

## ◆特邀栏目◆

## 前庭刺激对自闭症谱系障碍儿童语言障碍的疗效分析\*

卢川, 龙耀斌\*\*

(广西医科大学第二附属医院, 广西南宁 530007)

**摘要:**本研究将前庭刺激与常规语言训练相结合, 观察评价其对自闭症谱系障碍(Autism Spectrum Disorder, ASD)儿童语言障碍的影响。研究选取 60 例 ASD 且伴有语言障碍的儿童, 随机分为对照组( $n=30$ )和实验组( $n=30$ )。对照组给予常规语言训练, 实验组在对照组的基础上接受前庭刺激治疗(利用宇航员旋转板及 Bobath 球), 每次训练均在治疗师的指导下进行。分别于治疗前、治疗 8 周后对 2 组患儿的自闭症儿童行为量表(Autism Behavior Checklist, ABC)语言障碍评分和儿童语言发育迟缓检查法(Sign-Significant relations, S-S 法)评级结果进行评价分析。结果表明:治疗 8 周后, 2 组患儿 ABC 语言障碍评分较治疗前降低, S-S 法评级较治疗前提高, 实验组疗效明显优于对照组( $P<0.05$ )。综上所述, 前庭刺激联合常规语言训练对改善 ASD 儿童语言障碍的效果较单纯常规语言训练更为显著。

**关键词:**前庭康复; 感觉统合训练; 自闭症谱系障碍; 语言障碍; Bobath 球

中图分类号: R186 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2024)02-0389-06

DOI: 10.13656/j.cnki.gxkx.20240619.019

自闭症谱系障碍(Autism Spectrum Disorder, ASD), 又称自闭症或者孤独症, 是一组以社会交往障碍、言语和非言语交流障碍、兴趣狭隘、行为刻板为主要特征的神经发育障碍性疾病, 是神经衰弱及发育迟缓最常见的原因之一<sup>[1]</sup>, 被归属为综合性精神发育障碍。全世界有 1%—2% 为 ASD 人群<sup>[2]</sup>。感觉统合训练干预措施可以提高 ASD 儿童的作业表现和感官加工能力<sup>[3]</sup>。其中前庭系统在感觉系统中尤为重要, Freeman 等<sup>[4]</sup>研究表明前庭刺激对自闭症有一定疗

效。Ayres<sup>[5]</sup>认为临床症状和相关诊断证据对前庭治疗具有重要指导意义, 并影响发声和言语流利的发展。既往研究表明前庭刺激可能是一种有效的刺激技术, 可以促进部分发育迟缓人群的自发言语反应<sup>[6]</sup>。儿童宇航员训练作为新型的康复治疗手段, 利用像宇航员一样的训练方式及基于儿童对该训练方式的兴趣来优化他们的活动, 任务中运用了前庭刺激的原理, 能提高儿童的身心健康和社交、心理需求等<sup>[7,8]</sup>。采用 Bobath 球进行前庭训练的研究日益增

收稿日期: 2022-03-31

修回日期: 2022-07-16

\* 广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目(S2019010), 广西壮族自治区医疗卫生重点学科建设项目(桂卫科教发[2022]4号)资助。

**【第一作者简介】**

卢川(1989—), 女, 在读博士研究生, 主治医师, 主要从事神经康复研究, E-mail: 361699688@qq.com。

**【\*\*通信作者简介】**

龙耀斌(1974—), 男, 博士, 硕士研究生导师, 主任医师, 主要从事儿童康复和神经康复研究, E-mail: long232316@163.com。

**【引用本文】**

卢川, 龙耀斌. 前庭刺激对自闭症谱系障碍儿童语言障碍的疗效分析[J]. 广西科学, 2024, 31(2): 389-394.

LU C, LONG Y B. Effect of Vestibular Stimulation on Speech Disorders in Children with Autism Spectrum Disorder [J]. Guangxi Sciences, 2024, 31(2): 389-394.

