

# 癌症光免疫诊疗纳米平台

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31914.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！**

癌症光免疫诊疗纳米平台。 导读

光免疫治疗是一种结合光疗法和免疫疗法的新型癌症治疗方法。通过光敏剂或纳米材料的引导，在特定波长的光照射下可触发靶向的光热或光动力反应，直接杀伤肿瘤细胞或引发免疫原性细胞死亡。这种方法不仅可以有效破坏肿瘤，还能够释放肿瘤相关抗原，激发机体的免疫系统，增强对肿瘤的全身免疫应答，从而进一步抑制肿瘤的复发和转移。光免疫治疗因其选择性强、毒副作用低，被认为是癌症治疗中具有广阔前景的创新疗法。

近日，东南大学智能材料研究院院长、首席科学家、化学化工学院李全院士团队报道了一种靶向溶酶体的光诱导肿瘤细胞焦亡和铁死亡的光免疫诊疗纳米平台。该成果以A Self-assembling Nanoplatfrom for Pyroptosis and Ferroptosis Enhanced Cancer Photoimmunotherapy为题发表在国际顶尖学术期刊《Light: Science Applications》上。东南大学硕士研究生王志超为本文第一作者，东南大学李全院士和汤玉琪博士为论文共同通讯作者。

研究背景

免疫抑制的肿瘤微环境和肿瘤细胞低的免疫原性导致目前开发的纳米平台的治疗效果不理想。而免疫原性细胞死亡是一种由特定形式的程序性细胞死亡诱导的免疫刺激反应。在这过程中细胞会释放一系列损伤相关分子模式。这些分子可以作为天然的免疫激动剂，结合树突细胞表面的模式识别受体，促进树突细胞的成熟，进而激活先天性和获得性免疫反应。细胞焦亡和铁死亡作为典型的免疫原性细胞死亡模式，已被证实能够显著提升癌症免疫治疗的效果。然而，现有的细胞焦亡和铁死亡介导的免疫治疗主要依赖化疗药物，而耐药性和毒副作用问题限制了其临床应用。因此，开发一种能高效引发肿瘤细胞焦亡和铁死亡的双功能诱导剂联合免疫佐剂来增强光免疫治疗的纳米平台，将有利于癌症光免疫治疗领域的进一步发展。

研究创新

东南大学李全院士团队通过将光敏剂和免疫佐剂Poly(I:C)自组装，并进一步封装在两亲性聚合物中，成功构建了一种溶酶体靶向的光诱导肿瘤细胞焦亡和铁死亡双功能诱导剂联合免疫佐剂的光免疫诊疗纳米平台。该纳米平台可以主动靶向肿瘤细胞，并实现在肿瘤细胞的溶酶体中积累。在溶酶体的酸性环境中，纳米平台崩解，释放出其中的光敏剂和Poly(I:C)。光照时光敏剂会在溶酶体中产生大量活性氧和热量，导致溶酶体功能障碍，进而诱导肿瘤细胞焦亡和铁死亡，从而激活全身性的抗肿瘤免疫反应，实现光免疫联合诊疗效果。

