# 基于深度学习的 MRI 图像早期子宫内膜癌自动分期方法

一.成果完成人及所在单位： 毛威，光电与通信工程学院 指导教师：林永平

## 二.成果简介：

以子宫内膜癌（EC）患者的核磁共振（MRI）图像为研究对象，将深度学习方法和放射科医生的经验相结合，在计算机上实现了对早期子宫内膜癌的自动分期。该研究回顾性的对 117 例患者(73 例 IA 期，44 例 IB 期)的 MRI 图像进行了研究,这些患者在 2018 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日期间在医院进行了 MRI 检查并进行了术后活检，病理诊断为早期 EC。我们提出使用基于深度学习的目标检测方法和语义分割方法在患者的 MRI 图像上进行病灶区域的检测与分割，然后根据分割结果提出了面积比例分期方法对患者进行分期。本研究在测试集上的验证了所提出分期模型的性能，在轴向 T2WI、轴向 DWI 和矢状 T2WI 的曲线下面积(AUC)分别为 0.86、0.85 和 0.94。

## 三. 主要研究内容及创新点：

针对子宫内膜癌 E C 患者的 MRI 图像（见图 1（a））为研究对象，建立了一个基于深度学习算法结合肿瘤区域与子宫区域面积比例（TUR）算法的早期子宫内膜癌分期方法。根据患者的病理诊断，来自 117 名患者的轴向 T2 加权图像(T2WI)、轴向扩散加权图像(DWI)和矢状 T2WI 图像被分为 IA 期和 IB 期。采用 U-net 模型作为语义分割模型，首先在公开数据集上进行预训练，然后通过迁移学习的方法在早期EC患者的MRI图像进行训练，训练标签为原始MRI图像和放射科医生的手动标注轮廓。应用训练好的U-net模型对原始的MRI图像进行分割得到子宫区域和肿瘤区域的分割图（见图2（b）），练的语义分割模型产生子宫和肿瘤在轴向 T2WI、轴向 DWI 和矢状 T2WI 上的平均 Dice 相似性系数分别为 0.958 和 0.917、0.956 和 0.941、0.972 和 0.910。然后，计算分割图中肿瘤区域与子宫区域的 TUR。最后，通过 TUR 和测试集中患者的病理诊断结果绘制受试者操作特征曲线(ROCs ),以找到 IA 期和 IB 期的最佳分期阈值。在测试集上进行验证，研究结果指出，该方法可以准确、高效的对早期子宫内膜癌进行分期，并在临床诊断时帮助放射科医生对患者进行诊断。

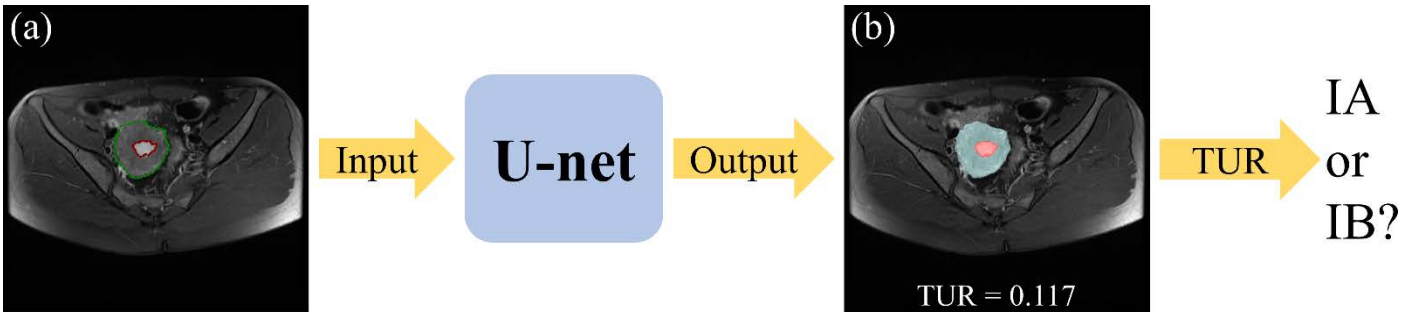



图 1 自动分期模型整体流程图

## 四. 主要研究成果及应用情况

发表 SCI 论文 1 篇：

**Wei Mao**, Chunxia Chen, Huachao Gao, Liu Xiong, and Yongping Lin, "A deep learning-based automatic staging method for early endometrial cancer on MRI images," Frontiers in Physiology, 13:974245, doi:10.3389/fphys.2022.974245 （IF:4.755）

发表 EI 国际会议论文 1 篇：

**Mao,Wei**; Xiong,Liu; Li,Zhifang; Lin,Yongping; "Transfer Learning-Based Detection of Endometrial Cancer Lesion Regions on MRI Images," 2022 2nd IEEE International Conference on Software Engineering and Artificial Intelligence, SEAI 2022, Pages 46-49, 2022, xiamen, China doi:10.1109/SEAI55746.2022.9832165 （已 EI 检索）

**联系人：毛威 电 话：15779983438 Email:vmao@s.xmut.edu.cn**