



## Ihre Nase hat ihr eigenes Team von Immunzellen - so schützt es Sie.

Die Nase beherbergt eine Vielzahl langlebiger Immunzellen, die bereit sind, virale und bakterielle Infektionen abzuwehren. Eine neue Studie zeigt, dass die oberen Atemwege wichtige Trainingsorte sind, an denen Immunzellen Eindringlinge "merken". Dies könnte die Entwicklung von wirksameren nasalen Impfstoffen beschleunigen. Erfahren Sie mehr über die spannenden Erkenntnisse in diesem Artikel.



Die Nase beherbergt eine Vielzahl von **langanhaltenden Immunzellen, die bereit sind, virale und bakterielle Infektionen abzuwehren**, so die bisher detaillierteste Untersuchung der Immunzellen, die die erste Verteidigungslinie der Lunge bilden<sup>1</sup>.

Die am 31. Juli in *Nature* veröffentlichten Ergebnisse zeigen, dass die Nase und die oberen Atemwege – zu denen Mund, Nasennebenhöhlen und Rachen, aber nicht die Luftröhre

gehören – als **wichtige Trainingsorte dienen, an denen Immunzellen ‚Eindringlinge‘ memorisieren**. Diese Erinnerungen ermöglichen es den Zellen, sich gegen zukünftige Angriffe durch ähnliche Mikroorganismen zu verteidigen. Die Daten könnten die Entwicklung von **Mukosaimpfstoffen, die durch die Nase oder den Rachen verabreicht werden**, beschleunigen, von denen Immunologen sagen, dass sie wirkungsvoller sein könnten als Impfstoffe, die in die Muskeln gespritzt werden.

Diese „spannende Studie“ zeigt, dass eine „Arsenal an Immunzellen, die fähig sind, Atemwegsinfektionen abzuwehren“, zuverlässig in den oberen Atemwegen junger Erwachsener und **älterer Menschen nachgewiesen werden können, die normalerweise schwächere Immunreaktionen aufweisen**, sagt Linda Wakim, eine Immunologin an der Universität von Melbourne in Australien, die nicht an der Forschung beteiligt war.

## **An der Nase**

**Bisherige Forschung zum Immunsystem hat sich auf Immunzellen im Blut konzentriert** und in den unteren Atemwegen, hauptsächlich weil diese Regionen relativ leicht durch Blutentnahmen und einige Arten von Biopsien und Organtransplantationen zugänglich sind, sagt die Studienmitautorin Sydney Ramirez, eine infektiöse Krankheitsärztin und Immunologin am La Jolla Institute for Immunology in Kalifornien.

Dann kam die COVID-19-Pandemie und das Auftreten von Varianten wie **Omicron**, die sich mit hoher Effizienz in den oberen Atemwegen vermehren. Diese Entwicklungen veranlassten Ramirez und ihre Kollegen, Wege zu finden, um zu untersuchen, wie Immunzellen in den oberen Atemwegen mit

Pathogenen interagieren und Immunmemorie“ entwickeln.

Das Team griff auf Nasopharynxabstriche zurück, die bis in den hinteren Teil der Nase reichen und in wohlhabenden Ländern häufig für SARS-CoV-2-Tests verwendet wurden. Die Forscher entnahmen etwa 30 gesunden Erwachsenen jeden Monat mehr als ein Jahr lang Proben, um zu sehen, wie sich ihre Immunzellpopulationen im Laufe der Zeit veränderten. Sie fanden Millionen von Immunzellen in diesen Proben, darunter Zellen, die immunologisches Gedächtnis bereitstellen.

## **Nasale Abwehrkräfte**

Die Forscher lernten auch, dass sie schwer erreichbare Immunorgane namens Adenoide abtupfen konnten, die im hinteren Teil der Nase versteckt sind. Diese Organe analysieren eingeatmete Luft und enthalten Strukturen namens Keimzentren. Diese Strukturen, die auch in anderen Immunorganen vorkommen, dienen als Trainingslager, in denen die Abwehrmittel namens B-Zellen lernen, wirksame Antikörper herzustellen.

Die Adenoide schrumpfen im Erwachsenenalter, aber die Forscher fanden aktive Keimzentren in den Adenoiden von Studienteilnehmern jeden Alters – Ergebnisse, die „beruhigend für uns alle über 20 Jahre alt sein sollten“, sagt Ramirez. Die Forscher fanden auch unabsichtlich Hinweise auf die Wirksamkeit dieser Keimzentren: Mehrere Teilnehmer infizierten sich während der Studie mit COVID-19, und die Forscher stellten fest, dass die Nasen dieser Teilnehmer B-Zellen beherbergten, die sich auf die Bekämpfung von SARS-CoV-2 spezialisiert haben.

Keimzentren sind normalerweise nur während und kurz nach akuten Infektionen oder Impfungen aktiv, aber die Autoren fanden aktive Keimzentren selbst dann, wenn die Teilnehmer

nicht angeben, sich krank zu fühlen. Mit dieser neuen Abstrichtechnik könnten Forscher bald verstehen, was die Aktivität der Zentren antreibt und wie die SARS-CoV-2-Infektion diese Immunantworten formt, sagt Donna Farber, eine Immunologin an der Columbia University in New York, die nicht an der Studie beteiligt war.

Diese Ergebnisse können auch eine „sehr wertvolle“ quantitative Methode bieten, um die Veränderungen der Immunantwort nach einer Impfung zu messen, insbesondere um intranasale Impfkandidaten zu testen, sagt Farber. Aber sie fügt hinzu, dass sie auch zeigen, wie hoch der Berg zu besteigen ist: Wenn das Immunsystem ständig in den oberen Atemwegen aktiv ist, könnten bereits vorhandene Antikörper die schützende Wirkung von **intranasalen Impfstoffen** blockieren.

1. Ramirez, S. I., *et al. Nature*  
<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07748-8> (2024).

**Artikel**

**Google Scholar**

**Referenzen herunterladen**

**Besuchen Sie uns auf: [natur.wiki](https://natur.wiki)**