

多参数生物反馈治疗对孤独症谱系障碍儿童注意力障碍及多动行为的影响

史明慧 李靖婕 尚清
郑州大学附属儿童医院, 河南省儿童医院, 郑州儿童医院, 郑州 450003
通信作者: 石彩晓, Email: shicaixiao69@163.com

【摘要】 目的 观察多参数生物反馈治疗(MPB)对孤独症谱系障碍(ASD)儿童注意力障碍及多动行为的影响。**方法** 采用随机数字表法将 50 例 ASD 患儿分为观察组及对照组, 每组 25 例。2 组患儿均给予个体化常规康复训练, 包括语言认知训练、社交沟通训练、感觉统合训练等, 观察组患儿在此基础上辅以 MPB 治疗。2 组患儿均每天治疗 1 次, 每周治疗 5 d, 连续治疗 4 周为 1 个疗程。于治疗前、治疗 2 个疗程后分别采用 SNAP-IV 评定量表(家长版)、整合视听连续执行测试(IVA-CPT)对 2 组患儿进行疗效评定。**结果** 治疗后 2 组患儿 SNAP-IV、IVA-CPT 各项因子评分均较入选时明显改善($P<0.05$); 并且观察组患儿上述指标评分亦显著优于对照组水平($P<0.05$)。**结论** 在常规干预基础上辅以 MPB 治疗能有效改善 ASD 患儿注意力障碍, 并纠正其多动行为, 从而减轻疾病严重程度。

【关键词】 多参数生物反馈; 孤独症谱系障碍; 注意力障碍; 多动行为
DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2023.05.011

孤独症谱系障碍(autism spectrum disorder, ASD)是一种复杂的多发性神经发育障碍性疾病, 大多起病于幼儿期, 社会沟通障碍、兴趣狭隘及重复刻板行为是其核心症状, 部分患儿还伴有智力障碍, 严重影响其身心健康^[1]。随着相关研究的不断深入, 发现 ASD 患儿出现多动冲动、注意力障碍的几率较高(20%~58%), 能进一步加重原有症状, 对其人际交往及学习、生活等均造成严重影响^[2], 故改善注意力障碍及多动行为可能是治疗 ASD 的重要环节之一。

国内、外针对 ASD 患儿注意力障碍及多动行为多采取药物治疗和认知行为干预等手段, 但由于药物副作用及患儿、家长依从性等原因治疗效果往往不理想, 临床亟待改进治疗方法。多参数生物反馈(multi parameter biofeedback, MPB)是一种新型生物行为学疗法, 以操作性条件反射为治疗原理, 以脑电生物反馈仪为工具强化或抑制特定脑电波, 从而发挥治疗作用^[3]。近年来 MPB 在改善注意力障碍及多动行为方面取得了显著疗效^[4]。基于此, 本研究采用 MPB 治疗 ASD 患儿, 并观察对患儿注意力障碍及多动行为的影响, 获得满意康复疗效。

对象与方法

一、研究对象

本研究经郑州大学附属儿童医院伦理学委员会审批(2023-k-040)。患儿纳入标准包括: ①年龄 6~12 岁; ②均符合美国精神疾病诊断与统计手册第 5 版关于 ASD 的诊断标准^[5], 且 SNAP-IV 评定量表-家长版(Swanson, Nolan, and Pelham Rating Scale, Version IV, Parent form, SNAP-IV)评分>1 分; ③患儿具有一定的理解认知能力, 韦氏学前儿童智力量表(Wechsler preschool and primary scale of intelligence, WPPSI)评分≥80 分; ④患儿父母或监护人具有一定的文化水平, 能理解本研究采用的干预方法; ⑤患儿父母或监护人对本研究知晓并签署知情同

意书。患儿排除标准包括: ①伴有重要脏器功能障碍; ②患有神经精神性疾病或有癫痫发作病史等情况。

选取 2021 年 5 月至 2022 年 5 月期间在我院康复科治疗且符合上述标准的 50 例 ASD 患儿作为研究对象, 采用随机数字表法将其分为观察组及对照组, 每组 25 例。2 组患儿一般资料情况(详见表 1)经统计学比较, 发现组间差异均无统计学意义($P>0.05$), 具有可比性。

表 1 入选时 2 组患儿一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	病程 (月, $\bar{x}\pm s$)
		男	女		
观察组	25	11	14	8.93±1.72	13.08±1.75
对照组	25	16	9	8.64±1.62	12.84±1.80

