



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119480128 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 18

(21) 申请号 202411485118.8

G06N 3/045 (2023.01)

(22) 申请日 2024.10.23

(71) 申请人 安徽省立医院(中国科学技术大学
附属第一医院)地址 230001 安徽省合肥市庐阳区庐江路9
号(72) 发明人 梅加明 张伟文 常博文 吴绍妹
李政 李茂玉(74) 专利代理机构 南京文宸知识产权代理有限
公司 32500

专利代理师 张子俊

(51) Int. Cl.

G16H 50/50 (2018.01)

G06T 17/00 (2006.01)

G06T 7/33 (2017.01)

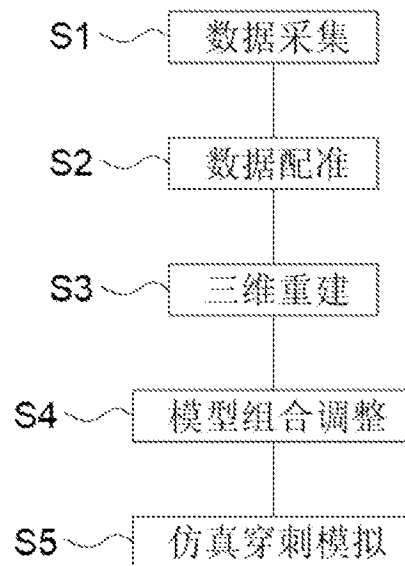
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术
的方法

(57) 摘要

本发明公开了基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法,属于仿真模拟学习技术领域,包括数据采集单元、配准重建模型单元和仿真穿刺模拟单元。本发明通过3D Slicer、Matlab 等软件进行基底神经节相关解剖结构可视化模型三维重建,并利用虚拟仿真穿刺技术模拟脑深部电刺激手术电极植入过程,旨在缩短学习时间,提升学习兴趣,从而提高学习效果,通过虚拟仿真电极植入过程可以实时多平面、动态展示仿真电极的位置及毗邻结构,在基底神经节模型的基础上进行靶点核团虚拟仿真电极植入术,通过设计好的穿刺靶点、穿刺点确定最佳穿刺路径,进而展示脑深部电刺激电极植入术的过程,有助于从三维角度观察各核团的位置及其毗邻,加深对相关环路的理解与认识。



1. 基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法, 其特征在于, 包括数据采集单元、配准重建模型单元和仿真穿刺模拟单元, 具体包括以下步骤:

S1、数据采集: 通过头颅MRI技术和CT影像学实现对脑部数据的采集;

S2、数据配准: 通过3D Slicer软件技术对脑部数据进行数据配准, 并获取最新的配准数据;

S3、三维重建: 基于最新的配准数据, 利用3D Slicer软件和Matlab软件技术进行数据处理, 并依次进行以下重建:

通过配准后的MRA/CTA数据重建出动脉模型;

通过配准后的MRV/CTV数据重建出静脉模型;

通过配准后的CT数据重建出颅骨模型;

通过配准后的T2WI、SWI数据重建出靶点模型;

通过配准后的结构像数据利用Matlab软件CAT12插件分割处重建出灰质模型、白质模型和脑室系统模型;

S4、模型组合调整: 使用Model模块组合展示各个模型, 对各个模型进行调整透明度及颜色用于区分;

S5、仿真穿刺模拟: 使用Lead OR模块重建出虚拟穿刺针, 并使用Transform模块进行穿刺路径虚拟演示。

2. 根据权利要求1所述的基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法, 其特征在于, 所述S3中靶点模型包括苍白球内侧部、丘脑底核。

3. 根据权利要求1所述的基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法, 其特征在于, 所述S5中在模型基础上, 使用Stereotactic Plan模块重建出虚拟电极, 利用Transform模块进行电极虚拟仿真穿刺模拟, 实时展示电极植入过程, 可灵活根据手术目的及路径穿行结构进行调整, 确定最佳穿刺路径。

