

免疫光子学

——光子学理论与技术在免疫可视化与治疗研究中的应用

张智红^{1,2)}

《免疫光子学专题》特邀编辑

¹⁾华中科技大学 - 武汉光电国家研究中心, Britton Chance 生物医学光子学研究中心, 武汉 430074;

²⁾华中科技大学工程科学学院, 生物医学光子学教育部重点实验室, 生物医学工程协同创新中心, 武汉 430074)

DOI: 10.16476/j.pibb.2017.0438

回顾免疫学发展史, 每一次研究手段的重大突破与创新都极大地促进了免疫学科的发展. 近 10 多年来, 光学分子成像技术飞速发展, 以其多色、时空动态、高分辨、跨尺度等优点, 为直观可视化描述机体内复杂的细胞与分子事件提供了有效的手段. 免疫学的系统化整合性研究已成为发展的大趋势, 要真正解决免疫学重大科学问题需要依赖于多学科的密切交叉与合作. 在此背景之下, 免疫光子学这一交叉学科悄然兴起. 免疫光子学主要包括两部分内容: 基于光子学原理和方法的活体免疫光学成像和免疫光子治疗. 这个领域涉及到生物免疫学、生物信息学、光学工程、基因工程、纳米技术等领域研究者的密切合作, 在免疫学问题上又涉足多种临床常见的疾病研究, 例如肿瘤的侵袭和转移、自身免疫性疾病等.

免疫系统实质上是一个复杂的信息系统, 在机体受刺激之后, 大量免疫分子和不同类型细胞快速接触、交互传递相关信息并整合. 传统免疫学方法只能获得在免疫应答过程中单个静态时间节点的信息, 无法输出各个状态之间是如何衔接和发展的. 光学分子成像的诸多优点使其能够定量表征不同免疫细胞的迁移、运动与相互接触的时空动态信息, 有望阐明免疫应答过程中机体的免疫状态. 自

2002 年首次在淋巴结内进行活体光学成像以来, 越来越多的免疫学家们开始采用活体光学成像方法对免疫学问题进行系统性研究, 解析免疫学新机制, 发现免疫学新知识. 因此, 光学分子成像正逐渐引导免疫学研究走向可视化的道路. 另外一方面, 基于光子学理论与技术的治疗研究也逐渐兴起, 它提供了一种疾病治疗新策略. 例如, 采用低功率光照对免疫系统中相应细胞进行调控, 用于缓解各种疾病的进程, 亦或是用激光联合纳米技术作为热源对肿瘤组织以高温的方式进行杀伤并刺激机体免疫系统, 有效诱导特异性的抗肿瘤免疫反应, 提高肿瘤治疗的效果.

近年来, 国家基金委和科技部发布的生物医学、免疫学领域的重要研究计划指南中, 均重视新技术新方法的发展及其在生物医学、免疫学研究中的应用. 在此背景下, 本刊邀请了数位从事免疫光子学研究的学者, 分别就活体免疫光学成像和免疫光子治疗的国内外研究进展和研究热点作详细的综述, 对若干问题的最新研究成果撰写研究论文, 集萃成辑, 以飨读者. 希望本专辑能帮助读者了解免疫光子学领域的最新进展, 感受光子学技术在免疫学研究与治疗方面的应用价值.