

论 著

头部薄层CT和3.0T MRI融合技术在帕金森病患者电刺激术中的应用观察*

黄 荣* 马建功 赵 森
李 晓 晖 陈 文 武
河南大学第一附属医院神经内科
(河南 开封 475000)

【摘要】目的 研究头部薄层CT和3.0T MRI融合技术在帕金森病(PD)患者电刺激术中的应用效果。方法 选择本院2017年2月至2019年5月诊治的60例PD患者,按照非随机临床同期对照研究及患者自愿原则分为对照组(31例)和研究组(29例),其中对照组术前给予传统单纯1.5T MRI扫描,研究组术前给予头部薄层CT和3.0T MRI融合技术。比较两组患者术后电极植入位置、检查时间、患者改善情况以及术后并发症。结果 两组患者在X轴的左侧电极和X、Y、Z轴的右侧电极植入位置比较无显著差异($P>0.05$),在Y轴、Z轴的左侧电极植入位置两组比较有显著差异($P<0.05$);研究组患者术前以及术后影像学检查时间均显著低于对照组($P<0.05$);术前两组患者统一帕金森评分(UPDRS)比较无显著差异,术后1周、6个月研究组评分均显著低于对照组($P<0.05$);两组患者术后并发症比较无统计学意义($P>0.05$)。结论 头部薄层CT和3.0T MRI融合技术应用于PD患者的DBS术中,可在保证靶点准确定位的同时,缩短检查时间,减少术后并发症,从而提高手术效果。

【关键词】头部薄层CT; 3.0T MRI融合技术; 帕金森病; 电刺激术

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】河南省医学科技攻关计划项目
(2018020317)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.12.003

Application of Head Thin-layer CT and 3.0T MRI Fusion Technique in Electrical Stimulation of Patients with Parkinson's Disease*

HUANG Rong*, MA Jian-gong, ZHAO Sen, LI Xiao-hui, CHEN Wen-wu
Department of Neurology, The First Affiliated Hospital of Henan University, Kaifeng 475000, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To study the application effect of head thin-layer CT and 3.0T MRI fusion technique in deep brain stimulation (DBS) of patients with Parkinson's disease (PD). **Methods** A total of 60 patients with PD who were diagnosed and treated in the hospital between February 2017 and May 2019 were divided into control group (31 cases) and study group (29 cases) according to the principles of non-randomized clinical concurrent controlled study and patient's voluntariness. The control group received traditional 1.5T MRI scanning and the study group received head thin-layer CT and 3.0T MRI fusion technique before operation. The position of postoperative electrode implantation, examination time, improvement of condition and postoperative complications were compared between the two groups. **Results** There were no significant differences between the two groups in positions of left electrodes on the X axis and right electrodes on the X, Y and Z axis ($P>0.05$). However, differences in left electrodes on the Y axis and Z axis were significant ($P<0.05$). Preoperative and postoperative imaging examination time of the study group was significantly shorter than that of the control group ($P<0.05$). There were no significant difference in the Unified PD Rating Scale (UPDRS) scores between the two groups before operation, but scores of study group were significantly lower than those of the control group at 1 week and 6 months after operation ($P<0.05$). There were no statistically significant differences in postoperative complications between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Application of head thin-layer CT and 3.0T MRI fusion technique in DBS of patients with PD can shorten the examination time and reduce postoperative complications while ensuring accurate positioning of the target, thereby improving the surgical effect.

Keywords: Head Thin-layer CT; 3.0T MRI Fusion Technique; Parkinson's Disease; Electrical Stimulation

帕金森病(PD)是一种运动障碍性疾病,流行病学调查显示PD好发于中老年人,其中65岁以上人群患病率约为1.7%,饮食习惯、遗传史等均是导致该病发生的危险因素^[1-2]。PD的发生会导致患者肢体僵硬、失去平衡感等,对其生活质量造成严重影响。脑深部电刺激术(DBS)是通过将电极植入大脑,利用其产生的电刺激信号对异常的神经电活动进行调整,从而达到改善患者症状的目的^[3]。该手术方法具有可逆性、安全性好等特点,但其关键步骤和手术难点在于治疗靶点的定位,既往采用1.5T MRI检查进行定位,临床实践表明其缺点在于人工计算具有一定的误差性,同时术中靶点难以清晰辨认,会对手术效果产生影响^[4]。部分研究显示头部薄层CT可清晰的显示电极位置^[5],而3.0T MRI可清晰的显示电极周围软组织,两者相结合,基于此,本研究拟对靶点定位方式进行改良,将头部薄层CT和3.0T MRI融合技术联合,应用于PD患者的DBS术中,旨在探讨其对靶点定位的准确性和安全性,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择本院2017年2月至2019年5月诊治的60例PD患者。

