

临床论著

Cheneau 支具佩戴依从性对青少年特发性
脊柱侧凸患者生存质量及疗效的影响

方明桥, 王 翀, 项光恒, 楼 超, 金永龙, 朱思品, 徐华梓

(温州医科大学附属第二医院骨科 325027 浙江省温州市)

【摘要】目的:探讨 Cheneau 支具佩戴依从性与高侧凸进展风险青少年特发性脊柱侧凸(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)患者侧凸进展的关系,比较不同依从性患者的健康相关生存质量。方法:2007 年 1 月~2012 年 12 月,在我院行 Cheneau 支具治疗的高侧凸进展风险 AIS 患者 73 例,初诊时平均年龄为 12.8 ± 1.2 岁,平均主弯 Cobb 角 $31.4^\circ\pm 6.0^\circ$,平均 Risser 征为 0.7 ± 0.8 级。所有患者每 3~6 个月定期复查,行临床及影像学检查,摄站立位脊柱全长正侧位 X 线片。在末次随访时每位患者填写健康相关生存质量问卷量表。侧凸进展定义为末次随访 Cobb 角大于初诊 6° 以上或治疗期间建议行矫形手术(Cobb 角 $>45^\circ$),其余为非进展。依从定义为患者每天坚持佩戴支具时间 $\geq 22\text{h}$ 直至随访终止,否则视为不依从。随访结束后根据患者依从性不同将患者分为 2 组,应用独立样本 t 检验和卡方检验分析依从性对患者侧凸进展及健康相关生存质量的影响。结果:平均随访时间为 1.8 ± 0.8 年。根据依从性定义,47 例(64%)患者被纳入依从组,26 例(36%)纳入不依从组。依从组患者末次随访时主弯 Cobb 角($28.9^\circ\pm 11.7^\circ$)明显小于不依从组($38.6^\circ\pm 11.6^\circ$),有统计学差异($P<0.01$)。依从组侧凸进展率明显低于不依从组(OR 5.7, 95%CI 1.9~16.8, $P<0.01$)。末次随访时不依从组自我形象/外观、精神健康、治疗满意度三个维度的得分均低于依从组($P<0.01$);不依从组患者欧洲五维健康量表得分亦明显低于依从组($P<0.01$)。结论:良好的支具佩戴依从性可降低高侧凸进展风险 AIS 患者的侧凸进展率,提高患者健康相关生存质量。

【关键词】青少年特发性脊柱侧凸;Cheneau 支具;依从性;侧凸进展;生存质量

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2014.09.04

中图分类号:R682.3, R454.9 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2014)-09-0784-06

The influence of Cheneau brace treatment compliance on the health-related quality of life and efficacy in adolescent idiopathic scoliosis/FANG Mingqiao, WANG Chong, XIANG Guangheng, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2014, 24(9): 784-789

【Abstract】 Objectives: To discuss the association between Cheneau brace treatment compliance and curve progression of high-risk adolescent idiopathic scoliosis (AIS). To compare the health-related quality of life in different compliant patients. Methods: 73 high-risk AIS patients who were treated with Cheneau brace from January 2007 to December 2012 were reviewed retrospectively. These patients had a mean age of 12.8 ± 1.2 years, a mean main curve of $31.4^\circ\pm 6.0^\circ$ and a mean Risser grade of 0.7 ± 0.8 before bracing treatment. All patients were followed up at intervals of 3 to 6 months. Clinical and radiological results were assessed at each follow-up assessment. Standing radiographs with PA and lateral views were obtained. All patients were asked to answer a standardized health-related quality of life questionnaire at weaning. Curve progression was defined that Cobb angle greater than 6° compared with bracing initiation or aggravated to more than 45° (indicative for surgery). Compliance was defined as brace wear $\geq 22\text{h}$ daily until weaning. Patients were divided into two groups according to compliance. Group t -tests and Chi-square were performed to evaluate the influence of Cheneau brace treatment compliance on the health-related quality of life and curve progression. Results: The mean follow-up time was 1.8 ± 0.8 years. 47(64%) patients were registered as compliance, while 26(36%) were non-compliant. The compliant group had a lower mean major curve Cobb angle than the non-compliant group($28.9^\circ\pm 11.7^\circ$ vs $38.6^\circ\pm 11.6^\circ$, $P<0.01$). 8/47 compliers and 14/26 non-compliers had curve

