

·专题·儿童脊柱畸形的综合治疗·

早发型脊柱侧凸保守治疗的研究进展

王姗姗 综述 周璇 杜青 审校

全文二维码

开放科学码



【摘要】 早发型脊柱侧凸(early onset scoliosis,EOS)具有发病年龄小、进展迅速的特点,易造成患者脊柱生长异常及心肺功能障碍,是脊柱疾病领域的研究热点之一。EOS 的治疗方法主要包括保守治疗与手术治疗,前者因创伤小、并发症少,且有利于患者的身心发展,常推荐作为治疗的第一步。保守治疗包括石膏治疗、支具治疗、脊柱侧凸特定运动疗法与 Halo 重力牵引等。对于特发性 EOS,保守治疗可有效改善脊柱畸形,而对其他类型 EOS 则主要起到延缓畸形进展、推迟手术时间的作用。本文拟针对 EOS 常见的保守治疗方法进行深入阐述。

【关键词】 脊柱侧凸/外科学;脊柱侧凸/治疗;脊柱侧凸/康复

【中图分类号】 R726.8 R682.3

Research progress on conservative treatment of early onset scoliosis. Wang Shanshan, Zhou Xuan, Du Qing. Department of Rehabilitation Medicine, Xin Hua Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200092, China. Corresponding author: Du Qing, Email: duqing@xinhumed.com.cn

【Abstract】 Early onset scoliosis (EOS) is characterized by early onset and rapid progress, and is easy to affect spine growth and cardiopulmonary function development in children. It is still a hot spot in the research of spinal diseases. The treatment of EOS includes conservative and surgical therapy. And the former is often recommended as the first step of treatment because of its less trauma and fewer complications, which is beneficial to the physical and mental development of children. The conservative treatment includes cast treatment, brace treatment, physiotherapy scoliosis specific exercises, traction treatment, etc. For idiopathic EOS, conservative treatment can effectively improve spinal deformity, while for congenital and other types of EOS, it mainly delays the progression of the deformity and operation time. This review intends to elaborate on the common conservative treatment methods of EOS to promote early treatment and rehabilitation of EOS.

【Key words】 Scoliosis/SU; Scoliosis/TH; Scoliosis/RH

早发型脊柱侧凸(early onset scoliosis,EOS)是指发生于 10 岁之前的脊柱侧凸,包括特发性、先天性、神经肌肉性以及其他脊柱畸形综合征导致的脊柱侧凸。发病年龄越早,患者脊柱生长潜力越大,脊柱畸形对患者生长发育及心肺功能的影响也越大。与青少年脊柱侧凸相比,EOS 患者的脊柱畸形更易发生进展,产生不良心肺结局,严重影响患者

生存质量及预期寿命^[1]。若早期对患者进行手术,虽能一定程度上矫正脊柱畸形,但仍有 24%~39% 的患者需进行二次手术,且有可能发生内固定失败、感染、神经受损、关节僵硬、皮肤破损等多种并发症^[2-5]。此外,脊柱融合术还会限制患者术后脊柱与胸廓的生长,影响生长发育进程。

近年来,EOS 的治疗目标从控制脊柱畸形发展逐步过渡到维持脊柱和胸廓正常生长,确保患者心肺功能正常化^[6-9]。保守治疗创伤小、并发症少,可在有效控制脊柱畸形的同时维持脊柱和心肺的正常发育。因此,对于早期发现、具有进展风险的 EOS 患者,建议首选保守治疗控制脊柱畸形,推迟手术治疗时间。EOS 保守治疗方法主要包括石膏治疗、支具治疗、脊柱侧凸特定运动疗法与 Halo 重力牵引^[10]。对于不同年龄、侧凸类型及严重程度的 EOS 患者,保守治疗方案的选择也有所不同,早期系统

DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.01.007

基金项目:国家自然科学基金面上项目(编号:81972030),上海市卫生健康委员会卫生行业临床研究专项(编号:202040292),上海市卫生健康委先进适宜技术推广项目(编号:2019SY021),上海市进一步加快中医药事业发展三年行动计划(2018 年—2020 年)(编号:ZY(2018-2020)-FWTX-8006),上海交通大学医学院附属新华医院院级临床研究培育基金项目(编号:17CSK02)

作者单位:上海交通大学医学院附属新华医院康复医学科(上海市,200092)

通信作者:杜青,Email:duqing@xinhumed.com.cn

的保守治疗对于改善脊柱畸形及患者预后具有十分重要的意义。本文将针对 EOS 常见的保守治疗方法进行综述。

一、石膏治疗

石膏治疗是一种基于三维矫正原理,用石膏对胸腰椎进行矫形固定的技术,可以在不影响脊柱纵向生长的情况下矫正侧凸畸形或延缓侧凸进展,尽可能推迟手术时间,甚至避免手术,为患者的生长发育赢取时间^[11,12]。目前应用较多的是去旋转石膏,可通过牵伸以及去旋转的方式对胸壁及脊柱施加矫正力,之后加以石膏固定,达到持续矫正目的^[13]。

石膏治疗已被证实适用于各种类型的脊柱侧凸,尤其是在 ≤ 20 月龄、主弯度数 $< 60^\circ$ 特发性脊柱侧凸患者中效果显著^[10]。根据国内外专家意见,目前普遍公认的 EOS 石膏治疗适应证为年龄 < 3 岁且有证据表明侧凸出现进展(两次随访的间隔侧凸进展 $> 5^\circ$);进展风险较高(Cobb 角 $> 25^\circ$,短期内进展角度 $> 10^\circ$,肋-椎角差值 $> 20^\circ$);侧凸度数较大预计需要进行手术者,术前应适当推迟手术时间^[10,14]。石膏更换的时间及频率的选择则需综合考虑患者年龄、生长潜能、侧凸的严重程度及进展速度等因素。患者年龄越小、生长速度越快,石膏更换的频率越高。通常情况下,2岁及以下患者应每2个月更换石膏1次;3岁患者应每3个月更换1次;4岁以上患者则应每4个月更换1次^[15]。石膏矫正效果较好的患者,在畸形控制后可改用支具来稳定疗效,直至患者骨骼发育成熟。

目前,国内外已有大量临床研究支持石膏治疗的有效性,但影响治疗有效性的因素尚未完全得到验证,一般认为与患者的初诊年龄、侧凸类型及严重程度、脊柱柔韧性、身体质量指数、相关合并症及遗传因素相关^[15]。Baulesh 等^[16]对36例(19例特发性、17例非特发性)EOS患者进行早期石膏矫形治疗,发现患者的脊柱畸形均较前显著改善,在特发性患者中更明显,且能有效推迟手术时间。有研究对平均年龄4.4岁、进行5.5年石膏治疗的 EOS 患者进行随访发现,患者平均手术治疗时间延迟了39个月,且有72.4%的患者侧凸进展控制良好,无需进行手术治疗^[17];与初诊年龄较大(5岁以上)的患者相比,在5岁前已确诊为脊柱侧凸并达石膏矫正标准的患者,一般预后更差,需要进行的石膏矫正次数更多、治疗时间更长、手术概率更高。但一项有关 EOS 患者石膏治疗的回顾性队列研究却发

现,石膏治疗成功率与治疗的初始年龄、侧凸类型及严重程度、柔韧性、性别之间不存在关联^[18]。

因此,对于年龄较小且进展风险较高的 EOS 患者,石膏治疗是一种有效治疗措施,但其治疗成功率的影响因素仍需进一步验证。

二、支具治疗

支具治疗是阻止脊柱侧凸进展的另一种保守治疗方法。与石膏相比,支具穿戴方便,舒适感强,日常生活中穿戴不受限制,尤其是随着3D打印以及计算机相关技术的兴起,支具制作的精准度与舒适度均较以往有了明显提高。对于不能耐受石膏的患者,支具可替代石膏起到较好的治疗效果,还用作石膏矫正后稳定畸形的辅助治疗措施^[13]。然而去除支具后,脊柱及躯干将不再受到支具的矫正力作用,难以维持较长时间的侧凸畸形矫正效果。因此,支具疗效与石膏相比仍存在一定差距。

