

## LES COMBATTANTS DE LA GRIPPE : COMMENT LES ENFANTS QUI REÇOIVENT LE VACCIN NASAL CONTRE L'INFLUENZA PROTÈGENT LES AUTRES CONTRE LA GRIPPE

**Alice Halliday<sup>1\*</sup>, Mica Roan Tolosa-Wright<sup>2</sup>, Aime Afua Boakye<sup>2</sup> et John S. Tregoning<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Médecine cellulaire et moléculaire, Université de Bristol, Bristol, Royaume-Uni

<sup>2</sup>Institut national du cœur et des poumons, Imperial College London, Londres, Royaume-Uni

<sup>3</sup>Département de médecine, Imperial College London, Londres, Royaume-Uni

JEUNES  
EXAMINATEURS/  
TRICES :



**SANTIAGO**  
ÂGE : 10 ANS

Les vaccins sont un moyen sûr et efficace de protéger les gens contre les infections. Les vaccins entraînent un système de votre corps – le système immunitaire – à reconnaître les microbes qui causent la maladie, afin que le corps puisse réagir rapidement lorsque vous les rencontrez. Il existe de nombreux types de vaccins disponibles, et certains contiennent des microbes vivants qui ont été affaiblis afin qu'ils ne puissent pas causer de maladie. Dans cet article, nous nous concentrons sur un vaccin nasal contre l'influenza administré aux enfants pour prévenir la grippe. La grippe est une infection pulmonaire causée par le virus de l'influenza. Ce vaccin est administré sous forme de vaporisateur nasal et il entraîne le système immunitaire à vous protéger au bon endroit : dans le nez. En plus de protéger les enfants qui se font vacciner, ce vaccin peut réduire

le risque d'infection chez les autres. Découvrez pourquoi les enfants qui reçoivent le vaccin antigrippal en vaporisateur nasal sont des combattants de la grippe !

## LES VACCINS NOUS PROTÈGENT CONTRE LES MALADIES INFECTIEUSES

Il existe de nombreux types de microbes (tels que les virus et les bactéries), mais seuls quelques-uns d'entre eux provoquent des maladies. Les microbes pathogènes sont appelés agents pathogènes. Lorsque des agents **pathogènes** envahissent le corps, ils peuvent vous rendre malade. Nous étudions la grippe, une maladie causée par le **virus de l'influenza**, qui affecte le système respiratoire (les poumons). La grippe est différente de la « grippe intestinale », qui est un terme courant pour désigner la diarrhée et les vomissements. Attraper la grippe vous fait vous sentir mal : les symptômes normaux incluent une température élevée (appelée fièvre), une faiblesse musculaire et de la fatigue. Cependant, certaines personnes peuvent tomber très, très malades, se retrouver à l'hôpital ou même mourir. La grippe est particulièrement dangereuse pour les plus jeunes (<1 an) et les personnes âgées (plus de 70 ans).

### PATHOGÈNES

Les microbes qui peuvent causer des maladies.

### VIRUS DE L'INFLUENZA

Le virus qui cause l'influenza (grippe).

### SYSTÈME IMMUNITAIRE

Les cellules et les tissus du corps qui l'aident à se protéger contre les infections.

## LE VIRUS DE LA GRIPPE : TOUJOURS EN ÉVOLUTION

La grippe est une maladie mondiale très courante. Chaque année, il y a une période (une saison grippale), pendant laquelle la plupart des cas de grippe surviennent, généralement pendant l'hiver, mais cela peut varier selon l'endroit où vous vivez. Par exemple, sous les tropiques, la saison de la grippe a tendance à atteindre son point culminant pendant la saison des pluies. Les virus de la grippe changent également (ou mutent) d'une année à l'autre, de sorte que votre **système immunitaire** ne les reconnaît plus et est moins en mesure de vous protéger contre les infections et les maladies. Cela signifie que, chaque année, les scientifiques doivent vérifier quels virus de la grippe infectent les gens et concevoir de nouveaux vaccins pour se protéger contre ces nouvelles souches virales [1]. Chaque année, les vaccins contre la grippe sont généralement constitués d'un mélange de 3 ou 4 souches qui correspondent aux principales souches en circulation.

