

神经病学

DOI: 10.13406/j.cnki.cyxh.002740

脑出血患者双重任务训练中功能与皮质脊髓束变化 1 例报道

付雨桐,樊红,杨志,姚黎清

(昆明医科大学第二附属医院康复医学部,昆明 650101)

Functional and corticospinal tract changes in patients with intracerebral hemorrhage during dual task training: a case report

Fu Yutong, Fan Hong, Yang Zhi, Yao Liqing

(Department of Rehabilitation Medicine, The Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University)

【中图分类号】R114

【文献标志码】B

【收稿日期】2020-01-08

双重任务训练能有效改善脑卒中患者的运动和平衡功能^[1],促进患者更好地参与社区生活^[2]。现报道 1 例脑出血患者在 9 周双重任务训练过程中,各个功能结局指标进展与皮质脊髓束神经结构的变化。

1 病例介绍

患者,男,63 岁,于 2019 年 2 月 27 日首次发病。诊断“脑出血,左侧基底节区”。病情稳定后,于 2019 年 4 月 29 日转至昆明医科大学第二附属医院康复医学部住院部进行康复训练。患者及家属同意参加实验并签署知情同意书。总计进行 4 次弥散张量成像扫描,分别为治疗前、治疗 3 周、治疗 6 周、治疗 9 周。每次均使用量表评估,并记录。

首次功能评估结果:简易精神状态检查量表(mini-mental state examination, MMSE)评分为 21 分;Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)评分为 38 分;运动功能评定量表(Fugl-Meyer assessment, FMA)评分为 52 分;改良生活指数评定(modified barthel index, MBI)评分为 63 分;汉密尔顿抑郁量表(Hamilton depression scale, HAMD)评分为 4 分。

由昆明医科大学第二附属医院核磁共振室的专业技师进行弥散张量成像扫描。使用飞利浦 3.0 T 磁共振扫描仪。扫描参数为:TR=6 200 ms, TE=96 ms, FOV=224 mm × 224 mm, NEX=3 次,矩阵 128 × 128,层厚 2 mm,层数 60 层,弥散系数

$b=0, b=800 \text{ s/mm}^2$, 32 个弥散梯度方向。

皮质脊髓束分析:dem2nii 软件进行数据格式转换。FSL 软件数据预处理。使用确定性追踪算法进行皮质脊髓束重建。设定内囊后肢-大脑脚-运动皮层为感兴趣区域(region of interest, ROI)。利用 Mricron 软件手动定义 ROI(图 1 为受试者健侧手工定义的大脑脚 ROI)。DiffusionToolkit 软件进行全脑纤维追踪。使用软件 TrackVis 基于 ROI 的纤维追踪如图 2 所示。指标汇报如下:mean FA/mean MD/mean AD/mean RD/fiber length/fiber number。

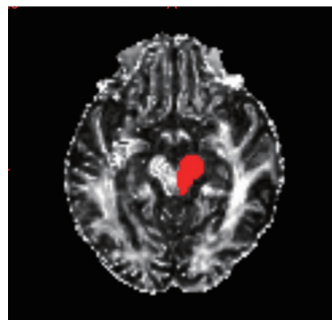


图 1 受试者健侧大脑脚手工定义的 ROI

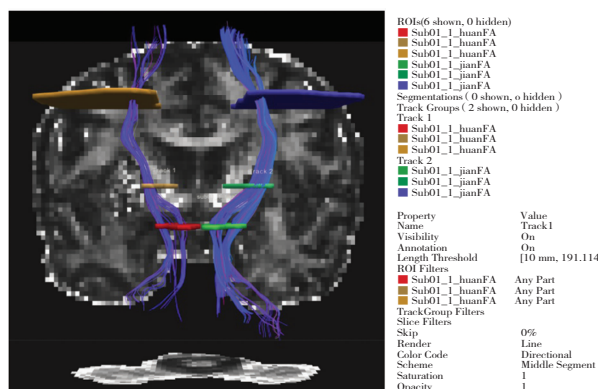


图 2 TrackVis 基于 ROI 的纤维追踪

作者介绍:付雨桐, Email: 906363326@qq.com,

研究方向:神经康复。

通信作者:姚黎清, Email: yaoliqing98731@163.com。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(编号:81760414);云南省科技重大专项资助项目(编号:2018ZF016);昆明医科大学研究生创新基金资助项目(编号:2019S157)。

优先出版: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20210111.1341.010.html>

(2021-01-12)

双重任务康复训练流程:患者每个训练周期(3 周)接受 15 次双重任务训练,每次 40~50 min,每周 5 次。此患者共经历 3 个训练周期,接受 45 次双重任务训练。运动计划由热身及双重任务训练组成。10 min 热身活动主要为全身各个节段的伸展运动。双重任务包括主要和次要任务,主要任务采用步行或平衡训练,次要任务采用上肢运动或认知训练。训练内容根据双重任务训练手册选择,由治疗师根据患者表现,调整训练难度级别。部分训练内容见表 1。

