

特异性训练法对青少年特发性脊柱侧凸效果的 Meta 分析

王航平, 孙振武

云南师范大学体育学院/国家级高原训练实验示范中心, 昆明 650500

【摘要】 目的 探讨特异性训练法 (scoliosis-specific exercises, SSE) 在减少青少年特发性脊柱侧凸 (adolescent idiopathic scoliosis, AIS) 进展方面中的疗效及其安全性, 为制定和推广 AIS 的非手术治疗方法及公共卫生决策提供支撑。**方法** 以“scoliosis”“spine”“scoliosis-specific exercises”“spinal deformities”“idiopathic”“adolescent”“etiology”“treatment”“exercise”; “脊柱侧凸”“脊柱畸形”“特发性”“青少年”“治疗”为检索词, 在 Pubmed, Embase, Sport Discus, Central, Web of Science, CNKI 数据库中进行检索, 检索时限从建库至 2019 年 12 月。应用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析。**结果** 与对照组比较, SSE 组能够更好地矫正患者的脊柱侧弯畸形, 包括颈椎 Cobb angle 减小 ($n=245$, $MD=-6.88$, $95\%CI=-7.70\sim-6.05$, $P<0.01$)、腰椎 Cobb angle 减小 ($n=135$, $MD=-6.85$, $95\%CI=-10.06\sim-3.63$, $P<0.01$)、脊柱生理曲线的改善 ($n=217$, $MD=-4.13$, $95\%CI=-7.92\sim-0.35$, $P<0.01$); 在改善生活质量方面, 与对照组比较, SSE 组能更好地提高患者的 SRS-22 功能 ($n=276$, $SMD=2.00$, $95\%CI=1.69\sim2.30$, $P<0.01$) 和 SRS-22 自我形象 ($n=250$, $SMD=0.86$, $95\%CI=0.58\sim1.14$, $P<0.01$)、降低 SRS-22 疼痛值 ($n=206$, $SMD=0.81$, $95\%CI=0.51\sim1.10$, $P<0.01$)。**结论** 脊柱侧凸特异性训练法能较好改善 AIS 患者的功能, 获得更佳的矫形效果。将来还需要更多高质量研究进一步对 SSE 治疗 AIS 的疗效和安全性做出评价。

【关键词】 脊柱侧凸; Meta 分析; 青少年; 健康促进; 回顾性研究

【中图分类号】 R 726.8 R 179 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2020)09-1335-04

Meta-analysis of scoliosis-specific exercises for adolescent idiopathic scoliosis effectiveness/WANG Hangping, SUN Zhenwu. National Plateau Training Experimental Teaching Center, Yunnan Normal University, Kunming (650500), China

【Abstract】 Objective To investigate the efficacy and safety of scoliosis-specific exercises (SSE) in reducing adolescent idiopathic scoliosis (AIS) progression, and to provide a reference for developing and promoting AIS non-surgical treatment methods and public health decisions. **Methods** By using "scoliosis" "spine" "scoliosis-specific exercises" "spinal deformities" "idiopathic" "adolescent" "etiology" "treatment" "exercise" as Chinese and English search terms, literature search was conducted in PubMed, Embase, Sport, Discus, Central, Web of Science and CNKI databases from December, 2019. The RevMan 5.3 software was used for Meta-analysis. **Results** Compared with the control group, SSE shows positive effects on improving scoliosis, including reduction of Cobb Angle in cervical vertebra ($n=245$, $MD=-6.88$, $95\%CI=-7.70\sim-6.05$, $P<0.01$), reduction of Cobb Angle in lumbar vertebra ($n=135$, $MD=-6.85$, $95\%CI=-10.06\sim-3.63$, $P<0.01$), improvement of physiological curve of spine ($n=217$, $MD=-4.13$, $95\%CI=-7.92\sim-0.35$, $P<0.01$); In terms of improving quality of life, compared with the control group, patients in the SSE group were better able to improve the function of SRS-22 ($n=276$, $SMD=2.00$, $95\%CI=1.69\sim2.30$, $P<0.01$) and self-image of SRS-22 ($n=250$, $SMD=0.86$, $95\%CI=0.58\sim1.14$, $P<0.01$) and reduce the pain value of SRS-22 ($n=206$, $SMD=0.81$, $95\%CI=0.51\sim1.10$, $P<0.01$). **Conclusion** SSE treatment can better improve the function of AIS patients and obtain better orthopedic effects than other types of sports or standard nursing methods. In the future, more high-quality researches are needed to further evaluate the efficacy and safety of SSE treatment and other types of sports or standard care methods for AIS.