第一作者简介:(1989-),硕士研究生,研究方向:脊柱外科

电话:(0577)88002854 E-mail:279246195@qq.com

通讯作者:徐华梓 E-mail:spinexu@163.com

progression $\geq 6^\circ$ (OR=5.7, 95%CI: 1.9-16.8). SRS-22 scores regarding self-image, mental health and satisfaction for the brace treatment were significantly better in compliant patients ($P<0.01$). EuroQol scores were significantly lower in non-compliant patients ($P<0.01$). **Conclusions:** Good brace compliance reduces curve progression and improves the health-related quality of life in patients with high-risk AIS.

【Key words】 Adolescent idiopathic scoliosis; Cheneau brace; Compliance; Curve progression; Quality of life

【Author's address】 Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, 325027, China

支具治疗已成为有侧凸进展风险的青少年特发性脊柱侧凸 (adolescent idiopathic scoliosis, AIS) 患者公认的有效治疗方法。Cheneau 支具因其在生物力学上的优点, 已逐渐成为主要的支具类型之一。佩戴依从性是影响 Cheneau 支具疗效的主要因素。目前大多数学者认为脊柱侧凸患者推荐的佩戴时间为 23h/d^[1], 也有学者指出每日佩戴时间控制在 18~20h 即可达到良好效果^[2]。对脊柱侧凸患者生存质量 (the health-related quality of life, HRQL) 的评价已越来越受到临床医师的关注和重视, 对其临床疗效的评价不仅要关注 Cobb 角的矫正程度, 还要关注患者 HRQL 的改善程度。本研究旨在评估 Cheneau 支具佩戴依从性与有高侧凸进展风险的 AIS 患者侧凸进展的关系, 并应用脊柱侧凸专用量表和通用健康量表比较不同依从性患者的健康相关生存质量。

1 临床资料

1.1 病例选择

纳入标准: 有高侧凸进展风险且符合当前 Cheneau 支具治疗指征的 AIS 患者, 确诊时年龄 10~15 岁; 骨骼发育尚未成熟 (Risser 分级为 0、1 或 2); 主弯 Cobb 角为 $20^\circ\sim 40^\circ$; 主弯顶椎在 T7 以下; 同意接受 Cheneau 支具治疗; 之前未接受过任何治疗。排除标准: 不愿意参加本研究者; 存在严重的认知功能障碍或其他原因而无法交流者; 存在其他对生命质量有严重影响的慢性疾病者。

2007 年 1 月~2012 年 12 月共 326 例脊柱侧凸患者在我院接受支具治疗, 满足上述标准的患者共 73 例, 女 63 例, 男 10 例, 初诊时年龄为 10~14.9 岁, 平均 12.8 ± 1.2 岁; 主弯 Cobb 角 $20.2^\circ\sim 39.9^\circ$, 平均 $31.4^\circ\pm 6.0^\circ$; Risser 征为 0~2 级, 平均 0.7 ± 0.8 级。

1.2 研究方法

1.2.1 资料收集及随访周期 支具治疗前摄脊柱全长正侧位 X 线片。治疗期间每隔 3~6 个月进行

复查, 行临床检查、摄站立位脊柱全长正侧位 X 线片, 并收集相关临床资料 (支具佩戴时间、性别、开始及终止随访年龄、随访时间及月经初潮年龄等) 和影像学资料 [包括 Cobb 角、Risser 征、顶椎旋转度、腰椎前凸角 (LL, L1~L5)、胸椎后凸角 (TK, T4~T12)、矢状垂直轴 (SVA)]。在末次随访时指导患者填写健康相关生存质量 (HRQL) 问卷量表, 包括简体中文版脊柱侧凸研究学会 22 项问卷表 (SRS-22)^[3] 和中國大陸中文版欧洲五维健康量表 (EQ-5D, EQVAS)^[4]。随访终止标准: 患者 Cobb 角 $\geq 50^\circ$ 或者骨骼发育成熟但 Cobb 角未达 50° (图 1、2)。骨骼发育成熟定义为: 女性 Risser 征 ≥ 4 , 男性 Risser 征 > 4 ^[5]。