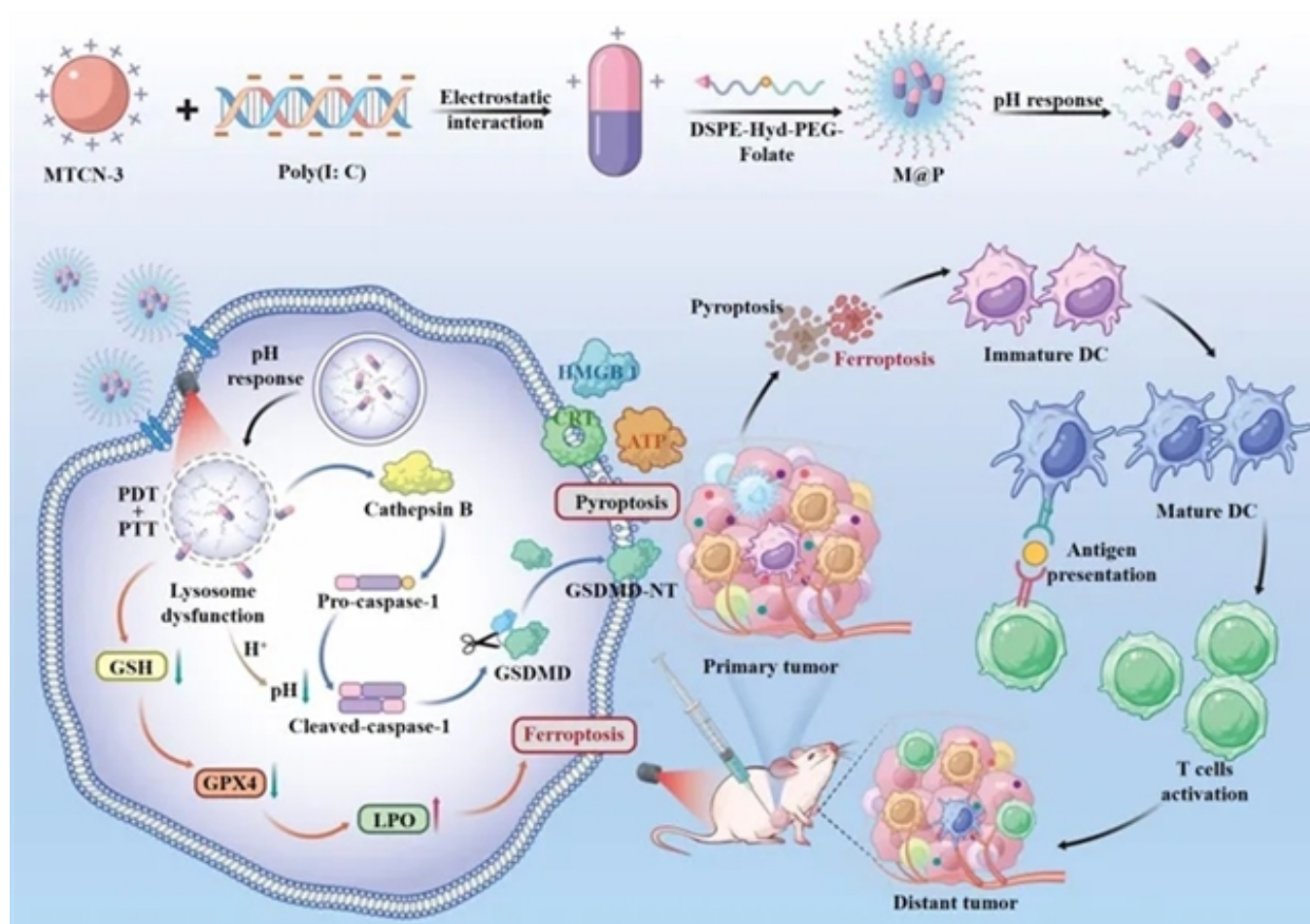


图1. 多功能纳米平台实现癌症光免疫治疗的过程。

研究团队依据供体-受体结构合成了不同光敏剂，并对其进行了理论计算及光物理性质研究。实验结果表明MTCN-3分子不仅具有近红外发射，还具有良好的活性氧产生性能和光热性能，并通过与Poly(I:C)组装成纳米平台增强了其荧光强度，进一步说明该纳米平台具有良好的光诊疗潜力。