【Key words】 Scoliosis; Meta-Analysis; Adolescent; Health promotion; Retrospective; Studies

青少年特发性脊柱侧凸^[1] (adolescent idiopathic scoliosis, AIS) 是一种原因不明的脊柱结构性三维畸形, 极易导致竖脊肌和骨骼功能障碍, 其特征表现为

额状轴的倾斜、冠状轴的旋转、矢状轴的错位; 发病原因与椎间盘生长不均匀、青春期脊柱深部肌肉发育不良、稳定性不平衡有关。AIS 可导致身体姿势不良、影响自我形象、心理障碍、运动耐受性降低, 严重者出现肺扩散能力降低和最大耗氧量下降^[2]。

目前, AIS 的治疗分为手术和非手术两大类, 手术治疗虽然能够较好地改善患者功能, 获得较佳矫形效果^[3], 但并发症发生率较高; 对于身体状况不佳、不能耐受手术的患者, 非手术方法也是一种有效的治疗措

【基金项目】 云南省科技厅惠民计划重点项目 (2014RA010)。

【作者简介】 王航平 (1978-), 男, 陕西渭南人, 硕士, 副教授, 主要研究方向为运动与健康促进。

【通讯作者】 孙振武, E-mail: zhenwu62@163.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.09.015

施。脊柱侧凸特异性训练法(scoliosis-specific exercises, SSE) 是国际脊柱侧凸矫形和康复治疗协会推荐的常用非手术治疗方法之一,常被用于治疗轻度至中度脊柱弯曲的患者^[4],但治疗效果存在一些争议^[5-6],且生理学机制不明确、缺乏系统阐述。因此,本文将采用系统回顾与 Meta 分析法,评估 SSE 对 AIS 患者在脊柱弯曲、疼痛、功能、生活质量方面的有效性,为制定和推广 AIS 的非手术治疗方法及公共卫生决策提供支撑。

1 资料来源与方法

1.1 文献检索

以英文“scoliosis”“spine”“scoliosis-specific exercises”“spinal deformities”“idiopathic”“adolescent”“treatment”“etiology”“exercise”,中文“脊柱侧凸”“特发性”“青少年”“治疗”为检索词,在 PubMed、Embase、Sport Discus、Central、Web of Science、CNKI 数据库进行检索,时限均建库至 2019 年 12 月。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准

(1) 研究对象为 7~18 岁青少年;(2) 仅限 Cobb angle $\geq 10^\circ$ 的特发性脊柱侧凸患者,侧弯部位、数量及患者性别等条件未受限制;(3) 结局指标:根据 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability-Index, ODI) 评分或脊柱侧凸研究学会 22 项量表(Scoliosis Research Society-22, SRS-22)^[7] 评分的变化值、躯干旋转角(angle of trunk rotation, ATR)、Cobb 角进行定量分析,次要结局指标为疼痛缓解情况、自我形象。

1.2.2 排除标准

(1) 非临床随机对照研究;(2) 矫形器固定、Cobb angle $\geq 40^\circ$ 及手术患者。

1.3 数据提取和质量评价

设计数据提取表格,由 2 名研究者独立进行文献筛选与资料提取后再进行交叉核对。运用 Jadad 评分法进行方法学的质量评价,依据 Cochrane Handbook 手册^[8] 对纳入文献进行风险等级判断和评估。

1.4 统计学分析

统计学异质性分析使用 χ^2 检验($I^2 \leq 25\%$ 异质性较小、 $>25\% \sim 50\%$ 中等程度异质性、 $>50\%$ 较高程度异质性);若研究间同质性较好($P > 0.10$) 采用固定效应模型,效应量选用 SMD;若研究间异质性较大($P \leq 0.10$) 时,采用随机效应模型并进行亚组分析,效应量选用 MD。效应值采用标准均数差及其 95%CI 进行统计分析^[9]。使用 Egger 法检验发表偏倚,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 文献检索流程及结果

