

个体化前庭训练对儿童感觉统合失调的治疗效果

施冬柳, 龙耀斌

【摘要】 目的:探讨个体化前庭训练对儿童感觉统合失调的临床效果。**方法:**选取经儿童感觉统合功能量表确诊为前庭感觉统合失调的儿童60例,随机分为对照组和观察组各30例。对照组予常规感觉刺激,观察组根据个体化的前庭评估结果,在常规感觉刺激基础上制定个体化前庭治疗方案。分别于治疗前后采用儿童感觉统合能力发展评定量表、Conners父母症状问卷量表(Parent Symptom Questionnaire, PSQ)、动静态平衡能力测试评估其疗效。**结果:**治疗8周后,2组儿童感觉统合能力发展评定量表得分均较治疗前明显增加(均 $P<0.05$),且观察组的得分增加显著高于对照组($P<0.05$);2组的动静态平衡能力均较治疗前明显增强(均 $P<0.05$),观察组明显优于对照组($P<0.05$);治疗后观察组PSQ(除冲动和焦虑外)的异常检出率明显低于治疗前($P<0.05$),且显著低于对照组($P<0.05$)。**结论:**个体化前庭训练应用于儿童感觉统合失调患者的临床疗效显著。

【关键词】 感觉统合失调;个体化前庭训练;个体化前庭评估;平衡能力;行为问题

【中图分类号】 R49;R742 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2020.05.002

Therapeutic Effect of Individualized Vestibular Training on Sensory Integration Dysfunction in Children Shi Dongliu, Long Yaobin. The Second Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 530007, China

【Abstract】 Objective: To explore the clinical effect of individualized vestibular training on sensory integration dysfunction in children. **Methods:** Sixty children with vestibular sensory integration dysfunction diagnosed by children's sensory integration function scale were randomly divided into control group ($n=30$) and experimental group ($n=30$). They all accepted conventional sensory integration therapy, and the experimental group received individualized vestibular training additionally according to the results of individualized vestibular assessment, for 8 weeks. They were assessed with children's sensory integration development scale, PSQ and dynamic balance ability and static balance ability test before and after treatment. **Results:** After treatment, the scores of sensory integration development scale in the two groups increased ($P<0.05$), and those in the experimental group were significantly higher than those in the control group. The dynamic balance ability and static balance ability of the two groups were all enhanced, and the enhancement in the experimental group was significantly higher than that in the control group ($P<0.05$). The abnormal detection rate of PSQ (except impulse and anxiety) in the experimental group was significantly lower than that before treatment, and significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Individualized vestibular training has a significant clinical effect on children with sensory integration dysfunction.

【Key words】 sensory integration dysfunction; individualized vestibular training; individualized vestibular assessment; balance ability; behavior problem

儿童感觉统合失调(sensory integrative dysfunction, SID)是大脑不能有效地整合感觉信息,从而导致儿童产生一系列的行为问题,表现为学习、专注力、姿势控制、小肌肉协调、情绪、生活功能等多方面的功能障碍^[1]。改善感觉统合功能关键在于感觉信息的精准输入,其中

前庭觉占主导地位。前庭系统对传入躯体的本体觉、视听觉、触觉、运动觉等信号筛选后,向更高级的中枢神经系统进行传递,整合后通过七条神经通路对外周神经和肌肉做出调整反应,这些神经通路对视觉稳定、姿势控制、平衡、动作协调、空间定向、情绪等有很大作用^[2]。常规感觉刺激大多采用荡秋千、走独木桥和大龙球按摩身体等综合集体训练的方式,将前庭功能训练作为相对独立的治疗技术的相关研究国内较少^[3]。本研究旨在常规感觉刺激基础上,结合个体化的前庭刺激,两者动态的结合,能否激活前庭器官更好地提高其多种感觉信号的传导效率及感觉处理能力,值得进一步研究。

基金项目:广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目(S2019010);广西壮族自治区临床重点专科建设项目(桂卫医发〔2018〕6号)

