

运动疗法在脊柱功能障碍中的应用与效果

谷莹 宋超*

天津师范大学, 天津 300382

[摘要] 脊柱功能障碍是指由于各种原因导致脊柱及其相关结构出现异常, 进而引起的功能障碍, 常见于脊髓损伤、椎间盘突出、脊柱侧凸和椎管狭窄等。运动疗法作为一种非药物治疗手段, 近年来受到了广泛关注。大量研究表明, 综合的运动康复方案(包括核心肌群训练、功能性训练、瑜伽、普拉提、有氧运动、神经肌肉控制训练和姿势矫正训练等)均可有效改善脊柱功能障碍患者的身体功能障碍。本综述将对运动疗法在脊柱功能障碍中的应用与效果进行详细阐述, 以期为临床实践提供科学依据和参考。

[关键词] 脊柱功能障碍; 运动疗法; 核心肌群训练; 姿势控制; 身体平衡

DOI: 10.33142/jscs.v4i5.13993

中图分类号: R681

文献标识码: A

Application and Effect of Exercise Therapy in Spinal Dysfunction

GU Ying, SONG Chao*

Tianjin Normal University, Tianjin, 300382, China

Abstract: Spinal dysfunction refers to the dysfunction caused by abnormalities in the spine and its related structures due to various reasons, commonly seen in spinal cord injury, intervertebral disc herniation, scoliosis, and spinal stenosis. Exercise therapy, as a non pharmacological treatment method, has received widespread attention in recent years. Numerous studies have shown that comprehensive exercise rehabilitation programs, including core muscle training, functional training, yoga, Pilates, aerobic exercise, neuromuscular control training, and posture correction training, can effectively improve physical dysfunction in patients with spinal dysfunction. This review will provide a detailed explanation of the application and effectiveness of exercise therapy in spinal dysfunction, in order to provide scientific basis and reference for clinical practice.

Keywords: spinal dysfunction; exercise therapy; core muscle group training; posture control; body balance

引言

脊柱功能障碍是指由于各种原因导致脊柱及其相关结构(如脊髓、椎间盘、韧带等)出现异常, 进而引起的功能障碍。这些障碍可能表现为运动、感觉、自主神经功能的损害, 具体包括脊髓损伤、椎间盘突出、脊柱侧凸和椎管狭窄等^[1]。脊柱功能障碍不仅影响患者的日常生活和工作能力, 还可能导致严重的并发症, 如瘫痪、大小便失禁和慢性疼痛^[2]。

脊柱功能障碍的影响是多方面的。首先, 它对患者的身体功能造成严重损害。例如, 脊髓损伤可能导致瘫痪, 影响患者的运动能力和生活自理能力。其次, 脊柱功能障碍还会对患者的心理健康产生负面影响, 导致抑郁、焦虑等心理问题。此外, 脊柱功能障碍还会增加医疗费用和社会负担, 给患者家庭和社会带来沉重的经济压力^[6]。

在治疗脊柱功能障碍方面, 运动疗法作为一种非药物治疗手段, 近年来受到了广泛关注。运动疗法通过特定的运动和训练, 旨在改善患者的身体功能、减轻疼痛和提高生活质量^[5]。研究表明, 运动疗法在脊柱功能障碍的康复治疗中具有显著效果。例如, 针对脊柱侧凸的运动疗法可以有效改善患者的脊柱弯曲度和姿势^[6]; 针对脊髓损伤的运动康复可以提高患者的运动功能和生活质量^[7]; 针对腰

椎间盘突出的运动疗法可以减轻疼痛、改善功能和增强脊柱的稳定性^[8]。

本综述的目的是系统总结和分析运动疗法在脊柱功能障碍中的应用与效果。通过对现有文献的梳理和分析, 希望能够为临床实践提供科学依据, 并为未来的研究提供方向。具体而言, 本综述将探讨运动疗法在不同类型脊柱功能障碍中的应用, 包括脊柱侧凸、脊髓损伤、腰椎间盘突出和椎管狭窄等。此外, 我们还将分析运动疗法的具体效果和机制, 探讨其在改善患者身体功能、减轻疼痛和提高生活质量方面的作用。

1 研究方法

本综述主要采用文献资料法, 通过系统检索和分析现有的研究文献, 探讨运动疗法在脊柱功能障碍中的应用与效果, 旨在为临床实践提供科学依据, 并为未来的研究提供方向。希望通过本综述的研究, 能够进一步推动运动疗法在脊柱功能障碍治疗中的应用。