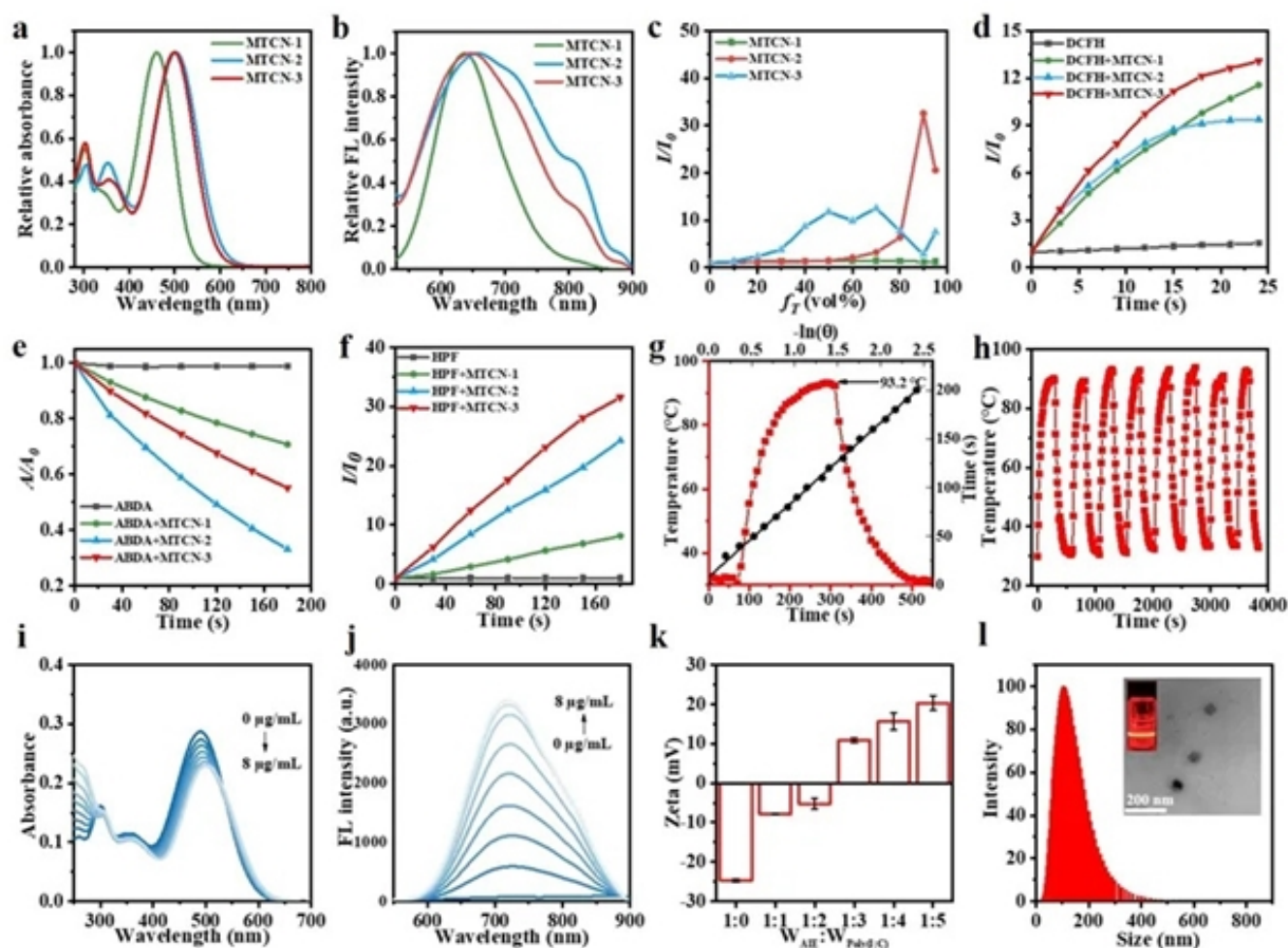


图2. 光物理性质研究。

由于纳米平台M@P具有优越的光物理性能，研究团队继续探究了M@P的抗肿瘤性能。这种纳米平台可以主动靶向肿瘤区域，然后在肿瘤细胞的溶酶体中积累，在光照下通过产生活性氧和热量诱导溶酶体功能障碍，引发肿瘤细胞焦亡和铁死亡，实现免疫原性细胞死亡，并通过与免疫佐剂Poly (I:C) 的联合作用进一步增强免疫治疗。M@P的免疫治疗效果在免疫原性较差的4T1荷瘤小鼠模型中得到了进一步验证。在治疗的第九天，小鼠原发肿瘤和远端肿瘤的生长均得到有效抑制。这项研究为肿瘤细胞焦亡和铁死亡双功能诱导剂的设计，提供了一种新的策略，这将有利于癌症光免疫治疗领域的进一步发展。

