

数字 OT 训练系统对痉挛型偏瘫脑瘫儿童精细运动功能的疗效观察

朱如乔, 莫昊风, 姜积华, 陈小芳, 项喜兵

【摘要】 目的:探讨数字 OT 训练系统对痉挛型偏瘫脑瘫儿童精细运动功能的疗效。方法:选取痉挛型偏瘫脑瘫儿童 40 例,将其随机分为观察组与对照组各 20 例。2 组均进行常规康复训练以及上肢任务导向性训练,观察组在此基础上给与数字 OT 训练系统治疗。治疗前后采用采用精细运动能量表(FMFM)61 项版、Gesell 量表中的精细运动发育年龄(DA)、改良 Ashworth 量表(MAS)以及数字 OT 训练系统中《运动控制训练报告》中的平均重合度、最快反应时间这两个指标进行评定。结果:治疗 8 周后,2 组患儿 FMFM 评分、DA 值及平均重合度较治疗前比较均明显提高(均 $P < 0.05$),且观察组上述指标均高于对照组(均 $P < 0.05$),MAS 等级程度和最快反应时间较治疗前均明显降低(均 $P < 0.05$),且观察组最快反应时间更低于对照组($P < 0.05$),但 2 组 MAS 等级程度组间比较差异无统计学意义。结论:数字 OT 训练系统能有效提高痉挛型偏瘫脑瘫儿童上肢精细运动功能,值得临床推广。

【关键词】 脑瘫;数字 OT 训练系统;任务导向性训练;精细运动功能

【中图分类号】 R49;R742 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2020.09.008

Therapeutic effect of digital OT training system on the fine motor function of children with spastic cerebral palsy Zhu Ruqiao, Mo Haofeng, Jiang Jihua, et al. Rehabilitation Training Center of Guangdong Sanjiu Brain Hospital, Guangzhou 510510, China

【Abstract】 Objective: To investigate the effect of digital OT training system on the fine motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. **Methods:** Forty children with spastic hemiplegic cerebral palsy were selected and randomly divided into treatment group and control group with 20 cases each. Both groups received routine rehabilitation training and upper limb task-oriented training, and the treatment group was given digital OT training system treatment on this basis. Before and after treatment, the 61-item version of the Fine Motor Function Measure Scale (FMFM), the Fine Motor Developmental Age (DA) in the Gesell Scale, the Modified Ashworth Scale (MAS), and the average coincidence degree and fastest response time in the digital OT training system were used for assessment. **Results:** After 8 weeks of treatment, the FMFM score, DA value, and average coincidence degree in the two groups were significantly higher than those before treatment (all $P < 0.05$), and the above indicators in the treatment group were higher than those in the control group (all $P < 0.05$), MAS grade level and fastest response time were significantly reduced as compared with those before treatment (both $P < 0.05$), and the fastest response time in the treatment group was shorter than that in the control group ($P < 0.05$). There was no significantly difference in the MAS grade level between the two groups. **Conclusions:** The digital OT training system can effectively improve the fine motor function of upper limbs in children with spastic cerebral palsy, and it is worthy of clinical promotion.

【Key words】 cerebral palsy; digital OT training system; task-oriented training; fine motor function

脑性瘫痪作为一种严重影响患儿及其家庭成员生活质量的难治性症候群,其患病率约为每 1000 活产儿中有 2.0~3.5 个^[1]。痉挛型偏瘫是临床比较常见的社会回归率最高的一种脑瘫类型。大部分患儿的日常行走能力均无太大影响,但其偏瘫侧上肢功能障碍却

严重制约了其参与社会活动及人际交往的程度^[2]。在其婴幼儿期,由于偏瘫侧上肢功能较差,患儿过多使用优势侧上肢,继而加剧了偏瘫侧上肢功能障碍,甚至于发展为发育性忽略^[3]。目前儿童康复领域普遍存在专业康复人员短缺、康复设备陈旧、治疗环境有限等问题^[4],且儿童配合度较低等因素均制约了脑瘫儿童的康复进程。近年来,建立在计算机技术基础上的高科技康复治疗设备不断丰富临床的介入手段^[5]。目前在轻度认知障碍群体中使用计算机辅助认知训练系统可