1.2.2 依从性评估 所有患者被要求每天佩戴支具时间 ≥ 23 h。不要求患者定期进行物理治疗, 但建议在学校参加运动和普通的体力活动。患者支具佩戴依从性由专业脊柱外科医师进行评估, 评估主要基于对患者及其父母进行标准化形式的问题调查, 包括以下问题: “是否遵医嘱佩戴支具? 如果没有, 那你是否一直在使用支具? 每天或每周有多少时间没佩戴?” 依从性分为: 遵医嘱佩戴; 不规律佩戴 (每天佩戴支具时间 < 22 h); 放弃佩戴。每天坚持佩戴支具时间 ≥ 22 h 直至随访终止者纳入依从组, 反之则归为不依从组。

1.2.3 影像学评估 影像学资料由同一位脊柱外科医师测量, 采用我院影像科医学影像存档和通讯系统 (PACS) 工作站上自带软件行 Cobb 角及矢状位参数测量。

1.2.4 疗效评估 主要评估指标包括: 主弯侧凸进展率; 是否手术。根据 Nachemson and Peterson 提出的标准, 治疗成功的定义: 与初诊时相比, 主弯侧凸进展 $< 6^\circ$ 。骨骼发育未成熟且 Cobb 角 $> 45^\circ$ 及骨骼发育成熟但 Cobb 角 $> 50^\circ$ 的患者被建议行手术治疗^[6]。

1.2.5 问卷量表 采用简体中文版 SRS-22 量表和 EQ-5D 量表评估患者生存质量。EQ-5D 可分

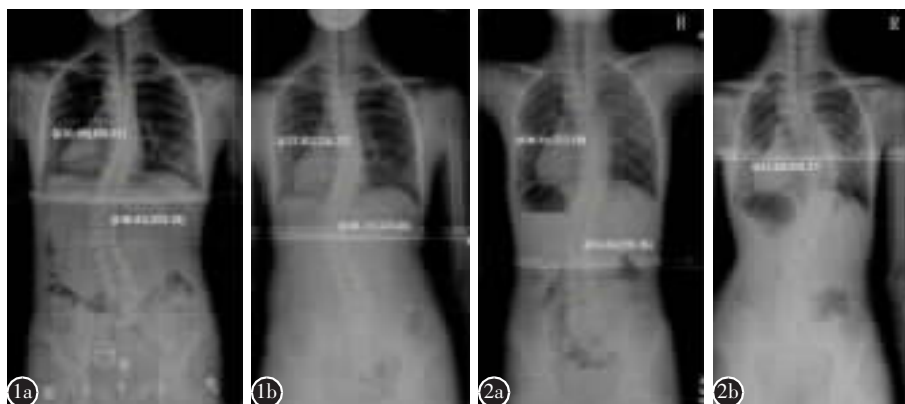


图 1 女性,依从患者 a 治疗初年龄 12.75 岁,月经初潮前 9 个月,Risser 0,主弯 Cobb 角 36.81° b 随访终点年龄 14.8 岁,月经初潮后 1.3 年,Risser 4,主弯 Cobb 角 39.14° 图 2 女性,不依从患者 a 治疗初年龄 11.25 岁,月经初潮前 1.25 年,Risser 0,主弯 Cobb 角 36.41° b 随访终点年龄 13 岁,月经初潮后 0.5 年,Risser 3,主弯 Cobb 角 51.63°

Figure 1 Female,complier a brace initiation,12.75 years, 9 months premenarche, Risser 0, major curve 36.81° b at weaning, 14.8 years, 1.3 years postmenarche, Risser 4, major curve 39.14° **Figure 2** Female, non-complier a brace initiation, 11.25 years, 1.25 years premenarche, Risser 0, major curve 36.41° b at weaning, 13 years, 0.5 years postmenarche, Risser 3, major curve 51.63°