Parfois, de nouvelles souches virales apparaissent, complètement différentes des souches virales en circulation. Les scientifiques s'inquiètent vraiment de la menace que les nouveaux virus de la grippe pourraient représenter pour la santé humaine. Certaines nouvelles souches du virus de la grippe pourraient affecter plus de personnes que la grippe saisonnière et provoquer une épidémie mondiale. Nous appelons celles-ci des souches pandémiques. Il y a cent ans, en 1918, une pandémie de grippe (souvent appelée grippe espagnole) a tué

## ANTIGÈNES

Les parties d'un agent pathogène ou d'un vaccin qui sont vues par le système immunitaire.

## LYMPHOCYTE

Un type de cellule immunitaire. Chaque lymphocyte est spécifique à un antigène. Les deux principaux types de lymphocytes sont les cellules B, qui produisent des anticorps, et les cellules T, qui tuent les cellules infectées.

## ANTICORPS

Molécules fabriquées par les lymphocytes B qui collent aux antigènes d'un agent pathogène.

### Figure 1

Comment les lymphocytes protègent contre la grippe. Il existe deux principaux types de lymphocytes : les cellules B et les cellules T. Ils agissent de différentes manières pour aider à vous protéger contre une infection par le virus de la grippe. Les lymphocytes B produisent des anticorps spécifiques à un antigène de surface du virus de l'influenza. Les anticorps peuvent empêcher le virus d'infecter d'autres cellules. Les cellules T peuvent reconnaître les antigènes du virus de la grippe sur les cellules infectées, puis tuer les cellules infectées pour empêcher le virus de contaminer de nouvelles cellules.

des millions de personnes dans le monde – encore plus que les deux guerres mondiales réunies.

Le système immunitaire est un système du corps qui l'aide à se protéger des agents pathogènes. Une façon de prévenir les infections grippales consiste à utiliser des vaccins pour entraîner le système immunitaire à reconnaître des parties spécifiques du virus, appelées **antigènes**, sans vous rendre malade. Après avoir été vacciné, votre système immunitaire se souvient à quoi ressemble le virus de la grippe et peut rapidement reconnaître et éliminer le vrai virus si vous le rencontrez à l'avenir.

## LE RÔLE IMPORTANT DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

Pour nous protéger de l'infection grippale, des cellules spéciales du système immunitaire, appelées **lymphocytes**, doivent être capables de reconnaître le virus de l'influenza. Pour ce faire, ils reconnaissent des antigènes spécifiques du virus de l'influenza. Dans notre corps, nous avons toute une bibliothèque de lymphocytes et chacun est équipé d'un antigène différent. Par exemple, votre corps a des lymphocytes spécifiques à l'influenza. Après avoir « vu » l'antigène de l'influenza, ils se multiplient et aident le corps à combattre le virus de l'influenza. Les lymphocytes peuvent être regroupés selon la manière dont ils préviennent les infections : les lymphocytes B (B cell) produisent des **anticorps** (molécules qui collent au virus) et les lymphocytes T (T cell) tuent les cellules infectées par le virus [2] (Figure 1).

Cependant, le processus d'activation des lymphocytes peut prendre plusieurs jours. Pendant ce temps, le virus de la grippe peut faire beaucoup de dégâts. Pour éviter ce retard de réponse à chaque fois que nous sommes infectés par un virus, le système immunitaire dispose d'un processus intelligent de mémorisation des virus qu'il a