多,研究表明其有助于 ASD 儿童构建正常人格及改善各种症状<sup>[9]</sup>。目前有研究表明感觉统合训练可以在一定程度上改善 ASD 儿童的运动及语言功能<sup>[10]</sup>,但运用前庭刺激结合常规语言训练治疗 ASD 儿童语言障碍的报道较少。本研究采用宇航员旋转板[一个底座有坐垫、轴承(或万向轮)的可旋转的简易训练仪器]及 Bobath 球对 ASD 儿童进行前庭刺激,同时结合常规语言训练来观察治疗效果,以期为 ASD 儿童语言障碍的治疗提供参考。实验过程对受试者无身心伤害。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

随机选取 2018 年 7 月至 2019 年 12 月在广西医科大学第二附属医院儿童康复中心进行治疗的 ASD 儿童 60 例。诊断标准:自闭症诊断符合美国精神医学学会正式发布的《精神障碍诊断与统计手册 第五版》[*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fifth edition (DSM-V)*]<sup>[11]</sup>的诊断标准,

表 1 患儿基本信息

Table 1 Basic information about the autistic children

| 组别<br>Group                      | 例数<br>Case | 性别<br>Gender |             | 年龄( $\bar{x} \pm s$ )/月<br>Year ( $\bar{x} \pm s$ )/Month | CARS 评分/例<br>CARS Rating/Case |              |
|----------------------------------|------------|--------------|-------------|---|-------------------------------|--------------|
|                                  |            | 男<br>Male    | 女<br>Female |   | 轻至中度<br>Mild to moderate      | 重度<br>Severe |
| Control group                    | 30         | 23           | 7           | 58.10 ± 12.79   | 24                            | 6            |
| Experimental group               | 30         | 22           | 8           | 57.27 ± 11.85   | 23                            | 7            |
| Chi-square value/ <i>t</i> value |            | 0.089        |             | 0.262   | 0.098                         |              |
| <i>P</i>                         |            | 0.766        |             | 0.483   | 0.754                         |              |

### 1.2 方法

#### 1.2.1 治疗方法

对照组仅给予常规语言训练治疗,采用个体化治疗,包括口腔感知觉训练、构音器官运动功能训练、理解训练、表达训练、呼吸训练,时间为 40 min,每天 2 次,每周 5 d,疗程为 8 周。

实验组给予前庭刺激联合常规语言训练项目,其中前庭刺激包括宇航员旋转板训练和 Bobath 球训练,时间为 10 min,常规语言训练为 40 min,均为每天 2 次,每周 5 d,疗程为 8 周。前庭刺激方法和步骤包括:① a. 让患儿睁眼坐在宇航员旋转板上,低头 30°;如果不能配合,则由治疗师抱着患儿睁眼坐在宇航员旋转板上,患儿背直立 90°,利用患儿喜欢的物品(强化物)引导患儿头前倾 30°。治疗师使旋转板

且伴有语言障碍。纳入标准:①确诊为 ASD 的儿童,并且存在语言障碍;②患儿年龄为 3—7 岁,生命体征平稳;③智商(IQ)水平 > 70(即能理解任务);④视力、听力正常;⑤监护人同意配合治疗。排除标准:①参与其他实验研究;②心肺肝肾功能不全;③诊断脑瘫、脆性 X 综合征、Rett 综合征、结节性硬化、癫痫或精神障碍;④存在严重的肌肉挛缩、骨畸形等,不能配合治疗;⑤监护人自行退出。所有患者家属均书面知情同意告知并经广西医科大学第二附属医院伦理委员会同意。采用随机数字表法分成对照组、实验组,每组各 30 例(治疗中无病例脱落)。两组患儿在年龄、性别、儿童自闭症评定量表(Children Autism Rating Scale, CARS)评分上差别无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性,详见表 1。CARS 有 15 个项目,按 1、2、3、4 四级标准评分。最高分为 60 分,总分 < 30 分则评为非孤独症;总分为 30—< 36 分,并且低于 3 分项目不到 5 项,则评为轻至中度孤独症;总分 ≥ 36 分并且至少有 5 项的评分高于 3 分,则评为重度孤独症。