收稿日期:2019-10-11

作者单位:广东三九脑科医院康复训练中心,广州 510510

作者简介:朱如乔(1989-),女,主管技师,主要从事脑瘫、精神发育迟缓、脑外伤等中枢神经系统疾患儿童的作业治疗及评估方面的研究。

有效改善其认知功能^[6]。但在儿童康复领域计算机辅助训练系统的临床应用价值较少有研究,本研究探讨数字 OT 训练系统对痉挛型偏瘫儿童上肢精细运动功能的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究已通过我院伦理委员会伦理审查,选取2019年5月~9月在我院康复训练中心接受治疗的痉挛型偏瘫脑瘫儿童40例作为研究对象。入选标准:符合痉挛型偏瘫脑性瘫痪的诊断标准^[1];年龄3~7岁,有一定的言语理解及表达能力,康复配合度较佳(韦氏智力量表评分>70分);手部感觉功能完整。排除标准:偏瘫侧上肢有关节挛缩变形或患有外周神经系统疾病;患有癫痫;患有视觉障碍;在最近半年接受过偏瘫侧上肢缓解软组织肌张力的药物或手术治疗;家长拒绝参加本研究及拒绝签署知情同意书。将40例入选儿童随机分为观察组及对照组各20例。2组一般资料比较差异无统计学意义。见表1。

表1 2组患儿一般资料比较

组别	n	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	性别(例)		病程 (年, $\bar{x} \pm s$)	偏瘫侧(例)		韦氏评分 (分, $\bar{x} \pm s$)
			男	女		左	右	
观察组	20	4.5±1.2	10	10	4.5±1.2	12	8	77.8±7.6
对照组	20	4.6±1.1	12	8	4.6±1.1	11	9	74.4±7.4

1.2 方法 对照组接受常规的康复治疗训练:包括神经发育学疗法、偏瘫侧上肢低频电刺激治疗(治疗部位为:冈上肌中部、三角肌中部、前臂背侧远端1/2与1/3处)以及双侧上肢任务导向性训练(task oriented training, TOT)。每天1次,每次治疗共约80min,每周治疗5d,连续8周。TOT训练:根据评估结果,制定具有功能性的短期目标^[7]。分析儿童完成目标活动中所存在的异常姿势与成分缺失,设计具体的任务活动进行训练。基本训练方法包括:促进双侧上肢伸展活动,如双侧上肢向不同的方向、高度套圈或投放物品活动,双手交替翻书页活动;双手精细协调活动:拼切

仿真水果活动、拼插乐高积木活动、玩具串珠、拧瓶盖、钓鱼版等活动。由专业的作业治疗师一对一进行,每次30min,5次/周。训练过程中会根据患儿的功能障碍情况及兴趣适当调整任务活动完成的速度、强度、方向及步骤。观察组除接受以上对照组的训练外,另加入数字 OT 训练系统训练。每天1次,每次治疗共约100min,每周治疗5d,连续8周。FlexTable 数字 OT 训练系统作为一个专业化的医疗设备,其上肢评估与训练模块的触屏游戏主要包括:①上肢导向性训练:让患儿用手指触屏方式走迷宫找到目标钻石;②运动协调训练:利用触屏笔进行不同线条及物品的描画;③移动寻找训练:患儿一手固定鱼食,一手进行喂鱼活动;④音乐之旅:患儿需用患手不断擦掉屏幕中出现的灰色方块,音乐方能持续演奏;⑤上肢协调训练:患儿双手置于屏幕中出现的天平两侧不断用力使天平保持平衡;⑥上肢强化训练:患儿手指触屏将相同的物品进行匹配;⑦射箭活动:患儿一手固定弓臂,一手拉动箭与弓弦射击目标物;⑧注意力训练:利用患手拍打屏幕击打随机出现的地鼠;⑨图片组合训练:将屏幕右边出现的图形拖到相应图形的位置;⑩目标追踪训练:点击大鱼喂小鱼使屏幕中小鱼的光亮不熄灭。根据每位患儿的功能障碍情况选取以上十项活动中若干活动(除去作为本次研究评估项目的②、⑧项),设置相应训练时间、训练难度、训练速度、训练次数等参数生成具体的训练方案,见图1,2。本研究给每位患儿选取了4项活动,每项活动设置时间为5min,训练难度为“简单”,患儿需独立完成活动,再根据患儿的身高、臂长等生理因素调节画面在屏幕中的分布区域以及屏幕的高度。每次总时间20min,5次/周,连续训练8周。