支具治疗主要根据“三点力”或“四点力”原理对脊柱施加机械力和本体感觉输入,限制脊柱不对称运动,继而起到促进脊柱正常生长,阻止侧凸畸形继续进展的目的^[19]。而在合并心肺功能不足的患者中,设计支具时要注意减少对前胸壁的限制和压迫,尽可能地保证正常呼吸及循环功能。

支具的治疗效果与其类型、佩戴时间、患者依从性等因素密切相关。对于 EOS 患者,过去较多使用颈胸腰骶支具(cervico-thoraco-lumbo-sacral orthosis, CTLSO),如 Milwaukee 支具,主要通过对其轴向拉长而起到的作用,但其外置颈环容易造成患者不同程度的心理问题,导致患者依从性差,从而影响治疗效果^[20-22];近年来,以波士顿支具为主要代表的胸腰骶支具(thoraco-lumbo-sacral orthosis, TLSO)因其外观设计好、佩戴舒适度高,逐渐受到关注,大量研究也证实波士顿支具在阻止脊柱畸形进展方面具有较好疗效^[23]。支具佩戴时间越长,疗效越好,通常建议每天佩戴支具时间至少18小时,佩戴时间 < 12 小时难以起到矫正的效果^[24]。因此,正确选择支具、足够的佩戴时间对 EOS 患者至关重要。

支具治疗目前广泛应用于特发性脊柱侧凸的治疗,疗效显著,是国际公认的特发性脊柱侧凸保守治疗方法,但对进展型 EOS 的疗效尚未明确^[24]。既往观点认为,支具治疗对于先天性脊柱侧凸或神经肌肉性脊柱侧凸的治疗效果不佳,但近期大量临床研究证明,对于暂时不宜手术治疗的 EOS 患者采用支具治疗尽管不能完全替代手术治疗,但对控制

脊柱畸形进展、保留胸廓正常发育、延缓手术时机具有较好的疗效^[25-27]。一项纳入 56 例 EOS 患者的研究中,支具治疗成功率达 41%,且 1/3 支具治疗患者在骨骼成熟前达到支具终止标准^[28]。Wang 等^[29]回顾分析 39 例先天性脊柱侧凸患者资料,平均治疗时间 3.5 年,患者 Cobb 角由原来的 44.1°变为 41.3°,24% 最终接受手术治疗,手术时间平均延迟 2 年 8 个月。李海侠等^[3]对具有进展性的 EOS 患者进行支具治疗发现,支具治疗的有效率为 45.45%,且患者治疗后的胸廓宽度及高度均增加明显,保留胸廓的正常发育。

支具在 EOS 的保守治疗中具有一定疗效,可在特定范围控制脊柱畸形进展,维持患者生长发育,延缓手术时间,且支具疗效的疗效与其佩戴时间呈正相关。

三、脊柱侧凸特定运动疗法

脊柱侧凸特定运动疗法 (physiotherapy scoliosis specific exercises, PSSE) 是针对脊柱侧凸患者的特定运动训练方案,方案的制定根据患者侧凸位置和程度进行个体化判断^[8]。其治疗原则主要基于三维平面的特定的主动矫正模式和运动训练,主要包括平衡与稳定性训练、呼吸训练、神经运动控制等,部分学者还建议将其融于日常生活,使患者能够在家进行自我康复训练。PSSE 在脊柱侧凸中的应用,不仅可作为单一的保守治疗方法,还可作为支具的辅助治疗以及术前术后的康复促进治疗^[8]。

