具有深度学习功能的病理学家级别可解释的全幻灯片癌症诊断方法

文章介绍

Zizhao Zhang团队在nature medicine 发表了题为Pathologist-level interpretabable whole-slide cancer diagnosis with deep learning 的文献。作者在文中介绍了一个新的自动化数字切片阅读和病理学诊断的方法。

背景

大多数癌症的鉴别需要显微镜图像评估，以早期发现肿瘤，并在病理诊断的基础上开发治疗方法。病理切片诊断是一项复杂的任务，需要多年的病理学家培训。。数字病理切片中存在着海量信息，但对诊断和治疗有重要意义的区域和细胞水平特征，可能是微妙和混乱的，即使是经验丰富的病理学家也容易漏诊和出错。因此，合格的癌症诊断需要同行审查和共识，要达到这一标准成本高昂。

问题

以往的病理诊断工作仅对小组织图像进行分类，使用的图像处理技术不通用或缺乏大规模验证，并且，这些基于CNN的方法缺乏可解释性，不能给出医生能简单理解的陈述。

解决方案

恶性肿瘤(由世界卫生组织系统定义)分级为低级别(LG)或高级别(HG)，正确的肿瘤分级工作对治疗至关重要。作者团队开发了一种新的方法，借助神经网络驱动，通过肿瘤区域水平检测、核间变和结构异常的像素形态分析对数字化病理切片进行诊断，并生成关于诊断性组织细胞和细胞核特征的自然语言描述（该描述符合临床病理报告标准），给出准确客观的诊断意见。该方法被设计用于多种癌症的诊断工作，下图详细演示了该方法的框架。



实验验证

作者团队所设计的方法和神经网络在一个包涵913张全染色数字化膀胱癌病理切片的数据集上经过验证（数据集中的切片经病理学专家整理和标签注释）。这913张切片中，620张被用于训练，193张被用于验证结果，100张被用于测试。并把系统在用于测试的100张数字切片上的性能表现与病理学专家的诊断结果做了多方面比较，同时，对系统的稳定性进行了验证，得出如下图的结果



结果显示，该系统的各项性能均优于人工诊断，并具有稳定、平衡的诊断性能。

结论

Zizhao Zhang团队提出了一种新的可解释的病理诊断方法，它比以前的工作显示了前所未有的优势：该方法通过自然语言描述和视觉注意来解释预测，这是病理学家在进行第二次回顾和视觉检查时可以理解的；该方法允许诊断一致性和经济有效的系统部署，以满足临床需求，例如在云主机上为小型癌症中心提供客观的第二意见和共识。随着深度学习的成功，该方法对于学习不同癌症类型的复杂组织结构和细胞模式具有很强的通用性，有很大的潜力。

原文链接<https://www.nature.com/articles/s42256-019-0052-1#author-information>