4 次评估结果:MMSE 评分经过 9 周训练增加 4 分;BBS 评分增加 14 分;FMA 评分上肢增加 28 分;FMA 评分下肢增加 8 分;MBI 评分增加 37 分;HAMD 评分减少 4 分。可见运

动和平衡功能评分增加明显,认知功能改善不大,日常生活能力治疗 9 周后为满分,抑郁情绪减轻(表 2)。

弥散张量成像参数值:随治疗时间的推进,患侧 FA 始终小于健侧,rFA 逐渐减小;健侧与患侧 MD 值、AD 值与 RD 值相差不多且始终变化不大;健侧和患侧的纤维束长度都逐渐增加;患侧和健侧纤维个数逐渐增加,且患侧纤维数量增加更为明显,详见表 3。

皮质脊髓束可视化:左侧为患侧,右侧为健侧,从图 3 可见患侧与健侧的皮质脊髓束纤维的长度和数量均有所增加,与功能评估分数中运动功能增加的趋势一致。

表 1 双重任务站立平衡训练部分内容

站立平衡训练	等级 1	等级 2	等级 3
站立(30 s/5 次)	并脚站(睁眼/闭眼)	双脚半前后位站立/双脚前后位站立(睁眼/闭眼)	改变支撑面(平衡垫、平衡板等)
	晋级标准:独立完成闭眼双脚站立,且肢体无晃动	晋级标准:独立完成闭眼双脚前后位站立,且肢体无晃动	晋级标准:独立完成闭眼平衡垫站立,且肢体无晃动
重心转移(30 s/5 次)	快速地向前/侧方伸展	快速地向前/侧方伸展	改变支撑面及运动速度
	晋级标准:分别独立且快速地向前伸展至 12 cm/侧方伸展至 7 cm	晋级标准:分别独立且快速地向前伸展至 18 cm/侧方伸展至 15 cm	晋级标准:规定的时间内完成 6 次该运动,且向前伸展至少 15 cm/侧方至少伸展 8 cm

表 2 各项评估分数

评分量表	治疗前	治疗 3 周	治疗 6 周	治疗 9 周
MMSE	21	21	23	25
BBS	38	42	50	52
FMA(上肢)	27	42	48	55
FMA(下肢)	24	30	32	32
MBI	63	72	90	100
HAMD	4	2	1	0

表 3 弥散张量成像各参数值($\bar{x} \pm s$)

参数	治疗前	治疗 3 周	治疗 6 周	治疗 9 周
患侧 FA	0.532 8 ± 0.176 1	0.517 9 ± 0.153 7	0.519 8 ± 0.153 3	0.503 4 ± 0.136 2
健侧 FA	0.562 6 ± 0.165 3	0.558 8 ± 0.162 3	0.592 4 ± 0.165 7	0.591 1 ± 0.160 7
rFA	0.947	0.927	0.877	0.851
患侧 MD	0.000 7 ± 0.000 2	0.000 8 ± 0.000 2	0.000 8 ± 0.000 2	0.000 8 ± 0.000 2
健侧 MD	0.000 8 ± 0.000 1	0.000 8 ± 0.000 2	0.000 8 ± 0.000 1	0.000 8 ± 0.000 1
患侧 AD	0.001 2 ± 0.000 3	0.001 2 ± 0.000 3	0.001 2 ± 0.000 3	0.001 3 ± 0.000 3
健侧 AD	0.001 3 ± 0.000 3	0.001 4 ± 0.000 3	0.001 3 ± 0.000 3	0.001 4 ± 0.000 3
患侧 RD	0.000 5 ± 0.000 2	0.000 5 ± 0.000 2	0.000 5 ± 0.000 2	0.000 6 ± 0.000 2
健侧 RD	0.000 5 ± 0.000 2	0.000 5 ± 0.000 2	0.000 5 ± 0.000 2	0.000 5 ± 0.000 2
患侧 FL	100.958 ± 23.376	105.896 ± 16.513	110.718 ± 21.609	113.665 ± 21.606
健侧 FL	114.166 ± 22.413	116.725 ± 17.339	116.716 ± 19.304	117.884 ± 21.175
患侧 FN	92	150	220	299
健侧 FN	331	311	348	364