基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及仿真模拟学习技术领域,尤其涉及基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法。

背景技术

[0002] 脑深部电刺激(deep brain stimulation,DBS)具有可控性、可逆性、对脑组织无损伤的优点,可以显著改善帕金森病、特发性震颤、扭转痉挛等其他肌张力障碍性疾病患者的症状,提高生活质量,其现已逐渐取代毁损手术,目前是临床上主要采取的外科治疗手段,靶点的选择及电极的精准植入是确保手术疗效的关键。既往有关基底神经节相关解剖结构的学习主要依赖于图谱及大体标本,基底神经节相关解剖结构研究甚少,解剖结构复杂,年轻医生无法有效地将解剖结构与功能、临床实践有效结合。部分靶点为影像学不可视靶点,年轻功能神经外科医生常常出现学习兴趣低下,进而降低学习效果,基于此,现提出一种基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法,其利用3D Slicer、Matlab等软件进行基底神经节相关解剖结构可视化模型三维重建,并利用虚拟仿真穿刺技术模拟脑深部电刺激手术电极植入过程,旨在缩短学习时间,提升学习兴趣,提高学习效果。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决现有技术中既往有关基底神经节相关解剖结构的学习主要依赖于图谱及大体标本,基底神经节相关解剖结构研究甚少,解剖结构复杂,年轻医生无法有效地将解剖结构与功能、临床实践有效结合的问题,而提出的基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法,利用3D Slicer、Matlab等软件进行基底神经节相关解剖结构可视化模型三维重建,并利用虚拟仿真穿刺技术模拟脑深部电刺激手术电极植入过程,旨在缩短学习时间,提升学习兴趣,从而提高学习效果。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0005] 基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法,包括数据采集单元、配准重建模型单元和仿真穿刺模拟单元,具体包括以下步骤:

[0006] S1、数据采集:通过头颅MRI技术和CT影像学实现对脑部数据的采集;

[0007] S2、数据配准:通过3D Slicer软件技术对脑部数据进行数据配准,并获取最新的配准数据;

[0008] S3、三维重建:基于最新的配准数据,利用3D Slicer软件和Matlab软件技术进行数据处理,并依次进行以下重建:

[0009] 通过配准后的MRA/CTA数据重建出动脉模型;

[0010] 通过配准后的MRV/CTV数据重建出静脉模型;

[0011] 通过配准后的CT数据重建出颅骨模型;

[0012] 通过配准后的T2WI、SWI数据重建出靶点模型;

[0013] 通过配准后的结构像数据利用Matlab软件CAT12插件分割处重建出灰质模型、白

质模型和脑室系统模型;

[0014] S4、模型组合调整:使用Model模块组合展示各个模型,对各个模型进行调整透明度及颜色用于区分;

[0015] S5、仿真穿刺模拟:使用Lead OR模块重建出虚拟穿刺针,并使用Transform模块进行穿刺路径虚拟演示。

[0016] 优选地,所述S3中靶点模型包括苍白球内侧部、丘脑底核。

[0017] 优选地,所述S5中在模型基础上,使用Stereotactic Plan模块重建出虚拟电极,利用Transform模块进行电极虚拟仿真穿刺模拟,实时展示电极植入过程,可灵活根据手术目的及路径穿行结构进行调整,确定最佳穿刺路径。

[0018] 相比现有技术,本发明的有益效果为:

[0019] 1、本发明利用3D Slicer、Matlab等软件进行基底神经节相关解剖结构可视化模型三维重建,并利用虚拟仿真穿刺技术模拟脑深部电刺激手术电极植入过程,旨在缩短学习时间,提升学习兴趣,从而提高学习效果。

[0020] 2、本发明提出的虚拟仿真电极植入过程可以实时多平面、动态展示仿真电极的位置及毗邻结构,在基底神经节模型的基础上进行靶点核团虚拟仿真电极植入术,通过设计好的穿刺靶点、穿刺点确定最佳穿刺路径,进而展示脑深部电刺激电极植入术的过程。