2 研究结果与分析

2.1 脊柱功能障碍分类和病因

2.1.1 不同类型的脊柱功能障碍及其特点

脊柱功能障碍可以根据不同的病因和特征进行分类, 主要包括脊髓损伤、脊柱侧凸、腰椎间盘突出和椎管狭窄等。

脊髓损伤: 脊髓损伤的病因包括外伤(如交通事故、坠落、暴力、运动损伤)和非外伤(如脊髓炎、脊髓肿瘤、血管破裂)^[9]。其特点为:完全性脊髓损伤导致损伤平面以下的感觉、运动和括约肌功能完全丧失;不完全性脊髓损伤则保留部分功能;脊髓休克是损伤后初期的完全瘫痪状态,通常在数小时至数周内恢复^[10]。

脊柱侧凸: 脊柱侧凸的病因包括特发性(原因不明,多见于青少年)、先天性(胎儿发育过程中脊柱畸形)、神经肌肉性(由于神经或肌肉疾病导致)和退行性(老年人脊柱退化引起)^[11]。有以下特点:特发性脊柱侧凸,通常在青春期快速发展,可能伴有轻微的背痛^[12];先天性脊柱侧凸,常伴有其他先天性畸形;神经肌肉性脊柱侧凸,进展较快,常伴有严重的功能障碍;退行性脊柱侧凸,主要见于老年人,常伴有腰痛和下肢疼痛^[13]。

腰椎间盘突出: 腰椎间盘突出主要由退行性变(椎间盘的蜕变和老化)和外伤(突然的重力负荷或不当的姿势)引起^[14-15]。主要特点为:常见症状腰痛,可能伴有下肢放射痛;神经根压迫,导致下肢麻木、无力;马尾综合征:严重时可导致大小便失禁。

椎管狭窄: 椎管狭窄的病因包括椎间盘突出、骨刺形成、韧带肥厚和椎体滑脱等。特点:间歇性跛行,走路时出现腿部疼痛、麻木,休息后缓解;下肢无力,可能伴有感觉异常,严重时可导致大小便失禁^[16]。

2.1.2 常见的脊柱功能障碍病因和发病机制

外伤性因素: 交通事故,是脊髓损伤的主要原因之一,常导致严重的脊柱和脊髓损伤;坠落,高处坠落常导致脊柱骨折和脊髓损伤;暴力,如枪伤、刀伤等暴力事件也可导致脊髓损伤;运动损伤,运动过程中发生的意外伤害,如摔倒、碰撞等^[17]。

退行性变: 椎间盘退变,随着年龄增长,椎间盘逐渐退化,失去弹性和水分,容易发生突出^[18];骨刺形成,椎体边缘的骨刺形成会压迫脊髓和神经根,导致椎管狭窄;韧带肥厚,椎管内的韧带随着年龄增长逐渐增厚,导致椎管狭窄。

先天性因素: 脊柱畸形,如先天性脊柱侧凸,常伴有其他先天性畸形;椎管狭窄,先天性椎管狭窄会增加脊髓和神经根受压的风险。

炎症和感染: 脊髓炎,由病毒、细菌等感染引起的脊髓炎症,导致脊髓功能障碍;脊柱结核,结核菌感染脊柱,导致椎体破坏和脊髓压迫。

肿瘤: 脊髓肿瘤,脊髓内或脊髓周围的肿瘤会压迫脊髓,导致功能障碍;椎体肿瘤,椎体内的肿瘤会破坏骨结构,导致脊柱不稳定和脊髓压迫^[19]。

血管因素: 脊髓血管病变,如脊髓梗塞、血管畸形等,会导致脊髓供血不足,出现功能障碍^[20];椎管内出血,外伤或血管病变导致的椎管内出血会压迫脊髓。

通过了解脊柱功能障碍的分类和病因,可以更好地理解其发病机制,为制定有效的治疗和康复方案提供科学依据。

2.2 运动干预在改善脊柱功能障碍中的作用

2.2.1 运动对脊柱稳定性的影响

脊柱稳定性是指脊柱在各种姿势和运动中保持其结构和功能完整的能力。脊柱稳定性对于预防和治疗脊柱功能障碍至关重要。运动干预通过增强脊柱周围肌肉的力量和协调性,改善脊柱的稳定性,从而有效缓解脊柱功能障碍。