国际脊柱侧凸矫形外科和康复治疗学会 (Scientific Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment, SOSORT) 认为,PSSE 对于 10°~25° 的特发性脊柱侧凸患者具有较好的治疗效果,可作为治疗脊柱侧凸的第一步^[30]。PSSE 主要通过增强背部肌肉力量,维持脊柱两侧肌肉及软组织平衡,从而减少畸形进展,推迟支具及手术治疗时间^[31,32]。除此之外,PSSE 还能够有效改善患者的呼吸功能,维持正常肺通气功能^[33,34]。我们前期研究发现,运动疗法可有效改善脊柱侧凸患者顶椎水平的双侧竖脊肌激活率失衡情况,增强机体对竖脊肌的运动控制能力,从而改善脊柱畸形^[35]。Otmans 等^[36]对 50 例特发性脊柱侧凸患者进行为期 1 年的运动疗法发现,治疗后平均 Cobb 角从 26.10°变为 17.85°,患者背部肌肉力量均得到增强。但值得注意的是,目前国际上 PSSE 流派众多、治疗形式多样、患者依从性不同,致使 PSSE 疗效评价标准不一。因此,仍需积极开展不同患病年龄、严重程度、侧凸类型、治

疗方式的高循证依据研究。

过去观点认为,EOS 患者年龄较小,认知、运动能力有限,躯干稳定性与下肢力线控制能力相对较差,进行主动的、特定的三维矫正练习较为困难,但近期研究发现,PSSE 对小年龄患者有一定积极疗效,并建议 PSSE 不应限定于某一特定时间及特定疗法,更应将治疗融入日常生活,尤其是姿势矫正方面^[32,37]。Liu 通过对 29 名平均年龄 8.2 岁的特发性 EOS 患者进行家庭日常生活姿势矫正以及强化运动疗法训练后发现,平均 Cobb 角从 15.7°降至 8.9°,成功率 (Cobb 减小 5°以上) 达 69%,并且与年龄介于 13~15 岁的患者相比,小年龄患者依从性及治疗效果更好^[38]。Blalek^[34]也发现,4~7 岁特发性 EOS 患者能坚持完成每天 45 分钟脊柱侧凸功能性个体治疗 (functional individual therapy of scoliosis, FITS) 的家庭康复训练计划,并且在平均随访 4.8 年后,27 例得到改善,13 例侧凸角度稳定,仅有 1 例出现进展。

PSSE 对 EOS 患者矫正侧凸畸形、改善呼吸功能、促进生长发育。将 PSSE 融入于日常生活与姿势控制之中,有助于患者进行家庭脊柱侧凸矫正与姿势管理。但现阶段相关研究较少、质量较低,仍需进一步验证。

四、Halo 重力牵引

Halo 重力牵引 (Halo-gravity traction, HGT) 是指通过自身重力将脊柱凹侧挛缩肌肉及软组织进行牵引松解,从而增加胸廓及脊柱柔韧性,提高脊髓耐受矫正牵拉的能力,达到减轻脊柱畸形、改善心肺功能、提高手术耐受性的目的。一般多在严重的僵硬性脊柱侧凸 (Cobb 角大于 80°、伴或不伴有严重胸腰椎后凸) 进行矫正手术前应用牵引,以降低手术难度、减少并发症发生^[20]。

与传统的 Halo 股骨、Halo 胫骨和 Halo 骨盆牵引相比,HGT 不需患者长期卧床,减少了各种卧床相关并发症的发生;HGT 仅通过患者自身体重作为牵引力即可有效改善脊柱侧凸及后凸畸形,无需于股骨及骨盆处置钉,减少了各种感染风险^[39]。HGT 的起始重量及增加速度根据患者体型及畸形情况而定,D'Astous 建议牵引重力可每天增加 1~2 磅,直至达到患者体重的 30%~50%^[40]。牵引过程中还需注意评估患者颈椎椎体位置、中枢及周围神经功能,以避免神经相关并发症的发生。