顺时针加速旋转至 2 s/圈,持续加速旋转 10—15 s 后,立即停止;休息 5 s 后,逆时针加速旋转至 2 s/圈,10—15 s 后,立即停止;休息 5 s。b. 让患儿左侧卧躺在宇航员板上,身体屈曲,手臂或枕头置于头部下方,患儿头部与水平面呈 30°,头左偏 45°;如不能配合,治疗师再次利用强化物引导患儿头部与水平面呈 30°,头左偏 45°轻靠在治疗师肩膀上<sup>[12]</sup>。旋转板使用方法和时间同步骤 a。患儿头部与水平面呈 30°、头右偏 45°,旋转板使用方法同步骤 a,每个患儿垂直及水平在宇航员板训练的刺激总时间控制在 1—2 min。②在避光或黑暗的房间内,患儿独自或由治疗师辅助坐在宇航员板上,荧光笔作为强化物放于患儿双眼前,水平距离为患儿手臂长度,使用宇航员板旋转,头部角度和方法同步骤 a,嘱患儿旋转的同

时眼睛盯住荧光笔,时间控制在1-2 min。③治疗师辅助患儿使其坐在 Bobath 球上,利用患儿自身体重上下左右垫球,使患儿头部能在垂直及左右水平方向加速运动,幅度以安全为宜,避免跌倒。患儿在球上运动时,另一治疗师通过强化物吸引患儿目光的同时利用卡片让患儿认字、识物、发音,卡片先固定位置让患儿辨认,然后不停移动卡片让患儿目光追随卡片。治疗区内有软垫,以防跌倒摔伤。反复训练6-8 min。

### 1.2.2 评价方法

采用自闭症儿童行为量表(Autism Behavior Checklist, ABC)语言障碍评分和儿童语言发育迟缓检查法(Sign-Significant relations, S-S法)对两组患儿治疗前后进行评估,采用双盲评定。①ABC是一种具有诊断价值的量表,是目前常用的诊断工具,简便易行、稳定性好,适用于8个月至28岁人群。表中包含57项,其中语言能力13项,根据难易程度分为1、2、3、4分。回答包含“是”或“不是”2个选项,回答“是”得题后分数,“不是”得0分,将所有得分加起来即为总分,得分越高表明语言障碍越严重。②S-S法是目前常用的儿童语言评估量表,通过此表可以发现和确定儿童是否存在语言发育迟缓、属于何种类型的语言发育迟缓。S-S法按照认知研究理论(将语言行为分为语法、语义、语用),通过“符号与内容关系”“基础性过程”及“交流态度”评估儿童语言发育的实际年龄阶段。该法分为5个阶段。a. 第一阶段(0.0-1.0]岁:对事物、事态的理解困难; b. 第二阶段

(1.0-1.5]岁:事物的基础概念(2-1 机械性操作,2-2 匹配,2-3 选择); c. 第三阶段(1.5-2.5]岁:事物性符号、手势符号(3-1 言语符号;3-2 幼儿语、成人语); d. 第四阶段(2.5-3.5]岁:句子及主要句子成分(4-1 两词句;4-2 三词句); e. 第五阶段(3.5-6.5]岁:语序和语法规则(5-1 语序;5-2 被动语态),评定等级(阶段)越低表明语言障碍越严重。

### 1.3 统计学方法

采用SPSS 17.0软件进行统计分析。采用配对样本 $t$ 检验及独立样本 $t$ 检验进行比较;等级资料采用配对样本非参数检验及独立样本非参数检验进行比较,均用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示。 $P < 0.05$ 有显著性意义。

## 2 结果与分析

### 2.1 治疗前的评分和评级

患儿在治疗前ABC语言障碍评分( $t = 0.437$ ,  $P > 0.05$ )、S-S法评级( $Z = -0.16$ ,  $^{ac}P > 0.05$ )差异均无统计学意义。

### 2.2 治疗前后比较

#### 2.2.1 ABC语言障碍评分

治疗8周后,对照组从 $(17.13 \pm 4.34)$ 分降至 $(14.93 \pm 4.31)$ 分,差异显著( $t = 18.137$ ,  $P < 0.05$ );实验组从 $(16.43 \pm 4.28)$ 分降至 $(12.63 \pm 4.40)$ 分,差异显著( $t = 36.802$ ,  $P < 0.05$ )。治疗8周后组内比较,对照组及实验组治疗后ABC语言障碍评分较治疗前降低,差异显著( $P < 0.05$ )。详见表2。

表2 2组患儿治疗前后ABC语言障碍评分结果( $n = 30$ )