(1) 不同类型运动对脊柱稳定性的影响

核心肌群训练: 核心肌群包括腹横肌、多裂肌、腹直肌和腰方肌等,这些肌肉在维持脊柱稳定性方面起着关键作用^[21]。核心肌群训练如平板支撑、卷腹和桥式等运动,可以显著增强这些肌肉的力量和耐力,从而提高脊柱的稳定性^[5-6,22-23]。研究表明,核心肌群训练能够有效改善脊柱功能障碍患者的姿势控制能力,减少姿势不稳和跌倒的风险^[24]。

瑜伽: 瑜伽通过各种姿势和拉伸动作,增强脊柱周围肌肉的柔韧性和力量。例如,猫牛式、下犬式和桥式等瑜伽动作可以有效改善脊柱的灵活性和稳定性^[25]。

普拉提: 普拉提强调核心肌群的训练,通过控制和稳定脊柱的运动,增强脊柱的稳定性。普拉提中的许多动作,如百次呼吸、单腿伸展和脊柱滚动等,都是针对脊柱稳定性的训练^[26]。

游泳: 游泳是一种低冲击力的全身运动,对脊柱的压力较小。通过游泳,可以锻炼全身肌肉,尤其是背部和核心肌群,从而增强脊柱的稳定性^[27,28]。

有氧运动: 如步行、慢跑和骑自行车等有氧运动,通过提高心肺功能和全身肌肉的耐力,间接增强脊柱的稳定性。

(2) 运动改善脊柱功能稳定性的机制

增强肌肉力量和耐力: 运动干预可以增强脊柱周围肌肉的力量和耐力,特别是核心肌群的训练。强壮的核心肌群可以更好地支撑脊柱,减少脊柱在运动中的不稳定性^[29]。

改善肌肉协调性: 通过运动训练,可以提高脊柱周围肌肉的协调性,使这些肌肉在运动中能够更好地协同工作,维持脊柱的稳定性。

增加脊柱的柔韧性: 瑜伽和普拉提等运动通过拉伸和柔韧性训练,可以增加脊柱的柔韧性,减少僵硬感和疼痛,从而改善脊柱的稳定性。

提高神经控制能力: 运动干预还可以通过增强神经系统对肌肉的控制能力,改善脊柱的稳定性^[6]。例如,核心肌群的训练可以提高腹横肌和多裂肌的提前收缩能力,从而在运动中更好地保护脊柱^[30]。

减轻脊柱压力: 游泳等低冲击力的运动可以减轻脊柱的压力,通过水的浮力和阻力,帮助脊柱周围肌肉放松和锻炼,改善脊柱的稳定性^[21]。

改善姿势和体态: 运动干预可以帮助纠正不良姿势和体态,减少脊柱的不对称受力,从而提高脊柱的稳定性。

例如,瑜伽和普拉提中的许多动作都强调正确的姿势和体态,有助于改善脊柱的稳定性。

预防和缓解疼痛:通过增强脊柱的稳定性,运动干预可以有效预防和缓解脊柱功能障碍引起的疼痛。例如,核心肌群训练和瑜伽等运动可以减轻腰痛和背痛,提高患者的生活质量^[31]。

综上所述,运动干预在改善脊柱功能障碍中的稳定性问题方面具有显著效果。

2.2.2 运动对脊柱柔韧性和肌肉力量的影响

(1) 运动对脊柱柔韧性的影响及其在康复中的重要性

脊柱柔韧性是指脊柱在各种运动和姿势下保持其正常活动范围和功能的能力^[32]。柔韧性对于脊柱健康至关重要,因为它能够减少僵硬感和疼痛,改善姿势和运动功能^[33]。运动干预在提高脊柱柔韧性方面具有显著效果,以下是一些具体的影响和重要性:

改善脊柱活动范围:通过定期的柔韧性训练,如瑜伽、普拉提和动态拉伸,可以显著增加脊柱的活动范围。这些运动通过拉伸脊柱周围的肌肉和韧带,减少僵硬感,增加脊柱的灵活性。

减少疼痛和僵硬感:柔韧性训练可以有效缓解脊柱功能障碍患者的疼痛和僵硬感。例如,瑜伽中的猫牛式、下犬式等动作可以通过温和的拉伸和放松,减轻脊柱的压力和疼痛。

改善姿势和体态:不良姿势是导致脊柱功能障碍的常见原因之一。通过柔韧性训练,可以纠正不良姿势,改善体态,从而减少脊柱的负担。例如,普拉提中的桥式和脊柱滚动等动作可以帮助调整脊柱的自然曲线,改善姿势^[34]。