为 EQ-5D 健康描述系统和 EQVAS 两个部分, EQ-5D 健康描述系统包括五个维度:行动能力(mobility)、自理能力(self-care)、日常活动能力(usual activities)、疼痛或不适(pain/discomfort)、焦虑或抑郁(anxiety/depression)。EQVAS 为一长 20cm 的垂直视觉刻度尺,顶端为 100 分,代表“心目中最好的健康状况”;底端为 0 分,代表“心目中最差的健康状况”。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 19.0 统计软件进行统计学分析。计量资料用均数 $\pm$ 标准差表示,采用独立样本 t 检验比较组间资料的差异, $P<0.01$ 为差异有统计学意义;采用优势比 OR 值(95%置信区间)比较依从组(compliers)和不依从组(non-compliers)患者侧凸进展及手术的风险;采用卡方检验对计数资料作显著性检验, $P<0.01$ 为差异有统计学意义。

2 结果

根据依从性定义,47 例(64%)患者被纳入依从组,26 例(36%)纳入不依从组,依从性差的原因为心理障碍($n=9$)、疼痛($n=7$)、皮肤问题($n=6$)及其他($n=4$)。两组患者一般资料见表 1。两组患者在治疗初年龄、月经初潮年龄、随访终止年龄、随访时间、治疗初主弯 Cobb 角、性别构成比、治疗初 Risser 征构成比、治疗初 Nash 分级构成比等一般资料方面的差异均无统计学意义($P>0.01$)。

依从组随访 1 年时主弯 Cobb 角明显小于不依从组,但无统计学差异($P=0.012$);依从组随访终止时主弯 Cobb 角明显小于不依从组,差异有统计学意义($P<0.01$)。两组患者的侧凸 Lenke 分型构成比差异无统计学意义($P=0.923$),因腰胸弯患者例数偏少,无法进行卡方检验,故在进行卡方检验时将其与腰弯组合并。两组患者随访终点时的 LL、TK 较支具治疗前均有一定程度下降,SVA 较支具治疗前均有一定程度前移,但两组患者支具治疗前后 LL($P=0.062$)、TK($P=0.943$)及 SVA($P=0.762$)的改变无统计学差异(表 2)。

不依从组自我形象/外观、精神健康、治疗满意度这三个维度的得分均低于依从组的患者($P<0.01$);不依从组患者欧洲多维健康量表得分也明显低于依从组($P<0.01$);两组患者疼痛、功能/活动度两个维度的得分比较无统计学差异($P>0.01$,表 3)。

至随访终点,有 8 例依从组和 14 例不依从组患者侧凸进展 $\geq 6^{\circ}$,依从组侧凸进展率明显低于不依从组(OR 5.7,95%CI 1.9~16.8, $P<0.01$);已手术或被推荐手术的患者依从组为 4 例,不依从组为 5 例,依从组手术率低于不依从组,但差异无显著性(OR 2.6,95%CI 0.6~10.5, $P>0.01$,表 4)。主弯侧凸进展 $\geq 6^{\circ}$ 患者的侧凸类型分布,依从组:单胸弯 6 例,胸腰弯及双主弯各 1 例;不依从组:单胸弯 5 例,腰弯 5 例,胸腰弯及双主弯各 2 例。

表 1 两组患者一般资料的比较
Table 1 Comparison of general datas of two groups

	依从组 (n=47) Compliers	不依从组 (n=26) Non-compliers	t值/ χ^2 值 t/ χ^2 value	P值 P value
女性数量 (%) ^① Gender, percentage of females	40(85.1)	23(88.5)	0.002	0.97
治疗初年龄 (岁) ^② Age at start brace treatment	13.0±1.1	12.6±1.3	1.18	0.24
初潮年龄 (岁) ^{②③} Age at menarche	13.6±0.84	13.7±0.83	-0.528	0.60
治疗初 Risser 征 (%) ^① Risser grade at start brace treatment				
0	23(49)	15(58)		
1	15(32)	5(19)	1.355	0.51
2	9(19)	6(23)		
治疗初 Nash 分级 (%) ^① Nash grade at start brace treatment				
0	14(30)	7(27)		
1	17(36)	10(38)	0.073	0.96
2	16(34)	9(35)		
随访终止年龄 (岁) ^② Age at weaning	14.6±0.98	14.7±1.26	-0.489	0.626
随访时间 (年) ^② Follow-up time	1.6±0.65	2.1±0.95	-2.477	0.016
治疗初主弯 Cobb 角 (°) ^② Major curve at brace initiation	30.8±6.3	32.5±5.4	-1.166	0.247
末次随访主弯 Cobb 角 (°) ^② Major curve at weaning	28.9±11.7	38.6±11.6	-3.422	0.001
随访 1 年主弯 Cobb 角 (°) ^{②④} Major curve at 1-year	27.1±8.8	33.0±9.1	-2.597	0.012
侧凸类型 (%) ^{①⑤} Curve classification				
单胸弯(Thoracic)	23(48.9)	11(42.3)		
双主弯(Double major)	5(10.6)	4(15.4)		
胸腰弯(Thoracolumbar)	10(21.3)	5(19.2)	0.797	0.923
腰胸弯(Thoracic and thoracolumbar)	1(2.1)	1(3.8)		
腰弯(Lumbar)	8(17.0)	5(19.2)		

