

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.03.013

网络首发 <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220926.1346.004.html>(2022-09-27)

太空衣治疗联合悬吊训练对痉挛型脑瘫康复效果的影响*

许西长,周凡,孙映红,杨洁,金胜利
(江苏大学附属医院儿科,江苏镇江 212000)

[摘要] **目的** 研究太空衣治疗联合悬吊训练对痉挛型脑瘫患儿大运动、平衡功能及日常生活活动能力的影响。**方法** 选取 2019 年 10 月至 2021 年 10 月在该院儿童早期发展中心治疗的痉挛型脑瘫患儿 70 例,采取随机数字表法分为试验组和对照组,各 35 例。对照组使用常规治疗方案和悬吊训练,试验组进行常规治疗、悬吊训练和太空衣治疗,连续治疗 3 个月。比较两组治疗前、后粗大运动功能测试量表-88 项(GMFM-88 项)的 D、E 区评分,Berg 平衡量表评分,日常生活能力改良 Barthel 指数量表评分。**结果** 治疗前两组患儿 4 项基本情况、GMFM-88 项的 D 区和 E 区评分、Berg 平衡量表评分、改良 Barthel 指数量表评分比较,差异均无统计学意义($P < 0.05$)。3 个月治疗后,试验组和对照组 GMFM-88 项的 D 区和 E 区评分、Berg 平衡量表评分较治疗前均明显提高($P < 0.05$);试验组改良 Barthel 指数量表评分明显提高($P < 0.05$),而对照组提高不明显($P > 0.05$);试验组各项评分均高于对照组($P < 0.05$)。**结论** 太空衣治疗联合悬吊训练能够有效提高痉挛型脑瘫患儿的大运动水平、平衡功能和日常生活活动能力。

[关键词] 脑性瘫痪;太空衣;悬吊训练;粗大运动功能;平衡功能;改良 Barthel 指数量表

[中图分类号] R493 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2023)03-0379-04

Effect of space suit therapy combined with suspension training on the rehabilitation effect of spastic cerebral palsy*

XU Xichang, ZHOU Fan, SUN Yinghong, YANG Jie, JIN Shengli
(Department of Pediatrics, Affiliated Hospital of Jiangsu University,
Zhenjiang, Jiangsu 212000, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the effects of space suit therapy combined with suspension training on gross motor, balance function and activities of daily living in children with spastic cerebral palsy (SCP). **Methods** A total of 70 children with spastic cerebral palsy who were treated in the Early Childhood Development Center of Jiangsu University Affiliated Hospital from October 2019 to October 2021 were selected. They were divided into the experimental group and the control group by random number table method, 35 cases in each group. The control group received conventional treatment and suspension training, while the experimental group received conventional treatment, suspension training and space suit treatment for three consecutive months. Before and after treatment, the scores of areas D and E of Gross Motor Function Test Scale-88 (GMFM-88), Berg Balance Scale scores, and modified Barthel index scores of daily living activities were compared between the two groups. **Results** Before treatment, there were no significant differences in the four basic conditions, D and E areas of GMFM, Berg balance scale, and modified Barthel index scores between the two groups ($P < 0.05$). After three months of treatment, the scores of D area and E area of GMFM in the experimental group and the control group, and the Berg balance scale score were improved compared with those before treatment ($P < 0.05$). The score of modified Barthel index increased in the experimental group ($P < 0.05$), but not in the control group ($P > 0.05$), and the scores experimental group were higher than the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Space suit therapy combined with suspension training can effectively improve the gross motor level, balance function and activities of daily living in children with spastic cerebral palsy.

