

DOI: 10.53104/yxyjkkx.2026.02.04.005

轻中度青少年特发性脊柱侧弯的运动康复干预及临床应用

邹旭¹, 贺佳宁¹, 张敏¹

1. 赣南医科大学, 江西 赣州 341000

摘要: 青少年特发性脊柱侧弯是青春期常见的脊柱三维畸形, 主要表现为脊柱冠状面侧向弯曲、椎体旋转及矢状面生理曲度改变。轻中度患者通常处于骨骼生长发育阶段, 部分患者存在侧弯进一步加重的风险, 并可能伴有躯干不对称、肌肉力量下降、姿势控制异常和心理负担等问题。运动康复作为非手术治疗的重要组成部分, 能够通过针对性姿势矫正、躯干肌肉训练、呼吸训练及神经肌肉控制练习改善患者的身体功能, 并在一定条件下促进脊柱形态改善。本文围绕轻中度青少年特发性脊柱侧弯的临床特点, 分析运动康复的基本作用及应用价值, 重点讨论 Schroth 训练、核心稳定性训练、悬吊运动、感觉统合训练和综合体能训练的实施方式与临床效果。结合现有临床资料, 探讨运动康复与支具治疗的配合、个体化康复方案的制定、疗效评价以及长期依从性管理。运动康复的实施需要充分考虑患者的侧弯类型、Cobb 角、骨骼成熟度和身体功能, 将脊柱畸形控制与整体运动能力改善结合起来, 并通过规范评估、专业指导和定期随访提高干预的安全性与持续性。

关键字: 青少年特发性脊柱侧弯; 运动康复; 轻中度脊柱侧弯; Schroth 训练; 临床应用

Exercise Rehabilitation Interventions and Clinical Applications for Mild to Moderate Adolescent Idiopathic Scoliosis

ZOU Xu¹, HE Jia-ning¹, ZHANG Min¹

1. Gannan Medical University, Ganzhou 341000, P. R. China

Correspondence to: ZHANG Min

Abstract: Adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is a common three-dimensional spinal deformity during adolescence, characterized by lateral curvature of the spine in the coronal plane, vertebral rotation, and changes in normal sagittal spinal curvature. Patients with mild to moderate AIS are generally still undergoing skeletal growth, and some are at risk of further curve progression. They may also experience trunk asymmetry, reduced muscle strength, impaired postural control, and psychological distress. As an important component of non-surgical treatment, exercise rehabilitation can improve physical function through targeted postural correction, trunk muscle training, breathing exercises, and neuromuscular control training. Under certain conditions, it may also contribute to improvements in spinal alignment. This paper examines the clinical characteristics of mild to moderate AIS and discusses the mechanisms and clinical value of exercise rehabilitation. Particular attention is given to the implementation and clinical effects of Schroth exercises, core stability training, suspension training, sensory integration training, and comprehensive physical fitness training. Based on existing clinical evidence, the paper also discusses the integration of exercise rehabilitation with bracing, the development of individualized rehabilitation programs, treatment outcome assessment, and long-term adherence management. Exercise

引用格式: 邹旭, 贺佳宁, 张敏. 轻中度青少年特发性脊柱侧弯的运动康复干预及临床应用[J]. 医学与健康科学, 2026, 2(4): 47-60.

rehabilitation should take into account curve patterns, Cobb angles, skeletal maturity, and physical function. Management of spinal deformity should be combined with improvements in overall physical performance, while appropriate assessment, professional guidance, and regular follow-up are needed to improve the safety and sustainability of rehabilitation interventions.

Key words: adolescent idiopathic scoliosis; exercise rehabilitation; mild to moderate scoliosis; schroth exercises; clinical applications

引言

青少年特发性脊柱侧弯 (adolescent idiopathic scoliosis, AIS) 是发生于青春期、尚未明确具体病因的脊柱结构性侧向弯曲, 通常伴有椎体旋转及脊柱矢状面形态改变。临床上一般以站立位脊柱正位 X 线片测得 Cobb 角达到或超过 10° , 并伴有椎体旋转, 作为诊断脊柱侧弯的重要依据。该病常在青春期生长发育阶段被发现, 早期患者可能没有明显疼痛或运动功能障碍, 但部分患者会出现双肩不等高、肩胛骨突出、腰线不对称及躯干偏移等表现。对于仍具有较大生长潜力的青少年, 脊柱侧弯可能在身高快速增长阶段持续加重, 严重时不仅影响身体外观, 还可能引起疼痛、活动能力下降及心理负担。

轻中度青少年特发性脊柱侧弯的治疗主要依靠非手术管理。临床需要根据 Cobb 角、曲线类型、骨骼成熟度和侧弯进展风险, 选择定期观察、运动康复或支具治疗等措施。运动康复可以通过主动姿势矫正、肌肉力量训练、呼吸控制及平衡协调练习改善患者的身体功能, 同时帮助患者保持正常的运动习惯。靳杰等指出, 脊柱侧弯特异性运动治疗和支具治疗是轻中度且仍具有生长潜力患者的重要保守治疗方式, 二者在不同治疗阶段具有相应的临床价值^[1]。运动康复的意义不仅在于观察 Cobb 角是否下降, 还在于帮助患者提高姿势控制能力、维持身体活动水平, 并减少疾病对学习和日常生活的影响。

青少年特发性脊柱侧弯患者之间存在明显的个体差异。即使两名患者的初始 Cobb 角接近, 其曲线类型、身体功能和生长阶段也可能不同。Ohyama 等对 1 087 名女性青少年特发性

脊柱侧弯患者进行分析, 发现初始 Cobb 角处于 10° 至 25° 之间的患者, 其后续接受支具治疗的风险仍会因曲线类型不同而存在差异^[2]。这说明, 康复方案不能只根据初次检查的侧弯角度制定, 还需要考虑骨骼成熟度、曲线变化及患者的实际活动能力。对于进展风险较高的患者, 运动康复应与必要的支具治疗及持续随访配合; 对于曲线相对稳定的患者, 则可以更加重视姿势控制、肌肉功能和长期运动习惯。

目前应用于青少年特发性脊柱侧弯的运动康复方式包括 Schroth 三维矫正训练、核心稳定性训练、悬吊运动、感觉统合训练及综合体能训练等。不同方法的训练重点并不完全相同, 有些侧重脊柱三维姿势矫正, 有些侧重躯干力量、平衡能力和整体身体功能。临床应用中需要明确不同训练方法的适用范围, 将脊柱形态管理与身体功能改善结合起来, 避免把一般体育锻炼直接等同于针对性矫形治疗。

1 轻中度青少年特发性脊柱侧弯的临床特点与康复需求

青少年特发性脊柱侧弯是一种涉及冠状面、矢状面和水平面的三维脊柱畸形, 并非简单的身体向左侧或右侧倾斜。正常脊柱从正面观察大致位于身体中线, 从侧面观察则具有胸椎后凸和腰椎前凸等生理曲度。脊柱侧弯发生后, 患者可能同时出现脊柱侧向弯曲、椎体旋转及矢状面曲度变化, 部分患者还会通过肩部、骨盆和下肢位置调整维持整体平衡。这些变化在体表可表现为双肩高度不一致、肩胛骨位置不对称、腰部轮廓差异及躯干偏移。胸椎侧弯患者可能出现背部或肋骨隆起, 腰椎及胸腰段侧弯患者则更容易出现腰线不对称。由于部分