预防运动损伤:柔韧性训练可以增强脊柱的适应能力,减少运动损伤的风险。通过增加脊柱的柔韧性,可以使脊柱在各种运动中更好地适应和应对外部压力,减少受伤的可能性。

促进血液循环和营养供应:柔韧性训练可以促进脊柱周围的血液循环,增加营养供应,有助于脊柱的健康和恢复。例如,动态拉伸和瑜伽中的扭转动作可以通过增加血液流动,促进脊柱的营养供应和代谢^[35]。

(2) 运动提高脊柱周围肌肉的力量、改善脊柱功能障碍的机制与方法

力量训练:力量训练通过增加肌肉的力量和体积,增强脊柱的支撑能力。例如,举重、健身操和阻力训练等运动可以有效增强脊柱周围肌肉的力量,减少脊柱的负担。

功能性训练:功能性训练通过模拟日常生活中的动作,增强脊柱周围肌肉的协调性和力量。例如,单腿平衡、深蹲和弓步等动作可以有效提高脊柱周围肌肉的力量和协调性^[36]。

神经肌肉控制训练:神经肌肉控制训练通过提高神经系统对肌肉的控制能力,增强脊柱的稳定性。例如,核心

肌群的训练可以提高腹横肌和多裂肌的提前收缩能力,从而在运动中更好地保护脊柱^[37]。

综上所述,运动干预在提高脊柱柔韧性和肌肉力量方面具有显著效果。通过改善脊柱的活动范围、减少疼痛和僵硬感、改善姿势和体态、预防运动损伤、促进血液循环和营养供应,以及增强脊柱周围肌肉的力量和协调性,运动干预可以有效改善脊柱功能障碍,提高患者的生活质量。

2.2.3 运动对姿势控制和身体平衡的影响

姿势控制是指在各种姿势和运动中保持身体稳定和方向的能力。对于脊柱功能障碍患者,姿势控制能力的改善至关重要,因为它直接影响到他们的日常活动和生活质量。身体平衡是指在各种姿势和运动中保持身体稳定的能力。良好的身体平衡对于预防和减少脊柱功能障碍的风险至关重要^[26]。运动干预在改善身体姿势及促进身体平衡方面具有显著效果,以下是一些具体的机制与方法:

改善神经肌肉协调性:通过运动训练,可以提高神经系统对肌肉的控制能力,改善身体的平衡能力。例如,单腿平衡、深蹲和弓步等功能性训练可以有效提高神经肌肉的协调性。

增加本体感觉输入:本体感觉是指身体对自身位置和运动的感知能力。通过平衡训练,如单腿站立、平衡板训练和动态平衡训练,可以增加本体感觉输入,改善身体的平衡能力。

提高前庭系统功能:前庭系统是指内耳中的平衡感受器,通过感知头部位置和运动来维持身体平衡。通过平衡训练,如头部转动、眼球运动和动态平衡训练,可以提高前庭系统的功能。

促进视觉系统的参与:视觉系统在维持身体平衡方面起着重要作用。通过视觉训练,如注视点训练、动态视觉训练和眼球运动训练,可以提高视觉系统的功能。

预防和减少跌倒风险:通过增强身体的平衡能力,运动干预可以有效预防和减少跌倒的风险。例如,平衡训练和核心肌群训练可以提高身体的稳定性,减少跌倒的风险。

姿势矫正训练:姿势矫正训练通过纠正不良姿势,减少脊柱的不对称受力,从而提高脊柱的稳定性。例如,瑜伽和普拉提中的许多动作都强调正确的姿势和体态,有助于改善脊柱的稳定性。

综上所述,运动干预在改善脊柱功能障碍患者的姿势控制能力及促进身体平衡方面具有显著效果。

3 研究结论

3.1 运动干预在改善脊柱功能障碍中的作用

运动疗法在脊柱功能障碍的治疗中发挥了重要作用。通过,通过多种机制和方法,增强脊柱周围肌肉的力量和耐力、改善姿势控制、提高身体平衡、增加脊柱的柔韧性和稳定性,运动干预能够有效缓解疼痛、改善功能障碍,提高患者的生活质量。

3.2 未来研究和实践中的重要性和潜在影响

尽管运动疗法在脊柱功能障碍的治疗中取得了显著成效,但仍有许多问题和挑战需要进一步研究和解决。未来的研究和实践应重点关注以下几个方面:

优化运动干预方案:目前,针对不同类型脊柱功能障碍的运动干预方案尚无统一标准。未来的研究应致力于优化和标准化运动干预方案,明确不同类型脊柱功能障碍的最佳运动形式、强度和频率。例如,针对脊柱侧凸、脊髓损伤和腰椎间盘突出等不同特点,制定个性化的运动干预方案,以提高治疗效果。