[Key words] cerebral palsy; space suit; suspension training; gross motor function; balance function; modified Barthel index

* 基金项目:江苏省人口学会资助项目(BM2018033-1)。 作者简介:许西长(1988-),主管技师,学士,主要从事儿童康复方面的研究。

脑性瘫痪简称脑瘫,按照临床症状分为痉挛型双瘫、痉挛型偏瘫、痉挛型四肢瘫、不随意运动型、共济失调型、混合型,其中痉挛型脑瘫最常见^[1],约占脑瘫的 65%^[2]。痉挛型脑瘫主要表现为全体区域内肌肉张力升高导致站立、行走、跑跳等大运动困难,上肢及手部的肌肉张力升高导致精细功能欠缺进而日常生活能力低下。痉挛型脑瘫常见的康复方法包括被动运动训练、肌肉牵伸、肌力训练、立位平衡训练及作业治疗等。赵晓红等^[3]就悬吊训练对痉挛型脑瘫儿童粗大运动功能和平衡功能的影响进行研究,发现悬吊训练可以提高脑瘫儿童的运动功能和平衡功能。悬吊训练作为核心稳定性运动的重要方式之一^[4],通过使全部或部分身体呈悬吊状态,激发患儿运动兴趣并调动其深部感官参与协调运动,特别是对核心肌群实施训练,可提高核心稳定性和运动能力。

太空衣又称全功能动态矫正衣,通过压力来增加患儿感觉输入,调节张力,改善姿势控制,整体加压以提高核心稳定性。吕楠等^[5]研究太空衣对不随意运动型脑瘫患儿的疗效,发现太空衣对不随意运动型脑瘫有较好的治疗效果。脑瘫的康复治疗需要患儿、家庭、医生、治疗师的共同努力,通过各种手段来加速患儿康复。目前,基于悬吊训练的太空衣对痉挛型脑瘫患儿站立、步行、平衡功能和日常生活活动能力治疗效果的研究较少。本研究在常规治疗方案的基础上,应用太空衣治疗联合悬吊训练来提高痉挛型脑瘫患儿康复治疗效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 10 月至 2021 年 10 月在本院儿童早期发展中心康复治疗的痉挛型脑瘫患儿 70 例进行研究。采用随机数字表法将参加试验的患儿分为试验组和对照组,各 35 例。试验组和对照组性别、年龄、身高、体重等比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。纳入标准:(1)符合《脑性瘫痪的定义、诊断及临床分型》中痉挛性脑瘫的诊断标准^[6];(2)可配合训练;(3)粗大运动功能三级;(4)患儿家长签署知情同意书;(5)年龄为 2~6 岁。排除标准:(1)有癫痫病;(2)患有心肺功能发育不全等其他不适宜做大剂量运动的疾病;(3)具有其他不适合参加训练的情况。

表 1 两组患儿一般资料比较

项目	试验组 (n=35)	对照组 (n=35)	t/ χ^2	P
性别(n)			0.058	0.810
男	20	19		
女	15	16		
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	4.351 \pm 0.859	4.383 \pm 0.847	-0.154	0.878
身高($\bar{x} \pm s$,cm)	104.890 \pm 6.507	104.940 \pm 6.352	-0.037	0.970
体重($\bar{x} \pm s$,kg)	17.043 \pm 2.286	17.071 \pm 1.933	-0.056	0.955

1.2 治疗方法

对照组采用悬吊运动结合痉挛型脑瘫康复常规治疗方案。悬吊训练:(1)平板支撑,患儿俯卧位,双足踝放在悬吊带上,双手撑地;(2)骨盆旋转,患儿仰卧位,腰部固定,单侧膝关节放在悬吊带上,另一腿上下摆动来旋转骨盆,轮替进行;(3)悬吊桥式运动,患儿仰卧位,可双手抱在胸前肩部着地,也可双手撑地,膝关节放在悬吊带上进行抬臀、伸膝伸髋;(4)单腿站立,抓住悬吊绳或松手,一侧脚踩在悬吊带上,另一侧单独站立,交替进行;(5)步行,将悬吊棒调整到适宜高度,手扶悬吊棒步行。根据孩子的耐受情况,30~40 min/次,1 次/d,5 次/周,共 3 个月。其他常规训练包括肌肉牵伸、推拿按摩、放松肌肉,降低肌张力扩大关节活动度;在平衡板上站立,刺激患儿提高平衡反应能力;单侧站立、负重站立和坐下起立、软垫站立和步行,提高患儿步行运动能力;作业治疗提升精细功能,从而提高日常生活活动能力等。患儿按此治疗方案每天 1 次并按需修改,共治疗 3 个月。