共获得 234 篇初检文献,根据纳入和排除标准最终共 11 篇文献纳入 Meta 分

析^[10-20],具体筛选流程见图 1。

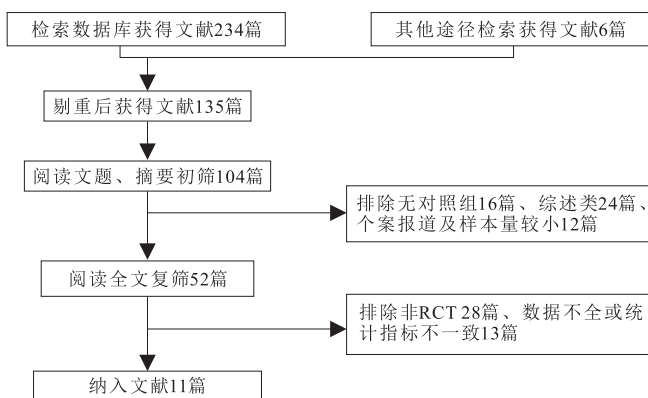


图 1 文献筛选流程

2.2 纳入研究的基本特征

纳入研究中有 8 项研究^[10-12, 15-19] 为前瞻性队列研究, 3 项^[13-14, 20] 为对前瞻性队列研究数据库的回顾分析。纳入研究中实验组均采用 SSE 法, 对照组采用传统康复、普拉提、物理治疗、核心力量训练、姿势纠正以及佩戴护具等传统的非手术治疗方法。

2.3 纳入研究的方法学质量、发表偏倚

运用 Cochrane 风险偏倚评价工具^[21] 对纳入的 11 篇文献进行偏倚风险评价。其中 4 篇^[14-16, 19] 偏倚风险性较低、4 篇^[11, 17-18, 20] 风险性中等, 3 篇^[10, 12-13] 风险性较高。由图 2 可见, 漏斗图较为对称、偏倚较小($t = 0.58, P = 0.38$)。

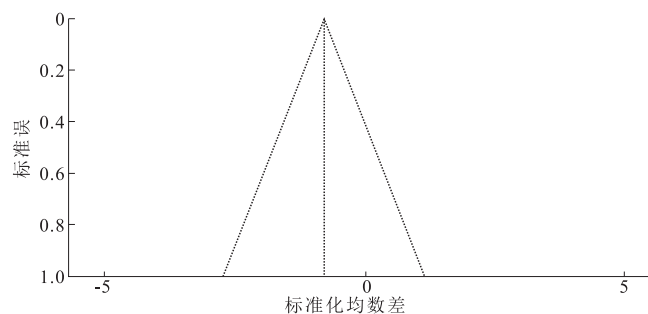


图 2 特异性训练法对 AIS 有效性纳入研究的发表偏倚

2.4 Meta 分析结果

2.4.1 脊柱侧弯畸形矫正情况

有 7 项研究^[11, 13-18] 对脊柱侧弯畸形的矫正情况以 Cobb 角变化值为统计量进行了统计。结果显示, 与对照组比较, SSE 组能够更好地矫正患者的侧弯畸形, 包括颈椎 Cobb angle 减小($n = 245, MD = -6.88, 95\%CI = -7.70 \sim -6.05, P < 0.01$)、腰椎 Cobb angle 减小($n = 135, MD = -6.85, 95\%CI = -10.06 \sim -3.63, P < 0.01$), SSE 组能更好改善患者的脊柱生理曲线($n = 217, MD = -4.13, 95\%CI = -7.92 \sim -0.35, P < 0.01$)。见图 3。

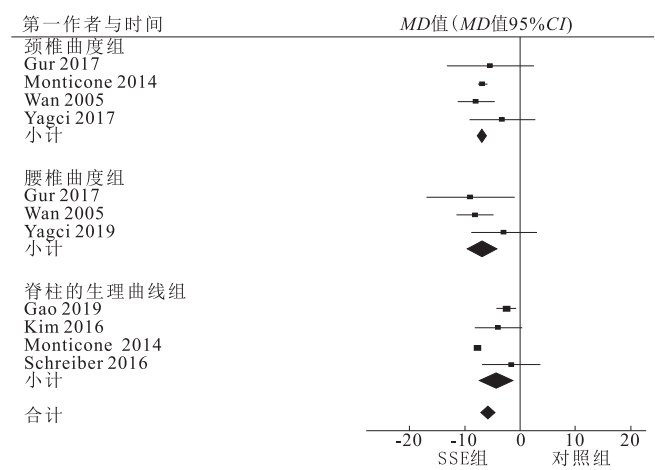


图3 AIS 畸形矫正 Meta 分析

2.4.2 SRS-22 功能评估 有 5 项研究^[10,12-13,16,18]进行了 SRS-22 功能评估,由于各研究间异质性较大($P<0.01$, $I^2=89\%$),故采用随机效应模型。结果显示, SSE 组 SRS-22 功能效果优于对照组($n=276$, $SMD=2.00$, $95\%CI=1.69\sim2.30$, $P<0.01$)。见图 4。