[0021] 3、本发明利用该模型及相关视频进行基底神经节相关疾病学习,有助于从三维角度观察各核团的位置及其毗邻,加深对相关环路的理解与认识,增加学习兴趣,提升学习效果,值得在临床实践教学中进一步推广应用。

附图说明

[0022] 图1为本发明提出的基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法的流程图;

[0023] 图2为本发明提出的基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法的流程框架示意图;

[0024] 图3为本发明提出的基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法的仿真图一;

[0025] 图4为本发明提出的基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法的仿真图二;

[0026] 图5为本发明提出的基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法的仿真图三。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例,基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 实施例,参照图1至图5,基于虚拟仿真技术模拟脑深部电刺激手术的方法,包括数据采集单元、配准重建模型单元和仿真穿刺模拟单元,具体包括以下步骤:

[0029] 通过头颅MRI技术和CT影像学实现对脑部数据的采集;

[0030] 通过3D Slicer软件技术对脑部数据进行数据配准,并获取最新的配准数据;

[0031] 采用开源软件3D Slicer进行数据处理及虚拟仿真穿刺;首先利用配准模块进行多模态影像学数据处理,旨在使解剖结构均位于同一空间坐标系下。

[0032] 基于最新的配准数据,利用3D Slicer软件和Matlab软件技术进行数据处理,并依次进行以下重建:通过配准后的MRA/CTA数据重建出动脉模型;通过配准后的MRV/CTV数据重建出静脉模型;通过配准后的CT数据重建出颅骨模型;通过配准后的T2WI、SWI数据重建出靶点模型;通过配准后的结构像数据利用Matlab软件CAT12插件分割处重建出灰质模型、白质模型和脑室系统模型;

[0033] 使用Model模块组合展示各个模型,对各个模型进行调整透明度及颜色用于区分;

[0034] 其中,采用上述利用多种模块、多种方法依次重建出皮肤、额骨、双侧大部分侧脑室、尾状核、壳核、苍白球外侧部、苍白球内侧部、丘脑底核、红核、灰质及白质模型,调整颜色及透明度观察神经核团的位置,结合二维图像复习基底神经节相关解剖。

[0035] 使用Lead OR模块重建出虚拟穿刺针,并使用Transform模块进行穿刺路径虚拟演示,在模型基础上,使用Stereotactic Plan模块重建出虚拟电极,利用Transform模块进行电极虚拟仿真穿刺模拟,实时展示电极植入过程,可灵活根据手术目的及路径穿行结构进行调整,确定最佳穿刺路径。

[0036] 基于上述,可根据实际需求录制穿刺过程,利用相应软件制作成视频,上传相应网站,即可进行分享学习。

[0037] 本发明利用3D Slicer、Matlab等软件进行基底神经节相关解剖结构可视化模型三维重建,并利用虚拟仿真穿刺技术模拟脑深部电刺激手术电极植入过程,旨在缩短学习时间,提升学习兴趣,从而提高学习效果;本研究提出的虚拟仿真电极植入过程可以实时多平面、动态展示仿真电极的位置及毗邻结构,在基底神经节模型的基础上进行靶点核团虚拟仿真电极植入术,通过设计好的穿刺靶点、穿刺点确定最佳穿刺路径,进而展示脑深部电刺激电极植入术的过程。同时利用该模型及相关视频进行基底神经节相关疾病学习,有助于从三维角度观察各核团的位置及其毗邻,加深对相关环路的理解与认识,增加学习兴趣,提升学习效果,值得在临床实践教学中进一步推广应用。