试验组采用太空衣治疗、悬吊运动及常规治疗。太空衣治疗:做好基础链接,根据患儿情况调整太空衣上的弹性连接带,调整连接绳的张力进而调整身体姿势,建立正确的姿势和体位控制。调节连接绳产生不同的压力,给予皮肤不同的压力刺激,增加感觉输入;在膝关节前后的链接可以纠正膝过伸或屈曲;给予头部、躯干、骨盆等加压可增加中轴稳定性,促进上肢出现对称动作;按需调整阻力或助力,调动患儿积极主动参与。每天 1 次,训练 3 个月。

1.3 评估方法

(1)采用粗大运动功能测试量表-88 项(GMF-88 项)来评估患儿运动功能^[7-8],主要测试 D 区和 E 区。D 区主要评定站立,含 13 个项目,共 39 分;E 区主要评定体位走、跑和跳,含 24 个项目,共 72 分,由 4 分法评定。全部完成得 3 分;完成动作的 10%~90%得 2 分;从出现动作到完成整个动作的 10%得 1 分;没有出现动作得 0 分;相加后为该区评分。评分越高,表示该项能力越好。(2)采用 Berg 平衡量表评估患儿平衡功能^[9-10],该量表共 14 个项目,每项 0~4 分,评分越高,表示平衡功能越好,低于 40 分提示存在跌倒风险。(3)采用改良 Barthel 指数量表(MBI)评估患儿日常生活活动能力^[11],评分越高日常生活活动能力越强。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 21.0 统计学软件进行数据处理。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较用两独立样本 t 检验,组内比较用配对样本 t 检验;计数资料以率或构成比表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患儿治疗前后 GMFM-88 项 D 区和 E 区评分比较

治疗前,两组患儿 GMFM-88 项 D 区和 E 区评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗 3 个月后,两组患儿评分较治疗前有明显提高,且试验组高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.01$)。见表 2、表 3。

表 2 两组患儿治疗前后 GMFM-88 项 D 区评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
试验组	35	19.69±5.340	30.09±5.141	-42.758	<0.001
对照组	35	19.06±4.478	25.14±3.695	-12.759	<0.001
t		0.534	4.618		
P		0.595	<0.001		

表 3 两组患儿治疗前后 GMFM-88 项 E 区评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
试验组	35	21.40±4.635	34.09±4.468	-18.805	<0.001
对照组	35	20.54±4.553	27.89±4.411	-27.332	<0.001
t		0.781	5.842		
P		0.438	<0.001		

2.2 两组患儿治疗前后 Berg 平衡量表评分比较

治疗前,两组患儿 Berg 平衡量表评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗 3 个月后,两组患儿评分较治疗前有明显提高,且试验组高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 4。

表 4 两组患儿治疗前后 Berg 平衡量表评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
试验组	35	20.71±2.410	30.34±6.140	-10.675	<0.001
对照组	35	21.86±4.772	26.77±6.098	-5.486	<0.001
t		-0.937	2.442		
P		0.352	0.017		

2.3 两组患儿治疗前后 MBI 评分比较

治疗前,两组患儿 MBI 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗 3 个月后,试验组 MBI 评分较治疗前有明显提高($P<0.01$),而对照组较治疗前提高不明显($P>0.05$),试验组高于对照组,差异有统计学意义($P<0.01$)。见表 5。

表 5 两组患儿治疗前后 MBI 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
试验组	35	34.000±8.785	43.97±7.338	-12.891	<0.001
对照组	35	37.74±9.217	40.69±8.814	-1.806	0.080
t		-1.739	3.900		
P		0.087	<0.001		

