

Boosterimpfung schärft bestehende Abwehr

Gedächtnis-B-Zellen dominieren die Anpassung an neue Coronavarianten

Das Coronavirus SARS-CoV-2 verändert sich fortlaufend. In der Folge wirken Impfstoffe schlechter und müssen regelmäßig angepasst werden. In 2025 war dies bei der Virusvariante JN.1 der Fall. Ein interdisziplinäres Team aus Hannover und Göttingen hat nun untersucht, wie das Immunsystem auf angepasste Impfstoffe reagiert. Die Ergebnisse wurden in Nature Communications veröffentlicht.

Das Genom von SARS-CoV-2 unterliegt ständigen Mutationen. Einige dieser Mutationen reduzieren die Wirksamkeit von RNA-basierten Impfstoffen, die in der Folge immer wieder angepasst werden müssen. Bislang war jedoch unklar, wie das Immunsystem auf neue Virusvarianten reagiert. Werden vor allem bereits vorhandene Gedächtnis-B-Zellen reaktiviert oder auch neue naive B-Zellen in größerem Umfang aktiviert? Diese Frage ist besonders für Personen relevant, bei denen die Immunantwort bereits durch frühere Impfungen und Infektionen geprägt ist.

Ein interdisziplinäres Team von Mediziner*innen und Naturwissenschaftler*innen vom TWINCORE, Zentrum für Experimentelle und Klinische Infektionsforschung in Hannover, von der [Medizinischen Hochschule Hannover \(MHH\)](#) und vom [Deutschen Primatenzentrum](#) in Göttingen hat deshalb die Antikörper- und B-Zell-Antworten in einer Kohorte vorimmunisierter Personen nach einer Impfung mit einem an die JN.1-Variante angepassten mRNA-Impfstoff untersucht.

„Nach der Boosterimpfung haben wir eine erhöhte Antikörperbindung und eine verbesserte Neutralisation von JN.1 und nachfolgenden Virusvarianten beobachtet“, sagt Dr. Metodi Stankov. Er ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der [Arbeitsgruppe von Prof. Georg Behrens](#) in der Klinik für Rheumatologie und Immunologie der MHH und einer der beiden Erstautoren der Studie.

Dabei fanden die Forschenden zunächst nur B-Zellen, die entweder ausschließlich die frühere Virusvariante Wu01 erkannten oder kreuzreaktiv gegen Wu01 und JN.1 waren. „Ausschließlich JN.1-spezifische B-Zellen nahmen dagegen nur langsam bis 21 Tage nach der Impfung zu“, sagt Dr. Matthias Bruhn, Postdoktorand am Institut für Experimentelle Infektionsforschung des TWINCORE und ebenfalls Erstautor des Artikels.

Bei der anschließenden Einzelzell-RNA-Sequenzierung der antigenspezifischen Gedächtnis-B-Zellen und bei Funktionsanalysen der entsprechenden monoklonalen Antikörper zeigte sich, dass die sogenannte somatische Hypermutation eine Spezialisierung auf eine verbesserte Bindung an JN.1 und eine wirksamere Neutralisation antreibt.

Die somatische Hypermutation ist ein natürlicher Reifungsprozess des Immunsystems. Dabei entstehen gezielt Veränderungen in den Genabschnitten von Antikörpern, die für die Antigenbindung verantwortlich sind. Durch die anschließende Auswahl besonders gut bindender Antikörper kann das Immunsystem seine Abwehr gegen bereits bekannte Erreger gezielt verfeinern.

Die Forschenden leiten aus diesen Ergebnissen ab, dass sich vor allem bereits vorhandene Gedächtnis-B-Zellen nach einer Boosterimpfung an die neue Virusvariante anpassen. Die Aktivierung naiver B-Zellen scheint dagegen nicht der dominierende Mechanismus zu sein.

„Die JN.1-angepasste Boosterimpfung geht mit einer Anpassung eines bereits bestehenden Gedächtnis-B-Zell-Repertoires an JN.1 sowie mit einer verbesserten Neutralisation zirkulierender und antigenisch nah verwandter Virusvarianten einher“, sagt Prof. Ulrich Kalinke, Direktor des Instituts für Experimentelle Infektionsforschung am TWINCORE.

„Diese Studie ist ein erster Schritt, um besser zu verstehen, wie die Anpassung von Impfstoffen an neue Virusvarianten die Immunantwort beeinflusst“, sagt Prof. Georg Behrens. „Mit den heute verfügbaren Methoden können wir sehr viel präziser verfolgen, wie angepasste Impfstoffe das Immungeschehen steuern.“

Gefördert wurde die Arbeit unter anderem vom [Exzellenzcluster RESIST](#) und dem [Deutschen Zentrum für Infektionsforschung \(DZIF\)](#).

Publikationen

2026Nature Communications17 (1) : 7266

JN.1-adapted vaccination is associated with readjustment of ancestral memory B cells toward neutralization within the JN.1 antigenic space

Stankov M, Bruhn M, Hoffmann M, Salam A, Eichmann A, Nehlmeier I, Manthey L, Witte T, Pöhlmann S, Ahrenstorf G, Happle C, Dopfer-Jablonka A, Kalinke U, Behrens G

[Mehr Informationen PubMed](#)