HGT 对重度脊柱侧凸的术前治疗效果目前已得到公认,可有效改善患者冠状面及矢状面畸形,

提高脊柱柔韧性,为后续手术矫正创造有利条件^[41]。同时,HGT在改善EOS患者呼吸功能、提高营养状况、降低手术并发症等方面也大有裨益^[42]。Garabekyan等^[43]通过对脊柱侧凸患者进行平均持续77天的牵引治疗后发现,患者身高、畸形程度、肺功能等方面较前有所改善,整体并发症发生率仅19%。一项纳入17例平均年龄为6.8岁EOS患者的回顾性研究发现,经HGT治疗后,患者平均Cobb角改善了23%,其中6例呼吸衰竭患者在进行牵引的同时接受呼吸康复训练与呼吸机无创正压通气治疗,肺功能及动脉血气较前均有所改善,降低手术并发症发生风险^[44]。对侧凸畸形严重并需要接受手术治疗的患者,术前使用HGT能够有效减轻侧凸畸形、改善呼吸功能,为后续手术治疗及术后恢复打下良好基础。

五、小结

EOS患者处于生长发育高峰时期,脊柱畸形进展风险高,若治疗不当,极易造成心肺功能障碍等不良结局。早期系统的保守治疗不仅能够有效控制脊柱畸形进展,还能避免创伤性损害及并发症的发生,维持脊柱与心肺正常发育,提高患者生活质量。石膏矫正与支具治疗是EOS常规的治疗方案,其疗效已得以公认;脊柱侧凸特定运动疗法虽起步较晚,但因其无创、经济、利于患者生长等特点,近年来逐渐受到关注,并且与支具结合应用疗效更佳;Halo重力牵引则是重度EOS患者术前有效改善侧凸畸形、提高手术疗效的重要方法。以上4种治疗方法均在EOS治疗领域广泛使用,但由于EOS病程长,对患者依从性要求高,高质量循证研究的完成仍有一定难度。为不断提升EOS保守治疗的疗效,需更多高质量的前瞻性、多中心研究,来帮助我们更加客观地认识并选择合适的治疗方法,最终为患者提供更优质的医疗服务。

参考文献

- Gao R, Sun B, Zhang X, et al. Reliability and Validity of the Simplified Chinese Early onset Scoliosis Quality of Life 24-Item Questionnaire [J]. Spine, 2021, 46(2): e14-e17. DOI: 10.1097/BRS.0000000000003736.
- Karol LA. Early Definitive Spinal Fusion in Young Children: What We Have Learned [J]. Clin Orthop Rel Res, 2011, 469(5): 1323-1329. DOI: 10.1007/s11999-010-1622-z.
- 李海侠, 吴继功, 宋立志, 等. 系列石膏及支具治疗进展型早发性脊柱侧凸的疗效分析 [J]. 中华骨科杂志, 2019, 39(18): 1108-1116. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2019.18.002.
- Li HX, Wu JG, Song LZ, et al. The effectiveness analysis of serial cast and bracing for progressive early-onset scoliosis [J]. Chin J Orthop, 2019, 39(18): 1108-1116. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2019.18.002.
- Canavese F, Dimeglio A. Serial elongation derotation flexion casting in children with infantile and juvenile scoliosis [J]. Ann Transl Med, 2020, 8(2): 24. DOI: 10.21037/atm.2019.08.108.
- 冯磊, 张学军. 儿童脊柱侧凸矫正手术中神经电生理监测方案的选择及技术难点 [J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19(2): 93-97. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.02.001.
- Feng L, Zhang XJ. Protocol selecting and technical dilemmas of intraoperative neurophysiological monitoring during corrective procedures for pediatric scoliosis [J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19(2): 93-97. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.02.001.
- Akbarnia BA, Campbell RM, Dimeglio A, et al. Fusionless procedures for the management of early-onset spine deformities in 2011: what do we know? [J]. J Child Orthop, 2011, 5(3): 159-72. DOI: 10.1007/s11832-011-0342-6.
- Li Y, Swallow J, Gagnier J, et al. A report of two conservative approaches to early onset scoliosis: serial casting and bracing [J]. Spine Deform, 2020. DOI: 10.1007/s43390-020-00213-2.
- Park JH, Jeon HS, Park HW. Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: a meta-analysis [J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2018, 54(3): 440-449. DOI: 10.23736/S1973-9087.17.04461-6.
- 尹佳, 张珂, 林涛, 等. 早发性脊柱侧凸的手术治疗与并发症研究进展 [J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(9): 15-19. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.09.003.
- Yin J, Zhang K, Lin T, et al. Research progress on surgical treatment and complications of early-onset scoliosis [J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(9): 15-19. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.09.003.
- 中国医师协会骨科医师分会, 中国医师协会骨科医师分会《早发性脊柱侧凸循证临床诊疗指南》编辑委员会. 中国医师协会骨科医师分会骨科循证临床诊疗指南: 早发性脊柱侧凸循证临床诊疗指南 [J]. 中华外科杂志, 2019, 57(3): 166-169. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2019.03.002.
- Chinese Association of Orthopedic Surgeons, The Editorial Committee of the "Evidence-based guideline for the management of early onset scoliosis" of Chinese Association of Orthopedic Surgeons. Evidence-based guideline for the man-