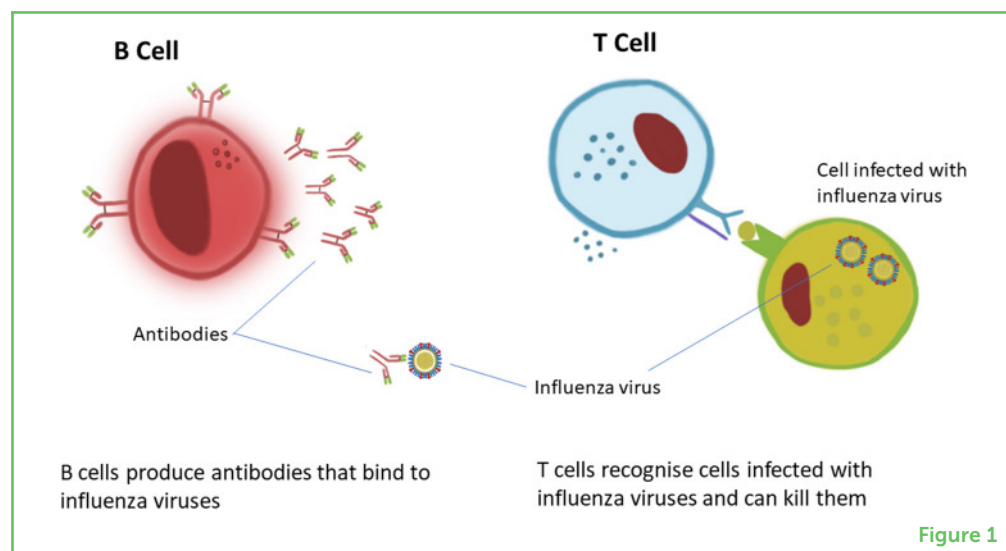


Figure 1

déjà vus, afin de pouvoir agir plus rapidement la fois suivante. Cette réponse est appelée mémoire immunitaire [2].

## LES VACCINS FORMENT LE SYSTÈME IMMUNITAIRE

Les vaccins contre la grippe sont comme une séance d'entraînement pour votre système immunitaire. Ils contiennent des antigènes de l'influenza et entraînent la mémoire immunitaire sans que le corps soit exposé au vrai virus. Si le corps rencontre le virus de la grippe après la vaccination, les cellules mémoires spécifiques à l'antigène seront prêtes à réagir rapidement. Ainsi, avec les vaccins, nous obtenons une mémoire immunitaire sans que l'agent pathogène ne cause de dommages – un moyen sûr et efficace de se protéger contre la maladie.

Actuellement, il existe de nombreux vaccins différents pour aider à protéger les gens contre la grippe. Un type, appelé vaccin **vivant atténué contre l'influenza (VVAI)**, est désormais proposé aux écoliers dans de nombreux pays du monde. Dans cet article, nous expliquerons en quoi ce vaccin est différent des autres vaccins contre la grippe et comment il peut même protéger les personnes non vaccinées contre la maladie.

### VACCIN VIVANT ATTÉNUÉ CONTRE L'INFLUENZA (VVAI)

Type de vaccin contre l'influenza administré sous forme de spray nasal. Ce vaccin contient des virus de l'influenza vivants et affaiblis.

### ATTÉNUÉ

Affaibli.

## QU'EST-CE QU'UN VACCIN VIVANT ATTÉNUÉ ?

Il existe de nombreux types de vaccins contre la grippe. Certains contiennent une préparation tuée du virus entier, tandis que d'autres ne contiennent que quelques morceaux (antigènes). D'autres vaccins contiennent des agents pathogènes vivants qui ont été affaiblis (**ou atténués**) afin qu'ils ne provoquent pas de maladie : on parle alors de vaccins vivants atténués. La bonne chose à propos des vaccins vivants est qu'ils fonctionnent généralement beaucoup mieux que les autres vaccins. En effet, un microbe vivant est capable de se reproduire dans le corps, ce qui conduit à des cellules immunitaires plus activées et à une mémoire immunitaire plus forte.

## LES VACCINS VIVANTS SONT-ILS SÛRS ?

Vous vous demandez peut-être pourquoi des microbes vivants sont administrés aux personnes dans les vaccins – est-ce sûr ? C'est une bonne question ! Heureusement, les vaccins vivants atténués ne causent pas de maladie chez la plupart des gens, car ils ont été scientifiquement affaiblis pour être sûrs. Dans le cas du VVAI, les virus de la grippe ont été modifiés de sorte qu'ils ne peuvent se développer qu'à des températures plus froides. Cela signifie qu'ils peuvent se développer dans votre nez, qui est plus froid que le reste de votre corps parce que vous respirez de l'air (~30 °C), mais pas dans vos poumons,

qui sont à la même température que le reste de votre corps (37 °C). Les températures plus chaudes dans les poumons tuent le virus dans le vaccin en le faisant cuire. Mais le vaccin peut se répliquer pendant une courte période dans le nez, suffisamment pour déclencher une réponse immunitaire similaire à une infection naturelle par le vrai virus de la grippe. Les principales différences entre le VVAI et les autres vaccins contre la grippe sont décrites dans le [Tableau 1](#).

**Tableau 1**

Différences entre le VVAI et les autres vaccins contre la grippe.