1.3 评定标准 治疗前及治疗8周后对2组患儿上肢运动功能进行评定。①采用脑瘫患儿精细运动功能测试量表(fine motor function measure scale, FMFM)61项版评估患儿的双上肢精细操作能力,此量表共61个项目,每项均设定为四级评分,评分越高,功能越好,



图1 参数设置页面



图2 参数设置页面

该量表具有良好的信度和效度以及反应度^[8]。②采用 Gesell 发育量表 (gesell developmental schedules) 之精细运动发育年龄 (development age, DA) 来评估患儿偏瘫侧上肢功能^[9]。该量表主要诊断 5 个方面的能力: 社会适应能力、粗大运动能力、精细运动能力、语言能力、个人-社交能力。将受测儿童在以上 5 个领域的评分结果与正常儿童的相应周龄的能力水平进行比较, 能够得出相应领域的发育年龄。然后再通过发育年龄与生理年龄的比值得出相应领域的发育商数 (development quotient, DQ)^[10]。但本研究仅计算 DA 值, 且不做精细运动发育迟缓的诊断, 因此研究中纳入了部分 >6 岁的研究对象。③使用改良 Ashworth 量表 (modified ashworth scale, MAS) 评定患侧拇指屈肌张力等级。痉挛型偏瘫脑瘫患儿偏瘫侧拇指屈肌都遗留有不同程度张力增高表现。等级越高, 痉挛程度越严重。所有的评估均由 1 名固定的康复评估师在标准测试环境下进行。④采用章和智能研发的数字 OT 训练系统来评估患儿偏瘫侧上肢的最快反应时间、平均重合度。评估时调节室温至 24℃~26℃, 保持环境安静, 选取数字 OT 训练系统中上肢评估与训练模块中的“运动协调训练”、“注意力训练”两个训练方案设置统一的时间、难度, 患儿独自完成以上两个训练方案。训练结束后系统会生成《运动控制训练报告》, 本研究选取报告中平均重合度与最快反应时间 2 个指标来对患儿的上肢运动功能进行评价。在测试前均让患儿用以上两个方案测试 3 次, 以适应该训练系统。

1.4 统计学方法 所有数据资料均采用 SPSS 22.0 版统计软件进行统计学分析, 组内均数比较采用单样本配对 *t* 检验, 组间均数比较采用两独立样本 *t* 检验, 等级资料采用秩和检验分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

治疗前, 2 组患儿 FMFM 评分、DA 值、MAS 分级、平均重合度及最快反应时间组间比较差异均无统计学意义。治疗 8 周后, 2 组患儿 FMFM 评分、DA 值及平均重合度较治疗前比较均明显提高 (均 $P < 0.05$), 且观察组上述指标均更高于对照组 (均 $P < 0.05$), MAS 等级程度和最快反应时间较治疗前均明显降低 (均 $P < 0.05$), 且观察组最快反应时间更低于对照组 ($P < 0.05$), 但 2 组 MAS 等级程度组间比较差异无统计学意义。见表 2~4。

3 讨论

痉挛型偏瘫脑瘫儿童的运动功能恢复情况往往是

表 2 2 组治疗前后 FMFM 评分及 DA 值比较 $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	时间	FMFM(分)	DA(周)
观察组	20	治疗前	71.29±7.64	73.00±18.44
		治疗后	76.53±8.11 ^{ab}	85.30±21.64 ^{ab}
对照组	20	治疗前	67.66±6.67	72.10±14.76
		治疗后	69.76±7.00 ^a	75.51±13.85 ^a

与治疗前比较, ^a $P < 0.05$; 与对照组比较, ^b $P < 0.05$

表 3 2 组治疗前后 MAS 评级比较 例

组别	<i>n</i>	时间	0	I	I ⁺	II	III	IV
观察组	20	治疗前	0	5	15	0	0	0
		治疗后	0	15	5	0	0	0
对照组	20	治疗前	0	4	12	4	0	0
		治疗后	0	12	8	0	0	0