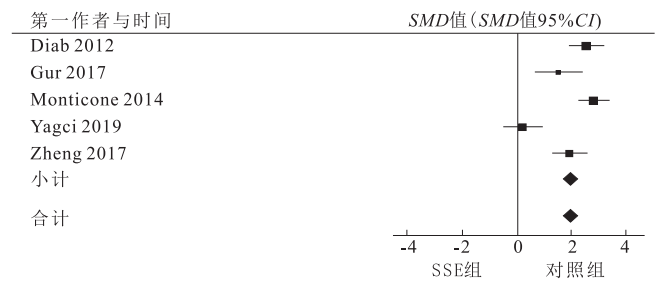


图4 SRS-22 功能评估 Meta 分析

2.4.3 SRS-22 疼痛评估 有 4 项研究^[12-13,16,18]进行了 SRS-22 疼痛评估,各研究间异质性较大($P<0.01$, $I^2=86\%$),故采用随机效应模型。结果显示, SSE 组 SRS-22 疼痛值低于对照组($n=206$, $SMD=0.81$, $95\%CI=0.51\sim1.10$, $P<0.01$)。见图 5。

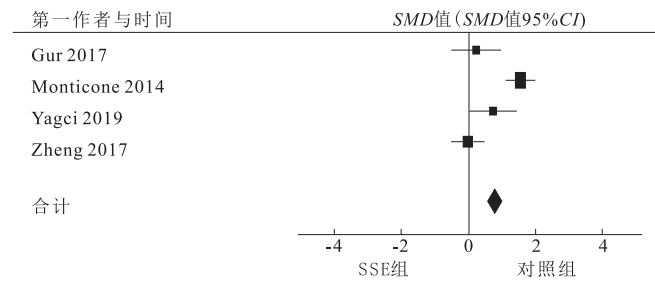


图5 SRS-22 疼痛评估 Meta 分析

2.4.4 SRS-22 自我形象 有 5 项研究^[11-13,16,18]对患者的 SRS-22 自我形象进行了报道。各研究间异质性较大($P<0.01$, $I^2=93\%$),采用随机效应模型进行分析。结果显示, SSE 组 SRS-22 自我形象效果优于对照组($n=250$, $SMD=0.86$, $95\%CI=0.58\sim1.14$, $P<$

0.01)。见图 6。

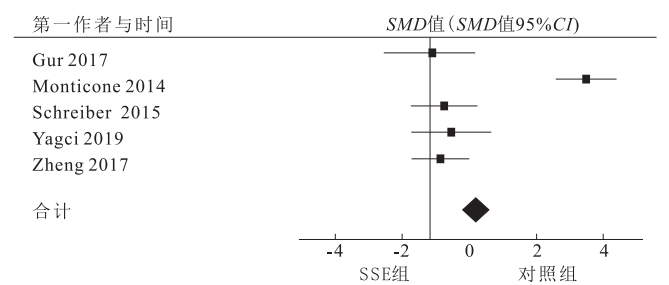


图6 SRS-22 自我形象 Meta 分析

3 讨论

本研究纳入的 11 篇文献均为 RCT,总体质量较高、基线可比,保证了分析结果的可靠性。样本量大小的不同、文献结局指标采用的评估工具差异、对照组采用的控制条件不同等因素可能是产生异质性的主要原因。

AIS 是最常见的青少年脊柱畸形,发病率高达 5.2%^[22],可造成患者疼痛和功能障碍,影响患者身心健康、降低生活质量^[23-24]。国际脊柱侧凸矫形与康复治疗学会主张对脊柱曲线 $<45^\circ$ 的脊柱侧凸患者采用 SSE 进行保守治疗^[25],经临床实践应用发现患者的日常生活及矫正姿势均有大幅改善。本文旨在通过梳理现有的文献探讨和评估 SSE 对 AIS 患者的影响。有研究报道, SSE 与其它类型的锻炼或标准护理相比,对自我形象和心理健康的治疗后评分无差异^[26],与本研究的结果不一致,可能是由于本研究纳入的样本量较小。因此,在以后的研究中应加大受试者的样本量。