- agement of early onset scoliosis[J]. Chin J Sur, 2019, 57(3):166-169. DOI:10. 10. 3760/cma. j. issn. 0529-5815. 2019. 03. 002.
- 11 Gussous YM, Tarima S, Zhao S, et al. Serial Derotational Casting in Idiopathic and Non-Idiopathic Progressive Early-Onset Scoliosis[J]. Spine Deform, 2015, 3(3):233-238. DOI:10. 1016/j. jspd. 2014. 10. 001.
 - 12 Alassaf N, Anne Tabard-Fougère, Dayer R. Casting in infantile idiopathic scoliosis as a temporising measure: A systematic review and meta-analysis[J]. SAGE Open Med, 2020. DOI:10. 1177/2050312120925339.
 - 13 Mahajan R, Kishan S, Mallepally AR, et al. Evolution of casting techniques in early-onset and congenital scoliosis[J]. J Clin Orthop Trauma, 2020, 11(5):810-815. DOI:10. 1016/j. jcot. 2020. 06. 034.
 - 14 Hardesty CK, Huang RP, Ron EH, et al. Early-Onset Scoliosis: Updated Treatment Techniques and Results[J]. Spine Deform, 2018, 6(4):467. DOI:10. 1016/j. jspd. 2017. 12. 012.
 - 15 Iorio J, Orlando G, Diefenbach C, et al. Serial Casting for Infantile Idiopathic Scoliosis: Radiographic Outcomes and Factors Associated With Response to Treatment[J]. J Pediatr Orthop, 2017, 37(5):311-316. DOI:10. 1097/BPO. 0000000000000654.
 - 16 Baulesh DM, Huh J, Judkins T, et al. The Role of Serial Casting in Early-onset Scoliosis (EOS)[J]. J Pediatr Orthop, 2012, 32(7):658-663. DOI:10. 1097/BPO. 0b013e318269c438.
 - 17 Fletcher ND, McClung A, Rathjen KE, et al. Serial Casting as a Delay Tactic in the Treatment of Moderate-to-Severe Early-onset Scoliosis[J]. J Pediatr Orthop, 2012, 32(7):664. DOI:10. 1097/BPO. 0b013e31824bdb55.
 - 18 Cameron M, Welborn, Jacques, et al. Infantile Idiopathic Scoliosis: Factors Affecting EDF Casting Success[J]. Spine deform, 2018, 6(5):614-620. DOI:10. 1016/j. jspd. 2018. 01. 007.
 - 19 Negrini S, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, et al. Braces for idiopathic scoliosis in adolescents[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2015, 18(6):CD006850. DOI:10. 1002/14651858. CD006850.
 - 20 Lenke LG, Dobbs MB. Management of juvenile idiopathic scoliosis[J]. J Bone Joint Surg Am Vol, 2007, 89(Suppl 1)(1):55-63. DOI:10. 2106/JBJS. F. 00644.
 - 21 Weiss HR, Nan XF, Moramarco M, et al. Bracing Scoliosis- State of the Art (Mini-Review)[J]. Curr Pediatr Rev, 2016, 12(1):36-42. DOI:10. 2174/1573396312666151117120905.
 - 22 张秀英, 王克来, 张连海, 等. 矫形支具在先天性脊柱侧凸治疗中的应用[J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20(8):711-713, 768. DOI:10. 3977/j. issn. 1005-8478. 2012. 08. 11.
 - 23 Zhang XY, Wang KL, Zhang LM, et al. The application of orthopedic brace in congenital scoliosis[J]. Orthop J China, 2012, 20(8):711-713, 768. DOI:10. 3977/j. issn. 1005-8478. 2012. 08. 11.
 - 24 Gomez JA, Hresko MT, Glotzbecker MP. Nonsurgical Management of Adolescent Idiopathic Scoliosis[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2016, 24(8):555-564. DOI:10. 5435/JAAOS-D-14-00416.
 - 25 Kaelin AJ. Adolescent idiopathic scoliosis: indications for bracing and conservative treatments[J]. Ann Transl Med, 2020, 8(2):28. DOI:10. 21037/atm. 2019. 09. 69.
 - 26 Pahys JM, Guille JT. What's New in Congenital Scoliosis?[J]. J Pediatr Orthop, 2018, 38(3):e172-e179. DOI:10. 1097/BPO. 0000000000000922.
 - 27 Kaspiris A, Grivas TB, Weiss HR, et al. Surgical and conservative treatment of patients with congenital scoliosis: a search for long-term results[J]. Scoliosis, 2011, 6(1):12. DOI:10. 1186/1748-7161-6-12.
 - 28 Brooks JT, Sponseller PD. What's New in the Management of Neuromuscular Scoliosis[J]. J Pediatr Orthop, 2016, 36(6):627-633. DOI:10. 1097/BPO. 0000000000000497.
 - 29 Harshavardhana NS, Lonstein JE. Results of Bracing for Juvenile Idiopathic Scoliosis[J]. Spine Deform, 2018, 6(3):201-206. DOI:10. 1016/j. jspd. 2017. 10. 009.
 - 30 Wang Y, Feng Z, Wu Z, et al. Brace treatment can serve as a time-buying tactic for patients with congenital scoliosis[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1):194. DOI:10. 1186/s13018-019-1244-4.
 - 31 Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, et al. 2016 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth[J]. Scoliosis Spinal Disord, 2018, 13:3. DOI:10. 1186/s13013-017-0145-8.
 - 32 Kalichman L, Kendelker L, Bezalel T. Bracing and exercise-based treatment for idiopathic scoliosis[J]. J Bodyw Mov Ther, 2016, 20(1):56-64. DOI:10. 1016/j. jbm. 2015. 04. 007.
 - 33 Berdishevsky H, Lebel VA, Bettany-Saltikov J, et al. Physiotherapy scoliosis-specific exercises-a comprehensive review of seven major schools[J]. Scoliosis Spinal Disord, 2016, 11:20. DOI:10. 1186/s13013-016-0076-9.
 - 34 Völlner F, Dingeldey E, Schmitz S, et al. Conservative and surgical treatment of idiopathic scoliosis[J]. Der Orthopade, 2020, 49(7):635-646. DOI:10. 1007/s00132-020-03928-2.
 - 35 Biaek M. Mild Angle Early Onset Idiopathic Scoliosis Chil-