收稿日期:2019-11-14

作者单位:广西医科大学第二附属医院,南宁 530007

作者简介:施冬柳(1995-),女,硕士研究生,主要从事儿童康复方面的研究。

通讯作者:龙耀斌, long232316@163.com

1 资料与方法

1.1 一般资料 2019年1~8月在本院SID儿童中选取经儿童感觉统合功能评量表确诊为前庭感觉统合失调的儿童60例,即感觉统合评分 <40 分。纳入标准:经《儿童感觉统合功能评量表》评估,评分 <40 分;可独立步行;年龄6~10岁。排除标准:排除先天性疾病(先心病、遗传性疾病、染色体缺失疾病)者;后天疾病(颅脑损伤、颅脑外伤史、脊髓损伤、新生儿时期高胆红素血症、宫内窘迫史)者;脑性瘫痪、严重发育障碍性疾病、严重智力低下者;有儿童良性阵发性眩晕、视力问题;合并前庭神经炎、迷路炎、脑炎等严重并发症者。剔除标准:中途放弃治疗患儿。本研究经本院伦理委员会批准,家属均签署知情同意书。采用随机数字表将患者分为对照组和观察组各30例。2组一般资料比较差异无统计学意义,具有可比性。详见表1。

表1 2组一般资料比较

组别	n	性别(例)		年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)
		男	女	
对照组	30	16	14	8.03 $\pm$ 1.67
观察组	30	18	12	8.05 $\pm$ 1.74
χ^2/t 值		0.27		-0.27
P值		0.60		0.85

1.2 方法 ①对照组:对照组儿童接受常规的感觉刺激,包括触觉训练、弹跳训练、固有平衡训练以及本体感觉训练,共60 min,1d/次,每周5次,共8周。②观察组:在接受常规感觉刺激30 min的基础上,根据个体化的前庭评估结果,结合运动模式、平衡、姿势应用、双侧整合、眼球运动等制定个体化前庭治疗方案。训练原则包括a.前庭失调定性:前庭敏感的抑制刺激要缓慢,幅度小,时间长;前庭迟钝的促通刺激要快速,幅度大,时间短。b.前庭失调定位:球囊刺激方向上下为主,椭圆囊刺激方向水平面为主,半规管以角加速度为主。c.前庭眼反射的增益是否充分进行相应的视觉刺激训练。d.前庭整合:在动态过程加入双重任务做更多感觉器官整合。结合前庭障碍的临床表现,具体治疗方案如下:
a.前庭觉敏感:即高于平均水平感觉统合能力,表现为对感觉刺激反应过强,通过去敏感化锻炼,以提高各种感觉输入的耐受性。采用简易装置转椅进行^[8]:将患儿置于转椅并用安全带固定,转椅靠背直立 90° ,患儿头部前倾 30° 。治疗师将转椅顺时针旋转,加速到 $90^\circ/\text{s}$ 时,保持匀速旋转30s后逐渐停止,休息10s;逆时针旋转加速到 $90^\circ/\text{s}$ 时,保持匀速旋转30s后逐渐停止。将转椅靠背后仰 60° ,将患儿头部左偏 45° 置于头托上,旋转操作如前所述,可顺、逆时针交替完成。b.前庭觉迟钝:即低于平均水平感觉统合能力,表现为感觉信息注册不

