



## Fragen Sie sich, ob Sie genügend Antikörper gegen COVID-19 haben?



MU Dr. Petra Havlíčková ,Ing.

*Ende 2019 wurden in Wuchan, der bevölkerungsreichsten Stadt Zentralchinas, die ersten Fälle von Lungenentzündung unklarer Herkunft beschrieben. In kurzer Zeit verbreitete sich eine neue Krankheit, später COV/O-19 genannt, die durch ein bisher unbeschriebenes SARS-CoV-2-Coronavirus verursacht wurde, weltweit. Am 11. März 2020 erklärte die WHO die Ausbreitung des Coronavirus zur Pandemie. Der erste Fall der Krankheit in der Tschechischen Republik wurde am 1. März 2020 registriert [1].*

Die Krankheitsinzidenz von SARS-CoV-2 in der Welt und auch in der Tschechischen Republik nimmt weiter zu, ebenso wie die Inzidenzrate [wöchentliche Zahl der neu infizierten Menschen pro 100.000 Einwohner] [2].

Viele Fragen zu COVID-19 sind vorerst noch unklar, zum Beispiel im Hinblick auf die langfristigen Folgen für den Organismus nach der erlittenen Krankheit etc., wird die Zeit zeigen. Heutzutage ist es wichtig, Hygienemaßnahmen zu beachten, die Öffentlichkeit über die Bedeutung der Impfung zu informieren, aber auch die grundlegenden immunologischen Prinzipien des Verhaltens von Virusinfektionen zu kennen, die sind

etwas vergessen. Damit verbunden ist die Erkennung von Antikörper gegen COVID-19, das bisher vernachlässigt, aber stürmisch diskutiert wurde.

### Prinzipien der Antikörperprüfung

Die grundlegende Manifestation der adaptiven Immunität ist die Produktion spezifischer Antikörper, die nachgewiesen werden können. Das Vorhandensein von Antikörpern ist ein diagnostisches Kriterium, das das Vorhandensein einer Viruserkrankung und oft auch die Immunität gegen die Krankheit bestätigt. Diese These wird seit langem in der Praxis angewendet und gilt als selbstverständlich, aber mit dem Auftrete von COVID-19 scheint es so, als hätte sie nie existiert. Bedauerlicherweise wird die Bedeutung der Messung des Antikörperspiegels sowohl in der breiten Öffentlichkeit als auch in der Fachbevölkerung in Frage gestellt. Die langfristige Immunantwort wird durch Gedächtnis-B- und T-Lymphozyten sichergestellt. B-Zellen und Plasmazyten sind an der Produktion von Antikörpern beteiligt, während Th2-Zellen ihre Produktion fördern und Thc (zytotoxische T-Lymphozyten) infizierte Zellen abtöten [3].

Im Verlauf der Infektion wird nicht nur eine Art von Antikörper produziert, sondern mehrere Typen, die gegen verschiedene virale Antigene gerichtet sind. Am wichtigsten sind Antikörper gegen Spike-Protein [S- oder SI-Untereinheit], Rezeptorbindungsdomäne [RBD] und Nukleokapsidprotein (N). Während der Virusinfektion werden verschiedene Isotypen von Antikörpern (IgA, IgM, IgG) gebildet.

Nach einer Virusinfektion treten IgA-Antikörper im Blut auf. Im Laufe von 3 bis 7 Tagen nach Auftreten der Symptome werden IgM-Antikörper produziert und mit einer Verzögerung von 10 bis 14 Tagen produziert unser Körper IgG-Antikörper.

Allmählich, wenn sich der Patient erholt, nimmt der Spiegel der IgM-Antikörper ab, während der IgG-Spiegel steigt. Die IgG-Antikörper bestehen lange und sind daher ein Indikator für eine langfristige Immunität.