组内治疗前后比较均 $P < 0.05$; 治疗后组间比较 $P > 0.05$

表 4 2 组治疗前后偏瘫侧上肢平均重合度及最快反应时间比较 $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	时间	平均重合度(%)	最快反应时间(s)
观察组	20	治疗前	41.41±8.62	1.96±1.57
		治疗后	54.83±13.15 ^{ab}	0.88±0.36 ^{ab}
对照组	20	治疗前	40.45±10.50	2.04±1.51
		治疗后	43.80±10.51 ^a	1.60±1.23 ^a

与治疗前比较, ^a $P < 0.05$; 与对照组比较, ^b $P < 0.05$

偏瘫侧下肢粗大运动能力恢复速度较上肢精细运动速度快。一方面是由于支配精细运动的中枢神经系统分布范围较下肢的粗大运动分布范围广泛的解剖生理因素导致, 另一方面, 是由于婴幼儿期偏瘫侧手的使用频率过少造成。而近几年的一些相关研究也支持本研究以上观点: 有学者研究显示, 儿童在使用偏瘫侧上肢完成相关任务活动时, 需要机体付出更多的努力, 因此, 儿童会本能的逃避使用该上肢^[11]。唐欣等^[12]也认为痉挛型偏瘫脑瘫儿童会优先选择优势侧上肢。一旦优势侧上肢使用越频繁, 偏瘫侧上肢的联合反应越强烈, 偏瘫侧上肢的屈肌共同运动模式便进一步被强化。

本研究发现, 观察组儿童训练后 FMFM 评分、DA 值、平均重合度、以及最快反应时间均有所改善, 且以上各评分结果均明显优于对照组, 说明数字 OT 训练系统对提高痉挛型偏瘫儿童精细运动功能具有明显优势。因为在治疗过程中发现儿童训练时情绪愉悦, 积极性高, 且训练后儿童在日常生活中非利手主动使用频率增高, 所以疗效机制考虑为“脑的可塑性”原理。中枢神经系统在损伤后, 损伤周围的功能区可有不同程度的代偿能力, 而前提是, 患者必须置身于丰富环境中, 且积累大量的主动性训练经验^[13]。而数字 OT 训练系统的游戏具备丰富色彩的画面、不同频率的音乐、时刻变换的光线、不断变化的场景等因素^[4], 能够吸引儿童更多的注意力投入到康复训练中。同时系统会记录完成游戏的表现成绩, 并实时给予画面奖励等能够增强儿童康复的信心和希望, 且可以根据儿童的认知

理解水平以及身高、臂长等生理因素调整游戏的难易程度、游戏方式、屏幕的大小及高低。都天慧等^[14]认为,当患儿进行有挑战性的任务活动时,个体动机以及能力水平都会影响其表现。儿童任务动机的提升有赖于其目标任务的趣味性、难易程度,而数字 OT 训练系统中的游戏方案具有很强的趣味性、生活场景性。由于 FMFM 量表 61 项版以及 Gesell 量表在计分设置时,一旦儿童有主动完成评分项目动机时,均有相应得分体现,因此,观察组的儿童在治疗后进行再次评估时较对照组可获得更高分数。本研究显示,治疗后,2 组间评估拇指屈肌张力的 MAS 量表评分无明显差异,考虑为:首先,目前数字 OT 系统中的游戏项目绝大多数针对上肢粗大运动以及双手协同运动功能改善而设计,而用于锻炼拇指外展能力的游戏活动相对很少;其次,考虑为该系统在控制痉挛方面效果欠佳,而参考近期徐换等^[15]学者的研究成果,未来可进一步设计将 A 型肉毒毒素结合该系统进行训练来进一步观察对脑瘫儿童上肢运动功能的影响;最后,考虑为患儿们在完成活动过程中由于积极性与主动性较强可能会引起拇指屈曲的代偿姿势从而诱发了拇指的屈肌张力。

