

Immunologie mathématique

Vers une approche multi-échelles de la réponse immunitaire T CD8

Fabien CRAUSTE
Institut Mathématiques de Bordeaux

En réponse à une infection par un pathogène intracellulaire, l'organisme met en place de nombreuses défenses dont une réponse immunitaire dite spécifique, s'appuyant sur l'activation et la différenciation de lymphocytes T. L'activation de la réponse T s'effectue par présentation d'un marqueur du pathogène, appelé antigène, à des cellules T dites naïves. Cette présentation consiste en l'activation de voies de signalisations moléculaires qui entraînent prolifération et différenciation des cellules T en vue d'éliminer les cellules infectées par le pathogène et de générer une population de cellules T dites mémoires, capables de réagir à une infection ultérieure par le même pathogène plus rapidement et plus efficacement. La vaccination se base sur la génération de cellules mémoires. L'ensemble des mécanismes mis en jeu lors d'une réponse immunitaire spécifique implique donc à la fois des régulations moléculaires (activation de voies de signalisation, inhibition de la mort, activation de la prolifération...) et cellulaires (augmentation rapide de la taille de la population de cellules, processus de différenciation cellulaire...), qu'il convient de décrire avec précision afin de modéliser le déroulement d'une réponse immunitaire. Je présenterai les travaux que j'ai réalisés ces dernières années sur la modélisation multi-échelles de la réponse T CD8 : tout d'abord des travaux consistant en une description du processus cellulaire de différenciation, puis le développement d'un modèle multi-échelles (continu à l'échelle moléculaire, discret vs continu à l'échelle cellulaire), réalisés en collaboration avec des chercheurs et enseignants-chercheurs du Centre International de Recherche en Infectiologie (CIRI), à Lyon.