Es gibt eine große Debatte über die Festlegung eines Schwellenwerts für die Menge an Antikörpern, die für den Organismus schützend sind. Das ECDC (Europäisches Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten) prüft das Vorhandensein neutralisierender Antikörper gegen



SARS-CoV-2 als zuverlässiger Nachweis des Schutzes, der durch den sogenannten "Virusneutralisationstest" (VNT) bestimmt wird, einen funktionellen In-vitro-Test, der bestimmt, ob das gegebene Serum (oder die darin enthaltenen Antikörper) je Zellkultur gegen Virusinfektionen wirken [4]. Wenn sich neutralisierende Antikörper im Serum befinden, bleiben die Zellen am Leben, da sich das Virus nicht vermehrt. Sind keine Antikörper vorhanden, dringt das Virus in die Zellen ein, vermehrt sich in ihnen und die Zellen sterben ab [5].

Das VNT-Ergebnis korreliert am besten mit dem Vorhandensein von IgG-Antikörpern gegen SI- oder RBD-Antigene. Neutralisierende Antikörper sind an den Tagen 7 bis 15 nach Krankheitsbeginn nachweisbar. Sie erreichen ein Maximum an den Tagen 14 bis 22 der Krankheit. Später nimmt das Niveau dieser Antikörper leicht ab, bleibt aber lange Zeit auf bestimmten patientenspezifischen Ebenen. Wenn jemand ein wiederholt positives VNT-Ergebnis hat, kann er langfristig für etwa ein Jahr als immun angesehen werden. Da VNT nicht allen Patienten zur Verfügung steht, können Standard-Labortests zur Bestimmung der Antikörperspiegel angewendet werden [3]. Bei immunochromatographischen Methoden reagiert ein in der untersuchten Probe vorhandener Antikörper mit einem Konjugat zu einem spezifischen Immunkomplex (Antigen-Konjugat),

die in Form eines Bandes zu einem bestimmten Protein wandert, das auf einer porösen Membran (Nitrocellulose) immobilisiert ist. Wenn ein Antikörper in der Probe vorhanden ist, tritt an der Fließstelle des Immunkomplexes und des immobilisierten Proteins eine spezifische Reaktion auf, die ein positives Ergebnis signalisiert. Die Probe fließt weiterhin durch die Membran (aufgrund des Kapillareffekts) und bindet an ein anderes immobilisiertes Protein, wodurch eine weitere Reaktion entsteht. Auf diese Weise ist es möglich, mehrere Reaktionen (z.B. IgM, IgG, IgA und andere) zu kombinieren.

Indikatoren oder Marker sind die Substanzen, die an eine Komponente der Reaktion gebunden sind, es kann ein markierter Antikörper oder ein markiertes Antigen sein. Sie dienen der qualitativen Bestimmung (oder werden in einigen Tests auch zur quantitativen Qualifizierung verwendet). Die am häufigsten verwendeten sind Enzyme, Substanzen mit fluoreszierender oder lumineszierender Natur, Enzyme, die die Bildung von Substanzen unterstützen, die Lumineszenz verursachen. Bei LOMINA-Antikörpertests wird kolloidales Gold für die Reaktion verwendet, was den Vorteil hat, dass die Reaktion mit bloßem Auge im chemischen Bindungsraum in Form eines farbigen Bandes sichtbar ist. [6].

### Antikörpertests - ja oder nein?

Auch in der Frage der Impfung haben wir große Meinungsverschiedenheiten gesehen. Am meisten diskutiert wurde die Empfehlung der Gesundheitsministerien, Personen unter Quarantäne zu impfen. Dieser Ansatz widerspricht jedoch erneut den Prinzipien der antiviralen Immunität, die seit vielen Jahren verwendet werden. Wenn wir die Immunität mit einem Impfstoff unmittelbar nach einer Infektion stimulieren, also zu einem Zeitpunkt, zu dem sich noch eine spezifische Immunität entwickelt, dann zu viel Aktivierung des Immunsystems System kann gefährlich sein. In Anbetracht der bisherigen Ergebnisse der Studien wäre es gut zu akzeptieren, dass eine natürlich induzierte Immunität nach einer COVID-19-Infektion einen langfristigen Schutz bietet und dass Menschen nach einer Infektion haben auch einen signifikanten Beitrag zur kollektiven Immunität als geimpfte Personen.

