

# 青少年特发性脊柱侧弯诊断及保守干预的研究进展

曹彦伯<sup>1</sup> 王艳国<sup>2</sup>

1 天津中医药大学研究生院 2 天津中医药大学第二附属医院康复科

DOI:10.12238/bmtr.v7i1.11810

**[摘要]** 青少年特发性脊柱侧弯(AIS)是青少年群体临床常见的脊柱疾病,对患者身心有极大影响。随着医学研究的深入和社会健康意识的提高,对脊柱侧弯早发现,早期干预的需求越来越大,文章系统整理和分析了关于AIS早期诊断及保守治疗的相关研究文献,发现体格检查、影像检查、生物力学测量设备、针对性的软件与仪器是目前临床使用较多的诊断方法,而在保守治疗方面则多应用手法治疗、针刺治疗、运动疗法、中医导引、支具治疗、药物治疗及综合疗法进行干预。

**[关键词]** 青少年特发性脊柱侧弯; 综述; 诊断; 保守治疗; 研究进展

中图分类号: R45 文献标识码: A

## Progress in the diagnosis and conservative intervention of developing idiopathic scoliosis in adolescents

Yanbo Cao<sup>1</sup> Yanguo Wang<sup>2</sup>

1 Graduate School of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine

2 Rehabilitation Department, the Second Affiliated Hospital of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine

**[Abstract]** Adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is a common spinal disease in adolescents and has a great impact on their body and mind. With deeper medical research and increased social health awareness, Early detection of the scoliosis, The increasing need for early intervention, This article systematically organized and analyzed the relevant research literature on the early diagnosis and conservative treatment of AIS, Found that physical examination, imaging examination, biomechanical measurement equipment, targeted software and instruments are currently more widely used clinical diagnostic methods, In the aspect of conservative treatment, the application of manual therapy, acupuncture therapy, exercise therapy, TCM guidance, support therapy, drug therapy and comprehensive therapy intervention, This paper analyzes and discusses the above diagnostic and conservative treatment methods, In order to provide a reference for the development of early diagnosis and clinical treatment of AIS.

**[Key words]** adolescent idiopathic scoliosis; review; diagnosis; conservative treatment; research progress

### 引言

青少年特发性脊柱侧弯(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)是指青少年(10~16岁)阶段高发的脊柱一至多个节段的三维结构畸形<sup>[1]</sup>。AIS的发病率约为1.5%~3%,女性多高于男性<sup>[2,3]</sup>,国内AIS的发病率约为0.11%~5.14%,呈现不断加剧的趋势<sup>[4]</sup>。现代医学对AIS的病因及发病机制研究暂未明确,多认为可能涉及多种因素<sup>[5]</sup>,包括基因、神经系统、生物力学、骨骼系统以及生物化学等诸多因素,中医则将AIS归为<sup>[6,7]</sup>“龟背”、“筋骨病”范围,病因病机多归咎于“先天禀赋及后天失养”、“筋骨失衡”。AIS的早期虽无明显症状,但随着病情进展,最终可能会出现,如严重的肩膀和腰部不对称、胸廓畸形等明显的身体畸形问题<sup>[8]</sup>。严重的脊柱侧弯可能会影响心肺功能、导致疼痛甚至造成抑郁。

《黄帝内经》中提出“上工治未病”的理念与现代医学所倡导的早发现、早干预的理念相契合,强调在疾病发生之始就进行预防和调理,防止其进一步发展和传变。随着社会健康意识的提高对AIS重视程度在不断提高,对AIS的早发现,趁早治疗的需求越来越高,基于此本文对AIS的早期诊断及保守治疗方法进行了综述。

### 1 AIS的诊断方法

#### 1.1 体格检查

体格检查在AIS的诊断中起着至关重要的作用<sup>[9]</sup>。它通过观察患者的整体姿态,即检查患者站立时的对称性,包括肩膀高度是否一致,腰凹深度和骨盆高度能否对称,亦可通过Adam向前弯腰试验(前屈试验),即嘱受检者脱去上身衣物,下肢并拢伸直站