注:①数据采用 χ^2 检验;②数据采用成组t检验;③n=40和23;④n=43和24;⑤腰胸弯患者人数偏少,无法进行卡方检验,在进行卡方检验时与腰弯组合并

Note: ①Chi-square analyses were applied; ②group t-tests were applied; ③n=40 and 23; ④n=43 and 24; ⑤the number of patients in Thoracic and thoracolumbar was too few for Chi-square analyses individually, Therefore, they were combined with Lumbar for analysis

表 2 两组患者矢状位参数纠正比较
Table 2 Comparison of sagittal parameter correction of two groups

	依从组 (n=47) Compliers	不依从组 (n=26) Non-compliers	t值 t value	P值 P value
腰椎前凸 (°)(Lumbar lordosis)	-4.9±7.9	-10.4±7.9	1.936	0.062
胸后凸 (°)(Thoracic kyphosis)	-7.2±6.9	-6.9±15.2	-0.072	0.943
矢状垂直轴 (mm)(Sagittal vertical axis)	15.3±27.8	11.7±38.7	0.306	0.762

3 讨论

支具治疗已成为阻止有高侧凸进展风险 AIS 患者侧凸进展、降低手术风险的标准治疗方法。常用的支具包括 Milwaukee 支具、Boston 支具、SpineCor 动力支具、Cheneau 支具等。Milwaukee

支具是一类颈-胸-腰-骶矫形装置,因其外形差,佩戴依从性差,已逐渐被弃用。Boston 支具有腹部压垫,但越来越多的学者认为腹部压垫可能加重患者腰椎后凸,故应用也逐渐减少。相比其他类型支具,Cheneau 支具在凹陷区留有足够伸展空间,

表 3 两组患者健康相关生存质量的比较

Table 3 Comparison of Health-related quality of life of two groups

	依从组 (n=47) Compliers	不依从组 (n=26) Non-compliers	t 值 t value	P 值 P value
SRS-22				
功能/活动度(Physical function)	4.4±0.49	4.1±0.41	2.055	0.044
疼痛(Pain)	4.7±0.25	4.6±0.24	1.791	0.078
自我形象/外观(Self-image)	3.1±0.93	2.3±0.83	3.878	<0.01
精神健康(Mental health)	3.9±0.41	3.5±0.34	4.799	<0.01
治疗满意度(Satisfaction)	4.0±1.11	2.9±0.99	4.165	<0.01
EQ-5D(-0.5 to 1.0)	0.75±0.09	0.67±0.08	3.557	<0.01
EQ-VAS (0-100)	81.7±6.7	73.5±6.4	5.149	<0.01

表 4 两组患者侧凸进展率及手术率的比较

Table 4 Major curve progression ≥6° for brace weaning and surgery after weaning in two group

	依从组 (n=47) Compliers	不依从组 (n=26) Non-compliers	OR(95 % CI)	χ ² 值 χ ² value	P 值 P value
主弯侧凸进展 ≥6° Curve progression ≥6°	8(17.0%)	14(53.8%)	5.7(1.9~16.8)	10.782	0.001
手术①(Surgery)	4(8.5%)	5(19.2%)	2.6(0.6~10.5)	0.926	0.34