患者早期没有明显疼痛，脊柱侧弯可能在学校体检、家长观察或其他健康检查中被发现。

Cobb 角是临床评价脊柱侧弯程度的重要影像学指标，但其数值不能完整反映患者的身体功能和疾病进展风险。部分患者虽然 Cobb 角较小，却正处于青春期快速生长阶段，存在进一步加重的可能；另一些患者的 Cobb 角相对较大，但骨骼成熟度已经较高，曲线变化可能相对稳定。因此，轻中度脊柱侧弯的康复管理不能完全依据某一固定角度决定。临床还需要关注患者的生长速度、骨骼成熟度、侧弯类型及连续随访结果。Risser 征可以提供骨骼成熟度信息，但仍需结合年龄、身高增长、青春期发育状态和其他临床资料判断剩余生长潜力。对于仍处于快速生长期的患者，即使暂时没有出现明显功能障碍，也需要按照专科要求接受持续观察，避免因短期外观改善而忽视曲线进展。

脊柱侧弯的曲线类型直接影响运动康复的训练重点。胸椎侧弯患者可能更加需要关注胸廓不对称、躯干旋转和胸椎活动控制，腰椎及胸腰段侧弯患者则可能存在骨盆控制、腰部轮廓和躯干侧向稳定性方面的问题。双主弯患者的身体代偿更加复杂，训练时需要兼顾多个方向的姿势变化。如果不考虑曲线类型，直接安排统一的侧屈、旋转或力量训练，可能无法针对患者的实际功能问题产生预期效果。运动康复需要在明确脊柱结构性变化的基础上，分析患者在坐位、站立和动态活动中的姿势特点，并选择相应的训练方式。单纯要求患者挺胸、收腹或保持肩部水平，通常不足以解决脊柱侧弯的三维姿势异常。

部分青少年特发性脊柱侧弯患者还伴有不同程度的躯干肌肉活动不协调、身体重心控制异常和动态平衡能力不足。脊柱形态变化可能影响患者维持站立和行走姿势的方式，身体会通过调整骨盆、下肢和躯干位置维持整体稳定。姚燕丽等对不同分型青少年特发性脊柱侧弯患者的足底压力分布进行分析，发现部分曲线类型患者的双足压力分布存在差异，其中 S 型胸腰弯患者的足底压力参数与 Cobb 角及部分姿势参数存在相关关系^[3]。这一结果提示，部分患者的功能问题可能涉及脊柱以外的身体控制系统，但并不意味着所有侧弯患者都会出现明显

平衡障碍，也不能将足底压力变化直接等同于脊柱侧弯进展。康复评估应根据实际表现决定是否增加平衡训练、骨盆控制和下肢稳定性练习，而不是将这些训练作为所有患者的固定项目。

青少年特发性脊柱侧弯的康复需求还涉及肌肉力量、活动能力和正常体育活动参与。部分患者确诊后，家长担心跑步、跳跃或其他运动会加重脊柱畸形，主动限制其体育活动。长期缺乏运动可能导致心肺耐力下降、肌肉力量减弱和运动自信心不足，使患者在完成正常学习和生活活动时更加容易疲劳。对于轻中度患者，运动康复不应仅仅被理解为纠正某个局部姿势，而应同时关注整体身体功能。符合安全要求的规律运动有助于维持青少年正常的体能水平，针对性康复训练则能够帮助患者改善姿势控制和身体协调能力。两类活动具有不同目标，应在治疗方案中合理配合。

青春期也是身体形象认知逐渐增强的阶段。脊柱侧弯引起的肩部、背部和腰部不对称，可能使部分患者产生自卑、焦虑或社交回避。需要穿戴支具的患者还可能因为活动不便、衣物选择受限以及担心同伴评价而增加心理负担。部分患者虽然身体功能尚好，却不愿参加学校体育活动或集体活动，长期回避运动又可能影响体能和社会交往。运动康复可以通过帮助患者完成适当的动作、提高身体控制能力和恢复体育活动信心改善其生活体验，但心理健康问题不能完全依靠运动治疗解决。对于存在明显负性情绪的患者，需要结合家庭支持和必要的心理评估开展综合管理。康复人员在指导时也应避免过度强调外观缺陷，更不能向患者承诺经过短期训练就一定能够恢复完全对称的脊柱形态。

轻中度青少年特发性脊柱侧弯的康复目标应根据患者实际情况确定。对于处于生长发育阶段、存在明显曲线进展风险的患者，需要在必要治疗基础上加强姿势控制和功能训练；对于曲线相对稳定但存在肌肉力量不足、活动度下降或平衡问题的患者，应更加重视身体功能改善；对于活动能力良好但缺乏运动信心的患者，可以通过适当体能训练帮助其恢复正常活动。临床管理需要将脊柱结构、身体功能和心

理需求放在同一治疗过程中考虑,避免只根据影像学检查结果判断患者是否需要康复。

2 轻中度青少年特发性脊柱侧弯的主要运动康复方式

2.1 Schroth 三维矫正训练

Schroth 训练是青少年特发性脊柱侧弯康复中具有代表性的脊柱侧弯特异性运动方法,其主要特点是根据患者的曲线类型开展三维姿势矫正、针对性呼吸训练和主动姿势控制练习。与普通伸展运动相比, Schroth 训练更加重视患者自身的脊柱形态,不同侧弯类型需要采用不同的身体调整方式。训练过程中,患者需要逐渐认识自己的躯干不对称特点,学习在站立、坐位和其他活动姿势下进行主动矫正,并通过反复练习提高姿势控制能力。对于轻中度患者, Schroth 训练既可以用于改善躯干外观和身体控制,也可以根据临床需要与支具治疗配合。

Schroth 训练通常包含轴向伸展、三维姿势矫正和旋转角呼吸等内容。轴向伸展强调患者主动调整身体姿势,减少不必要的躯干塌陷和代偿;三维姿势矫正则依据具体曲线类型,对躯干的侧向偏移、旋转和相关姿势变化进行针对性调整。呼吸训练主要关注胸廓活动和呼吸过程中的躯干控制,帮助患者在保持适当矫正姿势时完成较为协调的呼吸。实际训练中,这些内容通常需要结合患者的脊柱形态共同安排,而不是分别完成几个固定动作。对于胸廓不对称较明显的患者,训练可能更加关注胸椎与胸廓的协调活动;对于腰椎或胸腰段侧弯患者,则可能需要加强骨盆位置和腰部姿势控制。

主动姿势矫正能力是 Schroth 训练的重要目标。部分患者在日常站立时能够感觉到身体向某一侧倾斜,却不知道应如何调整;另一些患者即使能够短暂保持较好的姿势,也容易在身体疲劳或注意力转移后恢复原来的代偿状态。Schroth 训练通过反复练习帮助患者逐渐掌握身体位置的调整方法,使姿势控制不再完全依赖外部提醒。对于已经能够完成基本矫正动作的患者,可以进一步结合坐位学习、站立和简单功能活动开展训练,使康复效果更容易转