探索运动干预的机制:尽管已有研究表明运动干预在改善脊柱功能障碍方面具有显著效果,但其具体机制尚不完全清楚。未来的研究应深入探索运动干预的生物学和生理学机制,揭示其在改善脊柱功能障碍中的作用原理。例如,通过影像学 and 生物标志物研究,了解运动干预对脊柱结构和功能的具体影响。

评估长期效果和安全性:目前,大多数研究主要关注运动干预的短期效果,缺乏对其长期效果和安全性系统评估。未来的研究应通过长期随访和大规模临床试验,评估运动干预的长期效果和安全性,确保其在临床应用中的可靠性和有效性。

结合多种治疗手段:运动干预在脊柱功能障碍的治疗中具有重要作用,但单一的运动干预可能无法完全满足患者的需求。未来的研究应探索运动干预与其他治疗手段(如药物治疗、物理治疗和手术治疗)的联合应用,以提高治疗效果。例如,结合药物治疗和运动干预,可以更好地控制疼痛和炎症,促进脊柱功能的恢复。

推广和普及运动干预:尽管运动干预在脊柱功能障碍的治疗中具有显著效果,但其在临床实践中的应用仍然有限。未来的研究应致力于推广和普及运动干预,提高医务人员和患者对运动干预的认识和接受度。通过开展教育和培训,提高医务人员的专业水平,促进运动干预在临床实践中的广泛应用。

基金项目:天津师范大学研究生科研创新一般项目课题“青少年不良体态特征识别及分类运动干预效果评估研究”研究成果(项目编号:2024KYCX071Y)。

[参考文献]

[1] 刘宏伟. 创伤性脊柱脊髓损伤诊断与治疗专家共识(2022版)[J]. 中国老年保健医学, 2022, 20(4): 6-9.
 [2] 高志祥, 王红强. 椎间植骨融合内固定术对退行性脊柱侧弯患者的效果[J]. 中外医学研究, 2024, 22(10): 23-26.
 [3] 高晓哲, 夏美玲, 吴晓萍, 等. 通督扶阳推拿联合核心肌群训练对腰椎间盘突出症的临床效果[J]. 安徽医药, 2024, 28(6): 1144-1147.
 [4] 孙驰, 王洪立, 徐广宇, 等. 无骨折脱位型颈脊髓中央损伤综合征患者椎间隙前缘 MRI 异常信号分析[J]. 中国脊

柱脊髓杂志, 2023, 33(5): 417-425.

[5] 杨语盈, 王森, 王立娟, 等. 强直性脊柱炎运动疗法的研究现状与进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2019(6): 477-480.
 [6] 梅英春, 马殿栋, 蓓丛, 等. 运动康复在脊髓损伤康复治疗中的应用现状[J]. Advances in Clinical Medicine, 2019(9): 401.
 [7] 朱镛连. 神经康复中的运动疗法及其现状[J]. 临床神经病学杂志, 2004(1): 1-4.
 [8] 宋甲威, 刘芝静. 针刺联合运动疗法对腰椎间盘突出症患者镇痛作用、腰椎功能及炎性细胞因子的影响[J]. 上海针灸杂志, 2020, 39(8): 1073-1077.
 [9] 徐刚, 陈鹏, 李宇龙, 等. 基于 MRI 影像组学机器学习模型在脊髓型颈椎病危险度分级中的价值[J]. 磁共振成像, 2024, 15(4): 50-55.
 [10] 陈世群, 王一丽, 陈作红, 等. 基于纳米酶的脊髓损伤治疗[J]. 生物化学与生物物理进展, 2024(11): 1-19.
 [11] 周立金, 程云忠, 海涌, 等. 全基因组关联分析在青少年特发性脊柱侧凸病因学研究中的进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2022, 32(3): 269-273.
 [12] 徐帅, 苏永佳, 王振波, 等. 中国大陆中小学生学习脊柱侧凸的患病特点: 关于 72 项研究的 Meta 分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2021, 31(10): 901-910.
 [13] 陶广义, 王琳梓, 杨彬, 等. 人工智能在脊柱畸形领域研究热点的可视化分析[J]. 中国组织工程研究, 2024, 28(30): 4915-4920.
 [14] 刘青山, 刘延, 王文涛, 等. 青少年腰椎间盘突出症风险评估的研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2023, 31(13): 1203-1207.
 [15] 刘清, 宋浩, 都承斐, 等. 准静态压缩下腰椎间盘突出破裂的力学行为[J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(4): 493-499.
 [16] 徐银琴, 史红美, 王光义. 通痹方热敷联合针刺治疗对退变椎间盘细胞凋亡相关基因 Caspase-3、Bcl-2 mRNA 的影响[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(5): 713-718.
 [17] 欧阳钧, 钱蕾, 孙培栋. 脊柱生物力学研究的回顾与展望[J]. 医用生物力学, 2021, 36(2): 169-176.
 [18] 高军伟, 申庆丰, 夏英鹏. 经皮椎体后凸成形术相邻节段退变的相关因素[J]. 中国矫形外科杂志, 2024, 32(13): 1163-1168.
 [19] 邓悦, 王冉, 王芳, 等. 脊髓肿瘤患者术后参与康复锻炼体验的质性研究[J]. 军事护理, 2024, 41(1): 31-34.
 [20] 徐启武, 宋冬雷, 冷冰, 等. 脊髓动静脉性血管病变的诊断与治疗(附 99 例报告)[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2007(3): 131-135.
 [21] 傅涛, 厉彦虎. 功能性康复训练改善青少年特发性脊