3 讨论

痉挛型脑瘫儿童常因为肌张力增加而出现姿势异常,关节活动度降低甚至关节挛缩,异常姿势长期得不到缓解会导致患儿运动障碍^[12]。因此,应给予痉挛型脑瘫儿童足够重视,早发现、早干预及早治疗可改善痉挛型脑瘫患儿预后。目前,痉挛型脑瘫多采用运动疗法、作业疗法、言语治疗、感觉统合训练、推拿按摩、功能性电刺激等常规治疗方法^[13],患儿的参与度不高。悬吊训练是在不稳定的条件下开展个性化运动,可刺激或松弛局部异常肌肉,提高平衡协调性、增强肌力及缓解张力的训练方式。冯键青等^[14]发现,悬吊运动训练可降低痉挛型脑瘫患儿肌肉张力,改善平衡能力和下肢运动功能,对照组的患儿日常生活活动能力改善效果不大,可能是日常训练中过分强调力量与动作训练,患儿只能机械地遵从治疗师或家长的指令,忽视了主动参与。太空衣可提供外在支撑,给予低张力肌群适当支持,主动运动,增强姿势、动作及平衡的发展与控制,提高肌肉张力,增加触觉、感知觉、本体觉等感觉输入,提高核心稳定性^[15],缓解患儿紧张情绪,降低上肢张力,提高运动灵活性,使患儿大运动水平和日常生活活动能力得到改善。

在日常训练中,穿戴太空衣治疗的患者需要固定在密集网状系统中进行训练^[16],尤其是训练步行时密集网状训练系统提供的悬吊轨道仅 1.5 m,运动范围不足。本院的悬吊系统可为患儿提供 5 m 的步行距离,且可以转弯,能提供更好的治疗条件,林睿等^[17]将网状密集式悬吊训练联合常规康复训练应用于发育迟缓儿童,发现穿戴太空衣并利用密集训练系统进行悬吊训练,可提高发育迟缓患儿的运动能力。另有研究发现,全方位密集运动训练对痉挛型双瘫脑性瘫痪儿童运动功能有较好的治疗效果^[18-19]。全方位密集运动训练是指患儿穿戴太空衣在密集网状系统提供悬吊支持下进行训练^[20],但是密集网状系统受限于体积空间等因素,给患儿提供的运动空间小,训练功能较少,而悬吊训练能够为患儿提供支持和较大的运动空间,因此,太空衣治疗联合悬吊训练能够发挥 2 种训练的长处,获得最大的治疗效果。

本研究结果发现,试验组治疗效果优于对照组。治疗 3 个月后,两组 MBI 评分、GMFM-88 项 D 区和 E 区评分、Berg 平衡量表评分明显高于治疗前,且试验组各项指标明显优于对照组,说明太空衣治疗联合悬吊训练能够有效改善痉挛型脑瘫患儿的大运动、平衡功能及日常生活功能。悬吊训练和常规治疗可降低患儿肌张力^[21],提高肌力、平衡功能进而提高患儿的运动功能,但脑瘫病情复杂,某些患儿收到的治疗效果欠佳。传统的治疗旨在降低肌张力,提高肌力,改善关节活动度,一般进行对症治疗,没有将患儿视为一个整体。而本研究使用太空衣治疗,太空衣可以给予患儿各种压力刺激,提供支持或阻力,让患儿整

体参与,患儿需要更加全神贯注才能完成所要求的动作,调动了大脑参与度,建立了大脑与身体的联系,降低了肌肉张力。此外,患儿腹部加压,使腹部气压充足,通过呼吸训练调节了核心稳定性^[22]。

本研究结果显示,太空衣治疗联合悬吊训练能够提高痉挛型脑瘫患儿大运动水平,改善平衡功能,增强日常生活活动能力。但是本研究也存在一定的局限性,例如,3 个月的训练时间太短,后期还需定期随访观察疗效是否持久;且本次研究样本量也偏小,不足以代表所有患儿情况,此后可进行更深入的研究。

