

·临床研究·

弥散张量纤维束成像在高血压性脑出血患者神经功能恢复评估中的应用研究

吴志峰¹ 王如密² 郑兆聪^{2,4} 李小平¹ 叶友强³

摘要

目的:应用弥散张量纤维束成像(DTT)技术观察基底核区高血压性脑出血(HICH)皮质脊髓束(CST)的受损情况,探讨弥散张量纤维束成像技术在 HICH 预后评估的临床应用价值。

方法:对 18 例基底核区 HICH 患者进行磁共振弥散张量成像检查,所有患者分别于入院时、发病后第 3 个月、第 6 个月进行肌力测定、NIHSS 评分,对 CST 损伤程度和各个时期肌力、NIHSS 评分的关系进行分析。

结果:健侧 CST 解剖形态与正常人大致相吻合,患侧 CST 则受水肿的侵犯,表现为受压、移位、不同程度的破坏;CST 完整患者的肌力、NIHSS 评分恢复情况在各个时期均较 CST 中断的患者好,发病后 3 个月是恢复最快的阶段。

结论:通过弥散张量纤维束成像可以了解基底核区 HICH 患者 CST 的损伤情况,有助于早期预测神经功能的恢复情况,指导治疗方案的制定。

关键词 高血压;脑出血;弥散张量纤维束成像;神经功能

中图分类号:R544.1, R743.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2011)-02-0112-04

Primary study on diffusion tensor tracking in assessing of prognosis of neurofunction recovery for patients with hypertensive intracerebral hemorrhage/WU Zhifeng, WANG Rumi, ZHENG Zhaocong, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2011, 26(2): 112—115

Abstract

Objective: To study the impairment severity of cortical spinal tract(CST) of 18 cases with hypertensive intracerebral hemorrhage (HICH) in basal ganglion region by using diffusion tensor tracking (DTT),and to evaluate the clinical value of DTT in assessing the recovery and prognosis of HICH.

Method: Eighteen patients with HICH in basal ganglion region were performed diffusion tensor imaging (DTI) using GE sina exite imaging system. American national institutes of health stroke assessment(NIHSS) scores were used for assessment of nerve function injury and the muscle strength were assessed at admission, and the 3rd month, the 6th month after attack of HICH. The relationship between the impairment severity of CST and the level of nerve function in various periods was analyzed.

Result: The CST of healthy side showed on DTT was well consistent with known anatomic features, however the CST of affected side was compressed, displaced and broken. The recovery of muscle strength and NIHSS score of patients with intact CST at different periods were better than those in patients with interrupted CST. Three months after attack was the fastest stage of neurological function recovery.

Conclusion: For patients with HICH in basal ganglion region, the impairment severity of CST could be evaluated by using DTI, and it was helpful for clinicians to judge the recovery and prognosis of neurological function and to formulate the treatment scheme.

Author's address Department of Neurosurgery, Fujian Provincial Hospital, Chinese People's Armed Police Forces,

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2011.02.005

1 武警福建省总队医院神经外科,福州,350003; 2 南京军区福州总医院神经外科; 3 南京军区福州总医院医学影像中心; 4 通讯作者
作者简介:吴志峰,男,硕士,主治医师; 收稿日期:2010-02-27

Fuzhou, 350003

Key word hypertension; intracerebral hemorrhage; diffusion tensor tracking; neurological function

高血压性脑出血 (hypertensive intracerebral hemorrhage, HICH) 是一种临床的多发病, 其致残率高。据统计, 在 HICH 存活者中, 约有 50%—75% 的患者有不同程度的残疾, 其中以肢体偏瘫最为常见, 如能在早期即对 HICH 患者预后做出评估, 这对临床医生制定个体化的治疗方案具有重要意义。弥散张量纤维束成像 (diffusion tensor tracking, DTT) 是在弥散张量成像 (diffusion tensor imaging, DTI) 技术的基础上发展起来的一种新的成像技术, DTT 能在活体状态下显示包括皮质脊髓束 (cortical spinal tract, CST) 在内的白质纤维束受颅内病变损害的情况, 本研究应用 DTT 对 18 例 HICH 患者 CST 受损情况进行研究, 结合随访情况评价 DTT 在判断 HICH 患者的病情及评估预后的价值, 以期对 HICH 个体化治疗方案的制定及预后评估提供更多的理论依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择经头颅 CT、MRI 等检查确诊的单侧基底核区 HICH 患者 18 例, 均符合 1995 年全国第四届脑血管病学术会议制定的 HICH 诊断标准, 其主要临床症状均为对侧肢体偏瘫, 血肿量为 10—30ml, 平均 (15.94±4.38)ml; 其中男 11 例, 女 7 例; 年龄 44—82 岁, 平均 (61.39±10.12) 岁; 从发病到行 DTI 检查的时间为 0.5—18d, 平均 (6.75±5.29)d。所有患者 GCS 评分均为 15 分, 肌力评定以患肢最低肌力为准。所有患者及家属均被告知 DTI 检查的目的和可能的风险, 均同意参加此项研究。