Table 2 Results of ABC language disorder scores of the two groups before and after treatment ( $n = 30$ )

| 组别<br>Group        | 治疗前( $\bar{x} \pm s$ )/分<br>Before treatment( $\bar{x} \pm s$ )/Point | 治疗8周后( $\bar{x} \pm s$ )/分<br>After 8 weeks of treatment( $\bar{x} \pm s$ )/Point | $P$                   |
|--------------------|---|---|-----------------------|
| Control group      | 17.13 ± 4.34  | 14.93 ± 4.31  | <0.05( $t = 18.137$ ) |
| Experimental group | 16.43 ± 4.28  | 12.63 ± 4.40  | <0.05( $t = 36.802$ ) |
| $P$                | >0.05( $t = 0.437$ )  | <0.05( $t = 2.045$ )  |                       |

#### 2.2.2 S-S法评级

治疗8周后,对照组S-S法评级较治疗前提高,差异显著( $Z = -2.236$ ,  $^{ab}P < 0.05$ );实验组评级也

较治疗前提高,差异显著( $Z = -4.796$ ,  $^{cd}P < 0.05$ )。对照组及实验组治疗8周后评级较治疗前提高,差异具有显著性( $P < 0.05$ )。详见表3。

表3 2组患儿治疗前后S-S法评级结果( $n = 30$ )

Table 3 Results of S-S ratings of the two groups before and after treatment ( $n = 30$ )

| 组别<br>Group        |                            | 3-1 | 3-2 | 4-1 | 4-2 | 5-1 | 5-2 | $Z$    | $P$             |
|--------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----------------|
| Control group      | Before treatment           | 5   | 8   | 8   | 7   | 1   | 1   |        |                 |
|                    | After 8 weeks of treatment | 4   | 7   | 9   | 8   | 1   | 1   | -2.236 | $^{ab}P < 0.05$ |
| Experimental group | Before treatment           | 4   | 9   | 8   | 6   | 2   | 1   |        |                 |
|                    | After 8 weeks of treatment | 1   | 4   | 9   | 10  | 3   | 3   | -4.796 | $^{cd}P < 0.05$ |

Note: two groups were compared before treatment,  $Z = -0.16$ ,  $^{ac}P > 0.05$ ; two groups were compared after treatment,  $Z = -2.113$ ,  $^{bd}P < 0.05$ .



### 2.3 治疗后评分、评级比较

治疗 8 周后, 实验组与对照组相比, ABC 语言障碍评分显著降低 ( $t=2.045$ ,  $P<0.05$ , 表 2), S-S 法评级显著提高 ( $Z=-2.113$ ,  $P<0.05$ , 表 3), 说明治疗后两组患儿的 ABC 语言障碍评分较治疗前降低, S-S 法评级较治疗前提高, 实验组疗效优于对照组 ( $P<0.05$ )。

## 3 讨论

ASD 儿童是一个特殊的群体, 协调不良、注意力不集中、阅读障碍等症状在很大程度上可能与前庭功能障碍有关<sup>[13]</sup>。Kahn<sup>[14]</sup>指出, 在有效的语言训练之前, 适当的感觉刺激是必要的, 可以将智力低下儿童的认知水平提高到感觉运动期。

海马及其附近结构杏仁核的主要功能是调节由感觉输入引起的觉醒功能, 以及响应输入所需的唤醒和注意机制的协调<sup>[15]</sup>。Costin<sup>[16]</sup>发现刺激前庭受体可引起海马神经活动的增加。Tai 等<sup>[17]</sup>研究表明, 被动旋转引起的前庭刺激可以激活海马中释放乙酰胆碱的隔-海马胆碱能神经元, 调节海马突触传递和可塑性, 进而调节广泛的认知功能, 包括唤醒、注意力、学习和记忆等。本研究使用宇航员旋转板及 Bobath 球进行前庭刺激后, 前庭的神经解剖路径随其内侧体系连接顶下小叶、中央后回, 在大脑优势半球到达大脑皮层语言区, ASD 儿童的海马功能变得活跃, 觉醒度、警觉性处于一个相对高的水平, 注意力相对集中, 交流状态改善, 学习及记忆能力增强, 能进一步配合治疗师的训练。因此, 相对于治疗前, 治疗后患儿的学习效率更高, 语言能力更优 ( $P<0.05$ )。

