
哪吒登上国际期刊！他们用中国神话诠释研究成果

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33617.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

哪吒登上国际期刊！他们用中国神话诠释研究成果。在最新一期Advanced Science期刊上，刊登了一幅融合了中国传统神话元素的科学插画：画面下方是火红的荒漠，哪吒手持火尖枪横扫成群的“小妖”，而画面上方则是蓝天白云，哪吒用混天绫缠绕住一只巨大的“虫怪”。

这张插画展示了由华大生命科学研究院、中国农业科学院兰州兽医研究所、兰州大学等团队合作的最新成果。其中，插图的大部分想法和设计工作均源自华大生命科学研究院年轻的科研团队，主要由90后和00后组成。

在这项研究中，研究人员利用时空组学技术，首次绘制了高分辨率的多房棘球蚴感染小鼠肝脏的时空动态图谱，为开发泡型包虫病早期诊断标志物和靶向治疗策略提供了新思路。

ADVANCED SCIENCE

ECHINOCOCCUS MULTILOCULARIS

In article number 2405914, Wan-Zhong Jia, Junhua Li, Hong-Bin Yan, and co-workers decipher the shift in host (Nezha) immune response strategies from “active killing” to “negative segregation” during *Echinococcus multilocularis* hepatic infection. During the early infection stage, neutrophils (fire-tipped spear) and macrophages (wind fire wheels) collaborate to eliminate protoscoleces (goblins). In the middle and late stages, macrophages and fibroblasts (red armillary sash) cooperate to physically isolate the continuously expanding microcyst (monster).

WILEY-VCH



Influence
Series

带有“哪吒”元素的科学插图。受访者供图

?

从“火尖枪”到“混天绫”，免疫系统如何“战术切换”？

在北半球牧区，一种名为泡型包虫病的致命寄生虫病长期威胁着牧民的健康，我国西北牧区就是典型的受威胁区域之一。这种被称为“虫癌”的疾病，未治疗患者10年病死率超90%。泡型包虫病是由多房棘球绦虫的幼虫寄生引发，虫体在宿主的肝脏内形成侵袭病灶。

“如果把宿主的肝脏免疫系统比作哪吒，早期感染时，它挥舞火尖枪主动快速杀伤寄生虫；到了中晚期，则换成混天绫形成屏障，隔离敌人。”论文共同第一作者、华大生命科学研究院副研究员欧芷华这样描述团队的核心发现。

在该研究中，研究团队利用华大生命科学研究院自主研发的时空组学技术Stereo-seq，结合单细胞转录组分析，追踪了小鼠感染多房棘球绦虫后肝脏免疫微环境的动态变化，绘制了高分辨率的多房棘球绦虫感染小鼠肝脏的时空动态图谱，揭示了宿主免疫系统的“作战策略”。

他们发现，在感染早期，免疫系统中的中性粒细胞如同“火尖枪”，通过高表达炎症因子，在病灶处主动杀伤寄生虫。与此同时，Spp1+巨噬细胞化身“风火轮”，聚集到感染灶破坏原头蚴。到了感染中后期，寄生虫“升级”为难以消灭的囊泡，宿主肝脏的免疫策略随之发生变化，巨噬细胞与成纤维细胞“联手”，通过重塑细胞外基质，形成纤维化屏障，将寄生虫囊泡进行物理隔离。

“随着寄生虫生长，妖怪变大能力变强，难以快速消灭，哪吒从地面转战天空，用混天绫捆住敌人。这种从‘主动杀伤’到‘物理隔离’的免疫策略，强调了对泡型包虫病早期感染干预的重要性。”欧芷华表示，通过深入阐明泡型包虫病感染进展相关的关键细胞和分子特征，可以为泡型包虫病诊疗提供理论参考。