良,对较强的刺激反应不敏感。给予快速陀螺螺旋训练、凝视稳定性训练(凝视固定目标和头部快速运动)^[9]:患者站在硬地板上,在患者正前方放置一个固定的目标,要求患儿眼睛盯着固定目标,同时沿水平、垂直方向快速的摇头,完成一次水平和垂直的摇头为1 VOR,10 VOR为1组,完成每组休息10s,共5组。治疗一周后,在原有治疗方案基础上调整为患儿盯着的目标不是固定的,而是在头部移动时向相反的方向移动。待患者适应后,转移到软垫上进行该项目。c.前庭双侧整合障碍:主要表现为站立行走平衡测试不良、双侧运动、口部运用、顺序运用等能力不良提示有双侧统合障碍^[10]。给予患者协调头部、颈部和眼睛的运动,单脚-双脚跳环、姿势控制、插木钉等游戏训练双侧整合能力。如患儿双脚站在软垫上,调整姿势,待其站稳后给予一个磁铁钓鱼玩具:治疗师坐在患儿正前方,手里托着装有磁铁小鱼的盒子;患儿右手拿鱼竿钓盒子里的鱼,并用左手取下传递到治疗师手上。如此反复,钓完盒子里的鱼为一组。当患儿在软垫上钓鱼变得更容易时,转移到平衡台上进行。d.前庭平衡障碍:表现为重力不安全感以及组织与身体有关的行动的能力障碍。患儿以Romberg姿势始平衡练习^[11]:在硬地板上睁眼站立;在硬地板上闭眼站立;在硬地板上单脚睁眼站立;在硬地板上单脚闭眼站立。当患者眼睛闭上在硬地板上站立变得更容易时,转移到泡沫垫上练习,最后转移到蹦床上练习。e.前庭眼反射增益不足:主要表现为凝视、增益不充分、手-眼协调障碍。给予患儿用眼睛持续追踪移动的光点、走迷宫练习凝视及头眼分离,打地鼠游戏练习视跳能力,练习图形区辨能力和视觉基础构建能力等。观察组儿童个体化前庭训练时间根据前庭障碍分类、程度以及恢复情况不同统筹安排,总时间均为30 min/次/d,每周5次,共8周。评估和治疗过程中,家长及治疗师在患儿旁边以保证其安全,并密切观察患儿的反应:若儿童出现发热、面色苍白、眩晕、恶心呕吐等,立即停止评估和治疗。前庭治疗中应循序渐进,避免过强刺激。由两名经验丰富且经过专业培训的治疗师完成评估,且其不清楚分组情况。

1.3 评定标准 ①儿童感觉统合能力发展评定量表^[4]。量表共58个问题,分为“从不,很少,有时候,常常,总是如此”五级评分。“从不”为最高分5分,“总是如此”得最低分1分,得分 <40 分提示感统失调。本研究以前庭平衡、触觉防御、本体功能及学习能力4项为主。②PSQ量表^[5]。量表包括5个分量表:品行、学习、身心障碍、冲动-多动、焦虑及多动指数。每项按0~3四级评分,0、1、2、3分分别表示“没有”、“偶尔”、“经常出现”、“非常多”。每个因子得分为将各因子的单项分相

加再除以该因子的条目数,任一因子得分 $>(\bar{x} \pm 2s, X$ 代表所有项目得分平均数)者提示行为异常。③静态平衡能力和动态平衡能力测试^[6]。静态平衡的评估:a. 睁眼静态平衡能力评估:患者睁眼单脚站立于地板上,双手交叉置于胸前。从单脚离开地面时采用秒表开始计时,至抬离地面的脚落地或支撑脚移动结束。记录单脚站立的时间,每人每侧腿测量2次,取最好成绩;b. 闭眼静态平衡能力评估:评估过程中患者闭眼完成,余操作同睁眼静态平衡能力评估。动态平衡能力评估:患者在宽14cm,高14cm,长5m的平衡木行走,采用秒表记录完成的时间。观察组患儿除上述评估外,结合前庭解剖神经传导路径,参考感觉统合功能评估金标准 SIPT 评估^[7],选取与前庭检测相关的部分项目,制定前庭障碍具体的定位与定性的评估,包括:关节活动度、协调性)前庭-眼反射(vestibulo-ocular reflex, VOR)和前庭-脊髓反射检查(vestibulo-spinal reflex, VSR),平衡测试(单、双脚站立(睁眼/闭眼)),俯卧位伸展姿势,仰卧位屈曲,外周前庭结构测试(椭圆囊、球囊、半规管)。