纳入标准:符合PD诊断标准^[6];既往存在左旋多巴用药史,且有效;抗PD药物效果降低或者出现波动;统一帕金森评分(UPDRS)评分高于30分;患者知情同意,经医院伦理委员会批准。排除标准:头颅MRI检查显示存在较为严重的脑萎缩;存在明显的智力、认知、情感和行为障碍者;继发性帕金森综合征;合并严重慢性基础疾病者。按照非随机临床同期对照研究及患者自愿原则分为对照组(31例)和研究组(29例)。对照组男19例,女12例;年龄35~70岁,平均(57.19 ± 10.22)岁;病程2~7年,平均(4.26 ± 0.67)年。研究组男20例,女9例;年龄34~73岁,平均(58.09 ± 9.75)岁;病程2~7年,平均(4.32 ± 0.71)年。上述一般资料两组比较差异无统计学意义($P>0.05$),有可比性。

1.2 方法 对照组:给予传统单纯1.5T MRI扫描。患者进行局麻后安装立体定向头架,头架平面平行于大脑前后联合的平面,头架中线与正中矢状面相重叠。然后采用德国西门子1.5T MR(32通道头线圈)进行MRI扫描,设置参数:层厚2mm,TR为3460ms,TE为90ms,FOV为250mm×250mm,矩阵256×256;扫描轴位和冠状位,采用影像工作站计算靶点双侧STN的坐标,换算成头架坐标。

研究组:给予头部薄层CT和3.0T MRI融合技术。患者术前1d采用AA进行头颅平扫,设置扫描参数:层厚2.0mm,TR为5348ms,TE为102ms,FOV为240mm×240mm,层间距为0.0mm,分别扫描轴位和冠状位,基准平面为大脑前后联合平面。手术当天于局麻

【第一作者】黄 荣,女,副主任医师,主要研究方向:脑血管病及帕金森病。E-mail: 1485886206@qq.com

【通讯作者】黄 荣

下安装立向定位头架，安装位置同对照组，对患者进行CT扫描，设置参数：层厚2mm，管电压140V，管电流286mA，扫描范围从颅底到头顶，扫描方向与基准面平行。检查结束后采用计划工作站将MRI图像和CT图像进行融合处理，并计算STN靶点位置坐标。

两组患者均给予DBS手术治疗，开颅前根据神经导航系统选择针道和进针角度，并根据立体定向坐标进行双侧DBS，术后均采用头颅1.5TMRI扫描进行复查，评估电极植入位置，确定靶点误差低于1.6mm后植入刺激器。

1.3 观察指标 术后采用MRI复查，比较两组患者术后电极植入位置，并统计患者术前以及术后影像学检查耗费时间。采用UPDRS评分于术前、术后1周、6个月对患者改善情况进行评估，并比较改善率。统计两组患者术后并发症情况。

1.4 统计学分析 SPSS 20.0统计软件分析数据。计数资料以n(%)表示，行Fisher精确概率或连续性校正 χ^2 检验；计量资料以表

示，行t检验； $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者电极植入位置比较 两组患者在X轴的左侧电极和X、Y、Z轴的右侧电极植入位置比较无显著差异($P>0.05$)，在Y轴、Z轴的左侧电极植入位置两组比较有显著差异($P<0.05$)，见表1、图1~图2。

2.2 两组患者检查时间比较 研究组患者术前以及术后影像学检查时间均显著低于对照组，差异有统计学意义($P<0.05$)，见表2。

2.3 两组患者改善情况比较 术前两组患者UPDRS评分比较无显著差异，术后1周、6个月研究组评分均显著低于对照组($P<0.05$)，见表3。

2.4 两组患者术后并发症比较 两组患者术后并发症比较无统计学意义($P>0.05$)，见表4。

表1 两组患者电极植入位置对比(mm)

分组	左侧电极			右侧电极		
	X轴	Y轴	Z轴	X轴	Y轴	Z轴
研究组	2.56±1.27	10.35±0.95	6.75±1.08	3.12±1.34	11.50±1.65	6.77±1.27
对照组	2.70±1.39	10.88±0.98	7.25±0.83	3.20±1.22	11.47±1.66	7.02±1.43
t	0.406	2.125	2.018	0.242	0.070	0.714
P	0.686	0.038	0.048	0.810	0.944	0.478