化到日常生活中。

Schroth 训练需要注意动作针对性和训练负荷。患者的脊柱侧弯并不是单纯的软组织紧张或姿势不良,不能通过随意向某个方向侧屈、牵拉或旋转来完成矫正。如果训练姿势与实际曲线不匹配,可能无法达到预期目的。对于初次接受训练的青少年,应从相对简单的姿势练习开始,逐渐提高主动控制能力。部分患者在训练早期容易出现肩部耸起、骨盆旋转或过度用力等代偿动作,需要康复人员及时纠正。当患者能够稳定完成基本动作后,再逐步增加训练难度和持续时间,比单纯追求训练次数更加合理。

Schroth 训练在临床中经常与其他保守治疗措施配合,尤其是在需要支具治疗的患者中具有一定应用价值。Yang 等对 Schroth 训练联合支具治疗的研究进行系统评价与 Meta 分析,纳入 14 项比较性研究,其中包括 9 项随机试验和 5 项非随机研究。结果显示,在支具治疗基础上增加 Schroth 或 Schroth 相关训练,可能进一步改善短期 Cobb 角和躯干旋转角,但研究间存在较大异质性,证据确定性较低,对长期曲线进展和手术风险的影响尚不明确^[4]。这一结果表明, Schroth 训练具有一定临床应用价值,但不能将其短期影像学效果直接理解为能够完全阻止疾病进展。对于已经达到支具治疗指征的患者,应将 Schroth 训练作为综合保守治疗的一部分,而不是以运动训练代替支具。

2.2 核心稳定性训练与肌肉功能改善

核心稳定性训练主要关注腹部、腰背部、骨盆周围及参与躯干控制的相关肌群,目的是提高患者在静态姿势和动态活动中的身体稳定能力。人体完成站立、行走、上肢活动和方向转换时,需要不同肌群共同参与维持躯干姿势。对于部分青少年特发性脊柱侧弯患者,脊柱形态不对称可能伴随肌肉活动方式改变,使其在进行身体侧屈、旋转或负重动作时出现不必要的代偿。适当开展核心稳定性训练,可以帮助患者改善躯干肌肉耐力、身体协调能力和动作控制水平。

核心稳定性训练不能简单理解为反复进行仰卧起坐或增加腹肌力量。对于脊柱侧弯患者,

训练过程中如何保持合理的躯干位置,比动作完成次数更值得关注。例如,患者在进行四点支撑或其他稳定性练习时,可能通过骨盆旋转、肩部抬高或身体偏移完成动作。虽然从外观上看已经达到动作要求,但实际训练的肌肉控制方式可能并不合理。如果继续增加训练负荷,原有代偿反而可能更加明显。因此,康复人员需要在动作开始前明确患者的身体位置,训练中关注躯干和骨盆的稳定状态,并根据患者表现调整难度。

核心训练通常可以从较低负荷开始,逐渐过渡到需要更高协调能力的动作。对于躯干控制能力不足的患者,可以先开展简单的腹部稳定练习、骨盆控制和低负荷肌肉耐力训练。当患者能够在相对稳定的姿势下完成动作后,再增加肢体活动或改变支撑条件。训练过程中应避免过度追求动作幅度,尤其不宜在明显疼痛或姿势失控的情况下继续增加负荷。对于存在腰背部不适的患者,还需要判断疼痛是否与肌肉疲劳有关,必要时重新调整训练内容。

核心稳定性训练的作用主要体现在改善身体功能,并不能保证单独使用该方法就能够阻止结构性脊柱侧弯进展。脊柱侧弯特异性训练强调依据曲线形态进行矫正,核心稳定性训练则更加关注肌肉协调和整体躯干控制,两者可以相互配合。对于存在较明显姿势不对称的患者,可以先在专业人员指导下建立基本的主动矫正能力,再逐步增加肌肉稳定性训练,使力量改善服务于具体的姿势控制目标。对于脊柱曲线相对稳定但身体耐力不足的患者,则可以适当提高力量与肌肉耐力训练的比重,以帮助其更好地完成日常活动。

2.3 悬吊运动训练

悬吊运动训练主要利用悬吊带、绳索或相关辅助设备,在不同支撑条件下开展肌肉力量、身体稳定性和动作协调训练。其特点是能够通过改变支撑点、身体位置和动作难度,使患者在训练过程中主动维持躯干稳定。对于部分轻度青少年特发性脊柱侧弯患者,悬吊训练可以作为改善核心肌群功能、神经肌肉控制和平衡协调能力的辅助方式。

悬吊训练的优势在于训练负荷较为灵活。

康复人员可以根据患者的身体功能改变动作姿势和支撑条件,对于力量不足者选择相对稳定、负荷较低的动作,对于已经具备较好控制能力的患者则逐渐增加难度。训练过程中,患者需要协调躯干、骨盆和四肢肌肉,使身体在运动时维持相对稳定的姿势。这种训练方式有助于改善部分患者在动态活动中容易出现的躯干偏移和姿势控制不足,但训练效果仍受到患者曲线类型和动作质量影响。

郭培坚针对青少年特发性脊柱侧弯开展悬吊运动训练研究,将悬吊训练加入原有脊柱侧弯特异性运动、支具治疗及家庭康复方案。研究共纳入 58 例患者,经过 12 周干预后,悬吊训练组在 Cobb 角、躯干旋转角及部分生活质量指标方面表现出更好的改善^[5]。该研究为悬吊训练在脊柱侧弯保守治疗中的应用提供了临床依据,但需要注意,研究中的患者同时接受其他康复措施,因此不能将全部改善归因于悬吊训练。其临床价值更适合被理解为对已有康复方案的补充,而不是独立替代其他治疗。

悬吊训练需要特别注意身体位置和动作代偿。部分患者在悬吊状态下会因核心力量不足出现明显的骨盆旋转、躯干侧向偏移或肩部过度用力,此时应适当降低训练难度。如果患者尚不能保持基本稳定,却直接进行复杂的单侧支撑或大幅度旋转动作,不仅可能影响训练效果,还可能增加肌肉疲劳和身体不适。对于不同侧弯类型的患者,训练动作也不能完全一致。临床需要结合患者的脊柱曲线特点确定训练目标,避免简单地将左右相同的力量练习视为针对性矫形训练。

悬吊运动在实际应用中还受到场地和设备条件限制。部分医疗机构能够提供专业设备和康复人员指导,但家庭环境未必具备同样条件。患者在专业训练中掌握的部分肌肉控制方法,可以通过安全、简单的家庭练习进行巩固,但不宜未经指导就在家中自行安装设备或模仿复杂动作。对于条件有限的患者,可以选择其他能够达到相似肌肉功能训练目标的方法,不必将悬吊设备视为运动康复必不可少的组成部分。

2.4 感觉统合训练与平衡协调训练

身体姿势的维持依赖视觉、本体感觉、前庭感觉以及肌肉控制等多个系统共同作用。人体在站立和行走过程中,需要不断感知身体位置,并根据外界环境调整重心。部分青少年特发性脊柱侧弯患者可能存在姿势感知和身体控制方面的异常,表现为静态站立不对称、重心分布不均或动态活动时躯干代偿明显。对于这类患者,适当加入感觉统合和平衡协调训练,有助于改善身体感知能力和动作控制水平。

感觉统合训练的重点并不是单纯增加训练难度,而是帮助患者更加准确地识别身体位置,并将不同感觉信息用于姿势调整。训练可以从稳定支撑条件下的重心控制开始,逐步过渡到方向变化、不同支撑方式和动态平衡练习。对于平衡能力较弱的患者,应优先保证动作安全,在患者能够较好完成基础练习后,再增加训练复杂程度。对于已经具备较好平衡能力的患者,则可以结合日常功能动作开展训练,使身体控制能力得到进一步改善。