1.4 统计学方法 所有数据采用 SPSS 23.0 统计软件进行数据分析,计量资料均符合正态分布,采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,均数间比较采用独立样本 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验,当最小理论数 $T < 5$ 时,用 Fisher 确切概率法。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 2组儿童治疗前后临床感觉统合评分量表比较 治疗8周后,2组患儿的临床感觉统合评分前庭平衡、触觉防御、本体功能、学习能力评分较治疗前明显增加(均 $P < 0.05$),且观察组分项评分增加幅度较对照组显著(均 $P < 0.05$)。见表2。

2.2 2组儿童治疗前后 PSQ 异常检出率比较 治疗后,对照组 PSQ 各问题异常检出率降低,但不具有统计学意义(除冲动外);观察组品行问题、学习问题、心身问题和多动指数的异常检出率较治疗前明显降低(均 $P < 0.05$),且降低幅度较对照组显著(均 $P < 0.05$)。见表3。

2.3 2组治疗前后平衡能力评估比较 治疗后,2组平衡能力睁眼单脚站立时间、闭眼单脚站立时间较治疗前显著增加(均 $P < 0.05$),且观察组较对照组增加更显著(均 $P < 0.05$)。治疗后,2组平衡木行走时间较治疗前显著缩短($P < 0.05$),且观察组的缩短幅度较对照组显著($P < 0.05$)。见表4。

3 讨论

前庭系统影响所有的感官体验,在感觉整合时需要仔细考虑前庭刺激,感觉统合中最强的是前庭觉刺激,通过加强感觉整合改善运动的输出控制模式。我们前期研究表明^[4],将前庭康复作为辅助的治疗技术结合神

表2 2组儿童临床感觉统合评分量表

分, $\bar{x} \pm s$

组别	前庭平衡		t_1/P_1 值	触觉防御		t_1/P_1 值	本体功能		t_1/P_1 值	学习能力		t_1/P_1 值
	治疗前	治疗后		治疗前	治疗后		治疗前	治疗后		治疗前	治疗后	
对照组	22.57±3.99	32.10±5.20	-8.24/<0.001	29.33±3.30	33.20±4.27	-4.71/<0.001	28.97±4.00	31.77±4.32	-2.90/0.007	23.50±4.42	28.63±2.65	-3.89/0.001
观察组	24.07±4.20	39.30±3.21	-17.20/<0.001	30.27±3.92	38.33±4.22	-8.72/<0.001	29.67±3.41	35.40±3.55	-7.5/<0.001	22.13±3.07	30.70±2.76	-13.75/<0.001
t 值	1.42	6.45		0.10	4.68		0.73	3.56		-1.39	2.96	
P 值	0.16	<0.001		0.32	<0.001		0.47	0.001		0.17	0.04	

注: t/P 值指组间比较的检验值, t_1/P_1 值指组内比较的检验值

表3 2组儿童治疗前后 PSQ 异常检出率比较

(%)

组别	品行问题		χ^2/P_1 值	学习问题		χ^2/P_1 值	心身问题		χ^2/P_1 值	冲动/多动		χ^2/P_1 值	焦虑		χ^2/P_1 值	多动指数		χ^2/P_1 值
	治疗前	治疗后		治疗前	治疗后		治疗前	治疗后		治疗前	治疗后		治疗前	治疗后		治疗前	治疗后	
对照组	18(60.0)	13(43.3)	0.17/0.20	21(70.0)	14(46.7)	0.23/0.06	19(63.3)	12(40.0)	0.23/0.07	14(46.7)	2(6.7)	0.4/<0.001	2(6.7)	1(3.3)	1/0.05	19(63.3)	13(43.3)	0.20/0.12
观察组	15(50.0)	5(16.7)	0.33/0.006	18(60.0)	6(20.0)	0.40/0.002	12(40.0)	5(16.7)	0.23/0.045	10(33.3)	9(30.0)	0.03/0.78	0	0	—	12(40.0)	4(13.3)	0.27/0.02
χ^2 值	0.61	5.08		0.66	4.80		3.23	4.02		1.11	5.46		—	—		3.27	0.64	
P 值	0.44	0.02		0.42	0.03		0.07	0.05		0.30	0.02		0.49	1		0.07	0.01	