二、干预方法

2 组患儿均给予常规康复训练, 包括语言认知训练、社交沟通训练、感觉统合训练等; 观察组患儿在此基础上辅以 MPB 治疗, 具体治疗方法如下。

1. 常规康复训练: 由治疗师对患儿评估后制订个体化康复方案, 主要干预方法包括: ①语言认知训练——针对语言功能受限的患儿, 通过治疗师引导或利用计算机语言训练系统促其发音, 提高患儿对事物基本概念、事物符号的理解及文字认读能力等; ②社交沟通训练——包括使用眼神、手势、面部表情等传递与反馈交流信息, 指导患儿进行面部表情转换、模仿等技能训练; ③感觉统合训练——利用悬吊秋千、翻跟头、旋转训练、蹦床训练等促进患儿前庭觉、本体觉及触觉等整合, 增强感觉信息输入。上述训练每次持续 20~30 min, 每天训练 1 次, 每周训练 5 d, 连续训练 4 周为 1 个疗程, 共治疗 2 个疗程。
2. MPB 治疗: 本研究选用南京产 Infiniti 3000A 型多参数

生物反馈仪,该仪器能实时反馈受试者脑电信息,不同频段的脑电波反映了不同的心理状态,如 4~7 Hz θ 波提示困倦、情感受挫,低频 15~21 Hz β 波提示警觉、注意力集中,12~14 Hz 感觉运动节律(sensorimotor rhythm, SMR)可促使患儿觉醒。针对 ASD 患儿注意力障碍及多动行为特点,将治疗策略设置为抑制 θ 波,强化低频 β 波及 SMR 节律。治疗时患儿取端坐位,将蓝色脑电专用电极置于头顶,其余 2 个电极夹在两侧耳部。MPB 治疗主要包括 2 个阶段,第 1 阶段对患儿进行全参数基线测定,评估各项生理指标,了解患儿身心状态,为其治疗提供基础阈值参数,时长约 2 min;第 2 阶段对患儿进行多参数生物反馈治疗,依照患儿基础脑电波阈值设定需干预的脑电波参数,然后进入训练模块并选择适合患儿的治疗方案,通过声音、动画、图像等方式积极暗示、引导患儿学会自我放松和调节,同时对患儿脑电波进行实时、动态采集,治疗仪将处理后的脑电信息用数值、图形方式呈现,再以动画、视频或声音等形式实时反馈给患儿,当患儿特定脑电参数高于或低于阈值时,画面或声音暂停,直到患儿通过自我调节达到阈值要求后才恢复播放视频画面或声音。上述治疗选择在安静整洁、宽敞明亮的独立房间内进行,在治疗前与患儿进行友好交流,尽量消除其紧张情绪,并取得患儿信任及配合。治疗过程中对于患儿的多动行为、刻板行为等须及时纠正指导,对表现良好的患儿积极给予表扬奖励。上述 MPB 治疗时长约 20 min,每天治疗 1 次,每周治疗 5 d,连续治疗 4 周为 1 个疗程,共治疗 2 个疗程。

三、疗效评定分析

于治疗前、治疗 2 个疗程后由患儿家长或照顾者填写问卷调查表,再由一位不参与治疗的康复治疗师采用盲法进行测评,具体评定内容包括以下方面。

1. SNAP-IV 量表评定:该量表评定内容包括注意力不集中症状及多动/冲动症状共 2 个维度,每个维度各有 9 个评测项目,每个项目均采用 0~3 分(4 级)评分法进行评定,0 分表示无此症状,1 分表示偶尔有此症状,2 分表示经常有此症状,3 分表示总是有此症状,最终结果取各项目得分的平均值,数值越高表示患儿 ASD 症状越严重^[6]。

2. 整合视听连续执行测试(integrated visual and auditory continuous performance test, IVA-CPT):详细记录患儿综合注意力商数及综合反应控制商数,该测试分值范围为 0~100 分,如得分超过 85 分即表示患儿无儿童注意缺陷多动障碍相关症状^[7]。

四、统计学方法

采用 SPSS 20.0 版统计学软件包进行数据分析,所得计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验,组内比较采用配对样本 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

治疗前 2 组患儿 SNAP-IV、IVA-CPT 各因子评分组间差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗 2 个疗程后 2 组患儿上述各项指标评分均较治疗前明显改善($P<0.05$),并且观察组 SNAP-IV、IVA-CPT 各因子评分改善幅度亦显著优于对照组水平,组间差异均具有统计学意义($P<0.05$),具体数据见表 2~3。