梁薇针对轻度青少年特发性脊柱侧弯患者构建感觉统合相关运动康复方案,并将综合训练与 Schroth 训练进行比较。研究纳入 62 例患者,最终 60 例完成 12 周干预。结果显示,两组患者的 Cobb 角和躯干旋转角均有所改善,综合训练组在部分脊柱活动度和生活质量指标方面表现出更明显的改善^[6]。这一研究提示,感觉统合训练可能对部分轻度患者的姿势控制和身体功能具有积极作用,但研究结果并不意味着所有患者都需要采用相同训练方式。

感觉统合训练可以与脊柱侧弯特异性矫正相结合。例如,患者在相对稳定的姿势下掌握主动矫正方法后,可以尝试在站立、重心转移和简单肢体活动中保持较合理的躯干控制。这样可以帮助患者把训练中获得的能力逐渐应用到实际生活中。对于部分静态姿势控制较好、但步行或转身时容易出现明显代偿的患者,动态平衡训练可能更加符合其康复需求。训练过程中仍需注意曲线类型和身体姿势,不能仅凭平衡测试分数改善就判断脊柱结构已经得到矫正。

2.5 综合体能训练与日常运动能力维护

青少年特发性脊柱侧弯患者同样需要保持

正常的身体活动和体能水平。部分患者确诊后,由于担心运动加重脊柱畸形,家长可能限制其参加跑步、球类运动和其他体育活动。长期减少运动可能使患者出现心肺耐力下降、肌肉力量不足和运动协调能力减弱,也可能增加对身体活动的恐惧。对于轻中度患者,在适当评估和指导下维持规律身体活动,通常比完全回避运动更加合理。

综合体能训练主要关注心肺耐力、肌肉力量、身体协调、平衡和整体运动能力,与专门针对脊柱曲线开展的矫正训练有所区别。脊柱侧弯特异性训练侧重姿势控制与曲线管理,综合体能训练则有助于维持青少年正常的身体功能和活动参与。两者可以在康复方案中相互配合,但不能简单地用普通体育运动替代针对性矫形治疗。对于已经具备较好体能的患者,应结合其原有运动习惯确定活动方式;对于长期缺乏运动的患者,则需要从较低强度开始,逐步提高活动耐力。

郝一男在轻中度青少年特发性脊柱侧弯患者中开展综合体能训练研究,将心肺功能、核心力量、本体感觉及综合素质训练加入已有的治疗方案。研究纳入 30 例患者,结果显示,接受综合运动干预的患者在部分心肺功能、动作功能和平衡指标方面获得进一步改善,Cobb 角的改善幅度也高于对照组^[7]。这一结果提示,在适当医疗监督下,综合体能训练可以成为脊柱侧弯康复的有益组成部分,但由于研究样本量较小、干预时间相对有限,仍需要谨慎理解其长期作用。

综合体能训练的安排需要考虑患者年龄、身体功能和具体运动项目。适当的有氧活动能够帮助患者维持心肺耐力,肌肉力量训练可以改善躯干及四肢功能,平衡和协调练习则有助于提高动态运动能力。对于本来就积极参加体育活动、身体功能良好的患者,不宜仅因为存在轻度脊柱侧弯就停止全部运动。对于存在疼痛、神经系统异常或曲线快速进展的患者,则需要重新评估活动安排,必要时限制某些不适宜的动作。综合体能训练的目标是促进患者正常成长和健康活动,而不是要求所有患者都完成高强度运动。

从临床应用角度看,几种运动康复方式各

有重点。Schroth 训练强调针对脊柱曲线的三维主动矫正,核心稳定性训练着重改善躯干肌肉控制,悬吊训练能够在不同支撑条件下提高协调与稳定能力,感觉统合训练主要帮助患者改善身体感知和平衡控制,综合体能训练则更加关注整体身体功能。实际治疗不宜简单比较哪一种方法绝对最好,而应结合患者的具体问题进行选择。对于姿势矫正能力不足的患者,可以以脊柱侧弯特异性训练为基础;对于同时存在肌肉力量和平衡问题的患者,可以适当增加相应的功能训练;对于缺乏正常体育活动的患者,还需要安排符合身体状况的综合运动。这样的组合更符合轻中度青少年特发性脊柱侧弯患者的多方面康复需求。

3 运动康复的临床效果及其评价

3.1 对脊柱形态与躯干不对称的改善

Cobb 角是评价青少年特发性脊柱侧弯程度及曲线变化的重要指标,也是临床判断保守治疗效果时经常使用的依据。现有研究显示,部分运动康复方案能够在短期内改善轻中度患者的 Cobb 角,但不同训练方法的干预效果存在差异,结果还受到患者年龄、侧弯类型、初始角度、骨骼成熟度和训练时间等因素影响。运动康复对脊柱形态的改善具有一定临床价值,但不能将训练结束时观察到的角度下降直接理解为永久性矫正。特别是仍处于青春期快速生长阶段的患者,即使经过数月训练出现改善,也需要在后续随访中继续观察曲线变化。

躯干旋转角 (angle of trunk rotation, ATR) 是评价躯干表面旋转不对称程度的常用指标,可以通过前屈试验结合相应测量工具进行评估。它与 Cobb 角存在一定联系,但二者并不完全相同。部分患者经过运动训练后,躯干旋转角减小,肩背部或胸廓外观有所改善,但影像学 Cobb 角可能没有出现同等幅度的变化。造成这种差异的原因包括姿势控制能力变化、肌肉紧张状态改变及测量条件不同等。因此,临床评价不能把 ATR 的改善直接视为脊柱结构性侧弯已经得到完全矫正,也不能因为 Cobb 角变化不明显就忽略患者身体外观和功能方面的进步。

郭培坚的悬吊运动训练研究发现,在既有保守治疗基础上增加悬吊训练后,患者的 Cobb 角和躯干旋转角均出现改善^[5]。梁薇的研究也观察到综合运动干预后 Cobb 角和 ATR 的变化^[6]。这些结果表明,针对性康复训练可能改善部分轻中度患者的脊柱形态和躯干不对称表现,但不同研究采用的干预方式、治疗周期和评价指标并不完全一致,不能直接比较某一训练方法的改善幅度,也不能据此确定所有患者都应接受相同治疗。

影像学测量本身还存在一定误差。拍摄时的站立姿势、测量者对终椎的选择及不同测量方法,都可能使 Cobb 角出现小幅变化。临床判断侧弯是否真正改善或进展,需要结合连续影像资料、身体检查和其他相关指标,而不能过度解释一次检查中较小的角度差异。对于轻中度患者,还需要区分侧弯角度下降和侧弯进展得到控制两个概念。部分患者在长期随访中维持相对稳定的曲线,也可能属于具有实际意义的治疗结果,尤其是在原本存在较高进展风险的情况下。

运动康复的影像学目标应当与患者所处的生长阶段和治疗方案一致。对于仍具有较大生长潜力的患者,临床需要重视曲线进展的预防和控制;对于骨骼成熟度较高、曲线相对稳定的患者,则可以在继续监测的基础上更加关注姿势控制和身体功能。康复训练不应单纯追求某次测量中的最大角度下降,而应注重持续、稳定且符合患者实际情况的临床改善。

