

SARS-CoV-2 Antikörper-Bestimmung

Ein wichtiger Beitrag zum Pandemiemanagement

Oktober 2021

SARS-CoV-2 Antikörper-Bestimmung – Ein wichtiger Beitrag zum Pandemiemanagement

Update Oktober 2021

Dieses Update ergänzt die im August 2021 erschienene Ausarbeitung des VDGH.

Mit Stand September 2021 hat die EU das für die Mitgliedstaaten ausgegebene Ziel einer Impfquote der Bevölkerung von 70 Prozent erreicht. Dieses Ziel wurde im Januar 2021 formuliert. Angesichts der danach auftretenden und mittlerweile dominanten Deltavariante des Coronavirus ist es Konsens, dass eine Impfquote von mindestens 80 Prozent erforderlich ist. Deutschland ist davon mit einer Durchimpfung von 65,8 Prozent (Stand 18.10.2021) bei stagnierender Impfbereitschaft weit entfernt. Ähnlich verhält es sich in den USA. Wirft man einen Blick auf die weltweite Impfquote, so liegt diese bei 30,0 Prozent vollständig geimpfter Menschen. Zur Bekämpfung der weltweiten Pandemie braucht es weiter verstärkte Anstrengungen, die weltweite Impfquote wesentlich zu verbessern, zumal das hohe Potenzial an nicht geimpften Menschen die Möglichkeit zur Entwicklung weiterer SARS-CoV-2-Mutanten birgt. Diese könnten die bisherigen Anstrengungen und Erfolge in der Eindämmung der Pandemie zunichtemachen. Daher müssen Impfstoffe, auch wenn sie in den reichen Industrieländern inzwischen in ausreichendem Maß zur Verfügung stehen, effizient und zielführend eingesetzt werden, um die flächendeckende Impfung in ärmeren Ländern zu unterstützen. Antikörperbestimmungen können dieses Ziel wirkungsvoll unterstützen.

Studien belegen mittlerweile, dass mit den zugelassenen Impfstoffen keine sterile Immunität nach Impfung erreicht werden kann. Abschätzungen der Schutzwirkung durch die Impfung gegen eine schwere oder tödlich verlaufende Erkrankung bei Infektion mit SARS-CoV-2 gehen von einem Schutz von 8 bis 10 Monaten bei immunkompetenten Menschen aus. Bei Genesenen in Deutschland ist das Zeitfenster für einen Schutz bisher auf 6 Monate festgesetzt. Nach dieser Zeit werden Genesene nicht mehr als geschützt gegen Infektion mit Covid-19 betrachtet und verlieren den Status der Testbefreiung (und andere Erleichterungen, die mit dem Genesenenstatus in vielen Ländern verbunden sind), es sei denn, es wird eine weitere Booster-Impfung durchgeführt. Ähnlich ist die Diskussion für Geimpfte. Auch hier wird eine generelle Booster- oder Auffrischungsimpfung als Maßnahme zur Aufrechterhaltung des Schutzes gegen eine Infektion mit SARS-CoV-2 in Betracht gezogen.

Gerade aber für die Beantwortung der Frage, ob eine weitere Impfung sofort notwendig ist, oder erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen kann, ist die Serologie von Nutzen. In Österreich wurde zur Überprüfung des Impferfolgs bei immunsupprimierten Gruppen eine Antikörpertiterkontrolle mit Beginn frühestens vier Wochen nach der zweiten Impfung empfohlen, um sicherzustellen, dass ein Impfschutz vorliegt, oder um ein individuelles Impfschema festzulegen.

Die mittlerweile etablierten, gegen einen WHO-Standard standardisierten Antikörpertests weisen eine hohe Sensitivität und Spezifität auf und werden als Surrogat-Tests gesehen, die die aufwendigen Bestimmungen von neutralisierenden Antikörpern (als Maß für den Immunschutz) ersetzen können. Antikörpertests können deshalb hilfreich bei der Priorisierung der anstehenden Booster-Impfungen sein.

