
抗体的抗体？新研究发现艾滋病疫苗链式反应

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31465.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！

抗体的抗体？新研究发现艾滋病疫苗链式反应

。·一般来说，抗体与病毒蛋白结合之后，就如同被免疫系统下了“通缉令”，随后便会面临被巨噬细胞吞噬等命运。然而在HIV免疫原引起的免疫反应中，免疫系统派出一波“警察”，发现并与病毒“靠近”以后却没了下文，于是又针对这一事态继续派出“警察”，形成一种复杂的链式反应。

艾滋病（AIDS）由人类免疫缺陷病毒（HIV）引起，患者的免疫系统遭到病毒攻击和破坏，更容易罹患肿瘤等其他疾病。HIV突变频率高，还能逃过免疫系统的“追踪”，导致疫苗研发困难重重，至今还未有有效疫苗上市。

疫苗的原理是通过向人体引入一种经过处理的、类似病毒部分的蛋白质（免疫原）来发挥作用。这些包含病毒特征的免疫原引起免疫系统的反应并形成抗体，就像训练体内的“警察”去识别特定的“罪犯”。这样一来，真正的病毒来临时，这些免疫“警察”（抗体）就能识别并“抓住”这些病毒，像“扭打”在一起一般形成免疫复合物，再一起被免疫系统“清扫”出去。

近日一项研究发现，在接种开发中的HIV疫苗之后，免疫系统会开始针对已经与病毒蛋白结合的免疫复合物形成新的抗体，揭示了HIV免疫反应的复杂性，为相关疫苗的开发提供了新的见解。该研究于2025年1月17日发表在《科学-免疫学》（Science Immunology）上。

“当前针对HIV的疫苗策略旨在通过使用HIV包膜（Env）抗原的初免（初次免疫）-加强方案，诱导广泛中和抗体（bnAbs）的产生。”该研究的作者写道。

HIV由包膜和其中的遗传物质RNA构成。虽然其中的遗传信息经常突变，但它的包膜上一种控制与宿主细胞结合和进入的包膜蛋白（Env）却相对保守，即在不同毒株间具有相似性。让免疫系统去识别HIV包膜蛋白，从而生成能应对多种毒株的抗体，成了研发HIV疫苗的核心思路。

HIV包膜蛋白上有很多能够被免疫系统抗体识别并结合的“表位”（Epitope，又称“抗原决定簇”），如同一个人可以有指纹、面部、虹膜等一系列反映身份的信息。对于HIV这样“狡猾”的罪犯，科学家们希望能够让免疫系统抓住能够给其“定罪”的特征，即“中和性表位”。抗体与这些表位结合能够阻止病毒的进入。

在目前的“初免-加强”方案中，科学家们希望首先在初次接种疫苗中引导免疫系统识别HIV包膜蛋白上的一些表位，接着通过多次接种来进一步增强免疫，产生能与中和性表位结合的“广泛中和抗体”（bnAbs），它能够对HIV病毒的不同变种发挥作用。

为了研究这一免疫过程的特征，研究使用了多种HIV包膜蛋白免疫原，并在感染HIV的兔子和恒河猴模型中进行多次免疫接种，随后分析动物血清中的抗体反应。

研究者们惊讶地发现，这些动物体内产生了针对免疫复合物的抗体（anti-IC Abs）。这些抗体识别的是与其他抗体结合的Env蛋白上的表位，而非直接针对Env蛋白本身。

一般来说，抗体与病毒蛋白结合之后，就如同被免疫系统下了“通缉令”，随后便会面临被巨噬细胞吞噬等命运。然而在HIV免疫原引起的免疫反应中，免疫系统派出一波“警察”，发现并与病毒“靠近”以后却没了下文，于是又针对这一事态继续派出“警察”，形成一种复杂的链式反应。

研究者们发现，这些抗免疫复合物抗体通常在第二次和第三次疫苗接种之间出现。该研究尚不确定这种机制对HIV免疫过程是有利还是有弊。

“还不清楚这些抗体是如何塑造免疫反应的，”作者们写道，“它们可能是有害的，因为它们没有直接中和病毒。但它们可能会导致更大的免疫复合物，这些复合物实际上可能会以我们尚未完全理解的方式激发对病毒和感染细胞的更多活性。”

这些抗体的存在揭示了免疫反应中复杂的网络关系，进一步支持了免疫网络理论（Immune Network Theory），即抗体可以通过识别其他抗体的独特型，形成复杂的调节网络。了解这些抗体的存在和作用机制可以帮助优化疫苗设计。例如，通过调整免疫原的结构或接种方案，减少抗免疫复合物抗体的产生，从而提高疫苗的有效性。

参考文献：

<https://www.science.org/doi/10.1126/sciimmunol.adp5218#tab-contributors>

作者：季敬杰 来源：澎湃新闻

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