表 2 治疗前、后 2 组患儿 SNAP-IV 量表各因子评分比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	注意力不集中		多动/冲动	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	25	1.90±0.22	1.37±0.21 ^{ab}	1.48±0.14	0.95±0.19 ^{ab}
对照组	25	1.89±0.28	1.60±0.29 ^a	1.50±0.15	1.17±0.19 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组相同时间点比较,^b $P<0.05$

表 3 治疗前、后 2 组患儿 IVA-CPT 量表各因子评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	综合注意力商数		综合反应控制商数	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	25	51.56±6.29	75.96±4.54 ^{ab}	62.44±4.92	77.68±4.02 ^{ab}
对照组	25	50.72±4.95	57.36±5.50 ^a	60.20±4.95	64.60±4.81 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组相同时间点比较,^b $P<0.05$

讨 论

本研究显示,治疗后 2 组患儿 SNAP-IV、IVA-CPT 各因子评分均较治疗前明显改善,并且观察组上述指标评分亦显著优于对照组水平,表明在常规康复干预基础上辅以 MPB 治疗能进一步缓解 ASD 患儿注意力障碍,纠正多动行为,减轻疾病症状。

ASD 患儿注意力障碍主要表现为注意力集中及维持困难。Patten 等^[8]通过研究发现 ASD 患儿注意力无法集中,较容易受到无关刺激干扰。目前关于 ASD 患儿注意力障碍的发病机制尚未明确,可能与下列因素共同作用有关,包括:①生理因素,如大脑额区、扣带回、运动皮质等部位受损以及脑干网状结构-丘脑非特异性核团-大脑皮质的调节能力不足;②异常行为,如多动、冲动、刻板等;③心理因素,如恐惧、暴躁等情绪。ASD 患儿注意力障碍问题若未得到及时有效干预,将对其身心健康造成严重影响。

近年来 MPB 疗法正逐渐应用于注意力障碍治疗领域,如 Gevensleben 等^[9]指出,多参数生物反馈治疗能提高机体大脑觉醒水平,改善注意力集中困难,同时还具有副作用小、疗效持久等优点。当前国内、外均鲜见采用 MPB 治疗 ASD 患儿注意力障碍的相关报道。本研究在常规康复干预基础上辅以 MPB 治疗,发现干预后入选 ASD 患儿其注意力障碍问题较治疗前及对照组均显著改善($P<0.05$),其治疗机制可能包括:①MPB 治疗能强化对 ASD 患儿有益的低频 β 波、SMR 波及抑制病理性 θ 波,进而改善大脑功能^[10];②MPB 治疗能对 ASD 患儿大脑皮质-扣带回神经环路产生刺激,从而提高额叶的执行功能,进一步增强额叶、运动皮质及传出系统间的信息传递,有助于提高大脑兴奋性^[11];③另外个体化的常规康复训练也有助于改善 ASD 患儿注意力。

相关研究^[12]认为纹状体与 ASD 患儿重复刻板行为形成密切关联,而传统康复干预对 ASD 患儿多动行为无显著改善作用。当前已有学者将 MPB 应用于 ASD 治疗领域,并取得积极效果。如李梦青等^[13]研究发现 MPB 干预可正向调节 ASD 患儿 40 Hz γ 波脑电活动,促使大脑兴奋性/抑制性神经递质重新获得平衡,降低 θ/β 波比例,改善 ASD 伴多动的临床症状,提高患儿的自我调节能力;同时常规康复训练中的语言认知训练、

感觉统合训练等也有助于改善 ASD 患儿多动行为^[14]。另外注意力障碍与多动行为二者相互影响,当 ASD 患儿注意力障碍问题逐渐缓解后,其多动行为也会相应减少,并由此形成良性循环^[15]。

综上所述,在常规康复干预基础上辅以 MPB 治疗,能进一步改善 ASD 患儿注意力障碍,并纠正其多动行为,该联合疗法值得临床深入探讨。需要指出的是,本研究还存在诸多不足,包括样本量较小、观察时间偏短、疗效指标有待优化等,后续需进一步完善以获得更准确结论。

参 考 文 献

[1] Lord C, Elsabbagh M, Baird G, et al. Autism spectrum disorder [J]. Lancet, 2018, 392(10146) : 508-520. DOI: 10.1016/S0140-6736(18) 31129-2.

[2] 杨思渊,梁惠慈,肖华,等.药物联合感统训练治疗注意力缺陷多动障碍的高功能孤独症患儿临床疗效分析[J].黑龙江医学,2016,40(6) : 534-535. DOI: 10.3969/j.issn.1004-5775.2016.06.026.

