

Un labo israélien utilise un modèle mathématique pour un test Covid instantané

La méthode de Soroka éliminera la deuxième étape de recherche d'échantillons positifs, quadruplant la vitesse sans nouvel équipement, en espérant exporter la solution à l'étranger

Par **NATHAN JEFFAY**

9 novembre 2020, 19:35



Tomer Hertz (à droite) supervise un essai clinique pour la nouvelle méthode de mise en commun des laboratoires de test du coronavirus. (Dani Machlis/Université Ben Gurion)

Des scientifiques israéliens vont cette semaine révolutionner les protocoles de test dans un laboratoire hospitalier, avec un changement qui, selon eux, peut instantanément quadrupler la capacité de presque toutes les installations de dépistage du coronavirus dans le monde.

Mercredi ou jeudi, le laboratoire du centre médical Soroka à Beer Sheva cessera de vérifier les échantillons individuellement, selon le professeur Tomer Hertz, immunologiste systémique.

Au lieu de cela, il présentera sa nouvelle méthode, qui permettra de traiter les tests par lots, tout en éliminant la maladresse qui a fait de la « mise en commun » des tests une option relativement peu attrayante jusqu'à présent.

« Notre méthode est probablement le seul moyen d'effectuer le type de tests de masse que les pays recherchent actuellement pour contrôler les épidémies », a déclaré Hertz, professeur à l'université Ben Gurion du Néguev et membre de l'équipe à l'origine de cette nouvelle approche. « Et elle est utilisée en premier lieu en Israël ».

Cette évolution n'est pas le fruit d'une innovation médicale ou technologique, mais plutôt d'une application mathématique intelligente. Les laboratoires n'utiliseront que des ordinateurs ordinaires et des machines largement disponibles pour mettre en œuvre la mise en commun, a souligné M. Hertz.

Le ministère de la Santé a approuvé la méthode élaborée à partir de ce calcul et a attribué à la nouvelle société de Hertz, [PoolD Diagnostics](#), un contrat pour la mettre en place à Soroka, avec la possibilité de l'étendre à d'autres centres de tests.

Le petit nombre de laboratoires qui « regroupent » actuellement les échantillons combinent l'ARN de plusieurs personnes et le testent comme s'il s'agissait d'un seul échantillon. Ensuite, si un résultat positif est détecté dans le lot, chaque échantillon individuel est testé à nouveau pour savoir qui a généré le résultat positif.

La méthode de Hertz élimine cette approche en deux étapes, en indiquant aux laborantins exactement qui est positif à partir du test initial « groupé ».



Les employés de la caisse médicale Clalit recueillent des échantillons pour le dépistage des membres des personnels des garderies et des jardins d'enfants dans un centre de type drive-in de Lod, dans le centre du pays, le 16 octobre 2020. (Crédit : Yossi Aloni/Flash90)



Des agents des services de santé Clalit prélèvent des échantillons par écouvillonnage pour les membres du personnel des établissements préscolaires et des garderies sur un site de dépistage du coronavirus en drive-in dans la ville de Lod, au centre du pays, le 16 octobre 2020. (Yossi Aloni/Flash90)

Il est le fruit de l'imagination de Noam Shental, biologiste informaticien de l'Open University, ou, en quelque sorte, de sa mère. En mars, elle lui a rappelé, lors d'un déjeuner familial, qu'il y a dix ans, [il avait mis au point une méthode commune pour tester le sorgho](#), une plante à fleurs de la famille des graminées, afin de détecter une maladie génétique, et l'a incité à réorienter la recherche sur le coronavirus chez l'homme.

Shental a commencé à réfléchir aux calculs sur le chemin du retour, et a rapidement obtenu que Hertz et un autre professeur de Ben Gurion, Angel Porgador, se joignent à lui pour faire exactement ce que sa mère avait dit.

La base de leur méthode est qu'une série de « pools » est préparée dans un laboratoire en une seule fois, et l'ARN de chaque échantillon est ajouté à plusieurs d'entre eux, souvent autour de neuf. « Ce qui se passe ensuite, c'est que nous 'lisons' les pools », a déclaré M. Hertz. « Cela signifie que nous regardons le schéma des pools qui ont donné des résultats positifs, ce qui nous dit exactement qui est positif ».

« Contrairement aux tests réguliers de mélange, nous n'avons pas besoin de réexaminer les échantillons des mélanges qui ont été testés positifs afin de déterminer exactement qui est positif. Nous le savons déjà ».

Ils recueillent ces informations en interprétant le schéma précis des résultats positifs, observés dans les différents bassins, en utilisant une version modifiée de la formule mathématique que Shental a développée pour le sorgho. Ils ont encodé les calculs dans un algorithme qui est exécuté par un ordinateur.

Les laborantins de Soroka continueront à faire des tests exactement comme ils l'ont fait jusqu'à présent, avec des tubes à essai de même taille et les mêmes machines, a déclaré M. Hertz. Il prévoit que l'introduction de sa méthode

au laboratoire de Soroka permettra de quadrupler la capacité actuelle de 2 000 échantillons par jour avec une augmentation minimale du personnel et pratiquement aucune augmentation des matériaux nécessaires.

« Comme la Slovaquie a géré l'épidémie ces derniers jours en testant des millions de personnes, dans une grande partie du monde, on parle de la nécessité d'une grande capacité de test, et cette méthode peut rapidement augmenter la capacité », a déclaré M. Hertz. « Elle permet également de réduire considérablement le coût par test effectué ».



Mise en commun d'échantillons pour le Poold Diagnostics en cours d'assemblage dans un laboratoire. (Dani Machlis/Université Ben Gurion)



Des médecins rédigent les résultats des tests pour le nouveau coronavirus COVID-19 lors d'un test national dans un site d'essais en plein air à Bratislava, en Slovaquie, le 31 octobre 2020. (VLADIMIR SIMICEK / AFP)

Forte de cette méthode, l'équipe de Poold Diagnostics est impatiente de la proposer à l'international.

Il y a toutefois un inconvénient qui pourrait la freiner dans les pays qui mettent fortement l'accent sur la recherche des contacts, même si les niveaux de contagion diminuent.

Hertz admet qu'une certaine sensibilité diminue, ce qui signifie que les échantillons qui indiquent faiblement la présence du coronavirus peuvent ne pas se révéler positifs.

« Il nous manque vraiment les personnes faiblement positives, celles qui ont souvent surmonté la maladie », a-t-il dit, ajoutant qu'il est « peu probable » qu'il s'agisse de personnes qui continuent à se propager. Il pense que les avantages de l'augmentation de la capacité de dépistage l'emportent sur la perte de certaines possibilités de retrouver des contacts, mais reconnaît que certains professionnels de la santé ne seront pas d'accord.

Hertz a déclaré qu'il ne s'était écoulé que quelques jours entre le déjeuner de Shental et sa mère et le moment où les trois universitaires ont compris le système.

« Il s'agit de prendre les mathématiques et de les mettre en œuvre dans un projet de sciences appliquées, et non d'inventer la technologie », a-t-il déclaré. « Nous avons eu la preuve du concept après une semaine, ce qui nous a permis de montrer que c'est faisable, mais la distance entre la réalisation de ce projet et la création d'une entreprise et l'obtention de l'approbation du ministère de la Santé a pris plusieurs mois ».