Von den bisher verfügbaren Studien ist die Bestimmung von Antikörpern gegen das Coronavirus eine zuverlässige Methode um eine COVID-19-Infektion in der Anamnese nachzuweisen, wie in den folgenden Studien berichtet. In ihrer Studie haben Wang et. al. untersuchte 63 Personen an einer Kohorte von Probanden mit einem Anstieg der neutralisierenden Antikörper nach COVID-19-Infektion. Diese Patienten wurden 1,3,6,2 und 12 Monate nachher wieder



Infektion. Von diesen Patienten wurden 41% auch mit dem mRNA-Impfstofftyp geimpft. Bei Patienten, die nicht geimpft wurden, blieben sowohl die Reaktivität der Antikörper gegen RBD SARS-CoV-2 als auch die neutralisierende Aktivität relativ stabil zwischen 6 und 12 Monate nach der Infektion. Darüber hinaus deuten die Studienergebnisse darauf hin, dass die Immunität bei Rekonvaleszenten sehr lang sein wird und dass Rekonvaleszente, die die verfügbaren mRNA-Vaccines erhalten, Antikörper und Gedächtnis-B-Zellen produzieren, die vor zirkulierenden SARS-CoV-2-Varianten schützen sollten. [7]

In ihrer Studie befassten sich Turner et al. mit dem Problem der Ausbreitung der Infektion bei Personen, die sich SARS CoV-2 unterzogen hatten. Die Ergebnisse zeigen, dass bei Personen mit leichter SARS-CoV-2-Infektion (n = 77) die Antikörperspiegel im Serum gegen SARS-CoV-2-Protein (S) in den ersten 4 Monaten nach der Infektion rapide abnahmen und dann in den folgenden Jahren langsamer abnahmen. 7 Monate nach der Infektion waren jedoch mindestens 11 Monate nach der Infektion noch nachweisbar. Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass selbst eine leichte SARS-CoV-2-Infektion ein robustes antigenspezifisches, langfristiges Immungedächtnis bei Individuen anzeigt. [8]. Nach

den vorliegenden Daten sind Antikörper über einen langen Zeitraum (min.10 Monate) im Blut vorhanden und bieten auch bei wiederholtem Kontakt mit der Infektion Schutz, so sehr, dass die eventuelle Reinfektion in den meisten Fällen nur einen milden Verlauf haben wird oder asymptomatisch sein wird. Gängige Antikörpernachweismethoden sagen die Ergebnisse der VNT zuverlässig voraus, die laut ECDC der Goldstandard für die Immunitätsbestimmung ist. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, warum nicht mehr Wert auf die Bestimmung von Antikörpern gelegt wird. Das Wissen um ihre Ebenen kann uns in vielerlei Hinsicht helfen. Zum Beispiel, wenn Sie entscheiden, ob Sie nach einer COVID-19-Infektion geimpft werden möchten oder wenn Sie sich fragen, ob Ihr Körper überhaupt Antikörper bilden konnte, entweder nach der Impfung oder nach der Covid-19-Infektion.

In einem Artikel des National Institute of Public Health heißt es: "Nach den bisher verfügbaren Daten sind 10-50% der Menschen von asymptotischen Verläufen von COVID-19, d.h. es liegen keine klinischen Symptome vor und nur Tests zeigen das Vorhandensein des Virus" [1] - sei es das akute Vorhandensein des Virus oder Antikörperspiegel

nach einer erlittenen Krankheit. Ob ich Antikörper habe oder nicht, ist daher eine sehr wichtige Information, wie Reiglová, E., die den Immunologen Jiří Šinkora interviewte, in ihrem Artikel schreibt. Er sagte: "Wenn Menschen während oder kurz nach einer Infektion, die sie durchmachen, geimpft werden, bekommen sie Embolien, Myokarditis usw. Das Immunsystem ist nach der Infektion noch nicht eingeschlafen, und auf andere Weise wird ein starker Impfstoff hineingepumpt, um einen Sturm des Immunsystems auszulösen. Es treten Gerinnsel, Verstopfung der Blutgefäße, Entzündungen des Herzens auf, das alles gefährdet Menschen, die zu früh geimpft wurden. Es ist eine verrückte Sache, aber es wird getan, weil der Staat den Menschen nicht gesagt hat, dass sie einen PCR-Test und einen Antikörpertest bekommen sollen, bevor sie geimpft werden." *Aktualisierte Basisinformationen über die neue Coronavirus-Krankheit - COVID-19 (Coronavirus-Krankheit 2019)*. 2020.