[3] 丁强,孙锦华.脑电生物反馈治疗注意缺陷多动障碍患儿疗效与学习的关系[J].中华行为医学与脑科学杂志,2019,28(3) : 235-239. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-6554.2019.03.008.

[4] 卢嘉瑞,李亚平.脑电生物反馈法干预注意缺陷多动障碍的临床研究进展[J].世界最新医学信息文摘,2019,19(16) : 121-122. DOI: 10.19613/j.cnki.1671-3141.2019.16.061.

[5] Gnanavel S, Robert RS. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, fifth edition, and the impact of events scale-revised [J]. Chest, 2013, 144(6) : 1974. DOI: 10.1378/chest.13-1691.

[6] 郭媚,钟燕,赵莎,等.脑电生物反馈治疗结合学习任务训练对注意缺陷多动障碍患儿临床症状的影响[J].中国中西医结合儿科学, 2021, 13(6) : 493-496. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3865.2021.06.009.

[7] 杜涵.脑电生物反馈仪在 ADHD 儿童注意力治疗中的效果分析

[J].中国医疗器械信息,2020,26(22) : 12-13. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6586.2020.22.006.

[8] Patten E, Watson LR. Interventions targeting attention in young children with autism [J]. Am J Speech Lang Pathol, 2011, 20(1) : 60-69. DOI: 10.1044/1058-0360(2010/09-0081) .

[9] Gevensleben H, Rothenberger A, Moll GH, et al. Neurofeedback in children with ADHD: validation and challenges [J]. Expert Rev Neurother, 2012, 12(4) : 447-460. DOI: 10.1586/ern.12.22.

[10] 朱琳,李斐,陈立.4 种常见评定量表在儿童注意缺陷多动障碍诊断与随访管理中的应用[J].重庆医科大学学报,2020,45(1) : 32-35. DOI: 10.13406/j.cnki.cyxh.002162.

[11] 宋英林.用于小儿多动症治疗的脑电生物反馈系统研究[J].长春理工大学学报(自然科学版),2016,39(5) : 136-138. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9870.2016.05.030.

[12] 樊亚蕾,李恩耀,赵鹏举,等.纹状体及其环路参与孤独症重复刻板行为机制研究进展[J].中国实用神经疾病杂志,2021,24(24) : 2184-2193. DOI: 10.12083/SYSJ.2021.24.021.

[13] 李梦青,姜志梅,李雪梅,等.rTMS 结合脑电生物反馈对孤独症谱系障碍儿童刻板行为的疗效[J].中国康复,2018,33(2) : 114-117. DOI: 10.3870/zgkf.2018.02.007.

[14] 陈颖,姚春雨,李娟,等.低频重复经颅磁刺激对孤独症谱系障碍儿童睡眠障碍及异常行为的影响[J].中华物理医学与康复杂志, 2022, 44(1) : 65-68. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2022.01.013.

[15] Deliens G, Peigneux P. Sleep-behaviour relationship in children with autism spectrum disorder: methodological pitfalls and insights from cognition and sensory processing [J]. Dev Med Child Neurol, 2019, 61(12) : 1368-1376. DOI: 10.1111/dmcn.14235.

(修回日期:2023-03-02)
(本文编辑:易 浩)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《中华物理医学与康复杂志》有关文稿中法定计量单位的书写要求

本刊发表的学术论文执行 GB 3200~3102-1993《量和单位》中有量量、单位和符号的规定及其书写规则,具体使用参照中华医学会杂志社编辑的《法定计量单位在医学上的应用》第三版(人民军医出版社 2001 版)一书。

注意单位名称与单位符号不可混合使用,如 $\text{ng} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{天}^{-1}$,应改为 $\text{ng} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$;组合单位符号中表示相除的斜线多于 1 条时,应采用负数幂的形式表示,如 ng/kg/min 应采用 $\text{ng} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 的形式;组合单位中斜线和负数幂亦不可混用,如前例不宜采用 $\text{ng/kg} \cdot \text{min}^{-1}$ 的形式。在首次出现不常用的法定计量单位处用括号加注与旧制单位的换算系数,下文再出现时只列法定计量单位。人体及动物内的压力单位使用 mmHg 或 cmH_2O ,但文中首次出现时用括号加注 ($\text{mmHg}=0.133 \text{ kPa}$ 或 $1 \text{ cmH}_2\text{O}=0.098 \text{ kPa}$)。正文中时间的表达,凡前面带有具体数据者应用 d、h、min、s,而不用天、小时、分钟、秒。量的符号一律用斜体字母,如吸光度(旧称光密度)的符号为 A,“A”为斜体字。