3.2 对身体功能和生活质量的改善

运动康复的实际价值不仅体现在脊柱形态变化,也体现在肌肉力量、活动能力、姿势控制和平衡功能等方面。对于部分轻中度青少年特发性脊柱侧弯患者,脊柱活动度可能存在一定限制,左右躯干肌肉控制能力也可能有所不同。针对性训练可以通过改善肌肉协调、提高躯干稳定性和增加适当的活动机会,帮助患者更加稳定地完成日常动作。需要注意的是,脊柱活动度不是越大越好。某些训练虽然能够增加身体侧屈或旋转幅度,但如果缺乏相应的肌肉控制,可能无法满足患者的实际康复需求。临床评价应同时关注活动范围和动作质量,避免单纯以某一动作幅度判断训练效果。

平衡能力和运动协调同样是值得关注的康复结局。部分患者在静态站立时能够维持较稳定的姿势，但在行走、转身或上肢活动过程中容易出现明显的躯干代偿。合理安排平衡训练、重心转移和动态姿势控制练习，有助于提高患者在实际活动中的身体控制能力。郝一男的综合体能训练研究采用 Y 平衡测试等指标评价患者功能，结果显示，综合训练组在部分平衡和动作功能指标方面获得改善^[7]。这一结果说明，运动康复可以为青少年脊柱侧弯患者提供影像学矫正以外的功能收益，但平衡能力改善并不等于侧弯角度一定同步下降，两类指标需要分别评价。

疼痛和生活质量也是临床康复效果的重要组成部分。轻中度青少年特发性脊柱侧弯患者不一定存在明显疼痛，部分患者在确诊时能够正常参加学习和体育活动。对于出现背部疲劳、肌肉紧张或活动后不适的患者，运动康复可能通过改善肌肉力量和姿势控制帮助减轻部分症状，但不能把所有背痛都归因于脊柱侧弯。如果患者出现持续加重的疼痛、夜间明显疼痛、放射性疼痛或其他异常表现，需要进一步评估是否存在其他疾病。

青少年患者对生活质量的关注并不限于疼痛。身体外观、自我形象、心理健康、学习活动和同伴交往都可能影响患者对治疗效果的评价。脊柱侧弯研究学会 22 项问卷（Scoliosis Research Society-22，SRS-22）是常用的患者报告结局工具，能够从功能、疼痛、自我形象、心理健康和治疗满意度等方面反映患者状况。对于影像学变化较小但生活质量明显改善的患者，这些指标能够提供重要补充；对于 Cobb 角有所下降但仍存在明显焦虑或社交回避的患者，也可以帮助康复人员发现需要进一步解决的问题。

师泽斌针对轻度青少年特发性脊柱侧弯开展五禽戏联合肌筋膜松解干预研究，将联合治疗与单独采用其中一种方法进行比较。结果显示，联合组在 Cobb 角和 SRS-22 部分维度方面获得较明显改善^[8]。这一研究为运动训练与其他康复方法的配合提供了参考，但不能据此认定所有患者都需要采用五禽戏或肌筋膜松解治疗。不同患者的侧弯类型、身体功能和治疗需求存在差异，联合干预的价值应当通过具体临床目标判断，而不是单纯增加治疗项目。

表 1 青少年特发性脊柱侧弯运动康复相关研究的基本情况

研究来源	研究人数	主要干预方式	干 预 时间	主要结果
郭培坚(2025) [5]	58 例入组	常规康复基础上增加 悬吊运动	12 周	Cobb 角、ATR 及部分生活质量指标 改善
梁薇(2025) [6]	62 例入组， 60 例完成	感觉统合综合训练与 Schroth 训练比较	12 周	两组 Cobb 角和 ATR 均改善，综合 训练组部分功能指标改善更明显
郝一男(2026) [7]	30 例	既有治疗基础上增加 综合体能训练	约 1.5 个月	部分心肺功能、动作功能和平衡指 标改善
师泽斌(2026) [8]	53 例	五禽戏、肌筋膜松解及 联合干预	24 周	联合组 Cobb 角及 SRS-22 部分维度 改善更明显

从这些研究可以看出，运动康复在轻中度青少年特发性脊柱侧弯的管理中具有一定的临床作用，但结果并不完全一致。不同研究的训练目标有所区别，有些着重改善脊柱曲线和躯干旋转，有些更加关注肌肉力量、身体平衡和

生活质量。研究周期大多集中在数周至数月，而青少年脊柱侧弯的疾病变化可能持续整个骨骼生长发育阶段。因此，短期康复效果与长期疾病控制之间仍存在需要进一步观察的距离。临床应用不能只根据短期研究中的某一项显著

改善决定治疗方式, 而应结合患者的曲线变化、骨骼成熟度和长期功能需求进行判断。

3.3 运动康复疗效的综合判断

轻中度青少年特发性脊柱侧弯的康复效果应从脊柱结构、身体功能和生活质量三个层面进行评价。脊柱结构主要涉及 Cobb 角、曲线类型、躯干旋转及长期进展情况; 身体功能包括肌肉力量、脊柱活动度、平衡能力和日常运动表现; 生活质量则关注疼痛、身体形象、心理健康和社会活动参与。这三个层面存在联系, 但不能相互替代。患者 Cobb 角下降并不代表所有功能问题已经解决, 患者的运动能力提高, 也不意味着结构性侧弯一定获得长期控制。

康复初期可以重点评价患者是否掌握正确的训练动作、是否能够主动识别身体不对称以及是否适应训练负荷。在经过一段时间的训练后, 再结合肌肉功能、躯干旋转和生活质量等指标判断实际效果。对于仍处于生长发育阶段的患者, 应按照专科随访安排关注曲线变化, 避免因为短期功能改善而延误必要治疗。影像学检查具有重要价值, 但也需要根据临床实际情况合理安排, 不宜为了观察细微的短期变化而进行不必要的重复拍摄。

对于部分患者, 治疗的主要目标可能是降低侧弯进展风险; 对于另一些患者, 则可能以改善功能和恢复正常身体活动为主。康复人员应当在治疗开始前明确目标, 并在后续评价中保持一致。如果一名患者的主要问题是运动回避和肌肉力量不足, 那么身体活动参与度及肌肉功能改善就是重要的疗效依据; 如果患者正处于快速生长期且存在较高进展风险, 则不能只关注功能表现而忽视 Cobb 角变化。通过这种综合评价, 可以更加准确地判断运动康复的临床价值, 也有助于根据患者实际情况调整后续方案。

4 轻中度青少年特发性脊柱侧弯运动康复的临床实施

4.1 康复前评估与个体化方案制定

运动康复的临床实施应当从明确患者的实际状况开始。虽然轻中度青少年特发性脊柱侧

弯通常可以采用保守治疗, 但不同患者的侧弯类型、生长阶段、身体功能和疾病进展风险存在明显差异。如果不进行全面评估, 直接采用统一的训练方案, 可能无法解决患者的主要问题。临床评估需要结合病史、体格检查和必要的影像学资料, 了解患者首次发现脊柱不对称的时间、近期身高增长情况、家族史、既往治疗经历及日常运动习惯。对于正在接受支具治疗的患者, 还需要了解支具佩戴情况、舒适程度和实际依从性。