[0038] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

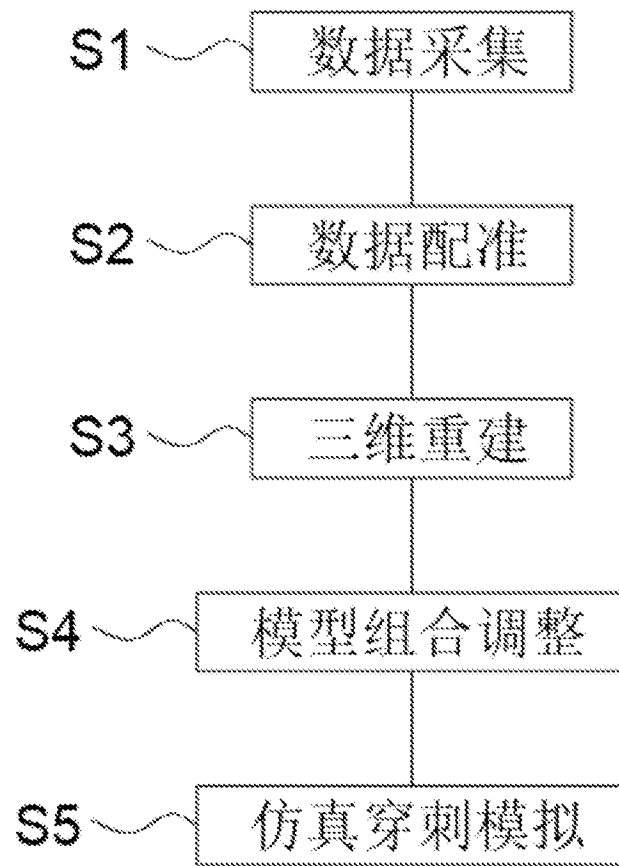