- 柱侧弯的研究[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(28): 4462-4468.
- [22] 刘英姣, 陈爱连. 悬吊疗法 Neurac 技术在脑卒中偏瘫患者康复中的应用[J]. 天津医药, 2021, 49(8): 878-882.
- [23] 潘顺丹, 阮传亮. 脑卒中后姿势控制障碍的康复研究进展[J]. 神经损伤与功能重建, 2020, 15(9): 522-527.
- [24] 内科. 核心稳定性训练能有效改善脑卒中患者的姿势控制[J]. 内科, 2017, 12(3): 369.
- [25] 陈立新, 兰小春, 韦玮, 等. 康复运动训练在强直性脊柱炎治疗中的疗效观察[J]. 中国处方药, 2021, 19(1): 165-166.
- [26] 妙定坤, 张潜龙. 以脊柱侧凸特定运动疗法为核心的康复干预在轻度特发性脊柱侧凸中的应用[J]. 实用临床医药杂志, 2018, 22(23): 160-162.
- [27] 徐雷. 自闭症谱系障碍个体运动干预研究进展[J]. 中国体育科技, 2017, 53(6): 117-126.
- [28] 国家体育总局. 科学锻炼促进脊柱健康挺直脊梁精神饱满[EB/OL]. (2017-07-26) [2024-07-29]. <https://www.sport.gov.cn/n20001280/n20001265/n20066978/c20286048/content.html>
- [29] 常赢, 夏渊, 孙韞頔, 等. 不同特定运动治疗青少年特发性脊柱侧弯有效性的网状 Meta 分析[J]. 中国组织工程研究, 2024, 28(36): 5899-5904.
- [30] 任淑婷, 高小川, 田艺苑, 等. 康复运动对脊髓损伤功能恢复的促进作用[J]. 中国组织化学与细胞化学杂志, 2022, 31(3): 309-315.
- [31] 葛逸颖, 侯立皓. 运动疗法治疗慢性非特异性腰痛的研究进展[J]. 中国医学创新, 2023, 20(27): 180-184.
- [32] 罗林威, 储振涛, 沈树锋, 等. 青少年特发性脊柱侧弯曲线进展相关危险因素的研究进展[J]. 浙江医学, 2024, 46(13): 1438-1442.
- [33] 黄英, 刘敏, 吴强. 改良型色努矫形器配合运动疗法治疗青少年特发性脊柱侧凸的疗效分析[J]. 中国康复医学杂志, 2014, 29(1): 81-83.
- [34] 岳寿伟. 腰痛的康复评估与治疗[J]. 康复学报, 2023, 33(4): 287-294.
- [35] 孙云彦. “健康中国”背景下正位瑜伽在体医融合中的价值与应用研究[J]. 南阳理工学院学报, 2024, 16(3): 85-89.
- [36] 王宁华, 顾新, 周谋望, 等. 基于循证医学证据的脊髓损伤患者躯干控制障碍康复评定和康复治疗专家共识[J]. 中国康复医学杂志, 2024, 39(3): 305-311.

作者简介: 谷莹 (2000—), 女, 回族, 河南南阳人, 硕士在读, 天津师范大学; *通讯作者: 宋超 (1985—), 女, 汉族, 山西太原人, 博士, 副教授, 天津师范大学, 研究方向: 运动健康促进。