体格检查应关注双肩高度、肩胛骨位置、腰部轮廓、骨盆位置和整体躯干平衡情况, 并结合前屈试验了解躯干旋转表现。必要时可以使用躯干旋转测量仪记录 ATR, 通过站立位脊柱 X 线片评价 Cobb 角和曲线类型。对于仍具有生长潜力的患者, 需要结合骨骼成熟度、身高增长速度和其他发育信息判断进展风险。对于存在疼痛、神经症状或其他异常表现的患者, 应进一步明确是否符合特发性脊柱侧弯的诊断, 不能在缺乏评估的情况下直接进入常规训练。

身体功能评估应根据患者实际问题选择相应内容。部分患者主要存在姿势不对称和主动矫正能力不足, 可以重点观察坐位、站立及动态活动中的躯干控制情况; 部分患者还伴有肌肉力量下降、脊柱活动受限或平衡不稳定, 需要结合肌力、活动度和平衡测试判断康复需求。对于已经出现运动回避、身体形象焦虑或生活质量下降的患者, 可以使用 SRS-22 等工具了解患者的主观感受。康复评估的目的不是收集尽可能多的数据, 而是确定需要解决的主要问题, 并使后续训练与这些问题保持一致。

个体化方案应当根据侧弯程度和剩余生长潜力确定。对于侧弯程度较轻、进展风险较低的患者, 可以在定期观察的基础上开展脊柱侧弯特异性训练, 并结合实际功能问题安排适度力量和平衡训练。对于处于快速生长期、具有较高进展风险的患者, 运动康复需要与必要的支具治疗配合, 重点关注主动姿势控制、身体功能维护及训练依从性。对于接近骨骼成熟、曲线相对稳定的患者, 可以在继续监测的基础上更加关注肌肉力量、身体活动能力和长期运动习惯。

训练内容还需要考虑患者的实际生活。部分青少年平时参加体育活动较多,已经具备较好的心肺耐力和肌肉力量,这类患者可能需要针对性的姿势矫正和脊柱控制练习。另一些患者确诊后长期回避运动,已经出现体能下降和活动信心不足,康复方案便需要适当增加综合体能训练。对于身体功能较弱的患者,应从能够安全完成的动作开始,逐步增加训练时间和难度,不能直接采用与运动能力较强患者相同的负荷。无论选择何种训练方式,都需要关注患者能否准确完成动作,并根据姿势控制情况调整内容。

4.2 训练进程与阶段性目标

运动康复应当遵循由简单到复杂、由低负荷到适当负荷的原则。训练初期主要帮助患者了解自身脊柱侧弯特点,学习正确的姿势调整 and 基础肌肉控制方法。对于 Schroth 训练,患者需要在专业指导下认识躯干不对称及相关代偿方式,逐渐掌握与曲线类型相适应的主动矫正动作。对于核心稳定性训练和其他功能练习,则应优先保证动作质量,避免出现明显躯干旋转、骨盆偏移或肩部代偿。训练初期不宜安排过多复杂内容,使患者能够理解动作目的并形成基本的训练能力更为重要。

当患者已经能够较稳定地完成基础动作后,可以逐步增加肌肉耐力、动态控制和平衡协调练习。对于需要改善脊柱活动度的患者,可以加入适当的主动活动训练;对于核心肌群力量不足的患者,可以逐渐提高稳定性训练的难度;对于身体活动水平较低的患者,则可以安排符合自身条件的有氧运动和综合体能训练。在这一阶段,康复人员应关注训练过程中是否出现明显疲劳、疼痛或动作质量下降,必要时减少训练负荷。部分患者虽然能够完成规定次数,但在训练后期出现明显代偿,这说明当前负荷可能已经超过其控制能力,需要重新调整动作要求。

运动康复进入相对稳定阶段后,应更加重视训练能力向日常生活的转化。患者在康复训练环境中能够完成主动姿势矫正,并不意味着其在课堂学习、步行和体育活动中能够自然维持合理的身体控制。因此,训练需要适当结合坐位、站立、重心转移和简单功能动作,帮助患

者在不同活动条件下应用已经掌握的姿势控制方法。对于能够正常参加体育活动的青少年,还应关注其运动过程中的躯干稳定和身体协调,而不是长期将康复局限于固定的室内动作。

训练进程需要根据定期评价结果调整。部分患者经过一段时间训练后,Cobb角和姿势表现可能有所改善,此时可以适当增加功能性练习,但仍需继续关注侧弯进展风险。对于训练后曲线持续加重的患者,应及时重新评估治疗方案,必要时调整支具治疗或其他管理措施,不能仅通过增加训练次数应对所有进展情况。对于身体功能改善较明显但仍存在活动信心不足的患者,则需要加强正常活动参与和心理支持,使康复效果真正进入日常生活。

4.3 运动康复与支具治疗的配合

支具治疗是部分仍具有生长潜力、存在较高侧弯进展风险患者的重要非手术治疗措施。运动康复和支具治疗虽然作用方式不同,但在适合联合应用的患者中可以相互配合。支具主要通过外部矫形力帮助控制脊柱曲线变化,运动康复则通过主动姿势控制、肌肉训练和功能活动改善患者的身体控制能力。两者的目标具有一定联系,但不能简单相互替代。对于已经达到支具治疗指征的患者,不能因为开展运动康复或短期 Cobb角出现改善,就自行减少支具佩戴时间。

长期佩戴支具可能给青少年的日常生活带来一定影响。部分患者会出现穿戴不适、活动不方便或担心身体外观受到同伴关注等问题,进而影响治疗依从性。合理的运动康复可以帮助患者在治疗过程中维持肌肉功能和身体活动能力,并在专业指导下学习与支具治疗相配合的姿势控制方法。对于活动能力下降或存在运动回避的患者,适当训练还能帮助其恢复对正常身体活动的信心。但运动康复应根据支具佩戴要求和具体曲线情况进行安排,不能为了完成训练而随意延长脱离支具的时间。

在实际治疗中,联合方案还需要考虑患者的学习生活和身体负担。青少年每天需要上课、完成作业及参与其他活动,如果同时安排大量支具管理任务和复杂训练内容,可能影响其长期执行。康复人员应在保证必要治疗的基础上,

选择作用明确、患者能够掌握的训练项目，并根据患者的生活节奏合理安排。对于已经能够独立完成基本训练的患者，可以将部分内容转入家庭实施，减少不必要的频繁往返。对于需要专业指导的矫正动作，则应保留适当的门诊康复训练和定期复查。

运动康复与支具治疗的配合还应重视效果评价。患者佩戴支具后的影像学变化、日常佩戴依从性、主动姿势控制能力和身体功能改善，反映的是不同层面的治疗效果。临床不能只观察其中一个指标，也不宜将支具治疗和运动康复的效果简单叠加计算。需要结合患者的曲线进展情况、骨骼成熟度和功能变化，判断现有治疗是否符合预期，并及时调整方案。

4.4 家庭康复与学校生活的结合

青少年特发性脊柱侧弯的运动康复通常需要持续较长时间，单纯依靠门诊训练难以满足全部需求。家庭康复是保持训练连续性的重要方式，但其前提是患者已经在专业人员指导下掌握必要动作。尤其是 *Schroth* 等具有较强针对性的训练方法，需要根据曲线类型确定矫正方向和姿势要求，不能只依靠网络视频或通用图片自行模仿。对于已经能够准确完成的基础动作，可以根据康复人员制定的计划在家中练习，并通过定期复查调整训练内容。