图1

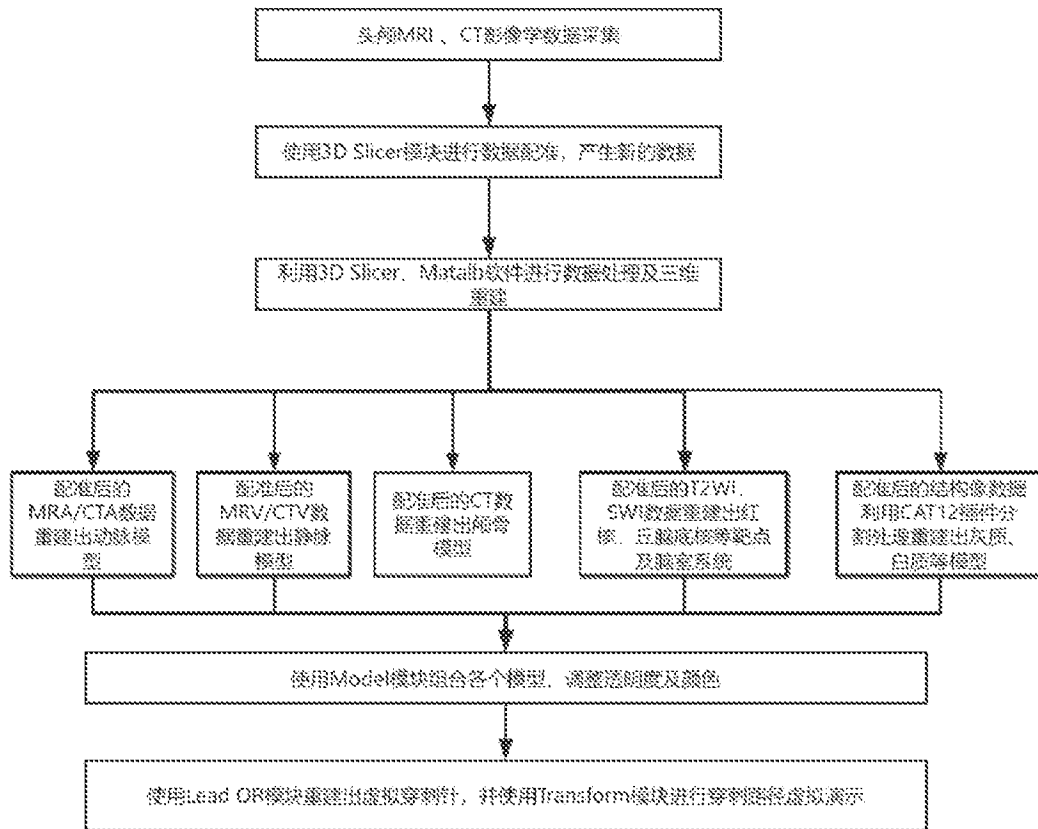


图2

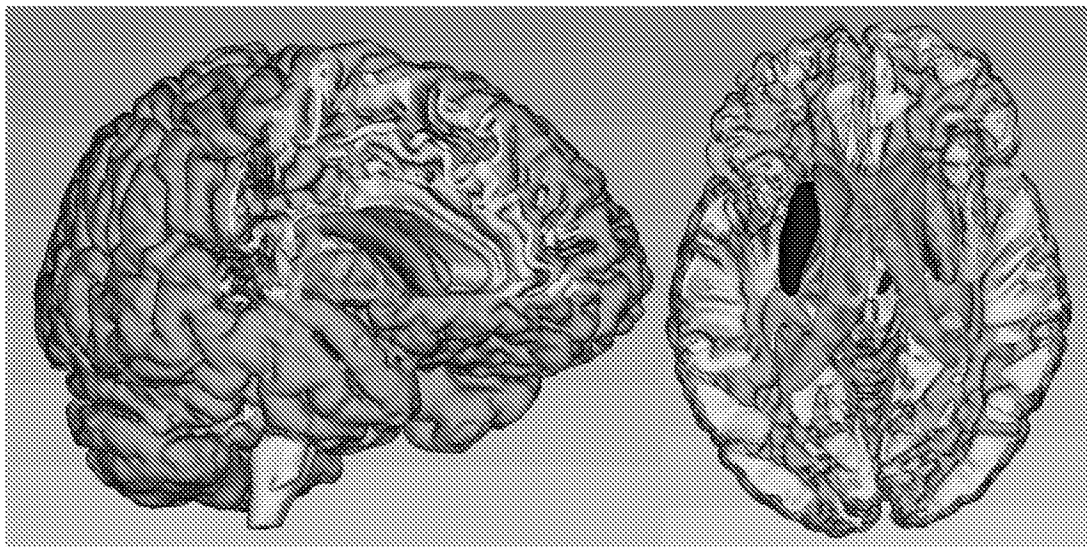