尽管本文使用了较为详尽的搜索策略,利用 Cochrane 指南^[27]对文献质量进行了评估,但仍存在一些局限性。首先,部分纳入研究偏倚风险较高;其次,灰色文献没有被纳入;再次,多数研究的样本量较小,造成了一定的系统误差。因此,还需要进行长期研究以做出明确的临床建议。

综上所述, SSE 治疗能够更好地改善 AIS 患者功能,获得更佳的矫形效果。将来还需要更多高质量研究进一步对 SSE 治疗 AIS 的疗效和安全性做出评价。

4 参考文献

[1] 柯扬,刘汝落.青少年脊柱侧弯流行病学研究进展[J].中国矫形外科杂志, 2009, 17(13): 990-994.
[2] YAMAN O, DALBAYRAK S. Idiopathic scoliosis[J]. Turk Neurosurg, 2014, 24(5): 646-657.
[3] Comité Nacional De Adolescencia SAP, Comité De Diagnóstico Por Imágenes SAP, Sociedad Argentina De Ortopedia Traumatología Infantil, et al. Adolescent idiopathic scoliosis[J]. Arch Argent Pediatr, 2016, 114(6): 585-594.
[4] ROMANO M, MINOZZI S, BETTANY S J, et al. Exercise for Adolescent Idiopathic Scoliosis[J]. Cochrane Datab Syst Rev, 2012, 15(8):

- 783-787.
- [5] ROMANO M, MINOZZI S, ZAINA F, et al. Exercises for adolescent idiopathic scoliosis: a cochrane systematic review[J]. *Spine*, 2013, 38(14):883-893.
 - [6] MORDECAI S C, DABKE H V. Efficacy of exercise therapy for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: a review of the literature[J]. *Eur Spine J*, 2012, 21(3):382-289.
 - [7] BOKSHAN S L, GODZIK J, DALTON J, et al. Reliability of the revised scoliosis research society-22 and Oswestry Disability Index (ODI) questionnaires in adult spinal deformity when administered by telephone[J]. *Spine J*, 2016, 16(9):1042-1046.
 - [8] MIRAND C, LI T J, MATTHEW J P, et al. Updated guidance for trusted systematic reviews: a new edition of the cochrane handbook for systematic reviews of interventions[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019.DOI:10.1002/14651858.ED000142.
 - [9] 刘鸣,吴红梅,卫茂玲,等.系统评价、Meta 分析:设计与实施办法[M].北京:人民卫生出版社,2017:99-101.
 - [10] DIAB A A. The role of forward head correction in management of adolescent idiopathic scoliotic patients: a randomized controlled trial[J]. *Clin Rehabil*, 2012, 26(12):1123-1132.
 - [11] SCHREIBER S, PARENT E C, MOEZ E K. The effect of Schroth exercises added to the standard of care on the quality of life and muscle endurance in adolescents with idiopathic scoliosis: an assessor and statistician blinded randomized controlled trial[J]. *Scoliosis*, 2015, 18(10):431-435.
 - [12] ZHENG Y, DANG Y, YANG Y, et al. Whether orthotic management and exercise are equally effective to the patients with adolescent idiopathic scoliosis in Mainland China? A randomized controlled trial study[J]. *Spine*, 2018, 43(9):494-503.
 - [13] MONTICONE M, AMBROSINI E, CAZZANIGA D. Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. results of a randomised controlled trial[J]. *Eur Spine J*, 2014, 23(6):1204-1214.
 - [14] WAN L, WANG G, RONG B. Results of exercise therapy in treatment of essentially S-shaped scoliosis patients: evaluations of Cobbs angle in the breast and lumbar segment[J]. *Chin J Clin Rehabil*, 2005, 9(34):82-84.
 - [15] KIM G, HWANG B N. Effects of schroth and pilates exercises on the cobb angle and weight distribution of patients with scoliosis[J]. *J Phys Ther Sci*, 2016, 28(3):1012-1015.
 - [16] GUR G, AYHAN C, YAKUT Y. The effectiveness of core stabilization exercise in adolescent idiopathic scoliosis: a randomized controlled trial[J]. *Prosthet Orthot Int*, 2017, 41(3):303-310.
 - [17] GAO C, ZHENG Y, FAN C, et al. Could the clinical effectiveness be improved under the integration of orthotic intervention and scoliosis-specific exercise in managing adolescent idiopathic scoliosis? a randomized controlled trial study[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2019, 98(8):642-648.
 - [18] YAGCI G, YAKUIT Y. Core stabilization exercises versus scoliosis-specific exercises in moderate idiopathic scoliosis treatment[J]. *Prosthet Orthot Int*, 2019, 43(3):301-308.
 - [19] KURU T, YELDAN I, DERELI E E, et al. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: a randomised controlled clinical trial[J]. *Clin Rehabil*, 2016, 30(2):181-190.
 - [20] POLLYANA C T, DANIELLI B M, DAOUND R, et al. Global posture reeducation effects in students with scoliosis[J]. *Fisioter Pesquis*, 2011, 18(3):329-334.
 - [21] HIGGIN P T, GEEN S, CONNOR D. Cochrane handbook of systematic reviews of intervention[EB/OL].[2020-03-15].<http://www-cochrane-handbook.org>.
 - [22] MARKU R K, SENYURT H, KRAUSPE R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis[J]. *J Child Orthop*, 2013, 7(1):3-9.
 - [23] MARTINE L J, RAMIREZ M J, COLOMINA J, et al. Muscle dysfunction and exercise limitation in adolescent idiopathic scoliosis[J]. *Eur Respir J*, 2010, 36(2):393-400.
 - [24] FUSCO C, ZAINA F, ATANASIO S, et al. Physical exercises in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: an updated systematic review[J]. *Physiother Theory Pract*, 2011, 27(1):80-114.
 - [25] TOMASZ K, JACEK D, ZAPROWSKI D, et al. Conservative management of idiopathic scoliosis guidelines based on SOSORT 2006 Consensus[J]. *Ortop Traumatol Rehabil*, 2009, 11(5):379-395.
 - [26] CARREON L Y, SANDERS J O, DIAB M, et al. The minimum clinically important difference in scoliosis research Society-22 appearance, activity, and pain domains after surgical correction of adolescent idiopathic scoliosis[J]. *Spine*, 2010, 35(23):2079-2083.
 - [27] JOSETTE B S, WEISS H R, CHOCKALINGAM N, et al. Surgical versus non-surgical interventions in people with adolescent idiopathic scoliosis[J]. *Cochr Datab System Rev*, 2015, 18(4):23-27.