注: χ^2/P 值指组间比较的检验值, χ^2/P_1 值指组内比较的检验值

表4 2组治疗前后平衡能力评估比较

$\bar{x} \pm s$

组别	睁眼单脚站立时间/s		t_1/P_1 值	闭眼单脚站立时间/s		t_1/P_1 值	平衡木行走时间/s		t_1/P_1 值
	治疗前	治疗后		治疗前	治疗后		治疗前	治疗后	
对照组	13.10±3.25	18.37±3.10	-11.58/<0.001	10.33±2.45	16.3±2.49	-12.91/<0.001	44.50±4.65	37.53±3.69	10.42/<0.001
观察组	14.47±2.87	21.10±3.82	-11.35/<0.001	10.07±2.46	18.00±2.46	-11.33/<0.001	45.13±5.46	35.03±3.61	12.18/<0.001
t 值	1.728	3.408		-0.438	-2.656		0.483	-6.250	
P 值	0.089	0.003		0.663	0.010		0.631	0.010	

注: t/P 值指组间比较的检验值, t_1/P_1 值指组内比较的检验值

经发育疗法,可提高脑瘫患儿的姿势平衡及运动功能。

前庭系统的可塑性和代偿能力是前庭康复的主要理论依据,前庭适应、前庭习服、替代和前庭代偿是前庭功能障碍康复的机制,通过脑干、小脑通路的再组织,重调眼动及姿势控制程序^[12]。目前前庭康复的手段主要包括 Cawthorne-Cooksey 训练、姿势稳定性训练以及 VOR 反射训练等,其目的是通过一系列针对性的治疗方法,使患者的视觉、本体感觉及前庭输入信息得以重新整合,使患者的凝视稳定、姿势控制和平衡功能得改善。

本研究在常规感觉刺激的基础上,对观察组 SID 儿童给予前庭障碍具体的定位与定性的评估,并根据评估结果制定个体化前庭训练方案。我们发现,治疗后观察组的动静态平衡能力、感觉统合能力较治疗前明显改善,且较对照组显著改善,表明个体化前庭训练有助于提高 SID 儿童的平衡能力和改善感觉统合能力。原因可能是个体化前庭训练激活了维持人体姿势平衡、动作协调、空间定向、视觉稳定的前庭、本体感觉以及视觉三大系统,前庭系统通过 VOR 和感觉适应直接影响视觉系统,产生视觉稳定,从而改善姿势平衡、视觉稳定和手-眼协调等能力。Mitsutake 等^[13]研究已被证明前庭康复的姿势训练有效可以改善个人 VOR 功能、平衡和步态能力。VOR 是一种感觉运动行为,以眼动训练的形式,在头部运动期间起视觉稳定作用,在神经肌肉重组中起着关键的作用^[14],因此前庭康复计划中包含的眼动凝视和追踪训练有助于改善姿势控制。Carson 等^[15]的研究表明,前庭旋转实验通过前庭眼反射试验刺激前庭系统能够改善高功能自闭症儿童的感觉处理障碍问题,提高其感觉统合能力。另外,治疗后观察组 PSQ 中的品行、学习、心身、多动等问题检出率较治疗前降低,且显著低于对照组,这提示个体化前庭训练对 SID 儿童的品行、学习、心身、多动等问题的改善有更显著的效果。VOR 是受小脑调控的通路,早期研究^[16]发现,小脑蚓部和顶核与情绪、情感的调节有关。此外,前庭刺激能够增加大脑中动脉血流速度^[17],改善神经功能状态^[18],激活脑干网状结构,有利于提高 SID 儿童的认知能力、注意力以及觉醒能力。