家庭训练的安排应尽量符合青少年的日常生活节奏。部分患者课业负担较重，放学后还需要完成作业和其他活动，如果每天安排过多训练项目，可能使患者产生疲劳和抵触。更合理的做法是在保证必要训练内容的基础上，保留作用明确、能够独立完成的动作，避免重复安排缺乏实际意义的项目。对于训练中经常出现代偿或动作质量不稳定的患者，则应减少独立练习的难度，并在后续专业指导中重新学习。家庭训练的效果不应只根据每天练习的时间判断，还应关注患者的动作质量、身体感受和实际功能变化。

家长在家庭康复中具有重要作用，但支持不等于过度干预。家长可以帮助患者安排时间、准备安全的活动空间，并在训练过程中提供必要提醒，但不宜在缺乏专业知识的情况下强行纠正复杂的脊柱姿势。有些家长对侧弯进展过

于担忧，可能不断要求患者保持挺直姿势，甚至限制正常体育活动。这种做法容易增加患者的紧张感，也可能使患者将康复视为持续的外部压力。更合理的家庭支持是理解治疗目标，帮助患者保持规律训练，并鼓励其在安全条件下参加正常活动。

学校生活同样是康复管理的重要环境。青少年每天较长时间处于课堂学习状态，身体活动主要集中在课间和体育课程中。对于轻中度、身体功能良好且没有特殊运动限制的患者，不宜仅因为确诊脊柱侧弯就停止全部体育活动。适当的正常运动有助于维持心肺耐力、肌肉力量和同伴交往，也有利于患者保持对身体活动的信心。对于存在特殊治疗要求的患者，可以根据专科医生和康复人员的意见调整体育活动内容，但学校体育教师不应自行采用复杂的脊柱矫正训练代替专业康复。

家庭、学校和医疗机构之间的适当沟通，可以减少康复过程中的执行障碍。对于需要佩戴支具的患者，学校可以在合理范围内提供必要便利；对于身体功能受到影响的患者，可以根据医学建议调整部分活动要求；对于能够正常参加体育活动的患者，则应避免不必要的限制。康复的最终目标是帮助青少年在治疗过程中维持健康成长和正常生活，而不是让训练本身成为持续的生活负担。

4.5 康复安全与定期随访

运动康复通常需要持续开展，因此安全管理应贯穿整个过程。训练前需要明确患者是否存在明显疼痛、神经系统异常、活动受限或其他影响运动的疾病。对于仅存在轻中度结构性脊柱侧弯、身体状况相对稳定的患者，可以在专业指导下开展适当训练；对于出现持续加重疼痛、肢体麻木、肌力异常或其他不典型表现的患者，应先进行必要的医学评估。训练过程中如果出现明显不适、姿势持续失控或身体功能下降，应停止相应动作并重新判断原因，不能为了完成既定运动量而继续增加负荷。

不同训练方式需要关注的安全问题有所区别。*Schroth* 训练需要保证姿势矫正方向和动作控制符合患者的曲线特点，核心稳定性训练应避免超过患者能力的负荷，悬吊训练需要保证

设备和支撑条件安全,平衡训练则应采取必要保护措施,防止患者在不稳定条件下跌倒。对于快速生长阶段的患者,身高、体形和肌肉力量可能在较短时间内发生变化,原本适合的训练动作也需要根据情况调整。训练方案不应在整个治疗周期内保持完全不变,而应结合身体发育和临床评价持续修正。

定期随访是判断治疗效果和发现侧弯进展的重要环节。随访内容既包括 Cobb 角、躯干旋转角和骨骼成熟度,也应关注训练执行情况、肌肉力量、活动能力及心理状态。对于存在较高进展风险的患者,需要根据专科要求安排影像学复查;对于曲线相对稳定的患者,可以在保证必要监测的基础上,适当增加功能评价的比重。影像学检查具有不可替代的价值,但应根据临床实际情况合理安排,避免为了观察短期细微变化而进行不必要的重复拍摄。

临床随访还应关注患者的治疗体验。部分患者虽然 Cobb 角保持稳定,但因为训练任务较多、学习时间受到影响或长期缺少进步感而逐渐失去积极性。此时可以适当简化训练内容,重新明确阶段性目标。对于身体功能明显改善、能够稳定完成基础训练的患者,可以逐渐增加日常活动参与,并根据康复目标调整训练重点。通过持续评价和动态调整,运动康复才能更好地适应青少年生长发育过程中不断变化的身体需求。

5 运动康复临床应用中的主要问题与改进方向

轻中度青少年特发性脊柱侧弯运动康复中需要重点解决的问题,是训练方案的针对性不足。部分康复活动虽然包含伸展、力量和平衡练习,但没有充分考虑患者的曲线类型、骨骼成熟度和身体功能。对于胸椎侧弯、腰椎侧弯及双主弯患者,如果直接采用完全一致的训练内容,可能无法有效改善其主要姿势问题。普通体育锻炼也不能直接等同于脊柱侧弯特异性矫正训练。跑步、游泳和其他运动可以帮助患者维持正常体能,但不能保证能够矫正脊柱结构性弯曲。临床应用应将针对性脊柱矫正与一般身体功能训练区分开来,根据患者的主要问

题确定训练重点,并在治疗过程中根据实际变化及时调整。

个体化训练不意味着不断增加复杂项目,而是根据患者需要选择能够产生实际作用的内容。对于主动姿势矫正能力不足的患者,应优先学习针对性矫正方法;对于躯干肌肉力量下降的患者,可以增加适当的核心稳定性练习;对于存在平衡控制问题的患者,可以加入感觉统合和动态控制训练;对于长期缺乏运动的患者,则应适当安排综合体能活动。训练方案的合理性主要体现在目标与措施是否匹配,而不是包含多少种不同的训练方法。如果患者已经能够稳定完成某一训练动作,却没有出现与治疗目标相关的改善,需要重新判断该动作是否仍有继续保留的必要。

短期康复效果与长期侧弯控制之间的差距,也是临床应用中必须面对的问题。现有不少运动康复研究的干预时间集中在数周至数月,能够提供 Cobb 角、躯干旋转角和身体功能的短期变化信息,但青少年脊柱侧弯的进展可能持续整个骨骼生长发育阶段。患者在训练结束时 Cobb 角有所下降,并不能说明之后不会再次变化;身体姿势改善也不能替代长期影像学随访。对于仍具有明显生长潜力的患者,应将阶段性康复评价与疾病进展监测结合起来,既关注短期功能改善,也关注曲线是否保持稳定。

临床需要建立更加连续的康复管理方式。训练初期主要评价患者是否掌握正确动作、是否适应训练负荷;经过一定时间后,结合 Cobb 角、ATR、肌肉功能和生活质量判断效果;对于进入青春期快速生长阶段的患者,则需要加强进展监测。如果患者的曲线持续加重,应及时调整整体治疗方案,不能仅依靠增加训练量解决问题。对于已经接近骨骼成熟、侧弯相对稳定的患者,则可以逐渐把长期管理重点放在身体功能维护、规律运动和正常生活参与上。