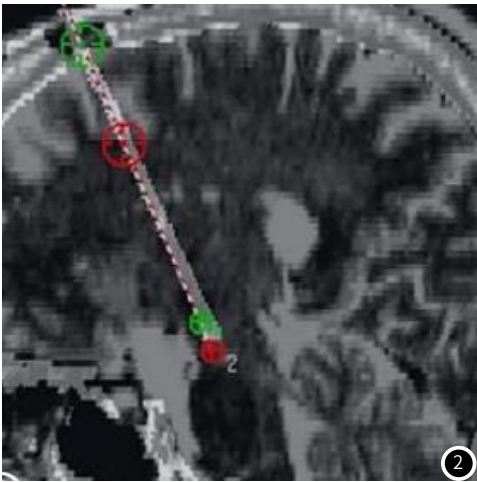
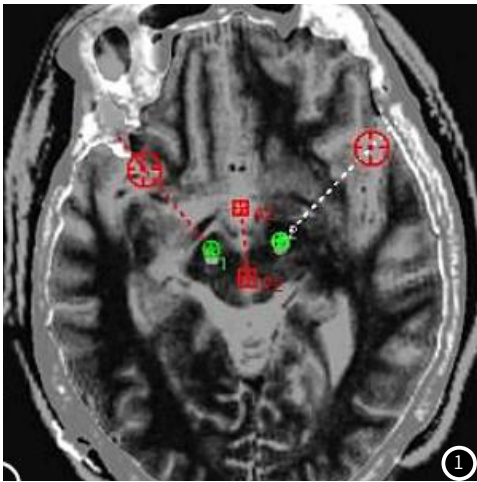


图1 CT和MRI通过融合图像技术计算植入电极空间坐标X轴方向。图2 CT和MRI通过融合图像技术计算植入电极空间坐标Y轴方向。

表2 两组患者检查时间对比(min)

分组	术前	术后
研究组	10.64±1.58	7.02±0.43
对照组	23.35±1.38	7.68±0.51
t	33.244	5.400
P	<0.001	<0.001

表3 两组患者改善情况对比(分)

分组	术前	术后1周	术后6个月
研究组	46.72±15.62	23.71±9.86	12.44±3.23
对照组	47.03±14.29	29.03±10.37	17.18±4.35
t	0.080	2.033	4.765
P	0.936	0.047	<0.001

表4 两组患者术后并发症对比[n(%)]

分组	颅内出血	感染	构音障碍	体重增加
研究组	0(0.00)	0(0.00)	1(3.45)	1(3.45)
对照组	1(3.23)	2(6.45)	5(16.13)	6(19.35)
Fisher精确概率或连续性校正 χ^2	-	-	1.454	2.297
P	1.000	0.492	0.228	0.130

3 讨论

DBS是目前治疗PD的主要手术方式，多项研究表明该术式具有较好的疗效和安全性^[7]，但其治疗效果仍不是完全确切的，手术适应症、电极放置位置等均是影响DBS疗效的主要因素^[8]。丘脑底核(STN)的背外侧的感觉运动区被认为是进行电极刺激的最佳位置，传统的靶点定位方式是采用1.5T MRI扫描检查，但受STN体积小及其周围结构较为复杂等因素的影响，传统检查方法往往难以清晰的显示STN边界，定位图像质量较差，导致靶点的识别过多的依赖临床医师的经验，从而造成一定的定位误差，对手术的效果产生不良影响。因此，寻找更为精确的靶点定位方式对于DBS手术效果的提高和患者预后十分关键。

加,瘤体水分子扩散能力进一步加强,在这其中高级别瘤受到的影响往往更大^[14]。本研究分析TBF、 $rTBF$ 、 rMD_t 、 rAD_t 和 λ_{1t} 、 λ_{2t} 、 λ_{3t} ROC诊断对比低级别和高级别瘤下AUC=0.771、0.770、0.778、0.758、0.767、0.685、0.778、0.788,且上述参数联合诊断下AUC达到了0.944。DTI在一定程度上反映脑白质纤维束方向,显示病变对其产生的影响。本研究显示,低级别瘤周围纤维束多较为稀疏,且呈现推移状态,表现为轻度浸润,破坏较少;高级别瘤多表现为浸润状态且被破坏中断,恶性程度越高,纤维束破坏越严重,查映琳等^[15]研究结果支持本结论。

