

2019 年度浙江省自然科学奖提名公示表

一、成果名称

脑髓质与基底核区静脉网络的 SWI 三维数字化构建

二、提名单位及提名意见

提名单位	温州市人民政府
提名意见（限 600 字）	
<p>脑深静脉的解剖数据尚不完善，脑髓质与基底核区静脉资料更加匮乏，故进行脑深静脉网络构建的研究，尤其是疾病高发的相关功能区的静脉网络规律性的研究，如脑髓质及基底核等区域的静脉网络、静脉回流和静脉吻合或交通等的深入研究，将对疾病的诊治提供极大的参考价值。</p> <p>本研究采用优化 SWI 成像技术和图像工作站及后处理软件，系统完整的显示脑深髓微静脉全貌，并能显示小于 0.1mm 内径的微静脉，是 SWI 脑静脉成像的重大突破；根据显示的脑深髓静脉，提出了脑深髓静脉配布前、中、后分区新概念，为脑静脉系统相关疾病的诊断和评估提供理论指导，特别是微静脉出血、静脉畸形、静脉性脑梗死和肿瘤早期再生微血管的评估、诊断和治疗及研究提供新方向；对第三脑室周围静脉的解剖学变异规律进行详实的探索研究，为第三脑室微创手术入路的选择提供了参考依据；构建了脑深髓静脉与基底节区静脉网络数据库，完善解剖学数据，填补空白。</p> <p>总之，本研究的 SWI 成像技术和脑深髓静脉数据库的研究结果均具有重大的创新价值和临床意义。</p> <p>提名该成果为省自然科学奖 <u>二</u> 等奖。</p>	

三、成果简介

成果主要研究内容、科学发现点、科学价值，同行引用及评价等（限 1000 字）

1、主要研究内容

- （1）图像采集：采用优化 SWI 成像技术，获取脑静脉原始图像数据；
- （2）图像处理：采用 3D-Doctor、Mimics 等软件获取脑静脉的图像数据，构建内囊区、背侧丘脑区、基底核区、胼胝体区和脑髓质区静脉网络三维图像数据；
- （3）对上述数据进行统计学分析处理，构建大脑髓质和基底核区的静脉网络图像解剖数据库。

2、科学发现点和科学价值

大脑内静脉是大脑深部静脉的重要静脉，引流来自透明隔、胼胝体、基底核、丘脑、内囊、侧脑室和第三脑室脉络丛的静脉血，最后汇合为大脑大静脉。本研究 SWI 图像显示两侧大脑半球大脑内静脉及主要属支：丘纹静脉、透明隔前静脉、尾状核前静脉、尾状核横静脉和侧脑室内侧静脉的总出现率分别为 100%、93%、100%、100%、85%和 96%。丘纹静脉作为大脑内静脉的重要属支，主要引流脑深部基底核及深部髓质的静脉血，临床上常常与室间孔作为第三脑室手术入路的重要定位标志。SWI 显示丘纹静脉的解剖学变异存在两种类型：一种为注入大脑内静脉时形成 U 型结构，临近室间孔的后缘，在双侧大脑半球的总出现率为 79.7%；另一种为注入大脑内静脉时形成的 U 型结构远离室间孔后缘，在双侧大脑半球总出现率为 20.3%。透明隔前静脉（anterior septal vein, ASV）由额叶深髓静脉在前角汇合形成，沿额钳后外侧壁、透明隔点、透明隔、穹窿外侧壁行走，于室间孔后缘上方注入大脑内静脉。充分了解透明隔前静脉的变异情况对于施行第三脑室肿瘤摘除术及透明隔开窗术十分重要。根据透明隔前静脉-大脑内静脉连合处与室间孔的位置关系，本研究发现该连合处与室间孔距离远的类型在双侧大脑半球的总出现率为 30.8%，平均值为 6.41mm。深髓静脉的功能是回流脑深部髓质的静脉血。作为脑髓质静脉的一部分，深髓静脉的主要功能是将脑深部髓质内的静脉血回流到室管膜下静脉。根据深髓静脉的位置，本研究首次对深髓静脉进行分区，即前区、中区和后区，双侧大脑半球总显示率分别为 88%、89%、83%。

