱的稳定性;由 Granacher, U 等研究证实了核心力量训练是一种有效的手段,通过增强核心力量训练可以有效改善少年儿童躯干肌肉力量、动态平衡和功能灵活性,是一种主要训练方法,甚至可以替代传统的平衡训练或阻力训练。Fan 指出男性胸椎后凸程度略低于女性,且男、女随着年龄的增加胸椎后凸均有小幅度的增加。功能性训练是具有针对性的人群与工作岗位,在专业人士的指导下,经过筛查评估之后所建立、规划与施行的干预程序,根据人体三大运动链、运动目标等要求在不同平面不同方向上对身体进行控制来完成推、拉、旋转、移动等动作。与其它非手术治疗相比功能性训练可以使患者 Cobb 角平均降低 6.56° ,说

明功能性训练相比于其他非手术治疗对于改善 Cobb 角效果更佳。

5 结语

综上所述,通过运用功能性训练对患脊柱侧弯儿童的深层稳定肌进行锻炼,建立起核心稳定性,使脊柱能够很好的维持。通过研究表明功能性训练大大减少手术治疗的风险。

对训练的目标有一定的方向,对训练的肌群具有明确性,不单单只是练核心,在练核心的基础上,针对性的加强深层稳定肌的训练。在训练的过程中,训练方案会一步一步进行阶段性改变。而不单单只是同一套动作反复进行训练。而是让患者更清楚的知晓自己身体的改变,才是对本项目方案更好的提升。功能性训练对儿童脊柱侧弯的改善有效果,通过功能性训练可以大大降低手术治疗率及治疗风险、难度与成本。

参考文献:

[1] 农工党中央.关于尽快开展儿童青少年脊柱侧弯防控工作的提案[J].前进论坛,2020,27(7):60.

[2] 刘云峰.我国运动干预儿童青少年脊柱侧弯效果:Meta 分析[J].福建体育科技,2022,41(04):75-81.

[3] GAMIZ-BERMUDEZ F, OBRERO-GAITAN E, ZAGALAZ-ANULA N, et al. Corrective exercise.

[4] 李希海, 陈海春. 福建省儿童脊柱侧弯的现状与原因分析[J]. 福建体育科技, 2023, 42(05): 38-44.

[5] 张玮, 刘锋伟, 王俊辉等. 河南地区 7~15 岁中小学生脊柱侧弯流行特征及影响因素调查[J]. 华南预防医学, 2023, 49(10): 1239-1242+1247.

[6] 程俊泽, 廖八根, 韩晓峰等. 儿童脊柱侧弯筛查及干预研究进展[J]. 黑龙江中医药, 2021, 50(02): 406.

[7] 康熙飞. 核心力量练习对青少年脊柱机能的影响研究[D]. 江苏: 苏州大学, 2015.

[8] 张小琴. 浅析儿童青少年脊柱弯曲异常的预防[J]. 中国卫生产业, 2012, 02: 155.

[9] 朱安琪, 吕强, 苗振等. 非手术方法治疗青少年特发性脊柱侧弯研究进展[J]. 河北中医, 2020, 42(4): 622-625.

[10] 王莉, 黄晓琳等. 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.

基金项目: 湖南省大学生创新训练课题, “项目名称: 功能性训练对儿童脊柱侧弯的改善效果研究”(湘教通[2024]191 号) 项目编号 5262)。

2021 年湖南省普通高校教学改革项目《运动处方》课程“学实研”一体化教学实践探索研究(HNJG-2021-1071)。

作者简介: 林文斌(2005.02-), 长沙医学院, 运动康复专业本科在读。

唐利花(1990-), 女, 中国湖南湘潭人, 硕士, 讲师, 研究方向: 运动健康促进、运动处方研究。