前庭-眼反射 (Vestibulo-Ocular Reflex, VOR) 是前庭系统的重要反射之一。Carson 等<sup>[18]</sup>研究发现, ASD 儿童的旋转前庭-眼反射 (rotational Vestibulo-Ocular Reflex, rVOR) 增益增高, 注视稳定的神经整合缺陷, 认为该人群脑干前庭核可能缺乏小脑抑制性输入; ASD 儿童 rVOR 增益增高说明中枢性 VOR (眼速度与头部速度之比) 反应增高, 提示前庭中枢功能障碍。本研究中, 笔者采用 VOR 抑制的中枢前庭康复方法, 即让 ASD 儿童处于黑暗避光的房间内坐在宇航员板上旋转, 头随着移动的荧光棒移动, 眼固视移动荧光棒与头同方向移动。此时视觉固定抑制, VOR 增益减少, 以保持 ASD 儿童对目标的注视; 旋转中半规管前庭输入激发率增加的同时小脑浦肯野细胞 (VOR 回路中传递抑制性信号) 活性增加, 长时

间适当的前庭刺激触发 VOR 回路中兴奋性信号及抑制性信号间的整合及修复<sup>[19]</sup>, 促进 ASD 儿童注视稳定性的改善, 进而达到前庭适应、增进眼神交流的目的; 维持目光注视时长, 改善其交流能力, 互动增加, 进而提高其识字、阅读效率。同时, 实验组 ASD 儿童在 Bobath 球上运动, 治疗师展示卡片以促进其视觉集中, 球囊感受上下垂直的加速度、椭圆囊感受左右水平的加速度<sup>[20]</sup>, 视网膜上形成的滑动卡片图像形成前后、远近、高低、左右的“空间视知觉”, 当这些信号输入反复刺激前庭眼通路、前庭小脑通路、视前庭相互作用通路<sup>[21]</sup>, 使神经突触联系增加, 不断整合各种兴奋及抑制信号改善 VOR 的增益, 根据环境变化稳定视网膜成像。Bobath 球上运动、识字、认物的过程中, 增加了 ASD 儿童颈部深感觉和前庭之间的联系, 促进颈-眼反射, 补偿 VOR 的不足。通过颈-丘反射维持头在躯体上的稳定, 训练了头眼协调性, 提高了 ASD 儿童使用体感和视觉系统进行姿势控制的能力<sup>[22]</sup>, 在趣味互动中融入了语言训练, 寓教于乐, 提高了患儿平稳视追踪及扫视的能力。前庭自主神经通路在训练中传递着舒适愉悦的情绪状态<sup>[23]</sup>。因此, 实验组治疗后患儿学习效率及兴趣提高, 综合语言能力改善, ABC 语言障碍评分降低, S-S 法评级提高, 差异具有显著性 ( $P<0.05$ )。

Bilto<sup>[24]</sup>发现言语缺陷儿童的大肌肉协调能力低于没有言语问题的儿童。前庭系统与本体感觉的配合, 能调节平衡并维持躯体稳定。本研究中, ASD 患儿在宇航员板旋转时, 前庭脊髓内侧通路及前庭脊髓内尾侧通路接收半规管的刺激信号传入, 在 Bobath 球上运动时, 前庭脊髓外侧通路接收耳石器的信号传入, 并反馈回大脑, 共同调节全身的肌肉张力及收缩能力, 维持头眼协调、姿势平衡<sup>[25-27]</sup>, 有助于头颈躯干稳定, 发音组织协调。

本研究采用宇航员旋转板及 Bobath 球进行综合的前庭康复训练, 是简单易行的有效治疗方式。宇航员旋转板联合固定角度头位加速旋转刺激了半规管, Bobath 球提供的垂直及水平线加速运动刺激了耳石, 这组方案完整地刺激了前庭的各个器官, 并在刺激训练中融合了语言训练, 增添了趣味性, 反复有效的前庭刺激效应进一步达到前庭适应及习服<sup>[28]</sup>, 改善 ASD 儿童的前庭障碍, 提高语言障碍康复效果。此前庭设计方案简单易行、辅助工具常见、实用性强, 在基层和社区可行性高。