综上所述,多模态MRI脑胶质瘤诊断和分级的有效影像学技术,多模态、多参数的MRI技术可从分子影像学角度进行临床诊断,在血流动力学水平指导临床诊断和治疗。

参考文献

- [1]邓慧媛.颅内胶质瘤MRI影像学评估颅内高级别与低级别胶质瘤[J].放射学实践,2017,41(12):1229-1233.
- [2]Delgado A F,Delgado A F.Discrimination between glioma grades II and III using dynamic susceptibility perfusion MRI:A meta-analysis.[J].Ajnr am J neuroradiol,2017,38(7):1348-1355.
- [3]冯贵堂,韩东明,岳巍,等.多参数MRI在诊断脑胶质瘤中的价值及其与Ki-67的相关性分析[J].放射学实践,2017,32(5):483-487.
- [4]刘霄雪,张志强,李建瑞,等.动态对比增强磁共振在脑胶质瘤中的研究进展[J].中华医学杂志,2017,97(3):232-234.
- [5]李章宇,钱海峰,孙胜杰,等.磁共振灌注加权成像与扩散张量成像在脑胶质瘤分级诊断中的应用[J].中华全科医学,2017,15(6):1013-1015.

- [6]Hsieh L,Chen Y,Lo M.Quantitative glioma grading using transformed gray-scale invariant textures of MRI[J].Comput Biol Med,2017,83(7):102-108.
- [7]Bahrami N,Hartman S J,Chang Y H,et al.Molecular classification of patients with grade II/III glioma using quantitative MRI characteristics[J].J Neurooncol,2018,139(4):27-28.
- [8]熊佳佳,于韬.磁共振功能性成像用于胶质瘤术前术中的研究进展[J].磁共振成像,2018,9(5):81-85.
- [9]任彦,庞浩鹏,谢骞,等.胶质瘤磁共振IVIM与DSC灌注成像的相关性研究[J].中国医学计算机成像杂志,2017,33(5):490-494.
- [10]潘锋,吴晓,苏中周,等.3D-ASL技术联合DWI在鉴别脑胶质瘤术后复发与假性进展中的应用价值[J].临床放射学杂志,2018,37(6):41-42.
- [11]何沛芝,黄文光,王金洪,等.探讨弥散张量成像及氢质子磁共振波谱在脑胶质瘤诊断分级中的应用价值[J].中国医学装备,2018,25(9):54-57.
- [12]林坤,次旦旺久,祁英,等.多模态磁共振成像技术在胶质瘤评价中的应用研究[J].磁共振成像,2018,9(1):14-20.
- [13]Preibisch C,Shi K,Kluge A,et al.Characterizing hypoxia in human glioma: A simultaneous multimodal MRI and PET study[J].Nmr in Biomedicine,2017,30(2):57-60.
- [14]Ali M M,Jayasundara S,Ewing J R.Development and testing of nanoformulation of a vascular disrupting agent in rat glioma with MRI monitoring[J].Cancer Research,2017,77(13):2184-2184.
- [15]查映琳,徐晓婷.多模态MRI在高级别脑胶质瘤放疗中的应用[J].中华放射肿瘤学杂志,2019,28(3):226-229.

(收稿日期:2020-06-12)

(校对编辑:阮靖)

(上接第8页)

靶点定位准确性与计算方式、术前影像学检查方法等密切相关,张华^[9]等人研究显示在靶点计算中采用直接靶点计算可增加定位的准确性。何品^[10]等人研究显示术前采用CT和图像融合技术可提高STN信号长度的准确性,从而促使电极准确植入。本研究将头部薄层CT和3.0T MRI融合技术应用于DBA术中,结果显示在Y轴、Z轴的左侧电极植入位置两组比较有显著差异,其余位置两组比较无显著差异,同时研究组患者术前以及术后影像学检查时间均显著低于对照组,提示该方法定位准确,同时可缩短检查时间。分析其原因,传统方法术前检查时需头戴立体定向头部框架进行1.5T MRI检查,一方面患者无法较好的进行配合,另一方面佩戴后无法采用高质量的多通道MRI头部线圈,从而难以获取清晰度较高的影像学图像,导致定位检查时间较长。而研究组中采用医学影像融合技术,可将不同CT和MRI图像通过不同技术方法进行图像融合,具有分辨率高、定位准确的优势,有利于临床医师掌握病变组织或器官的全部信息,在保证靶点定位准确的同时缩短检查时间^[11];图像融合技术的使用可减轻患者术前头部佩戴负担,仅需要戴头架进行CT平扫,从而大幅度缩短检查时间。但本研究中左侧电极有显著性差异,且对照组图像高于研究组,推测其原因可能与样本量较少、电极材质在磁共振中产生伪影,融合仍存在细微的误差等因素有关,故在图像融合后需严格检查融合的准确度,根据实际情况进行手动调整。DBS手术虽然创伤较小,但仍会存在脑出血等并发症,导致患者颅内组织结构移位,植入电极出现误差,从而导致患者出现异动、恶心、头痛等严重副作用,对手术效果产生影响。UPDRS评分是目前评估PD患者手术效果的可靠指标^[12],本研究显示术后1周、6个月研究组UPDRS评分均显著低于对照组,术后并发症研究组发生率低于对照组,但两组比较无统计学意义,提示头部薄层CT和3.0T MRI融合技术的应用可促进PD患者症状改善,减少术后并发症,提高手术效果。叶宇阳^[13]等人研究也显示头部薄层CT联合3.0T MRI可提高PD患者UPDRS评分改善率,与本研究结果相一致。究其原因,3.0T MRI检查相比于1.5T MRI检查可更好的显示STN在矢状位、冠状位、水平位中的边界,有利于调整电极与STN的位置关系,避免对临近的白质纤维束产生刺激作用,引起副作用^[14];同时分辨率更高,可较好的减少图像误差和脑脊液丢失引起的脑漂