通过本研究构建的脑深静脉网络解剖数据库，为临床疾病诊治提供参考依据。

3、同行引用及评价

本项目共发表学术论文 5 篇，其中 2 篇为 SCI 论文，2 篇为国内核心期刊，多次被同行引用。

四、第三方评价

评价结论等（限 2400 字）

1、科技查新结论：据浙江省科技情报研究所科技查新报告 1) 本研究采用优化 SWI 成像技术，系统完整的显示脑深髓微静脉全貌，并能显示小于 0.1mm 内径的微静脉，是 SWI 脑静脉成像的重大突破；2) 根据显示的脑深髓静脉图像数据，提出了脑深髓静脉配布前、中、后分区新概念；3) 构建了脑深髓静脉与基底节区静脉网络数据数据库，完善解剖学数据，填报空白。总之，本研究的 SWI 成像技术和脑深髓静脉数据库的研究结果均具有重大创新价值和临床意义。

2、同行评审意见：**评审一：**尽管研究内容已有国外相关前期报道，该研究结合国人解剖特征进行跟进性研究，仍具有较强创新性。研究结果对于国内脑血管疾病的临床研究具有较高的社会意义，并积极在国外 SCI 期刊发表论文，说明该研究具有一定国际影响力。推荐通过结题验收。**评审二：**项目预算安排合理，经费使用基本规范合理，项目全额为财政资助。版面费超出原预算。经费结余超出 10%。故建议“良”。**评审三：**本研究运用磁敏感加权成像（Susceptibility weighted imaging, SWI）对大脑内静脉及其属支进行完整显影，并探索其终末属支在脑髓质和基底核区的静脉网络的走行、属支、分布密度、引流和静脉间的吻合或交通等规律。研究发现该连合处与室间孔距离远的类型在双侧大脑半球的总出现率为 30.8%，平均值为 6.41mm，这对第三脑室微创手术具有重要意义。发表论文 SCI 收录 2 篇，国内核心期刊 2 篇。论文等成果的原创性及影响力很高，有较大的现实与潜在经济、社会效益。**评审四：**该项目运用磁敏感加权成像

（Susceptibility weighted imaging, SWI）对大脑内静脉及其属支进行完整显影，并探索其终末属支在脑髓质和基底核区的静脉网络的走行、属支、分布密度、引流和静脉间的吻合或交通等规律，基本完成研究计划书确定的研究目标、研究内容以及预期成果指标，发表 SCI 论文 2 篇，国内期刊 3 篇，会议论文 3 篇，论文内容与项目相关，但项目负责人为各项成果的完成人之一。该项目转入国家自然科学基金资助。故综合评定为优。

3、同行引用：代表性论文 1 在王金等的“深髓静脉征和皮质静脉征对急性脑卒中出血转化的预测研究”一文中被引用，“正常的脑深髓静脉管径在 0.1-0.3mm 之间，深髓静脉长度不超过 1-1.5cm[15]”。代表性论文 1 在洪云等的“磁敏感加权成像深髓静脉征的研究进展”一文中被引用，“深部髓质静脉为脑髓质静脉系统的一个组成部分，其主要功能是引流脑白质血流至室管膜下，并最终将血流汇入深部静脉系统。沿侧脑室将深髓静脉引流途径分前区、中区、后区，前区主要是额上回深部静脉血沿侧脑室前脚汇集至透明隔前静脉；中区主要是缘上回、角回、中央前后回的静脉血沿侧脑室体部汇入丘纹静脉，表现为垂直于侧脑室分布的微静脉；后区主要是枕叶静脉血沿侧脑室后脚汇集至侧脑室内侧静脉[3]”。

五、代表性论文专著目录

序号	论文专著名称/刊名	影响因子	年卷期页码	发表时间(年、月)	通讯作者	第一作者	所有作者	SCI 他引次数	他引总次数	是否省内完成
1	脑深髓静脉的磁敏感加权成像/解剖学报	0	2015,47(6)796-801	2016.12	陈成春	陈争珍	陈争珍, 乔会煌, 郭玉, 任传根, 张小芬, 李建策, 陈成春	0	2	是
2	Visualization of Anatomic Variation of the Anterior Septal Vein on Susceptibility- Weighted Imaging/PloS one	2.8	2016,11(10),e0164221	Oct-16	Chengchun Chen	Zhengzhen Chen	Zhengzhen Chen, Huihuang Qiao, Yu Guo, Jiance Li, Huizhong Miao, Caiyun Wen, Xindong Wen, Xiaofen Zhang, Xindong Yang, Chengchun Chen	0	0	是
3	Susceptibility-Weighted Imaging of the Anatomic Variation of Thalamostriate Vein and Its Tributaries/PloS one	2.8	2015,10(10),e0141513	2015.10	Chengchun Chen	Xiaofen Zhang	Xiaofen Zhang, Jiance Li, Xindong Wen, Chuangen Ren, Ming Cai, Chengchun Chen	0	0	是
4	丘纹静脉及其属支的磁敏感加权成像可视化研究/解剖学报	0	2016,47(1),72-79	2016.01	陈成春	张小芬	张小芬, 李建策, 闻彩云, 陈争珍, 任传根, 温新东, 乔会煌, 陈成春	0	0	是
5	脑血管周围间隙的研究进展/解剖学杂志	0	2016,39(6),740-743	2016.12	陈成春	陈争珍	陈争珍, 任传根, 乔会煌, 张小芬, 郭玉, 李建策, 陈成春	0	0	是