立, 上肢自然下垂, 如跳水状向前弯腰, 使得脊柱水平地面, 检查者观察受检者背部是否对称, 若不对称则为前屈试验阳性, 提示脊柱侧弯的可能性。因其无创检查、操作简便、成本低廉等优点, 正广泛应用在脊柱侧弯的筛查工作当中, 在全国各地得到了较好的普及情况, 并取得了积极的成果<sup>[10]</sup>。体格检查也可以作为定期监测的手段, 通过定期的体格检查, 可以动态了解脊柱侧弯的变化情况, 使医患双方对AIS的病情变化, 有进行性的了解, 体格检查是AIS诊断和治疗过程中不可或缺的一环, 它对于早期发现、评估、监控进展和预防脊柱侧弯具有重要的意义。

### 1. 2 影像检查

影像学检查在AIS的诊断中具有显著的优势。由X线检查片中测量的Cobb角, 自提出以来就是评估脊柱侧弯的金标准, 计算机断层检查(computerized tomography, CT), 则因CT可以提供更详细的三维结构信息, 多应用在手术规划上, 但其辐射剂量较X线大, 不宜频繁使用。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)技术, 对软组织显示比CT更为清晰, 尤其是神经结构的显示, 优于前两者, 且没有辐射, 家长接受程度更高, 但价格较高, 不利于推广。综上, 在影像学检查中多将X线检查作为诊断AIS的首选, X线检查虽提供的信息有限, 但与其他影像学检查相比成本较低且易于获取。而在必要时, CT和MRI检查可以作为X线检查的补充, 提供更详细的脊柱结构信息。

### 1. 3 生物力学测量设备

生物力学测量设备通过测量脊柱的生物力学特性, 评估人体运动和生物力学参数。苟艳芸等通过三维运动捕捉系统捕捉AIS患者运动时的三维数据, 分析脊柱和下肢的运动学和动力学特性, 作为康复评估及治疗方案制定的依据。梁颖应用足底压力仪检测, 测量站立和行走时脚底的压力分布, 发现AIS患者足底压力分布不均, 这可能与患者重心发生偏移有关, 检测足底压力可以作为诊断脊柱侧弯的一个新的检查方法。总的来说, 生物力学测量设备为AIS的诊断和治疗提供了重要的数据支持, 有助于医生更准确地评估患者的病情, 并制定个性化的治疗方案。

### 1. 4 针对性的软件与仪器

进入21世纪, 医学水平及设备的精密程度得到了长足的进步, 一些先进的技术和设备正在被开发和应用, 以提高诊断的准确性和治疗的有效性, Yang等通过开发患者裸背热成像与深度学习算法(deep learning algorithms, DLAs)结合, 临床表明其检测AIS的准确程度优于人类专家。刘宇征团队则运用无电离辐射且效率高的三维脊柱扫描仪, 结合DLAs, 为大规模的AIS筛查, 有效的节省医疗资源。但这些针对性设备, 并不利于偏远地区的普及, 为此有研究团队开发了智能手机的应用软件, 将筛查对象的照片上传云端即可得出脊柱侧弯的程度。这些创新技术和设备的开发为AIS的早期诊断和治疗提供了新的方法, 使得诊断过程更加准确和高效, 同时也为患者提供了更便捷的筛查和监测手段。

## 2 AIS的治疗方法

AIS的治疗方法分为手术治疗与非手术治疗, 手术治疗虽在治疗效果上立竿见影, 但存在手术费用高昂、术后还可能影响患者的身心健康等问题。本文主要提及疾病的早期治疗方式, 对手术治疗不多加赘述, 而是主要以保守疗法, 进行总结。

### 2. 1 手法治疗

手法治疗是中医学治疗脊柱侧弯时的一种特色物理治疗方法, 中医认为AIS成因应责于筋骨失衡, “筋出槽, 骨错缝”的状态会阻碍气血流通, 使得患者发育受阻, 而成伛偻之形。《医宗金鉴·正骨心法要旨》中就记载“若脊筋隆起, 骨缝必错, 则成伛偻之形。当先揉筋令其和软, 再按其骨, 徐徐合缝, 背脊始直”, 提示在手法治疗AIS时常采用推拿和正骨相结合的方式, 在临床应用手法治疗凭借其疗效优、疗程短、非侵入性等优点, 广受患者好评。李永军等运用南少林理筋整脊手法对30名AIS患者进行治疗, 研究表明手法治疗对纠正患者Cobb角及改善症状有显著效果。黄沁则采用三维平衡正脊手法, 结果表明手法不但可以改善患者的症状, 还可以有效改善AIS患者的心理问题。手法治疗通过理筋正脊的手法原则使得患者骨正筋柔, 气血自流, 从而治疗AIS。