参考文献

- [1] PRAKASHAM R, TATIANA B, MILLER S P, et al. Rodent hypoxia ischemia models for cerebral palsy research: a systematic review [J]. *Front Neurol*, 2016, 7(6):57.
- [2] 陈晓霞,杨李,唐久来. 脑电联合肌电生物反馈治疗对痉挛型脑瘫儿童脑功能及其上下肢运动功能的影响[J]. *安徽医学*, 2022, 43(1):19-23.
- [3] 赵晓红,朱微,于海燕. 悬吊训练对痉挛型脑瘫儿童粗大运动功能和平衡功能的影响[J]. *中国妇幼保健*, 2021, 36(22):5200-5203.
- [4] 孙武东,蔡倩,郭建业,等. 悬吊训练治疗青少年特发性非双弯型脊柱侧弯疗效观察[J]. *康复学报*, 2021, 31(4):317-322.
- [5] 吕楠,尚清,万凯,等. 太空衣对不随意运动型脑性瘫痪患儿的疗效研究[J]. *中国康复*, 2019, 34(8):399-402.
- [6] 李晓捷,唐久来,马丙祥,等. 脑性瘫痪的定义、诊断标准及临床分型[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2014, 29(19):1520-1522.
- [7] SALAVATI M, KRIJNEN W P, RAMECKERS E A, et al. Reliability of the modified Gross Motor Function Measure-8 (GMFM-88) for children with both spastic cerebral palsy and cerebral visual impairment: a preliminary study [J]. *Res Dev Disabil*, 2015, 45:32-48.
- [8] 张玉梅,宋鲁平. 康复评定常用量表[M]. 北京:科学技术文献出版社, 2018:33-54.
- [9] LIMA C A, RICCI N A, NOGUEIRA E C, et al. The berg balance scale as a clinical screening tool to predict fall risk in older adults: a systematic review [J]. *Physiotherapy*, 2018, 104(4):383-394.
- [10] 胡淑珍,尹宏伟,阮雯聪,等. 悬吊训练对痉挛型脑瘫患儿平衡功能和粗大运动功能的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2020, 42(11):1011-1013.
- [11] 袁丽平,何金华,胡继红,等. A 型肉毒毒素联合常规康复治疗对脑瘫所致痉挛型偏瘫患儿平衡能力及日常生活能力的影响[J]. *医学临床研究*, 2021, 38(10):1497-1499.
- [12] 董文旭,童光磊,李红,等. A 型肉毒毒素联合悬吊运动训练治疗痉挛型脑性瘫痪患儿的疗效及其对运动功能的影响[J]. *中华妇幼临床医学杂志*, 2021, 17(2):190-197.
- [13] 罗水明,龙耀斌,施冬柳,等. 常规康复治疗结合双重任务训练对痉挛型脑瘫儿童平衡能力和步态的影响[J]. *广西医学*, 2021, 43(7):799-802.
- [14] 冯健青,贾清政,许丽超,等. 悬吊运动训练对痉挛型脑瘫患儿的康复效果[J]. *临床与病理杂志*, 2021, 41(12):2930-2935.
- [15] 孙耀金,张晓琴,汤健,等. 基于 Bobath 理念的核心稳定性训练对痉挛型脑性瘫痪儿童运动功能的影响[J]. *康复学报*, 2021, 31(2):119-124.
- [16] 范芸,庄任,徐景,等. 全方位密集运动训练联合核心稳定性训练在神经内科老年缺血性脑卒中患者早期康复治疗中的应用效果研究[J]. *实用心脑血管病杂志*, 2020, 28(8):83-88.
- [17] 林睿,张丽仙,汪洋. 网状密集式悬吊训练联合常规康复训练应用于发育迟缓儿童的效果分析[J]. *白求恩医学杂志*, 2020, 18(5):465-466.
- [18] 江雨擎. 全方位密集运动训练对痉挛型脑瘫儿童粗大运动功能的影响[D]. 佳木斯:佳木斯大学, 2020.
- [19] 江雨擎,张丽华,康贝贝,等. 全方位密集运动训练对痉挛型双瘫脑性瘫痪儿童运动功能的影响[J]. *中国中西医结合儿科学*, 2020, 12(5):426-429.
- [20] 徐珊. 全方位密集运动训练对痉挛型脑性瘫痪患儿痉挛及运动状态的影响[J]. *兰州大学学报(医学版)*, 2019, 45(3):87-90.
- [21] 骆伟,王坤,王玉龙. 悬吊运动训练对痉挛型脑瘫患儿运动和平衡功能的影响[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2020, 18(10):1638-1640.
- [22] 胡碧浓,张凯,祁芳,等. 呼吸训练联合核心稳定性训练治疗儿童痉挛型脑性瘫痪疗效研究[J]. *康复学报*, 2020, 30(6):447-451.

(收稿日期:2022-03-07 修回日期:2022-09-13)