

Modélisation et commande de l'infection par le VIH : aide au diagnostic et à la décision des traitements

Dr. Marie-José Mhawej
(IRCCyn – Ecole Centrale de Nantes)
September 22, 2009

Modélisation et commande de l'infection par le VIH : aide au diagnostic et à la décision des traitements

L'infection par le VIH est une infection chronique et son traitement s'accompagne d'effets secondaires lourds. Bien que les multi-thérapies qui existent de nos jours aient considérablement amélioré la qualité de vie des patients, celles-ci restent destinées à être mises en place à vie.

Les biomathématiciens se sont attachés à la modélisation de l'infection depuis les années 1990 mais il n'en résulte pas ou peu de bénéfice réel pour les patients. Le problème ouvert est donc de combler le vide qui existe entre les sciences dures et cette application particulière de la santé au niveau de l'aide au diagnostic et à la décision des traitements. Ce travail de thèse s'inscrit dans cette thématique pluridisciplinaire et se distingue par une interaction effective avec le milieu hospitalier.

Dans un premier temps, nous étudions la modélisation mathématique de l'infection dans le but de prédire son évolution pour une aide précoce au diagnostic clinique. Le modèle de base de la dynamique de l'infection a été modifié pour prendre en compte le phénomène d'apoptose, jusqu'alors négligé dans l'étude mathématique de l'infection. Les résultats obtenus grâce à un essai clinique mis en place par le CHU de Nantes montrent que les patients "critiques" peuvent être précocement détectés par l'analyse mathématique de leurs paramètres respectifs.

Par ailleurs, nous nous sommes intéressés à la modélisation de l'action des antirétroviraux sur les paramètres du modèle mathématique. Le paramètre le plus sensible aux traitements a été identifié à partir de l'analyse de données cliniques standard. Ce travail fut complété par l'incorporation de la pharmacocinétique et de la pharmacodynamique des antirétroviraux dans la modélisation des "actionneurs". Cette contribution a permis la mise en place d'une stratégie de commande simple et réaliste s'exprimant en termes de posologie, rapprochant ainsi le langage des automaticiens du vocabulaire médical.