- dren Avoid Progression Under FITS Method (Functional Individual Therapy of Scoliosis) [J]. *Medicine*, 2015, 94 (20):e863. DOI:10.1097/MD.0000000000000863.
- 35 周璇,杜青. 脊柱侧凸特定运动疗法研究进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2016, 31 (4):478-481. DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.04.025.
- Zhou X, Du Q. Research progress of specific exercise therapy for scoliosis [J]. *Chin J Rehabil Med*, 2016, 31 (4):478-481. DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.04.025.
- 36 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 Medical Journal*, 2005, 26 (9):1429. DOI:10.1016/j.rimni.2011.07.001.
- 37 Grivas TB, Vasiliadis ES, Mihos C, et al. Trunk asymmetry in juveniles [J]. *Scoliosis*, 2008, 3 (1):13. DOI:10.1186/1748-7161-3-13.
- 38 Liu D, Huang S, Yu X, et al. Effects of Specific Exercise Therapy on Adolescent Patients with Idiopathic Scoliosis: A Prospective Controlled Cohort Study [J]. *Spine*, 2020, 45 (15):1039-1046. DOI:10.1097/BRS.00000000000003451.
- 39 李唐波,林涛,孟怡辰,等. 术前 Halo 重力牵引辅助治疗青少年重度脊柱侧凸畸形的临床疗效[J]. *中国临床医学*, 2017, 24 (4):510-513. DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2017.20161218.
- Li TB, Lin T, Meng YC, et al. Clinical efficacy of preoperative Halo gravity traction in the treatment of severe adolescent scoliosis [J]. *Chin J Clin Med*, 2017, 24 (4):510-513. DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2017.20161218.
- 40 D'Astous JL, Sanders JO. Casting and Traction Treatment Methods for Scoliosis [J]. *Orthop Clin North Am*, 2007, 38 (4):477-484. DOI:10.1016/j.ocl.2007.03.006.
- 41 Yang C, Wang H, Zheng Z, et al. Halo-gravity traction in the treatment of severe spinal deformity: a systematic review and meta-analysis [J]. *Eur Spine J*, 2017, 26 (7):1810-1816. DOI:10.1007/s00586-016-4848-y.
- 42 Pourtaheri S, Shah SA, Ditro CP, et al. Preoperative halo-gravity traction with and without thoracoscopic anterior release for skeletal dysplasia patients with severe kyphoscoliosis [J]. *J Child Orthop*, 2016, 10 (2):135-142. DOI:10.1007/s11832-016-0721-0.
- 43 Garabekyan T, Hosseinzadeh P, Iwinski HJ, et al. The results of preoperative halo-gravity traction in children with severe spinal deformity [J]. *J Pediatr Orthop B*, 2014, 23 (1):1-5. DOI:10.1097/BPB.0b013e32836486b6.
- 44 朱锋,邱勇,王斌,等. Halo 轮椅悬吊重力牵引在严重脊柱侧后凸儿童术前的应用价值[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2010, 20 (7):549-553. DOI:10.3969/j.issn.1004-406X.2010.07.06.
- Zhu F, Qiu Y, Wang B, et al. Preoperative Halo-gravity traction in the treatment of severe pediatric scoliosis and kyphosis [J]. *Chin J Spine Spinal Cord*, 2010, 20 (7):549-553. DOI:10.3969/j.issn.1004-406X.2010.07.06.