### 2. 2 针刺治疗

针刺治疗是国内治疗AIS的特有治疗方法之一, 其中包括针灸、电针和针刀治疗等。《灵枢·官针》中提及: “关刺者, 直刺左右尽筋上, 以取筋痹”, 表明若筋骨失衡则可采取针刺的方式, 林思薪对72名AIS患者采用正骨推拿联合针刺治疗, 结果表明针刺治疗可有效减轻患者疼痛的症状。同时有研究表明针刺降低失衡脊柱的周边肌肉的肌张力, 任建荣团队在针刺时于脊柱侧弯处行捻转类手法, 结果表明这种手法可有效改善两侧不平衡的肌张力, 从而有效改善患者椎体旋转度及Cobb角。电针则通过对针具施加电刺激, 从而对患者肌张力进行改善, 郑亚利运用电针疗法对脊柱侧弯进行治疗, 结果表明患者椎旁肌肌电活动度得到明显改善。筋骨失衡时, 除了肌肉, 亦有其他软组织成分, 出现萎缩及粘连, 为了恢复组织正常的结构和功能, 多采用针刀治疗的方式。唐润科对脊柱侧弯患者采取针刀松解术联合正脊的治疗方案, 结果表明该方案可有效减轻脊柱侧弯患者的疼痛, 对脊柱形态的恢复有促进作用。

### 2. 3 运动疗法

运动疗法在国内外的AIS治疗计划中基本都有体现, 游国鹏通过对AIS患者的运动表现进行分析发现AIS患者身体稳定性差, 且躯干肌肉的力量较弱, 在国际脊柱侧弯矫形和康复治疗学会(SOSORT)于2011年发布的指南中提及了Schroth 疗法、巴塞罗那体疗学校(Barcelona Scoliosis Physical Therapy School, BSPTS)疗法、SEAS疗法等7种运动疗法, 这些运动疗法的在操作中虽略有差异, 但这些疗法的本质都是通过旋转成角呼吸法和肌肉训练对脊柱进行三维矫正。Demauroy通过对136例脊柱侧弯患者回顾, 发现BSPTS 疗法可以有效减小患者Cobb角, 提高脊柱灵活性, SEAS 疗法则以稳定躯干为主要目标, 在运动训练时注重提高身体平衡能力, 并帮助患者提升对自身脊柱侧弯病情的

认知,从而激发患者自身能动性,Negrini通过将145名AIS患者进行SEAS疗法,结果表明该疗法对延缓脊柱侧弯进展、改善疾病症状效果明显。运动疗法可以增强核心肌群、改善肌肉平衡、提高自身协调性,进而延缓侧弯进展。

#### 2.4 支具治疗

支具治疗是SOSORT指南中首要推荐的保守治疗方法,支具的分类,可根据质地分为刚性支具与软体支具,根据使用时间分为全日型支具(FTRB)、夜用型刚性支具(NTRB),根据脊柱侧弯位置分为颈胸腰骶支具(CTL50)和胸腰骶支具(TLSO)。这些分类种类仅是分类角度不同,如Boston支具从侧弯位置分类属TLSO支具,但从佩戴时间分类则属于FTRB支具,而SpineCor支具在属于软体支具的同时亦属FTRB支具,这些支具的本质都是通过向脊柱凸侧施加压力,推动脊柱向相反方向移动,以阻止侧弯的进一步发展。以上这类传统支具虽临床效果明显,但其应用时仍要有专业人士进行指导与调整,随着科技的发展,有研究团队将支具与DLAs相结合,Chalmers等开发了一种主动智能支具系统,它能够监控支具实时情况,调控支具对脊柱的压力,以规定的紧绷度佩戴支具从而取得更好的效果。随着3D打印技术的推广,也有团队将该技术与支具制作相结合,以图改善传统支具制作精度较差的缺点,从而使患者穿戴时更加舒适,提高依从性,进而提高治疗效率。综上,支具治疗的主要目标是防止侧弯的进展,而不是矫正已有的侧弯。