任务导向性训练也是基于运动学习和神经可塑性的理念,使用与患者日常生活密切相关的功能性的任务作为训练内容。其有效性已被广泛证实,例如 Jong^[16]以及 Salem 等^[17]学者的研究中皆显示使用了该训练方法的观察组的评分结果更具优越性。

综上所述,数字 OT 训练系统可显著改善痉挛型偏瘫脑瘫儿童的上肢精细运动功能,推荐在儿童康复治疗过程中引入数字 OT 训练系统促进康复疗效。本研究也存在不足之处:如实验设计不够严谨,由于临床实践因素制约,对照组相比观察组总时长少 20min,且研究期间重度痉挛型偏瘫儿童的例数较少,因此研究结果的准确性欠佳。今后应进行更大样本量且设计更加严谨的实验方案来进一步观察数字 OT 训练系统对痉挛型偏瘫儿童上肢精细运动能力的影响。

【参考文献】

[1] 唐久来,秦炯,邹丽萍,等.中国脑性瘫痪康复指南(2015):第一部

分[J].中国康复医学杂志,2015,30(7):751-752.

- [2] 梁薇,徐开寿,何璐,等.强制性使用运动疗法对偏瘫型脑瘫患儿上肢功能障碍的疗效观察[J].神经损伤与功能重建,2014,9(2):145-147.
- [3] 胡继红,张惠佳,罗卫红,等.虚拟现实技术结合作业疗法对痉挛型偏瘫脑瘫患儿上肢功能康复的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2016,38(12):916-918.
- [4] 陆春华,王凯,曾真,等.数字 OT 认知功能训练对脑卒中注意功能下降患者康复效果观察[J].康复学报,2018,28(2):28-30.
- [5] 燕铁斌.神经康复治疗技术发展的新趋势[J].康复学报,2017,27(1):2-5.
- [6] 王丽娟,刘欣,王红霞,等.计算机辅助训练对轻度认知功能障碍的干预性研究[J].中国康复,2019,34(9):473-476.
- [7] Muggleston MA, Eunson P, Murphy MS. Spasticity in children and young people with non-progressive brain disorders: summary of NICE guidance[J]. BMJ, 2012, (345):4845-4856.
- [8] 张静,史惟,李建道,等.基于 ICF-CY 的脑性瘫痪上肢功能评估量表内容效度分析[J].中国康复理论与实践,2017,23(7):811-815.
- [9] Zhao WJ, Liu ZH, Li N, et al. Clinical observation on scalp acupuncture for diffusion tensor imaging in cerebral palsy children with periventricular leukomalacia[J]. Acupunct Tuina Sci, 2017, 15(1):36-41.
- [10] 阳伟红,杨永,刘娟,等. Carroll 双上肢功能评定与 Gesell 发育量表中精细运动在脑瘫非偏瘫患儿中的相关性研究[J].中国卫生产业,2012,36(1):151-152.
- [11] Zielinski M, Jongsma ML, BAS CM. Unravelling developmental disregard in children with unilateral cerebral palsy by measuring event-related potentials during a simple and complex task[J]. BMC Neural, 2014, 14(6):23-77.
- [12] 唐欣,孟繁媛,陈莱弦,等.任务导向性训练对痉挛型偏瘫儿童上肢功能的效果[J].昆明医科大学学报,2018,39(3):85-89.
- [13] 郭姿,张艳明,申钰涵.卒中后运动功能康复的脑可塑性理论研究进展[J].中国老年保健医学,2018,16(3):57-60.
- [14] 都天慧,黄真.任务导向性训练及情景聚焦疗法在脑瘫患儿中的应用[J].Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2014, 29(11):1086-1088.
- [15] 徐换,徐小静,宋莎莎,等. A 型肉毒毒素治疗儿童痉挛型脑瘫疗效的 Meta 分析[J].中国康复,2019,34(9):489-493.
- [16] Jong HM, Jin HJ. The effects of task-oriented training on hand dexterity and strength in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: a preliminary study[J]. Phys Ther Sci, 2017, 29(10):1800-1802.
- [17] Salem Y, Godwin EM. Effects of task-oriented training on mobility function in children with cerebral palsy[J]. Neural Rehabilitation, 2009, 24(4):307-313.

欢 迎 投 稿