	VVAI	Autres vaccins contre la grippe
Comment est-il administré ?	Spray	Injection
Où est-il administré ?	Dans le nez	Dans le bras
Antigène/s	Virus vivants atténués	Virus tués
Est-ce que ça fait mal	Non	Parfois
Effets secondaires connus	écoulement nasal	Douleur au point d'injection
	Mal de tête	Douleurs musculaires
	Douleurs musculaires (rares)	Fièvre (rare)
	Vomissements (très rares)	Malaise (très rare)
À quel(s) groupe(s) d'âge est-il administré ?	Enfants seulement	Tout public à partir de 6 mois

**Tableau 1**

Alors, pourquoi devriez-vous vous faire vacciner avec le VVAI ? Nous pensons qu'il y a plusieurs avantages :

### Ça ne fait pas mal

La plupart des vaccins actuellement disponibles contre la grippe sont administrés par injection dans le bras. Le VVAI est différent : il est administré sous forme de spray nasal et non d'injection. Beaucoup de gens pensent que c'est beaucoup mieux, parce que ça ne fait pas mal ! Cependant, certaines personnes qui reçoivent le VVAI signalent certains effets secondaires, notamment un nez qui coule ou bouché, des maux de tête, des douleurs musculaires et une toux [3]. Ces effets secondaires sont rares, généralement bénins et ne durent pas longtemps.

### Un spray nasal – achemine le vaccin au bon endroit

La grippe est une maladie du système respiratoire, ce qui signifie qu'elle infecte principalement le nez, la gorge et les poumons. Par conséquent, pour que votre système immunitaire ait les meilleures chances de combattre rapidement une nouvelle infection, les cellules immunitaires spécifiques à la grippe fonctionneront mieux si elles se trouvent également dans le système respiratoire. C'est pourquoi nous administrons le VVAI sous forme de spray nasal, afin que le vaccin

atteigne la partie du corps qui doit être protégée contre le virus de la grippe [4].

### Bon pour mamie

Fait intéressant, ce ne sont pas seulement les enfants vaccinés qui sont protégés contre les infections. Les enfants non vaccinés sont vraiment bons pour propager les virus, car ils se lavent moins les mains et ont tendance à se coller régulièrement aux gens. La vaccination des enfants les empêche de transmettre le virus à d'autres personnes, y compris les bébés et les personnes âgées de la famille qui peuvent être beaucoup plus malades s'ils attrapent la grippe (Figure 2). Cette protection des personnes non vaccinées s'appelle l'immunité collective.

**Figure 2**

Comment les enfants vaccinés avec le VVAI protègent les autres contre la grippe. **(A)** Les enfants qui ne reçoivent pas le vaccin contre la grippe (en orange) peuvent tomber malades s'ils sont en contact avec quelqu'un qui a le virus de la grippe. Ils peuvent également transmettre le virus à d'autres, y compris les membres de leur famille qui pourraient être plus susceptibles de tomber très malades, comme les personnes âgées. **(B)** Cependant, les enfants qui reçoivent le VVAI (en vert) sont mieux protégés contre le virus de la grippe. En plus d'empêcher les enfants de tomber malades, la vaccination protège également les personnes autour d'eux, car les enfants ne transmettront pas le virus aux autres. **(C)** Ainsi, se faire vacciner par le VVAI est bon pour Mamie, puisqu'elle aura moins de risque d'attraper la grippe.