1.2 治疗方案

入院后患者给予调控血压、降低颅内压、缓解脑水肿、改善脑组织营养代谢及防治并发症等综合治疗。

1.3 MR 检查方法

所有被试者均行 MRI 及 DTI 检查。①定位像: T1 加权 SE 序列, 矢状位, TR=300ms, TE=18ms, 层厚=5mm, 间距=2mm, FOV=240mm×240mm, 平面矩阵=318×192; ②T1 加权 FLAIR 序列: TR=1800ms,

TE=7.9ms, 翻转角=90°, 层厚=5mm, 间距=1.5mm, FOV=240mm×240mm, 矩阵=256mm×256mm; ③T2 加权 FSE 序列, TR=3600ms, TE=90ms, 层厚=5mm, 间距=1.5mm, FOV=240mm×240mm, 矩阵=256mm×256mm; ④DTI 数据采集: 扫描采用单次激发 SE EPI 序列, TR=10000ms, TE=112ms, 层厚=4mm, 层间距=0.5mm, 30 层连续扫描, 矩阵=128mm×128mm, FOV=240mm, 在 13 个方向上施加弥散梯度和一个没有弥散加重的采集, 其中 $b=1000s/mm^2$ 。应用日本东京大学影像计算和分析实验室开发的 Volume-one 1.72 下的 Dtv. II.R2 软件处理弥散张量成像图像, 显示 FA 图及彩色各向异性方向图, 在彩色各向异性图的基础上重建患者的双侧 CST 三维图 (各向异性最小阈值设定为 0.18)。

1.4 观察指标

分别于入院时、发病后第 3 个月、6 个月进行疗效评定。采用 6 级肌力记录法对 18 例患者偏瘫肢体肌力评价。使用美国国立卫生研究院卒中量表 (National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS) 对 18 例患者的神经功能受损情况进行评分。根据 CST 受损情况分为 4 级: 1 级, CST 完整; 2 级, CST 完整, 但轻度受压推移; 3 级, 部分 CST 中断; 4 级, 大部分甚至完全中断的 CST。

1.5 统计学分析

使用 SPSS 11.0 统计分析软件包。患侧 CST 受损级别和患肢肌力、NIHSS 评分采用秩和检验, 分析 CST 损伤程度和肌力、NIHSS 评分的相关性。

2 结果

2.1 弥散张量纤维束成像

见图 1—3。将 18 例患者的 DTI 资料进行重建显示双侧 CST 的三维重建图, 所有患者健侧 CST 的解剖形态与正常人大致相吻合, 自中央前回下行至内囊并延续至脑桥和延髓, 每条连续形态一致性良好。而患侧 CST 因受血肿不同程度的累及, 则表现为连续性的中断及解剖结构形态一致性的丧失。18 例患者 CST 受损情况分为: 1 级 1 例; 2 级 3 例; 3 级 9 例; 4 级 5 例。

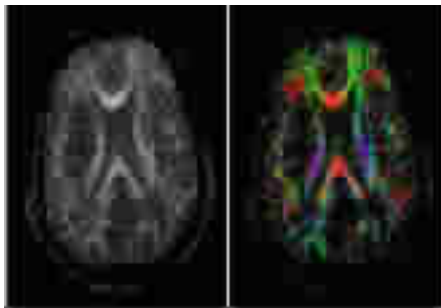
2.2 患者肌力及 NIHSS 评分转归情况比较

见表 1—2。患侧 CST 受损级别与患肢肌力 1 进行相关性分析 $rs' = -0.8849, P < 0.05$, 发病后 3 个月患侧 CST 受损级别与 NIHSS 评分进行相关性分析 $rs' = -0.4181, P < 0.05$; 发病后 6 个月患侧 CST 受损级别与 NIHSS 评分进行相关性分析 $rs' = -0.4485, P < 0.05$