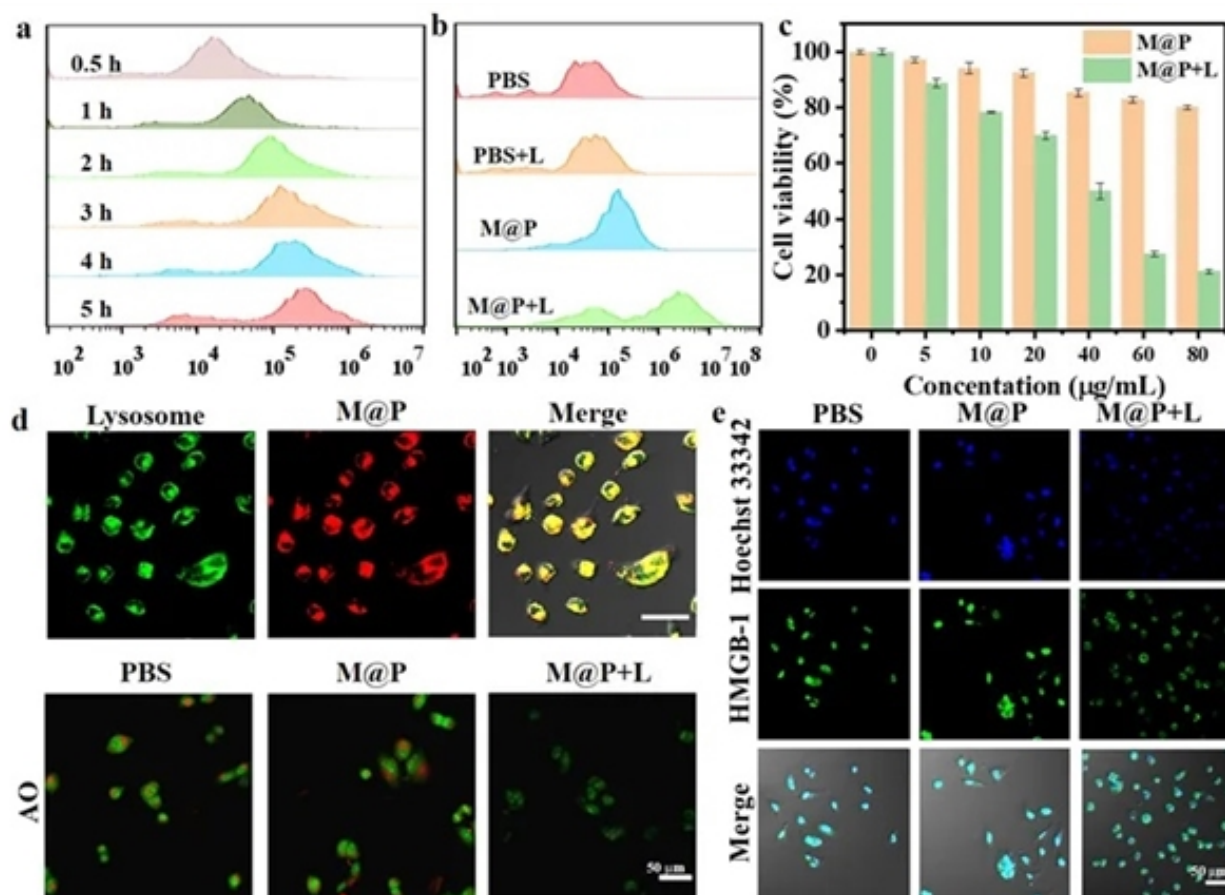


图3. M@P的抗肿瘤性能研究。



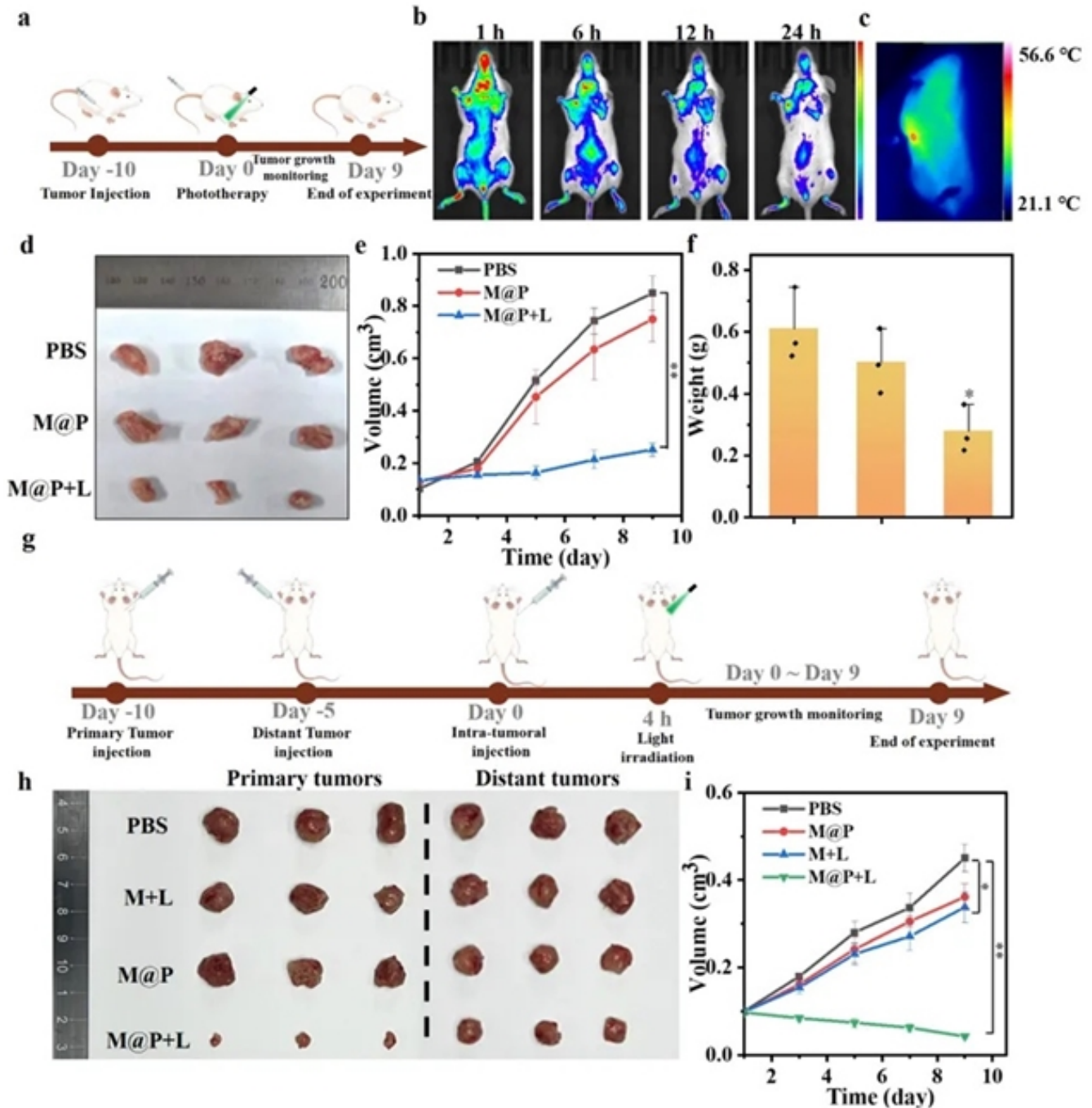


图4. M@P的体内抗肿瘤性能研究。

## 总结与展望

这项创新型工作设计了一种靶向溶酶体的光诱导肿瘤细胞焦亡和铁死亡双诱导剂的光免疫纳米诊疗平台。该平台能够在光照下引发溶酶体功能障碍，诱导肿瘤细胞焦亡和铁死亡，进而增强肿瘤光免疫治疗效果，并通过联合免疫佐剂，激发局部和全身的抗肿瘤免疫应答，抑制肿瘤的生长。该研究为开发肿瘤细胞焦亡和铁死亡双功能诱导剂提供了新的策略，将推动癌症光免疫治疗领域的进一步发展。（来源：LightScienceApplications微信公众号）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41377-024-01673-1>

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费等事宜，请与我们接洽。

作者：李全等 来源：《光：科学与应用》

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