Der Schwerpunkt für diese Impfung sollte auf Menschen mit seit der Infektion oder Impfung stark abgefallenen Antikörpertitern liegen. Auch Patienten, deren Antikörpertiter sich aufgrund

einer Immunsuppression nur unzureichend (bezogen auf die Schutzwirkung) entwickelt haben, sollten mit hoher Priorität geimpft werden. Menschen mit einem hohen Antikörpertiter, der möglichst über die Zeit nach Infektion oder Impfung nur gering abgefallen ist, werden höchstwahrscheinlich keine sofortige Auffrischungsimpfung benötigen, da sehr wahrscheinlich ein Schutz gegen eine schwere Erkrankung mit SARS-CoV-2 besteht.

Die Booster-Impfung sollte man zuerst Älteren oder vulnerablen Gruppen entsprechend ihrem Immunstatus zukommen lassen. Alle anderen Gruppen können zeitversetzt mit entsprechender Überwachung des Antikörperstatus priorisiert werden. Das könnte die logistische Aufgabe, die mit der Durchführung der Booster-Impfung für mehr als die Hälfte der deutschen Bevölkerung verbunden ist, erleichtern und für eine effiziente Verwendung von Impfstoff sorgen.

Deutschland hat bereits früh begonnen, sero-epidemiologische Studien zum Antikörperstatus in der Bevölkerung durchzuführen, allerdings sind diese noch nicht abgeschlossen. England startet im September mit einer großen Studie zur Erfassung des Sero-Status bei PCR-positiven Menschen und in Israel wird gerade eine Studie mit 250.000 Kindern (3 bis 12 Jahre, verpflichtende Antikörperstestung) durchgeführt, um Ausbrüche schneller zu erkennen und um die Schulen weiter offen zu halten.

Der Stellenwert der Serologie von SARS-CoV-2-Infektionen ist unbestritten. Mit der Verfügbarkeit zuverlässiger und qualitativ hochwertiger Testverfahren sollten die Antikörperstests möglichst bald ihren Platz in der nationalen Teststrategie finden. Der gezielte Einsatz der Antikörperstests ist wichtig und hilfreich zur Ermittlung des Immunstatus bei vulnerablen Gruppen und bei Genesenen oder Personen, die von ihrer Infektion nichts wissen. Antikörperstests können so einen Beitrag zur effizienten Umsetzung der nationalen Impfstrategie leisten.

Die beigefügte Literatur gibt Auskunft zur aktuellen Datenlage.

Frequently Asked Questions

Sollte man eine Auffrischungsimpfung nach einem starren Zeitfenster (6–10 Monate) für alle Geimpften und Genesenen durchführen?

Vor einer weiteren Impfung ist es sinnvoll, den Antikörpertiter zu bestimmen und dann zusammen mit dem Hausarzt unter Berücksichtigung klinisch relevanter Kriterien (Alter, Immunsuppression, Tumorerkrankung, durchlebte Erkrankung durch Infektion mit SARS-CoV-2, Lebenssituation) eine Entscheidung für den Zeitpunkt einer Booster-Impfung festzulegen.

Ist ein Test auf Antikörper gegen SARS-CoV-2 hilfreich für mich, auch wenn ich bisher nicht an Covid-19 erkrankt war (Antigentests waren immer negativ)?

Da nicht alle Infektionen mit SARS-CoV-2 symptomatisch verlaufen, kann es sein, dass eine durchgemachte Infektion anhand von vorhandenen Antikörpertitern gefunden wird. Ist dies der Fall, kann eine Impfung mit einer Dosis Impfstoff ausreichend sein, um einen Schutz gegen schwere oder tödliche Erkrankungen mit SARS-CoV-2 herzustellen. Werden keine Antikörper gefunden, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass noch kein ausreichender Viruskontakt für eine Infektion stattgefunden hat. Hier wäre für den individuellen Schutz eine Impfung mit zwei Dosen Impfstoff notwendig.

Die heute vorherrschende Delta-Virusmutante gilt als ansteckender und aggressiver als der Wildtyp des Virus. Sie führt auch bei zweifach geimpften Menschen in wenigen Fällen zu Reinfektionen. Was kann ich hier für mich tun, um das Risiko für eine Reinfektion zu minimieren?