图 1 头颅 CT 显示血肿位于右侧基底核区

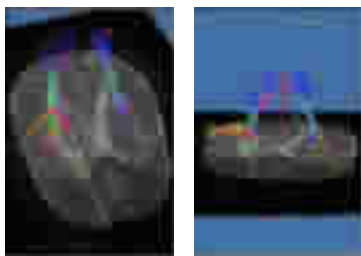


图 2 FA 图及彩色各向异性方向图



右侧 CST 受血肿压迫导致变形、移位

图 3 双侧 CST 三维重建图



患侧 CST 与健侧 CST 基本接近, CST 级别为 2 级

表 1 不同 CST 级别的患者在不同时期肌力的比较 ($\bar{x} \pm s$)

CST 级别	例数	入院时	发病后第 3 个月	发病后第 6 个月
1—2	4	3.75±0.5	4.5±0.58	4.75±0.5
3—4	14	1.94±0.8	2.88±0.9	3.44±0.9
P		<0.05	<0.05	<0.05

表 2 不同 CST 级别的患者在不同时期 NIHSS 评分的比较 ($\bar{x} \pm s$)

CST 级别	例数	入院时	发病后第 3 个月	发病后第 6 个月
1—2	4	3.5±0.58	1.5±0.58	0.5±0.58
3—4	14	11.38±3	7.88±2.8	6±2.6
P		<0.05	<0.05	<0.05

3 讨论

3.1 CST 的正常解剖与 DTT

CST 是锥体束中最大的下行纤维束, 主要起源于中央前回及其附近大脑皮质的锥体细胞, 这些锥体细胞的轴突组成 CST, 并会聚成放射冠, 依次经过内囊后肢、大脑脚底、脑桥基底部分散成大小不等的纤维束下行, 至延髓锥体, 纤维又集拢形成一束, 在锥体下端, 大多数 CST 越过中线形成锥体交叉, 继续下行为皮质脊髓侧束, 余下未交叉的纤维下行为皮质脊髓前束。CST 的主要功能为控制肢体肌肉的随意运动, 包括血肿在内的颅内病变累及 CST 即可出现对侧肢体肌力减退等症状, 因此, 对 CST 受损程度的了解有助于早期对病情及预后进行准确评价。DTT 利用 DTI 扫描所得的数据, 通过计算机后处理从而立体直观地显示神经纤维形态与走行, 有不少研究利用 DTT 模拟并显示了大脑内 CST 的走行与起止, 所得结果与解剖学基本一致^[1-3]。与 CT、MRI 等常规影像技术及解剖等研究方法相比具有无创、更全面等优点, DTT 是目前公认的唯一能够在活体状态下对人的脑白质纤维束形态结构进行无创性研究的方法。

3.2 DTT 在脑出血患者评估预后中的研究

以前主要通过监测血糖、血尿酸等指标对脑出血患者的预后进行评估^[4-6], 这些指标无法立体直观地显示神经损伤的情况。国内外已有学者应用 DTT 对 HICH 后血肿周围 CST 被血肿破坏程度进行研究^[7-8], 而应用 DTT 对 HICH 患者的预后进行评估报道较少^[9]。本研究应用 DTT 对 18 例 HICH 患者 CST 受损情况进行研究, 探讨 CST 的受损情况与临床神经功能预后的关系。

本研究重建了 18 例血肿量为 10—30ml 的基底核区 HICH 患者双侧的 CST, 健侧 CST 的解剖形态显示完整, 患侧 CST 因受血肿区不同程度的累及, 表现为不同程度的损害, 轻者纤维束呈受压、移位等