移,促进靶点精准定位,减少电极植入过程中对周围正常组织产生影响,减少术后并发症,提高手术效果^[15]。但两组并发症发生率比较无统计学意义可能与本研究选取病例数较少有关。

综上所述,头部薄层CT和3.0T MRI融合技术应用于PD患者的DBS术中,可在保证靶点准确定位的同时,缩短检查时间,减少术后并发症,从而提高手术效果。但本研究仍存在不足之处,样本数量较小,且观察时间较短,故下一步拟延长随访时间,通过多中心数据对该技术的应用效果做进一步验证。

参考文献

- [1]莫英绪,王姝,彭芳,等.广西北海地区帕金森病相关危险因素的分析[J].脑与神经疾病杂志,2018,26(8):503-506.
- [2]杨宁,过伟峰,刘卫国,等.300例帕金森病患者病机证素分布规律探讨[J].南京中医药大学学报,2016,32(6):540-542.
- [3]李白杨,潘昕,黄蒙蒙,等.75岁以上帕金森病患者脑深部电刺激术疗效分析[J].中国神经精神疾病杂志,2017,43(4):245-247.
- [4]黄辉,崔桂云,路莉,等.磁敏感成像结合传统影像技术用于帕金森病脑深部电刺激术前针道设计[J].中国神经精神疾病杂志,2019,45(5):310-313.
- [5]佚名.帕金森病丘脑底核脑深部电刺激术中及术后CT影像电极位置偏移特点分析[J].中华神经医学杂志,2018,17(7):678-684.
- [6]中华医学会神经病学分会帕金森病及运动障碍学组.中国帕金森病治疗指南(第三版)[J].药学与临床研究,2014,47(6):428-433.
- [7]吴曦,胡小吾.脑深部电刺激术治疗帕金森病的进展与展望[J].中国临床医学,2017,24(6):833-838.
- [8]陈以胜,李强,李建国,等.丘脑底核脑深部电刺激术治疗帕金森病的疗效及其影响因素分析[J].中华神经外科杂志,2018,34(4):374-378.
- [9]张华,石林,杨岸超,等.帕金森及肌张力障碍患者丘脑底核脑深部电刺激术中的治疗靶点定位[J].山东医药,2017,57(11):7-10.
- [10]何品,蔡晓东,张豆豆,等.MR与CT图像融合技术在帕金森病深部脑电刺激术后的应用[J].中国医学影像技术,2017,33(2):183-187.
- [11]曹胜武,赵春生,洪讯宁,等.图像融合技术在帕金森病脑深部电刺激术中的应用[J].立体定向和功能神经外科杂志,2015,28(3):134-137.
- [12]张淑琴,吴丹,欧阳存,等.UPDRS评分对帕金森病临床疗效的影响因素分析[J].国际老年医学杂志,2019,40(3):137-139,146.
- [13]叶宇阳,曹纹宇,曹胜武,等.神经导航技术和图像融合技术在帕金森病脑深部电刺激术中的应用[J].江苏医药,2017,43(1):59-61.
- [14]向怡,蒋理,覃彬,等.帕金森病患者丘脑底核脑深部电刺激术中同期植入双侧电极精度及治疗效果的研究[J].第三军医大学学报,2020,42(5):517-522.
- [15]曹胜武,赵春生,曹纹宇.改良脑深部电刺激术治疗帕金森病10例分析[J].江苏医药,2015,41(21):2580-2581.

(收稿日期:2020-08-18)

(校对编辑:阮靖)