Aus Studien weiß man, dass Reinfektionen (Durchbruchinfektionen) mit der Delta-Variante bei zweifach Geimpften oder auch bei Genesenen dann passieren, wenn die Immunantwort bei einer Infektion (geringe Symptomatik oder symptomlos) bzw. nach Impfung gering ausgeprägt war. Zur Risikominimierung ist es hilfreich, nach der Impfung und auch nach einer leichten Erkrankung eine Antikörperbestimmung durchzuführen und bei niedrigen Antikörpertitern über ein verändertes Impfschema nachzudenken.

Literatur

Seite

I.	SARS-CoV-2 AK-Testung/Überwachung von gefährdeten und anderen Personengruppen	6 – 9
II.	Bewertung bestehender, neuer und zukünftiger Impfkonzeppte	10 – 13
III.	SARS-CoV-2 AK-Testung im Kontext der Immunantwort und Bewertung einer Reinfektion	14 – 24
IV.	SARS-CoV-2-Serologietests zur Unterstützung bzw. Bestätigung von Diagnosen	25
V.	Andere relevante Studien	26 – 28
VI.	Presseverlautbarungen	29 – 35
VII.	Guidelines, staatliche Publikationen, Verbände	36

I. SARS-CoV-2 AK Testung/Überwachung von gefährdeten und anderen Personengruppen

Eliakim-Raz, N. et al., Durability of Response to SARS-CoV-2 BNT162b2 Vaccination in Patients on Active Anticancer Treatment

JAMA Oncol. Published online August 11, 2021. doi:10.1001/jamaoncol.2021.4390

<https://jamanetwork.com/journals/jamaoncology/fullarticle/2783031>

Take Home

- Tumorpatienten zeigen je nach Behandlungsregime und Tumorart eine individuelle Immunantwort mit hoher Schwankungsbreite und niedrigen Antikörpertitern im Vergleich zu einer Kontrollgruppe.
- Die Antikörpertiter nach Impfung fallen über die Zeit ab.

Details

Die Studie umfasste 95 Tumorpatienten unter Behandlung und 66 Kontrollpersonen. Anti-S1 IgG Antikörper wurden 38 Tage und 123 Tage nach der 2. Impfung mit BNT162b2 bestimmt.

87% der Tumorpatienten waren nach 123 Tagen seropositiv, wobei die mittleren Antikörpertiter bei den Patienten signifikant niedriger als bei den Kontrollen waren (Patienten 417 AU/ml, Kontrollen 1200 AU/ml). In der Tumorpatientengruppe schwankte die mediane Titerhöhe je nach Tumorart um das 3,6-fache und je nach Behandlungsregime um das 8,8-fache. Über die Beobachtungszeit fielen die anti-S1 IgG Antikörpertiter sowohl bei den Patienten als auch bei den Kontrollen ab. (Patienten 38 Tage nach der 2. Impfung: 1957 AU/ml, 123 Tage nach 2. Impfung: 417 AU/ml).

Unter der Annahme, dass hohe Antikörpertiter ein Maß für den Schutz gegen Infektion darstellen, ist nach einer Zeit > 4 Monate an eine 3. Impfung (Booster) zu denken.

Fazit

Die Kontrolle der Immunantwort bei Tumorpatienten ist wichtig, um möglichst hohe Antikörpertiter zu erreichen und zu halten. Hier kann die Serologie hinsichtlich der Festlegung individueller Impfschemata nützlich sein.

Narasimhan, M. et al., Serological Response in Lung Transplant Recipients after Two Doses of SARS-CoV-2 mRNA Vaccines

medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2021.04.26.21255926>

Take Home

- Immunsupprimierte Patienten zeigen bei der Impfung mit mRNA-Impfstoffen eine sehr reduzierte Immunantwort.
- Spezielle Impfschemata oder andere Strategien zum besseren Schutz dieser Patientengruppe sollten entwickelt werden.