综上所述,本研究根据评估结果制定具有针对性前庭训练计划,有助于提高 SID 儿童的感觉统合能力,对改善生活、学习质量有重要的意义。本研究的局限性:一、尚缺乏前庭障碍的定量评估,评测前后前庭变化分析不够;SIPT 评测项目较多,只选取了与前庭

检测相关的部分项目;二、本研究样本量较小,进一步研究仍需要扩大样本,进行长期随访,进行更全面的分析与分析。

【参考文献】

- [1] 朱然科,付敏,肖雨.感觉统合训练对感觉统合失调患儿的疗效及心理情绪影响[J].中国医学创新.2019,16(19):123-127.
- [2] 刘博,王国鹏.关注前庭系统基础研究[J].中国医学文摘(耳鼻喉科学).2014,29(5):265-267.
- [3] 黄雅琳,龙耀斌.神经发育治疗结合前庭训练对脑性瘫痪患儿运动功能的影响[J].中国康复医学杂志.2019,34(8):971-973.
- [4] 任桂英,王玉凤,顾伯美,等.儿童感觉统合评定量表的测试报告[J].中国心理卫生杂志.1994,15(4):145-147,189.
- [5] 范娟,杜亚松,王立伟. Conners 父母用症状问卷的中国城市常模和信度研究[J].上海精神医学.2005,21(6):321-323.
- [6] 戴昕,马廷惠,赵光辉.智障儿童下肢力量与平衡能力的关系[J].首都体育学院学报.2008,20(6):74-75,86.
- [7] Asher AV, Parham LD, Knox S. Interrater reliability of Sensory Integration and Praxis Tests (SIPT) score interpretation[J]. Am J Occup Ther, 2008, 62(3): 308-319.
- [8] 伍明,龙耀斌,曹锡忠,等.旋转训练对脊髓损伤患者痉挛的疗效[J].中国康复理论与实践.2016,22(5):577-580.
- [9] Krebs DE, Gill-Body KM, Riley PO, et al. Double-blind, placebo-controlled trial of rehabilitation for bilateral vestibular hypofunction: preliminary report[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 1993, 109(4): 735-741.
- [10] Roley SS, Mailloux Z, Parham LD, et al. Sensory integration and praxis patterns in children with autism[J]. Am J Occup Ther, 2015, 69(1): 6901220010.
- [11] Alves CC, Silva ALS. Pediatric Vestibular Rehabilitation: A Case Study[J]. Pediatr Phys Ther, 2019, 31(4): 14-19.
- [12] 张启富,吴小平.前庭康复在神经康复中的应用进展[J].中华物理医学与康复杂志.2018,40(8):634-637.
- [13] Mitsutake T, Sakamoto M, Ueta K, et al. Effects of vestibular rehabilitation on gait performance in poststroke patients: a pilot randomized controlled trial[J]. Int J Rehabil Res, 2017, 40(3): 240-245.
- [14] Schor CM. Neuromuscular plasticity and rehabilitation of the ocular near response[J]. Optom Vis Sci, 2009, 86(7): 788-802.
- [15] Carson TB, Wilkes BJ, Patel K, et al. Vestibulo-ocular reflex function in children with high-functioning autism spectrum disorders[J]. Autism Res, 2017, 10(2): 251-266.
- [16] Nopoulos PC, Ceilley JW, Gailis EA, et al. An MRI study of cerebellar vermis morphology in patients with schizophrenia: evidence in support of the cognitive dysmetria concept[J]. Biol Psychiatry, 1999, 46(5): 703-711.
- [17] 姜道新,谢川,王楠,等.促醒治疗的现状与不足[J].中国康复.2016,31(3):225-228.
- [18] 黄寒冰,夏楠,周志忠,等.标准化体位变换联合前庭刺激对严重意识障碍的促醒作用[J].中国康复.2018,33(5):385-388.