本研究结果表明, 经过治疗后 2 组患儿的 ABC

语言障碍评分较治疗前降低( $t = 2.045, P < 0.05$ ), S-S 法评级较治疗前提高( $Z = -2.113,^{bd} P < 0.05$ ), 实验组疗效明显优于对照组( $P < 0.05$ )。这表明在常规语言治疗的基础上进行宇航员旋转板及 Bobath 球辅助的前庭刺激, 可进一步改善 ASD 语言障碍儿童的语言能力。

#### 4 结论

本研究将前庭刺激与常规语言训练相结合, 观察评价该治疗方法对自闭症谱系障碍儿童语言障碍的影响, 结果表明运用宇航员旋转板及 Bobath 球进行训练是简单易行的前庭刺激方式, 与单纯的常规语言康复训练相比, 接受前庭刺激的患儿在语言能力方面有更大的提高。

本研究中入组的对象为伴有语言障碍的 ASD 儿童, 仍存在以下不足: (1) 样本来源量较小, 符合入组标准的儿童不多, 灵敏度降低。(2) 虽然近年来儿童前庭功能检查有了一些新进展<sup>[29]</sup>, 但国内尚无统一的前庭功能评估标准, 缺乏具体量化性的前庭功能量表, 针对入组的 ASD 儿童不能完成前庭功能方面的评估, 因此不能准确判断每个患儿的刺激时间及强度。(3) 本研究采用了宇航员旋转板及 Bobath 球进行前庭刺激, 项目相对单一, 为了增加趣味性, 还可以选择平衡性、跳跃性、姿势反应性运动等其他方式的前庭刺激。前庭的输入在感觉整合疗法的程序中起着支持作用, 前庭刺激与其他类型的感觉刺激相结合, 可能比本研究使用的特定刺激更有效。怎样的前庭功能评估更适合 ASD 儿童, 如何将语言训练的趣味性、有效性与前庭刺激相结合, 对自闭症亚型的分类研究以及不同程度患儿的疗效差异是笔者下一步研究的方向。

#### 参考文献

- [1] KIRK H E, GRAY K, RIBY D M, et al. Visual attention and academic performance in children with developmental disabilities and behavioural attention deficits [J]. *Developmental Science*, 2017, 20(6): e12468.
- [2] BAI O J, WIGGINS L, CHRISTENSEN D L, et al. Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years-autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2014 [J]. *Morbidity and Mortality Weekly Report Surveillance Summaries*, 2018, 67(6): 1-23.
- [3] KASHEFIMEHR B, KAYIHAN H, HURI M. The effect of sensory integration therapy on occupational performance in children with autism [J]. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 2018, 38(2): 75-83.
- [4] FREEMAN B J, FRANKEL F, RITVO E R. The effects of response contingent vestibular stimulation on the behavior of autistic and retarded children [J]. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 1976, 6(4): 353-358.
- [5] AYRES J A. The effect of sensory integrative therapy on learning disabled Ct. children, final report, the center for the study of sensory integrative dysfunction [M]. Los Angeles: University of Southern California, 1976.
- [6] MAGRUN W M, OTTENBACHER K, MCCUE S, et al. Effects of vestibular stimulation on spontaneous use of verbal language in developmentally delayed children [J]. *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, 1981, 35(2): 101-104.
- [7] STAUB A. Astronaut training for children [J]. *Kinderkrankenschwester: Organ Der Sektion Kinderkrankenpflege*, 2013, 32(10): 383-384.
- [8] MIN J, KIM G, LIM H, et al. A kindergarten-based child health promotion program: the adapted National Aeronautics and Space Administration (NASA) mission X for improving physical fitness in South Korea [J]. *Global Health Promotion*, 2019, 26(4): 52-61.
- [9] 黄艺敏. 感觉统合训练对自闭症患儿康复效果的影响 [J]. *实用中西医结合临床*, 2019, 19(10): 107-108.
- [10] 李慧卉. 感觉统合训练对自闭症患儿的影响分析 [J]. *中国继续医学教育*, 2021, 13(17): 93-96.
- [11] CROWLEY T J. Adolescents and substance-related disorders: research agenda to guide decisions on Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fifth edition (DSM-V) [J]. *Addiction*, 2006, 101(Suppl 1): 115-124.
- [12] 于立身. 前庭功能检查技术 [M]. 西安: 第四军医大学出版社, 2013: 4-5.
- [13] VAN HECKE R, DANNEELS M, DHOOGHE I, et al. Vestibular function in children with neurodevelopmental disorders: a systematic review [J]. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2019, 49(8): 3328-3350.
- [14] KAHN J V. Relationship of Piaget's sensorimotor period to language acquisition of profoundly retarded children [J]. *American Journal of Mental Deficiency*, 1975, 79(6): 640-643.
- [15] PRIBRAM K H, MCGUINNESS D. Arousal, activation, and effort in the control of attention [J]. *Psychological Review*, 1975, 82(2): 116-149.
- [16] COSTIN A. Influence of stimulation on hippocampal activity [J]. *Progress in Brain Research*, 1967, 27: 183-188.
- [17] TAI S K, LEUNG L S. Vestibular stimulation enhances hippocampal long-term potentiation via activation