		合计:	0	2	是
--	--	-----	---	---	---

浙江省科学技术奖励2019版

六、主要完成人员情况

排名	姓名	行政职务	技术职称	现从事专业	工作单位	二级单位	完成单位	对本成果主要科学发现的贡献
1	陈成春	无	教授	教师	温州医科大学	基础医学院	温州医科大学	课题的申报、研究方案的修订、实施进度监督和构建论文写作思路，对创新点一、二和三作出了主要贡献。
2	陈争珍	无	助教	教师	温州医科大学	仁济学院	温州医科大学	对创新点一、二作出了主要贡献，负责数据分析、图像处理和论文撰写与投稿。
3	李建策	无	主任医师	影像科医师	温州医科大学附属第一医院	放射影像科	温州医科大学附属第一医院	SWI 参数优化和调整、数据整理和图像处理，对创新点一和三作出了主要贡献。
4	任传根	无	医师	超声科医师	温州医科大学附属第一医院	超声科	温州医科大学附属第一医院	对创新点三作出了主要贡献，负责数据收集、图像后处理和论文修改。
5	闻彩云	无	主管技师	放射技术	温州医科大学附属第一医院	放射影像科	温州医科大学附属第一医院	对创新点三作出了主要贡献，负责图像收集、SWI 序列优化和论文修改。

七、主要完成单位情况表

排名	单位名称	对本成果主要科学发现支撑作用情况（限 300 字）
1	温州医科大学	作为本项目的主要完成单位，主要负责本项目的申报、组织合协调等工作，并对本项目给予人力、物力等多方面的支持。完成单位为本项目提供场地和设备分析数据，对本项目进行质量管理和监督，确保本项目高质量地完成。
2	温州医科大学附属第一医院	1、提供设备支持：温州医科大学附属第一医院磁共振室提供磁共振扫描仪； 2、提供技术支撑：温州医科大学附属第一医院的磁共振室的技术人员给予优化的 SWI 序列技术指导。

八、完成人合作关系说明（含情况汇总表）

完成人合作关系说明

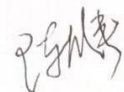
完成人陈成春（1）为温州医科大学基础医学院教授，是“脑髓质与基底核区静脉网络的 SWI 三维数字化构建”的项目负责人，是本项目的第一完成人。陈争珍（2）为温州医科大学基础医学院人员；李建策（3）为温州医科大学第一附属医院放射影像科医师；任传根（4）为温州医科大学第一附属医院超声科医师；闻彩云（5）为温州医科大学附属第一医院放射影像科技师。

（一）与本项目的相关论文中，陈成春与陈争珍、任传根共同发表的论文包括：脑深髓静脉的磁敏感加权成像（代表性论文 1）、丘纹静脉及其属支的可视化磁敏感加权成像（代表性论文 4）、脑血管周围间隙的研究进展（代表性论文 5）。

（二）与本项目的相关论文中，陈成春与李建策、闻彩云共同发表的论文包括：Visualization of Anatomic Variation of the Anterior Septal Vein on Susceptibility-Weighted Imaging、Susceptibility-Weighted Imaging of the Anatomic Variation of Thalamostriate Vein and Its Tributaries、丘纹静脉及其属支的可视化磁敏感加权成像。

承诺：本人作为成果第一完成人，对本成果完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：



完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者	合作时间	合作成果	证明材料编号	备注
1	论文合著	陈成春 陈争珍 任传根	2014年 -2017年	脑深髓静脉的磁敏感加权成像、丘纹静脉及其属支的可视化磁敏感加权成像、脑血管周围间隙的研究进展	1	代表性论文 1, 4, 5
2	论文合著	陈成春 李建策 闻彩云	2014年 -2017年	Visualization of Anatomic Variation of the Anterior Septal Vein on Susceptibility-Weighted Imaging、Susceptibility-Weighted Imaging of the Anatomic Variation of Thalamostriate Vein and Its Tributaries、丘纹静脉及其属支的可视化磁敏感加权成像	2	代表性论文 2, 3, 4