REIGL, Eliska. Das Coronavirus ist überall, es gibt keine Ausbrüche mehr, sagt der Immunologe Jiří Šinkora. Er sagte, so oft die Übertragung auftritt. *Leben in der Tschechischen Republik* [online]. 2021 [Vid. 2021-09-14]. Verfügbar ab: <https://zivotvcesku.cz/koronavirus-je-vsudeohniska-uz-nejsou-mini-imunolog-jiri-sinkora-rekl-jak-nejcasteji-dochazi-k->



## Referenzen:

- Leben in der Tschechischen Republik* [online]. 2021 [Vid. 2021-09-14]. Verfügbar ab: [https://zivotvcesku.cz/koronavirus-je-vsude-ohniska-uz-nejsou-mini-imunolog-jiri-sinkora-rekl-jak-nejcasteji-dochazi-k-www-utm\\_source.seznam.cz&utm\\_medium=secce-z-internet#dop\\_ab\\_variant=0&dop\\_source\\_zone\\_name=hpfeed.sznhp.box&dop\\_req\\_id=k65sSPN](https://zivotvcesku.cz/koronavirus-je-vsude-ohniska-uz-nejsou-mini-imunolog-jiri-sinkora-rekl-jak-nejcasteji-dochazi-k-www-utm_source.seznam.cz&utm_medium=secce-z-internet#dop_ab_variant=0&dop_source_zone_name=hpfeed.sznhp.box&dop_req_id=k65sSPN)
- SHORT, Zuzana, Václav FEJT, Radek KUČERA, Tomáš FÜRST und Hana ZELENÁ. Antikörper nach einer Infektion bieten einen ausreichenden und langfristigen Schutz vor COVID-19. *Institut für Gesundheit mit Sitz in Ostrava*. 2021.
- Immunantworten und Immunität gegen SARS-CoV-2* [online]. [vid. 2021-09-14]. Dostupné z: <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/latest-evidence/immune-responses>
- SHORT, Zuzana, Václav FEJT, Radek KUČERA und Hana ZELENÁ. Antikörperrepositorium – Untersuchung von Coronavirus-Antikörpern in der normalen Praxis. *Die Lékař tschechische* [online]. 2021, 2-3(160), 52-56. Erhältlich bei: doi:ISSN: 1805-4420
- BOUDNÝ, Peter. *Immunchromatigraphische Methoden zum schnellen Nachweis von Antigenen oder spezifischen Antikörpern*. *Bakalářská work*. B.m,2018. Universität Pardubice.
- Z, Wang, Muecksch F, Schaefer-Babajew D, Finkin S, Viant C, Gaebler C, Hoffmann HH, Barnes CO, Cipolla M, Ramos V, Oliveira TY, Cho A, Schmidt F, Da Silva J, Bednarski E, Aguado L, Yee J, Daga M, Turroja M, Millard KG, Jankovic M, Gazumyan A, Zhao Z, Rice CM, Bieniasz PD, Caskey M, Hatziioannou T a Nussenzweig MC. Natürlich verbesserte neutralisierende Breite gegen SARS-CoV-2 ein Jahr nach der Infektion. *Natur* [online]. 2021, 595(7867), 426–431 [vid. 2021-09-14]. ISSN 1476-4687. Dostupné z: doi:10.1038/S41586-021-03696-9
- JS, Turner, Kim W, Kalaidina E, Goss CW, Rauseo AM, Schmitz AJ, Hansen L, Haile A, Klebert MK, Pusic I, O'Halloran JA, Presti RM a Ellebedy AH. SARS-CoV-2-Infektion induziert langlebige Knochenmarkplasmazellen beim Menschen. *Nature* [online]. 2021, 595(7867), 421–425 [vid. 2021-09-14]. ISSN 1476-4687. Dostupné z: doi:10.1038/S41586-021-03647-4



LOMINA SUPERBIO a.s. LOMINA A.G.  
Bucharova 2657/12Oberer Gansbach 1  
Praha 5, 158 00CH-9050, Appenzell (AI)  
Ido/Di: CZ 07420099CHE - 114.687.389  
EU - Tschechische Republik Schweiz