图3

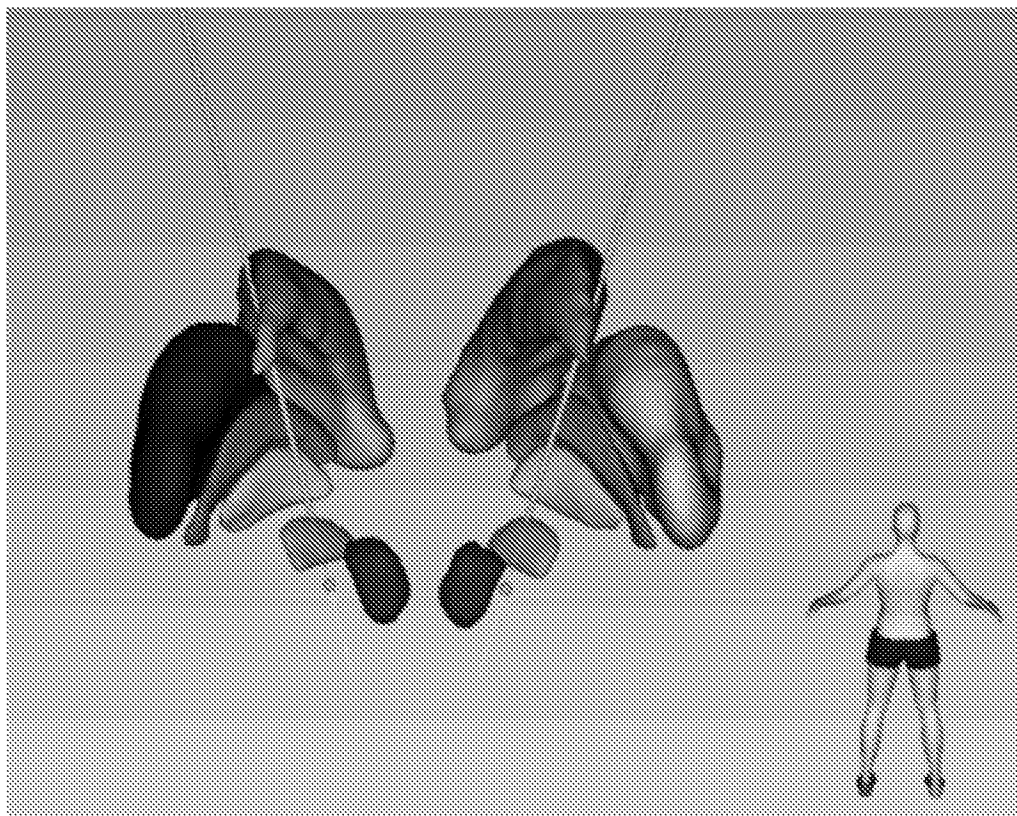


图4

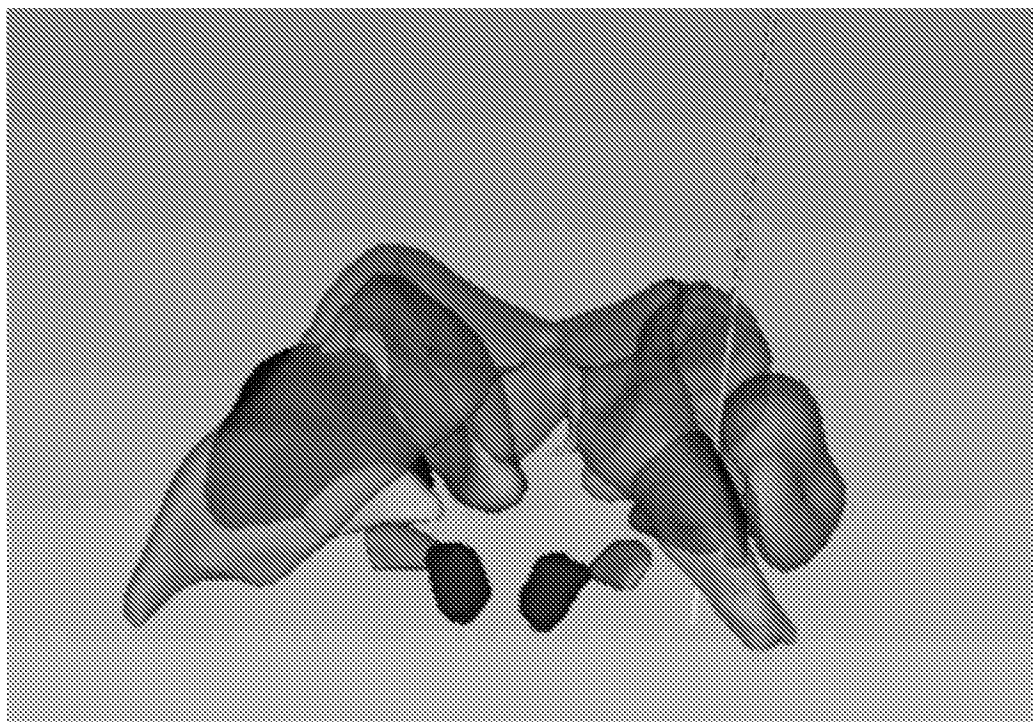


图5