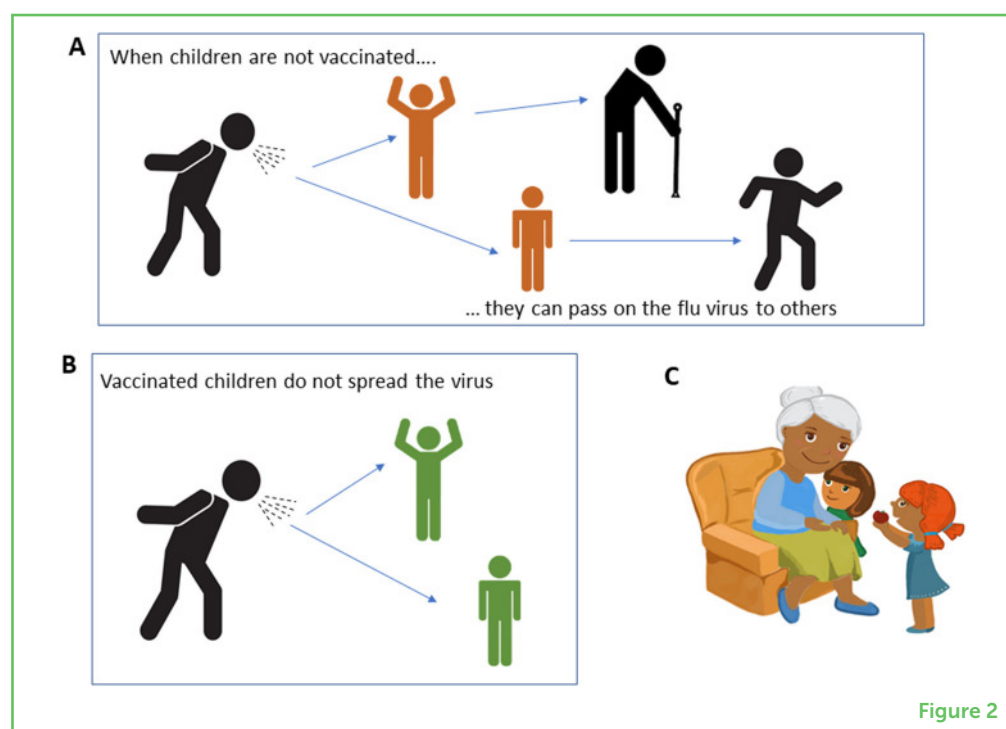


Figure 2

### Le VVAI offre un autre type de protection

Les vaccins injectables contre la grippe sont bons pour créer des réponses d'anticorps, mais pas de réponses de lymphocytes T. Étant donné que le VVAI peut stimuler de fortes réponses des lymphocytes T ET de fortes réponses d'anticorps, nous pensons qu'il peut aider le système immunitaire à vous protéger contre les infections, même les infections par des souches de grippe qui n'étaient pas incluses dans le vaccin [4]. Il serait utile que le VVAI puisse protéger contre de nouvelles souches, car à tout moment un nouveau virus de la grippe pourrait survenir et provoquer une maladie plus grave.



## QUESTIONS SCIENTIFIQUES FUTURES

Nous ne savons toujours pas si le VVAI peut protéger contre les souches de grippe autres que celles en circulation, c'est pourquoi des travaux supplémentaires sur la manière dont il protège les enfants contre la grippe sont nécessaires. En cherchant comment le VVAI fonctionne et en découvrant comment il est capable de stimuler le système immunitaire, nous pourrions peut-être développer un vaccin encore meilleur, qui pourrait nous protéger contre les nouvelles souches pandémiques du virus de la grippe.

## MERCI, COMBATTANTS DE LA GRIPPE !

Alors, enfin, si vous avez reçu le VVAI au cours de cette saison grippale, MERCI ! Vous avez fait votre part pour protéger tout le monde contre la grippe.

## DÉCLARATION D'UTILISATION DES OUTILS D'IA

Tout texte alternatif fourni avec les figures de cet article a été généré par Frontiers grâce à l'intelligence artificielle. Des efforts raisonnables ont été déployés pour garantir son exactitude, notamment par une relecture par les auteurs lorsque cela était possible. Si vous constatez des problèmes, veuillez nous contacter.

## RÉFÉRENCES

1. Tregoning, J. 2017. Flu, flu vaccines, and why we need to do better. *Front. Young Minds* 5:7. doi: 10.3389/frym.2017.00007
2. Lundy, S. K. 2018. The immune system, in sickness & in health—part 1: microbes and vaccines. *Front. Young Minds* 6:49. doi: 10.3389/frym.2018.00049
3. Center for Disease Control. 2018. *Possible Side-Effects from Vaccines*. Available online at: <https://www.cdc.gov/vaccines/vac-gen/side-effects.htm#flu>
4. Sridhar S., Brokstad K. A., and Cox R. J. 2015. Influenza vaccination strategies: comparing inactivated and live attenuated influenza vaccines. *Vaccines* (Basel). 3:373–89. doi: 10.3390/vaccines3020373

**PUBLIÉ EN LIGNE LE** 29 décembre 2025

**ÉDITEUR/TRICE :** Viduranga Waisundara

**MENTOR(S) SCIENTIFIQUE(S) :** Andres Contreras

**CITATION :** Halliday A, Tolosa-Wright MR, Boakye AA et Tregoning JS (2025) Les combattants de la grippe : comment les enfants qui reçoivent le vaccin nasal contre l'influenza protègent les autres contre la grippe. *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2019.00069-fr