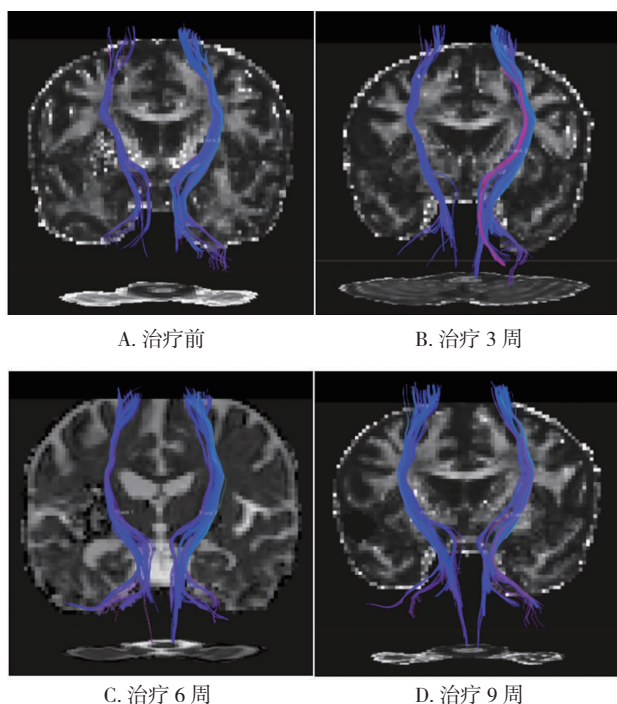


图 3 CST 可视化图像

2 讨论

本研究是首例展示脑出血患者 9 周双重任务训练期间,功能结局指标与影像学结合的案例报道。初步观察表明,双重任务训练对脑出血患者有积极疗效。双重任务训练为患者营造真实的训练场景,增强训练动机^[3],使认知和运动相互促进^[4],实现各项功能的同步恢复。

随着训练推进,患者双侧皮质脊髓束的数量和长度均持续增加,说明皮质脊髓束发生了结构重塑,与另一研究结果类似^[5]。且因为受损半球通过自身可塑性机制进行了修复,患侧皮质脊髓束的数量和长度增加程度更明显。而病变较大时,病灶侧可塑性机制有限,更多地涉及病灶对侧的可塑性恢复。

研究表明,初始 rFA 大于 0.85,则预后较好^[6]。本研究中患者初始 rFA 是 0.947,且上下肢运动和平衡功能及生活能力持续恢复,显示良好的预后。皮质脊髓束完整性丧失与患侧 FA 值降低一致^[7]。本研究中患者治疗 9 周后患侧 FA 值下降 5.58%。这可能是由于胶质细胞增生,完整的各向异性微结构被无序的胶质细胞增殖所取代引起。此患者的皮质脊髓束修复需要更长时间。

其他弥散张量成像参数变化不明显,因为弥散张量成像参数的变化程度与偏瘫的严重程度有关^[8]。轻、中度卒中个体所呈现的微结构特性改变没有重度卒中患者显著。因为脑出血后随着时间的变化,血肿逐渐消退和吸收,脑组织血肿和水肿压迫的情况得到改善,功能水平也得到提升。因此,难以判断双重任务训练促进作用和卒中后自发性修复的关系。

初步推论,在双重任务训练作用下,此卒中患者的平衡、运动、日常生活能力和抑郁情绪均得到有效改善,且皮质脊髓束的弥散张量成像也呈现一致性的神经结构恢复。这提示康复工作者可积极关注与实践脑卒中患者双重任务训练。未来宜收集大量样本,设置对照组,采用多中心等临床研究,深入探索脑卒中患者双重任务训练的疗效及神经恢复机制。

参 考 文 献

- [1] 何影. 双重任务训练对脑卒中患者治疗效果的相关研究[D]. 昆明:昆明医科大学,2018.
- [2] Young WR, Olonilua M, Masters RSW, et al. Examining links between anxiety, reinvestment and walking when talking by older adults during adaptive gait[J]. Exp Brain Res, 2016, 234(1): 161-172.
- [3] Kannan L, Vora J, Bhatt T, et al. Cognitive-motor exergaming for reducing fall risk in people with chronic stroke: a randomized controlled trial[J]. NeuroRehabilitation, 2019, 44(4): 493-510.
- [4] Danneels M, Van Hecke R, Keppeler H, et al. Psychometric properties of cognitive-motor dual-task studies with the aim of developing a test protocol for persons with vestibular disorders[J]. Ear Hear, 2020, 41(1): 3-16.
- [5] Maeshima S, Aiko O, Nishio D, et al. Diffusion tensor MR imaging of the pyramidal tract can predict the need for orthosis in hemiplegic patients with hemorrhagic stroke[J]. Neurol Sci, 2013, 34(10): 1765-1770.
- [6] Kusano Y, Seguchi T, Horiuchi T, et al. Prediction of functional outcome in acute cerebral hemorrhage using diffusion tensor imaging at 3T: a prospective study[J]. Am J Neuroradiol, 2009, 30(8): 1561-1565.
- [7] Werring DJ, Toosy AT, Clark CA, et al. Diffusion tensor imaging can detect and quantify corticospinal tract degeneration after stroke[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2000, 69(2): 269-272.
- [8] 汤亚云, 李瑞雄. 磁共振扩散张量成像在脑梗死中的研究进展[J]. 右江医学, 2020, 48(2): 141-145.

(责任编辑:冉明会)