

F. Carrat

UMR-S 707, UPMC, Paris - UMR-S 707, Inserm, Paris - Unité de santé publique, Hôpital Saint-Antoine, AP-HP Paris

INTRODUCTION

Avec la menace grandissante d'une pandémie de grippe, les modèles prévisionnels représentent des outils importants de la planification *a priori* en santé publique. Ils permettent de tester *in silico* des stratégies de contrôle et d'en évaluer les bénéfices espérés.

MÉTHODES

Nous avons construit un outil de simulation d'épidémie de grippe en communauté qui permet de tester de façon conviviale différentes interventions reposant sur la vaccination, la prophylaxie, le traitement ou les mesures non spécifiques telles que quarantaine / fermeture des lieux publics.

Le modèle inclus :

- une modélisation individuelle de l'infection, notamment simulant de façon dynamique l'excrétion virale des individus en fonction de leurs caractéristiques ;
- un modèle de communauté, compatible avec la démographie française, et qui s'appuie sur un mélange de graphes aléatoires pour la description des contacts entre individus.

Le scénario de référence suppose ni vaccination, ni utilisation d'antiviraux ; une infectiosité réduite de moitié chez 30 % des sujets infectés qui ne développeront pas ou peu de symptômes, un isolement de 80 % des sujets malades pendant une semaine. Pour chaque scénario simulé, 200 simulations sont effectuées. Le modèle est calibré sur les données d'impact des pandémies passées. La simulation est réalisée après l'introduction d'un seul cas index "représentatif" dans la population. Le nombre moyen de reproduction de base est de 2,1 et l'intervalle de génération de 2,4 jours.

RÉSULTATS

Dans le scénario de référence, 57 % des simulations conduisent à une épidémie explosive d'une durée moyenne de 82 jours et touchant 47 % de la population. Les interventions réduisant la fréquence des contacts entre individus combinées avec des mesures réduisant la transmissibilité au niveau individuel limiteraient l'impact de l'épidémie : une couverture de 70 % des foyers combinant traitement des sujets malades, prophylaxie des sujets contacts du foyer et confinement au foyer de l'ensemble des sujets réduirait la probabilité d'une épidémie de 52 % et, en cas d'épidémie, réduirait la taille de celle-ci à 17 %. Une vaccination "réactive" per-pandémique de 70 % de la population susceptible à l'aide d'un vaccin d'efficacité 80 % ne se traduirait par un bénéfice qu'en cas de délai entre identification des premiers cas et vaccination inférieure à un mois. La fermeture des écoles dès l'observation de 50 cas de grippe dans la population est une mesure efficace mais devrait être prolongée de 101 jours en moyenne, et paraît peu applicable en pratique.

DISCUSSION

Des hypothèses fortes ont été posées concernant les paramètres de l'histoire naturelle de la grippe, de ses modes de transmission et de l'efficacité des mesures de contrôle. L'analyse de sensibilité montre le caractère incertain des résultats : une simple variation d'une demi-journée de la période d'incubation modifie considérablement l'impact de la pandémie. En complément de ces travaux de modélisation, il est donc important de documenter ces paramètres dans la vie réelle.

CONCLUSION

Les modèles sont un des éléments de l'aide à la préparation pandémique. Les évolutions actuelles de ces travaux combinent acquisitions de données et prévisions "temps-réel" ("nowcasting") avec une finalité identique : mettre à disposition des décideurs de santé publique les informations les plus pertinentes pour guider leurs choix en contexte de crise.