改变,重者纤维束呈连续性的中断,结合临床我们发现,CST级别为1—2级的患者肌力降低等临床症状轻,而CST级别为3—4级的患者临床症状重。通过对患侧CST受损级别和患肢肌力进行相关性分析,发现二者之间明显相关($P<0.05$),这表明CST受损轻微的患者,神经功能受损较轻微,对侧肢体肌力减低不明显;而CST受损严重的患者,神经功能受损较严重,对侧肢体肌力降低则越明显。对于CST级别为1—2级的患者其肌力在随访期间内均恢复良好,在发病后6个月肌力均达到IV级以上,说明CST级别为1—2级的患者肌力均恢复较好,而CST级别为3—4级的患者其肌力在随访期间内虽亦有所恢复,但恢复情况差于CST级别为1—2级的患者。这提示CST完整的患者其肌力预后较好;CST受血肿损害而中断的患者肌力预后较差,这与Cho等^[10]的研究结果一致。肌力评分仅对患者偏瘫肢体的肌力进行评估,而NIHSS量表从11个方面对患者病情进行评估,包括意识程度、回答问题的能力、遵从指令的能力、眼球活动、视野、面部肌肉肌力、上肢运动功能、下肢运动功能、肢体协调、感觉功能、语言、构音、感觉突视等,可以更全面的评价神经功能。我们同时采用NIHSS量表对患者的病情进行评估,以期更全面地反映患者病情的变化。在随访期内,两个级别组的NIHSS评分均降低,对于CST级别为1—2级的患者其NIHSS评分在发病后6个月NIHSS评分均在1分以下,而CST级别为3—4级的患者其NIHSS评分在发病后6个月大部分仍属于中度中风,对此进行统计学分析发现,在发病后3个月、6个月,NIHSS评分转归情况与CST受损级别均有显著性差异,这提示CST的损伤程度影响着神经功能的恢复,CST完整的患者NIHSS评分降低不明显,其预后较好;CST受血肿损害而中断的患者NIHSS评分降低明显,其预后较差。同时,我们发现在发病后前3个月是NIHSS评分恢复最快的阶段,发病3个月后NIHSS评分恢复趋缓。

综上所述,对于出血量为10—30ml的基底核区高血压性脑出血患者,早期应用DTT对CST完整性的评估可以预测患者的神经功能的恢复情况。只要DTT显示CST是完整的,无中断改变,那么患

者的肌力、NIHSS评分恢复情况较乐观,应鼓励患者尽早积极地进行功能康复治疗,促进神经功能康复;而对于CST受损严重的患者,其临床症状较重,恢复情况欠佳,本研究对此类患者采取保守治疗后肌力、NIHSS评分有所恢复,如对此类患者采用手术治疗清除血肿,预后情况是否会更理想,有待继续研究。

参考文献

- [1] Duque A, Roa E, Castedo J. White matter anatomy using tensor diffusion tractography[J]. *Radiologia*, 2008, 50(2): 99—111.
- [2] Okada T, Mikuni N, Miki Y, et al. Corticospinal tract localization: integration of diffusion-tensor tractography at 3-T MR imaging with intraoperative white matter stimulation mapping—preliminary results [J]. *Radiology*, 2006, 240(3): 849—857.
- [3] Lehericy S, Ducros M, Van de Moortele PF, et al. Diffusion tensor fiber tracking shows distinct corticostriatal circuits in humans[J]. *Ann Neurol*, 2004, 55(4): 522—529.
- [4] Christensen H, Boysen G. Blood glucose increases early after stroke onset: a study on serial measurements of blood glucose in acute stroke[J]. *Eur J Neurol*, 2002, 9(3): 297—301.
- [5] Weir CI, Muir SW, Walters MR, et al. Serum urate as an independent predictor of poor outcome and future vascular events after acute stroke[J]. *Stroke*, 2003, 34(8): 1951—1956.
- [6] Cherubini A, Polidori MC, Bregnocchi M, et al. Antioxidant profile and early outcome in stroke patients[J]. *Stroke*, 2000, 31(10): 2295—2300.
- [7] 吴志峰,王如密,郑兆聪,等.弥散张量纤维束成像在高血压性脑出血中的初步应用研究[J]. *中国神经精神疾病杂志*, 2009, 35(3): 137—140.
- [8] Jang SH, You SH, Kwon YH, et al. Cortical reorganization associated lower extremity motor recovery as evidenced by functional MRI and diffusion tensor tractography in a stroke[J]. *Restor Neurol Neurosci*, 2005, 23(5—6): 325—329.
- [9] Hsieh CT, Chen CY, Chiang YH, et al. Role of diffusion tensor imaging in a patient with spontaneous intracerebral hematoma treated by stereotactic evacuation [J]. *Surg Neurol*, 2008; 70(1): 75—78.
- [10] Cho SH, Kim SH, Choi BY, et al. Motor outcome according to diffusion tensor tractography findings in the early stage of intracerebral hemorrhage [J]. *Neurosci Lett*, 2007, 421(2): 142—146.