收稿日期:2020-04-09;修回日期:2020-05-27

(上接第 1334 页)

- [9] SCHULTE-KORNE G. Mental health problems in a school setting in children and adolescents[J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2016, 113(11):183-190.
- [10] 付继玲,万宇辉,孙莹,等.中学生视屏时间、心理亚健康与自伤行为[J].*中国心理卫生杂志*, 2013, 27(6):468-472.
- [11] 许韶君,陶芳标,郝加虎,等.青少年心理亚健康对自伤及意外伤害行为的预测作用[J].*中华流行病学杂志*, 2012, 33(2):150-153.
- [12] 曹慧,陶芳标,黄蕾,等.青少年常见身心病理症状流行情况及其对 6 个月后自杀和自伤行为的影响[J].*中华预防医学杂志*, 2012, 46(3):202-208.
- [13] 邢超,屠春雨,谈荣梅,等.亚健康状态与青少年自杀关联性的随访研究[J].*中国学校卫生*, 2010, 31(12):1412-1414.
- [14] 方琪,王宏,李雷雷.重庆三峡库区中学生亚健康症状与健康危险行为的相关性调查研究[J].*中国全科医学*, 2012, 15(29):3371-3373.
- [15] 张良,邵际晓,陈敏,等.重庆市大学生亚健康症状与健康危险行为研究[J].*中国卫生事业管理*, 2012, 29(2):145-148.
- [16] 谌丁艳,周丽,黄园园,等.深圳市中学生心理亚健康状况及其与自杀心理行为的相关性[J].*中国学校卫生*, 2019, 40(3):381-383.
- [17] 李玖玲,陈星,赵春华,等.青少年适应性 with 抑郁症状关系[J].*中国公共卫生*, 2017, 33(5):806-809.

收稿日期:2020-05-06;修回日期:2020-07-02