患者依从性不足同样会影响运动康复的实际效果。青少年需要同时完成学习任务、参加学校活动和维持家庭生活,长期执行固定康复计划并不容易。部分患者在治疗初期积极性较高,但经过一段时间后可能因为训练单调、缺少明显进步或其他活动安排而减少训练。依从性不足并不完全是患者缺乏自觉性,也可能与

方案过于复杂、训练时间不合理、家庭支持不足或对治疗效果缺乏正确认识有关。康复人员应当了解患者无法完成训练的具体原因，而不是简单要求增加训练次数。对于掌握较慢的患者，可以减少动作种类并加强指导；对于课业负担较重的患者，可以合理调整训练时间；对于已经具备较好独立训练能力的患者，则可以增加家庭康复的比重。

心理健康问题也需要纳入运动康复管理。青春期患者较为关注身体外观和同伴评价，脊柱侧弯引起的躯干不对称可能影响其自我形象。部分患者担心训练时暴露身体差异，不愿意参加体育活动或集体活动；接受支具治疗的患者还可能因为穿戴不适和外观变化而产生情绪负担。尹文佳、开红霞对 165 名青少年特发性脊柱侧弯患者进行调查，发现其中 58 名患者存在负性情绪，检出率为 35.15%，Cobb 角、家庭经济状况、神经系统受损及社会支持等因素与负性情绪存在关联^[9]。这一结果说明，脊柱侧弯患者的康复需求不仅涉及身体功能，还涉及对疾病的认识、心理适应和社会支持。

运动康复可以通过改善姿势控制、增强身体活动能力和增加成功的运动体验，帮助患者逐渐建立对自身身体的信心。但对于已经出现明显焦虑、抑郁或持续社交回避的患者，仍需要结合必要的心理评估和支持。康复人员在沟通中应避免反复强调外观缺陷，也不宜将身体完全对称作为唯一治疗目标。家长需要理解运动康复是改善身体功能和支持疾病管理的措施，而不是对患者外观进行持续纠正。过度限制正常体育活动可能强化患者的疾病恐惧，过高的训练要求则可能增加心理压力。家庭支持应以安全活动、合理训练和正常生活参与为重点，使患者能够在治疗过程中保持相对稳定的学习和社交状态。

运动康复还面临临床资源和专业指导水平不一致的问题。Schroth 等特异性训练需要一定的专业知识和实践经验，部分医疗机构可能缺乏相关康复人员，患者也可能因为居住距离、学习安排或家庭经济条件而难以长期接受面对面指导。在这种情况下，家庭训练和远程指导可以起到一定补充作用，但不能完全替代必要的专业评估。对于初次接受脊柱侧弯特异性训

练的患者，应尽量通过面对面教学掌握基本动作；对于已经具备独立训练能力的患者，可以通过定期复查和适当的远程沟通保持训练连续性。若患者出现明显曲线变化、训练动作失控或新的身体症状，则需要重新进行临床评估，而不是仅依靠远程指导继续原方案。

不同医疗机构开展运动康复时，还应注意统一基本的评价内容。Cobb 角、ATR、身体功能和 SRS-22 等指标可以从不同角度反映患者情况，但如果只选择容易出现短期改善的指标，可能造成对疗效的片面判断。脊柱结构改善、肌肉力量提高、生活质量变化和长期进展控制应分别评价。对于运动康复联合支具治疗的患者，还需要记录支具佩戴情况，以免将不同治疗措施产生的改善全部归因于运动训练。临床结果的解释应结合具体研究条件，避免因为某一小样本研究取得较明显的短期效果，就认为相同方案能够适用于所有轻中度患者。

运动康复的实施还应重视患者正常身体活动的恢复。部分轻中度青少年特发性脊柱侧弯患者并没有明显运动障碍，却因为确诊而长期回避体育活动。对于没有特殊运动禁忌、身体状况相对稳定的患者，应在专业指导下维持适当活动，避免不必要的运动限制。综合体能训练能够帮助患者维持心肺耐力、肌肉力量和协调能力，但不应与针对性矫形训练混淆。临床应根据患者曲线特点和身体能力，合理安排两类训练，使脊柱形态管理与整体身体功能维护相互配合。

轻中度青少年特发性脊柱侧弯的运动康复需要形成持续、协调的临床管理过程。康复人员负责明确训练目标和指导动作，专科医师根据侧弯程度及进展风险决定整体治疗方案，家长协助患者维持训练习惯，学校则在合理范围内支持其正常学习和体育活动。各方的作用不同，但都应以患者的实际需要为中心。对于仍处于快速生长期的患者，应重视长期曲线监测和必要治疗；对于身体功能受限的患者，应加强肌肉力量、姿势控制和活动能力训练；对于已经具备正常运动能力的患者，则应鼓励其保持规律身体活动。通过合理选择运动方式、加强专业指导和持续随访，可以使运动康复更好地服务于轻中度青少年特发性脊柱侧弯患者的

长期健康管理。

参考文献:

- [1] 靳杰, 朱博杰, 英宗元, 李冬燕, 齐进, 邓廉夫, 黄萍, 陈博. 脊柱侧弯治疗进展[J]. 国际骨科学杂志, 2026, 47(4): 237-241+246.
- [2] Ohyama S, Kotani T, Ogata Y, et al. Modified Lenke Classification Stratifies Brace Initiation Risk and Longitudinal Cobb Angles Trajectories in Female Patients With Adolescent Idiopathic Scoliosis[J]. Spine, 2026.
- [3] 姚燕丽, 王辉, 郭海滨, 韩光研, 叶超. 不同分型青少年特发性脊柱侧弯患者足底压力分布及其相关影响因素[J]. 中国儿童保健杂志, 2026, 34(10): 1111-1115.
- [4] Yang K, Cen Q, Li J, Zhang A. Schroth exercises added to bracing for adolescent idiopathic scoliosis: A systematic review and meta-analysis[J]. Frontiers in Sports and Active Living, 2026, 8.
- [5] 郭培坚. 悬吊运动训练对青少年特发性脊柱侧弯的临床研究[D]. 福建中医药大学, 2025.
- [6] 梁薇. 感统融合青少年特发性脊柱侧弯运动康复方案的构建与应用[D]. 蚌埠医科大学, 2025.
- [7] 郝一男. 体质提升运动对青少年特发性脊柱侧弯患者整体功能及生活质量的干预效果研究[D]. 首都体育学院, 2026.
- [8] 师泽斌. 五禽戏联合肌筋膜松解手法治疗青少年特发性脊柱侧弯的疗效研究[D]. 临沂大学, 2026.
- [9] 尹文佳, 开红霞. 青少年特发性脊柱侧弯患者的负性情绪现况调查[J]. 安徽医学, 2026, 25(4): 151-154.

版权声明

© 2026 作者版权所有。本文依据“知识共享署名 4.0 国际许可协议”(CC BY 4.0)以开放获取方式发布。该许可允许使用者在任何媒介中自由使用、复制、传播与改编文章(含商业用途), 惟须明确署名原作者及出处, 并注明所作修改(如有)。完整协议详见: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.zh-hans>

出版声明

所有出版物中的陈述、观点及资料仅代表作者及供稿者个人立场, 与 Brilliance Publishing Limited 及/或编辑人员无关。Brilliance Publishing Limited 及/或编辑人员对因内容所提及的任何理念、方法、说明或产品所导致的人身或财产损害概不负责。