#### 2.5 其他

研究人员通过表面肌电图检测技术发现AIS患者脊柱凸出的肌电信号高于凹处,两侧肌肉功能不平衡,电刺激疗法通过电刺激使得肌肉收缩锻炼,以恢复两侧肌肉功能,矫正脊柱。也有医家根据经络循行,认为脊柱侧弯的形成与督脉密切相关,运用督灸,即在督脉所行脊柱段上施以隔物灸的方法,从而治疗AIS。同时有不少研究团队,根据AIS发病人群需要久坐学习的特点,发明了针对青少年久坐学习时维持健康坐姿的桌椅,从而达到预防AIS发病的目的。

### 3 结语

据上述文献研究发现,在诊断上,总体可以分为体格诊断及仪器诊断两类,体格诊断要求检查者“机触于外,巧生于内”通过徒手测量的方式以诊断疾病,难免存在些许误差,仪器诊断则借助仪器进行诊断,通过使用各种技术和设备来获取人体内部结构图像的影像学检查;也有根据比对正常人与脊柱侧弯人群的人体数据参数的生物力学测量设备;亦有针对脊柱侧弯专门研发的设备及软件。保守治疗则可分为主动治疗与被动治疗两类,主动治疗即呼吸配合肌肉运动的运动疗法,运动疗法多为根据AIS肌肉变化研发的针对性运动训练,被动治疗则包括手法、针刺、支具等需要借助外物对AIS进行干预的治疗方案,这些单一治疗方案各有优劣,为达到最佳治疗效果,可用将不同的治疗方法相互配合的综合疗法,李佳佳应用支具为君为脊柱提供持续的矫正力、物理治疗为臣以改善肌肉平衡,减轻佩戴支

具的副作用、佐使以中医导引功法增强身体的整体功能,还有助于提高患者对治疗的依从性和生活质量。这种治疗方法展示了中医在现代医学中的创新应用,也体现了中医的整体观念和辨证施治原则。

随着医学研究的深入和社会健康意识的提高,诊断及治疗的技术也在不断精进,从依赖检测者个人经验和判断的人工诊断逐步过渡到更加准确的智能诊断,在治疗方面则从单一疗法过渡到协调配合综合疗法,但对AIS病因学的仍停留在假说阶段,如果能明确清楚AIS的病因,则可以从根源上做到早期阻止或抑制侧凸的发生发展,同时为治疗提供新思路,以解决现行治疗中尚待解决的缺陷和问题。

#### [参考文献]

[1]NEGRINI S,DONZELLI S,AULISA A G,et al.2016 SOSORT Guidelines:Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth.Scoliosis and Spinal Disorders,2018,13(1):1-48.

[2]邱贵兴,庄乾宇.青少年特发性脊柱侧弯的流行病学研究进展[J].中华医学杂志,2006,(11):790-792.

[3]FALDINI C,MANZETTI M,NERI S,et al.Epigenetic and genetic factors related to curve progression in adolescent idiopathic scoliosis:A systematic scoping review of the current literature.IntJMolSci,2022,23(11):5914.

[4]YAN B,LU X,QIU Q,et al.Predicting adolescent idiopathic scoliosis among Chinese children and adolescents.Bio Med Research International,2020,2020:784360.

[5]庄乾宇.青少年特发性脊柱侧凸的病因学研究现状和进展[J].中华骨与关节外科杂志,2021,14(05):337-343.

[6]吴家满.陈小砖治疗青少年特发性脊柱侧弯经验[J].湖南中医杂志,2017,33(8):3.

[7]吉登军,顾非,刘鲲鹏,等.“以衡制弯”观指导推拿治疗青少年特发性脊柱侧弯浅析[J].江苏中医药,2017,49(3):2.

[8]Altaff,Gibson A,Dannawi Z,etal.Adolescent idiopathic scoliosis[J].BMJ,2013,346:f2508.

[9]中华医学会骨科学分会脊柱外科学组.中国青少年脊柱侧凸筛查临床实践指南及路径指引[J].中华骨科杂志,2020,40(23):1574-1582.

[10]徐帅,苏永佳,王振波,等.中国大陆中小學生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(010):031.

#### 作者简介:

曹彦伯(1999--),男,汉族,黑龙江双鸭山人,硕士研究生,从事推拿治疗软伤类疾病研究。

#### \*通讯作者:

王艳国(1973--),男,博士,主任医师,主要从事:中医儿童康复和骨伤康复的临床与基础研究。