注:①手术是指最终行手术治疗或被推荐手术的患者

Note: ①Number of patients who had surgery or were recommended to have surgery

利于患者生长、呼吸及运动。因此 Cheneau 支具正逐渐取代其他类型的支具。Cheneau 支具利用生物力学三点力原理和纵向牵引力原理侧向推动和纵向牵引脊柱,达到控制和矫正脊柱侧凸畸形的目的^[7,8]。特别是在刚开始佩戴 Cheneau 支具的 1 年内,矫正脊柱侧凸、预防脊柱侧凸加重、维持脊柱稳定的治疗效果不容置疑。其适用于顶椎在 T7 以下、Cobb 角在 20°~40°,骨骼尚处在发育期的患者。影响支具疗效的主要因素包括侧凸严重程度、生长发育状态、侧凸类型、支具佩戴时间等^[9]。

本研究在明确其他影响因素(侧凸严重程度、佩戴年龄、月经初潮年龄、骨骼成熟度、侧凸类型等)没有明显差异的情况下,比较依从性对 Cheneau 支具治疗效果的影响。结果显示,对于有高侧凸进展风险的 AIS 患者,依从性良好的患者侧凸进展率比依从性差的患者明显降低,存在统计学差异。依从组中行手术或被推荐手术的比率明显低于不依从组,但比较尚无统计学差异,这与以往一些研究结果不太一致,这可能是由于本研究样本量偏少导致偏倚。此外,我们对治疗失败患者侧凸类型进行了比较,发现治疗失败主要集中在单胸弯型及腰弯型患者,但由于样本量较少,无法进行统计学比较。有必要进行多中心大样本的

长期随访研究。

由于条件限制,在本研究中未采用客观的依从性评价指标,这意味着结果的信度可能受到质疑。但我们专门由一位医师通过标准化形式对依从性进行登记,以期降低评估方式造成的偏倚。我们得出的结果与一项佩戴时间由电子监视器客观监测的研究是相符的。他们报道依从性良好及依从性差患者的侧凸进展率分别为 11%和 56%^[10]。两项研究的纳入标准、指导佩戴时间等均较相似,但他们的研究采用的是 Wilmington 支具,而本研究针对的是 Cheneau 支具。此外,还有一项研究指出同一患者由监视器测得的佩戴时间相当于该患者报告的佩戴时间的 85%^[11]。若按此文献提供的数据换算,AIS 患者每日实际佩戴支具时间 ≥ 18.7h 即可取得良好的效果。

虽然目前国内对 AIS 的支具治疗已经取得很大的进步,并与国际差距逐渐缩小,但随着医疗模式的改变及健康相关生存质量量表传入国内,越来越多的学者开始关注 AIS 患者的自身感知以及畸形对患者生存质量的影响,对于治疗效果的评价,单凭影像学中 Cobb 角的矫正程度来分析较片面。临床研究和治疗不仅要寻找到解除患者躯体不适症状的方法,还要关注改善患者 HRQL 及

心理因素的程度。

既往对于 AIS 患者的多项研究显示, AIS 患者的躯体和心理健康状况均受到显著影响, 特别是青少年患者对其自身形象更为关注, 心理焦虑和障碍表现更为明显。AIS 患者在接受支具治疗后心理健康、背部疼痛、功能活动以及自我形象外观等方面都会发生一系列的变化, 从而影响到患者的生活质量^[12]。部分对佩戴支具有抵触或低依从性的患者, 可能更加在意自身形象, 而这又可能成为一个应激源, 影响患者依从性。尽管大多学者都从畸形的严重程度、社会因素、文化差异等方面对 AIS 患者生存质量进行研究, 但是对依从性因素的研究较少, 多数研究未考虑依从性对生存质量的影响。

本研究结果显示, 低依从性组患者自我形象/外观、精神健康维度、治疗满意度这三个维度的得分均低于依从性良好组患者; 欧洲五维健康量表得分也低于依从组。Brox 等^[13]的研究也指出, 依从性良好患者自我形象/外观治疗满意度的得分均较高, 不同之处为该研究是针对特发性脊柱侧凸患者的长期随访。导致这一结果的原因可能为, 低依从性患者对支具治疗有一定的抵触情绪, 低依从性更易引起侧凸进展加重, 进而导致患者生存质量下降, 而自我感知生存质量的下降可能进一步加重患者对支具治疗的抵触情绪和低依从性, 形成一个恶性循环。两组患者疼痛、功能/活动度维度的得分比较无统计学差异, 这可能跟患者对疼痛、躯体功能的评判相对客观, 相对不易受情绪影响有关。我们在研究中未对患者体力活动进行评估, 因为最近有研究指出, 支具治疗并不对患者活动能力造成明显影响^[14]。这一发现可以打消患儿及其家长对支具治疗的顾虑。