- of cholinergic septohippocampal cells [J]. Behavioural Brain Research, 2012, 232(1): 174-182.
- [18] CARSON T B, WILKES B J, PATEL K, et al. Vestibulo-ocular reflex function in children with high-functioning autism spectrum disorders [J]. Autism Research: Official Journal of the International Society for Autism Research, 2017, 10(2): 251-266.
- [19] 李山根. 前庭动眼反射回路学习与记忆模型研究[D]. 西安: 西安电子科技大学, 2018.
- [20] 吴子明, 任丽丽, 张素珍. 前庭功能筛查的必要性与迫切性[J]. 中华耳科学杂志, 2022, 20(1): 1-3.
- [21] 张姗姗, 蒋莉, 周冀英. 前庭通路的功能影像学研究进展[J]. 中国疼痛医学杂志, 2018, 24(7): 533-535, 541.
- [22] 黄雅琳, 龙耀斌. 儿童前庭康复研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2020, 26(12): 1432-1434.
- [23] WINTER L, KRUGER T H C, LAURENS J, et al. Vestibular stimulation on a motion-simulator impacts on mood states [J]. Frontiers in Psychology, 2012, 3: 499.
- [24] BILTO E W. A comparative study to certain physical abilities of children with speech defects and children with normal speech [J]. Speech Disorders, 1971, 18: 214-218.
- [25] 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.
- [26] BRITTON T C, DAY B L, BROWN P, et al. Postural electromyographic responses in the arm and leg following galvanic vestibular stimulation in man [J]. Experimental Brain Research, 1993, 94(1): 143-151.
- [27] 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.
- [28] 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.
- [29] 仵倩, 徐百成, 郭玉芬. 儿童前庭功能检查进展[J]. 中华耳科学杂志, 2020, 18(3): 596-601.

## Effect of Vestibular Stimulation on Speech Disorders in Children with Autism Spectrum Disorder

LU Chuan, LONG Yaobin \* \*

(The Second Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning, Guangxi, 530007, China)

**Abstract:** This study combined vestibular stimulation with routine language training to observe and evaluate its effects on language disorders in children with Autism Spectrum Disorder (ASD). Sixty children with ASD and language disorders were randomly divided into control group ( $n=30$ ) and experimental group ( $n=30$ ). The control group was given routine language training, and the experimental group received vestibular stimulation (using astronaut rotating plate and Bobath ball) on the basis of the control group. Each training was carried out under the guidance of the therapist. Before treatment and 8 weeks after treatment, the Autism Behavior Checklist (ABC) language disorder score and Sign-Significant relations (S-S method) rating results of the two groups were evaluated and analyzed. The results showed that after 8 weeks of treatment, the score of ABC language disorder in the two groups was lower than that before treatment, and the rating of S-S method was higher than that before treatment. The curative effect of the experimental group was significantly better than that of the control group ( $P < 0.05$ ). In summary, the effect of vestibular stimulation combined with routine language training on improving language disorders in children with ASD is more significant than that of routine language training alone.

**Key words:** vestibular rehabilitation; sensory integration training; Autism Spectrum Disorder (ASD); language disorder; Bobath ball

责任编辑: 陆媛峰