(收稿日期:2020-10-24)

本文引用格式:王姗姗,周璇,杜青. 早发型脊柱侧凸保守治疗的研究进展 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2021, 20 (1):33-38. DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.01.007.

Citing this article as: Wang SS, Zhou X, Du Q. Research progress on conservative treatment of early onset scoliosis [J]. *J Clin Ped Sur*, 2021, 20 (1):33-38. DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.01.007.

有关医学论文中统计学方法的误用问题

对于医学研究工作者而言,收集和存储数据并不困难。但在研究工作中,应该用医学统计方法而未用或不恰当应用的情况比比皆是,这会直接导致研究设计不良、浪费人力物力、事倍功半等问题。近些年来国内外医学期刊临床论著中统计学方法误用的情况较为严重,有报道医学期刊中统计学方法误用率平均在 50% 左右,误用的内容主要包括统计描述误用、统计推断误用、对照组设置不合理或无对照组、应用随机化分组而未用、应使用盲法设计而未使用等。建议各位科研工作者以问题-设计-方法-结果-分析-评价为主线,贯穿知识、能力、素养综合协调发展的原则,建立全面系统的统计思维模式,同时提高医学统计学方法与统计软件技术的运用能力,解决实际工作中数据整理与分析的能力,进而不断适应科学飞速发展对于医学科研的新要求。