总之, 随着医学模式向生物-心理-社会模式的转变, 以及人们对健康概念的重新认识, 对于支具治疗的疗效评估, 应同时注重躯体状况和生存质量评估。本研究结果表明, 良好的支具佩戴依从性可降低高侧凸进展风险 AIS 患者的侧凸进展率, 提高患者健康相关生存质量。因此, 在支具治疗前, 对患儿及其家长进行健康教育和心理干预十分重要, 一是要设法提高患儿对治疗的认知水平及配合能力; 二是要提高患儿家长认知及其对患儿的指导能力, 从而提高患儿的佩戴依从性, 做到每天佩戴支具时间 ≥ 22 h。

4 参考文献

1. Rowe DE, Bernstein SM, Riddick MF, et al. A meta-analysis of the efficacy of non-operative treatments for idiopathic scoliosis[J]. J Bone Joint Surg Am, 1997, 79(5): 664-674.
2. 赖华兵, 吴强, 胡银. 色努式脊柱侧弯矫形器佩戴时间与效果的对比分析[J]. 华西医学杂志, 2013, 28(4): 520-523.
3. 李明, 王传锋, 贺石生, 等. 简体中文版脊柱侧凸研究学会 22 项问卷表(SRS-22)的信度和效度评价[J]. 第二军医大学学报, 2008, 29(2): 203-205.
4. 邢亚彬, 马爱霞. 欧洲五维健康量表 EQ-5D-5L 中文版的信效度研究[J]. 上海医药, 2013, 34(9): 40-43.
5. Sanders JO, Khoury JG, Kishan S, et al. Predicting scoliosis progression from skeletal maturity: a simplified classification during adolescence[J]. J Bone Joint Surg Am, 2008, 90(3): 540-553.
6. Richards BS, Bernstein RM, D'Amato CR, et al. Standardization of criteria for adolescent idiopathic scoliosis brace studies: SRS Committee on Bracing and Nonoperative Management [J]. Spine, 2005, 30(18): 2068-2075.
7. Parent S, Newton PO, Wenger DR. Adolescent idiopathic scoliosis: etiology, anatomy, natural history, and bracing[J]. Instr Course Lect, 2005, 54(1): 529-536.
8. Rigo M, Negrini S, Weiss HR, et al. SOSORT consensus paper on brace action: TLSO biomechanics of correction(investigating the rationale for force vector selection) [J]. Scoliosis, 2006, 1(1): 11.
9. 孙旭, 王斌, 邱勇, 等. 女性青少年特发性脊柱侧凸支具治疗效果和影响因素评估 [J]. 中华骨科杂志, 2011, 31 (3): 201-206.
10. Rahman T, Bowen JR, Takemitsu M, et al. The association between brace compliance and outcome for patients with idiopathic scoliosis [J]. J Pediatr Orthop, 2005, 25 (4): 420-422.
11. Takemitsu M, Bowen JR, Rahman T, et al. Compliance monitoring of brace treatment for patients with idiopathic scoliosis[J]. Spine, 2004, 29(18): 2070-2074.
12. Vasiliadis E, Grivas TB. Quality of life after conservative treatment of adolescent idiopathic scoliosis [J]. Stud Health Technol Inform, 2008, 135: 409-413.
13. Brox JI, Lange JE, Gunderson RB, et al. Good brace compliance reduced curve progression and surgical rates in patients with idiopathic scoliosis[J]. Eur Spine J, 2012, 21(10): 1957-1963.
14. Muller C, Fuchs K, Winter C, et al. Prospective evaluation of physical activity in patients with idiopathic scoliosis or kyphosis receiving brace treatment[J]. Eur Spine J, 2011, 20 (7): 1127-1136.

(收稿日期:2014-07-04 修回日期:2014-07-30)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 卢庆霞)