从概念设计到水彩绘制仅用一周

在得知论文被期刊接收后，研究团队在调研期刊封面风格之后，最终决定以中国神话元素诠释团队的研究成果。“一方面是我们的文化自信提升了，另一方面是越来越多的年轻人参与到科学研究中。”欧芷华介绍。

“起初我们打算用孙悟空三打白骨精的故事，但孙悟空用金箍棒画圈保护唐僧，与成纤维细胞形成纤维化屏障的策略并不完全契合。受今年大火电影《哪吒之魔童闹海》启发，课题组的硕士生陈嘉玲提出以哪吒作为设计主体，思路豁然开朗。”论文共同第一作者任陪娣回忆道。

这幅插画分为上下两部分：底部赤红荒漠中，哪吒脚踏风火轮手持火尖枪横扫成群的“小妖”（早期原头蚴），象征早期免疫攻击；上方蓝天云霭间，哪吒使用混天绫缠绕住巨大的“虫怪”（中晚期囊泡），比喻成纤维细胞对病灶进行纤维化隔离。暖色调的西北地貌与冷色调的“天宫”战场，比喻宿主免疫系统在不同时期的“战术切换”。

“我们前期利用了AI工具优化元素设计，多次修改形成概念图，最终的封面由家属‘外援’手绘完成。”欧芷华笑道，封面的水彩画出自任陪娣的姐姐任婷婷之手，从概念设计到水彩绘制仅用一周时间便完成了。

“很多时候，研究人员做的研究成果可能只有业内人士知道，对于普罗大众来说，过于晦涩的科学词汇对他们来说难以理解。我们希望将传统文化故事与科学发现相结合，融合文化潮流元素推陈出新，让大众看得懂、记得住。”欧芷华表示。

让年轻人挑大梁

早在2018年，华大生命科学研究院与中国农业科学院兰州兽医研究所贾万忠团队便围绕寄生虫的基因组学开展研究。2020年底，华大生命科学研究院发布了时空组学技术。该技术在1平方厘米的芯片上，用4亿个“探针”来捕获分子信息，可实现500纳米“分辨率”，最大可达到13厘米x13厘米的超大视野生命分子成像。“如同一部全景相机，照出生命的奥秘。”

“那时，我们就在思考，能否将时空组学技术应用于感染性疾病的研究。”欧芷华介绍，在该项研究中，华大生命科学研究院团队负责时空组学实验和生物信息学分析，而兰州兽医研究所团队则负责样本采集、动物实验以及分子验证。

“我们鼓励年轻人主动挑大梁，去承担更多的科研任务。”谈到团队成员构成，欧芷华介绍，其课题组成员大部分以90后、00后为主。例如，共同第一作者陈嘉玲在参与研究时还是一名本科生。本科毕业后，她通过推免项目成为华大生命科学研究院与中国科学院大学联培硕士研究生，在欧芷华课题组持续开展感染时空组学相关研究。而另一位论文作者谭启明，本科毕业后则成为了华大生命科学研究院与波兰雅盖隆大学的联培硕士生。

95后的任陪娣在研究中承担了大部分实验工作。“需要进行严格的质控才能获得包含感染灶的小鼠肝脏组织，中晚期感染灶还有病灶钙化、纤维化等问题，影响时空组数据质量，对后续的生信分析带来挑战。”在该研究中，华大生命科学研究院的高性能计算DCS云平台为项目组处理高达TB级的数据提供了有力支持，其配置的多种分析工具也帮助项目组成员解决了不少分析难题。

欧芷华介绍，未来，研究团队将进一步深入研究棘球绦虫的基因组学特征，整合单细胞转录组学、空间转录组学等技术，深入了解这些寄生虫在人体内的感染致病机制。

据悉，研究团队正在牵头组建感染时空组学联盟，将举办感染时空组学国际研讨会，搭建学术交流平台，与国内外学者和研究机构建立深度合作，加速感染性疾病机理研究及防治策略优化。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/advs.202570134>

作者：刁雯蕙 来源：中国科学报

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发