**TRADUIT ET ADAPTÉ DEPUIS :** Halliday A, Tolosa-Wright MR, Boakye AA and Tregoning JS (2019) Flu Fighters: How Children Who Get the Nasal Influenza Vaccine Protect Others From Flu. *Front. Young Minds* 7:69. doi: 10.3389/frym.2019.00069

**CONFLIT D'INTÉRÊTS :** Les auteurs déclarent que les travaux de recherche ont été menés en l'absence de toute relation commerciale ou financière pouvant être interprétée comme un potentiel conflit d'intérêts.

**DROITS D'AUTEUR** © 2019 © 2025 Halliday, Tolosa-Wright, Boakye et Tregoning. Cet article en libre accès est distribué conformément aux conditions de la licence [Creative Commons Attribution \(CC BY\)](#). Son utilisation, distribution ou reproduction sont autorisées, à condition que les auteurs d'origine et les détenteurs du droit d'auteur soient crédités et que la publication originale dans cette revue soit citée conformément aux pratiques académiques courantes. Toute utilisation, distribution ou reproduction non conforme à ces conditions est interdite.

## JEUNES EXAMINATEURS/TRICES



### SANTIAGO, 10 ANS

Bonjour, je m'appelle Santiago et j'ai 10 ans (presque 11). Vous pouvez m'appeler Santi. Mon sport préféré est le football. Je joue pour une équipe et mon poste est milieu de terrain. J'aime jouer avec mes amis. Je suis en cinquième année. J'aime l'histoire et la science, en particulier la chimie ou les expériences de laboratoire.

## AUTEURS/TRICES



### ALICE HALLIDAY

Je suis une chercheuse en début de carrière à l'Université de Bristol qui s'intéresse aux maladies infectieuses, en particulier celles des régions défavorisées du monde. Je suis fascinée par les batailles en cours qui se déroulent entre les microbes qui peuvent causer des maladies et nos cellules immunitaires, qui sont conçues pour les combattre. Je travaille actuellement sur le streptocoque du groupe A, une bactérie qui cause diverses maladies. Cependant, je m'intéresse à de nombreuses autres infections et au développement de vaccins améliorés. J'aime aussi parler de science avec les enfants et la communauté au sens large. \*[alice.halliday@bristol.ac.uk](mailto:alice.halliday@bristol.ac.uk)



### MICA ROAN TOLOSA-WRIGHT

J'ai étudié les sciences médico-légales (B.Sc.Hons.) et j'ai depuis utilisé les compétences que j'ai acquises pour comprendre les coupables de maladies, plutôt que les coupables de crimes. Je suis actuellement étudiante en Master de Médecine génomique ainsi que technicienne de recherche dans le laboratoire du Pr. Ajit Lalvani. J'étudie actuellement la réponse immunitaire à l'infection tuberculeuse et les vaccins contre l'influenza.





### **AIME AFUA BOAKYE**

Je suis coordinatrice d'étude junior et responsable de l'implication des patients et du public (PPI) et de l'engagement du public (PE) au sein de l'unité de recherche sur la protection de la santé dans les infections respiratoires à l'Imperial College London. Je soutiens une série d'études cliniques dans les domaines de la tuberculose, de la grippe et de la pneumonie, assurant la liaison entre l'Imperial College London et Public Health England. Je suis intéressée depuis longtemps par la recherche clinique dans le but de faire une différence dans la vie des patients et de leur entourage. J'ai obtenu mon diplôme de premier cycle en sciences biomédicales (B.Sc.) à l'Université de Warwick et un M.Sc. en immunologie à l'Imperial College London.



### **JOHN S. TREGONING**

Je travaille à l'Imperial College London, au Royaume-Uni. Je trouve fascinant un large éventail de sciences biologiques, en particulier tout ce qui a trait à l'infection : comment les microbes nous rendent malades, comment le corps nous guérit et comment nous pouvons arrêter les microbes et aider le corps. Je passe la plupart de mon temps à faire des recherches et à enseigner sur les infections virales dans les poumons. En plus de développer de nouveaux vaccins contre l'influenza (grippe) et le virus respiratoire syncytial (VRS), j'étudie comment le système immunitaire nous protège contre ces infections.