Details

In die Studie waren 73 lungentransplantierte Patienten (Altersmedian: 65 Jahre, Median der Zeit nach Transplantation: 40 Monate) unter immunsuppressiver Therapie (Immunsuppressiva wie Tacrolimus, Cyclosporin, Sirolimus, anti-Metaboliten, Steroide) eingeschlossen. 66% der Patienten erhielten 2 Dosen des mRNA Impfstoffes BNT162b2, 34% erhielten 2 Dosen des Impfstoffes von Moderna.

Verglichen wurde die Immunantwort mit der einer infektionsnaiven Kontrollgruppe, die zu Beginn der Beobachtungszeit anti-Nucleocapsid-Protein Antikörper negativ war.

Nur 25% der lungentransplantierten Patienten zeigten eine positive anti-S RBD Antikörperentwicklung 17,5 Tage nach der 2. Impfung. Der Median des Antikörpertiters lag bei 1,7 AU/ml gegenüber dem Median von Infektionsnaiven von 14209 AU/ml. Die Immunantwort war bei dem mRNA Impfstoff von Moderna robuster als bei BNT162b2, was eventuell der unterschiedlichen Dosierung der mRNA (100 µg vs. 30 µg) geschuldet ist.

Fazit

Die Entwicklung von individuellen Impfschemata und Dosierungen ist notwendig, um für diese Gruppe einen besseren Immunschutz zu erreichen und schwere Infektionen zu verhindern. Die Kontrolle der Antikörpertiter vor und nach Impfung ist hilfreich, um den besten Zeitpunkt für eine Booster-Impfung zu definieren.

Mehul S. Suthar, M. S. et al., Rapid Generation of Neutralizing Antibody Responses in COVID-19 Patients

Cell Reports Medicine 1, 100040

<https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2020.100040>**Take Home**

- Antikörpertests sind bei hospitalisierten Covid-19-Patienten als Surrogat-Test anstelle von Tests auf neutralisierende Antikörper einsetzbar, da eine gute Korrelation besteht.

Details

Diese Studie umfasste 44 hospitalisierte SARS-CoV-2- Patienten und 32 Kontrollen, deren Immunantwort hinsichtlich bindender und neutralisierender Antikörper gegen die Rezeptor Binding Domäne des Spike Proteins untersucht wurde.

36 von 44 Patienten zeigten im Untersuchungszeitraum eine Immunantwort mit der Bildung von anti-Spike RBD IgG Antikörpern (mittlere Titer lagen bei 18.500). IgM und IgA Antikörper wurden ebenfalls gebildet, wenn auch mit niedrigeren Titern (3.731 und 973). In den Kontrollen waren keine anti-Spike RBD Antikörper nachweisbar.

Die Neutralisationskapazität wurde mit FRNT (Focus Reduction Neutralisation Titer Test) untersucht. 40 von 44 Proben zeigten eine Neutralisationsfähigkeit mit Titern zwischen 1:5.763 und 1:55. Die erhaltenen Ergebnisse wurden mit einem zweiten als Goldstandard betrachteten Testsystem auf neutralisierende Antikörper (Plaque Reduction Neutralisation Titer assay, PRNT) überprüft. Für beide Verfahren wurde eine starke Korrelation gefunden ($r^2= 0,96$). Ebenso wurde eine Korrelation zwischen den anti-Spike RBD Antikörper Titern und den Neutralisationstitern gefunden ($r^2=0,7$).

Mit einem weiteren Probenset (231 Proben von symptomatischen klinischen Covid-19-Patienten und 490 Kontrollproben) wurde gezeigt, dass die anti-Spike RBD IgG Antikörperbestimmung als Surrogat-Test für die aufwendige Messung der Neutralisationsfähigkeit verwendet werden kann. Allerdings ist es hier wichtig, auf den genauen Zeitpunkt für die Probenahme für die Serologie zu achten (>7 Tage nach Symptombeginn oder PCR Bestätigung).

Fazit

Bei symptomatischen hospitalisierten Covid-19-Patienten werden schon früh sowohl bindende als auch neutralisierende Antikörper gebildet. Die Antikörperbestimmung ist als Surrogat-Test einsetzbar und kann Therapieentscheidungen (z.B. Einsatz von Genesenen-Plasma) unterstützen oder hilfreich in der Diagnostik verwendet werden.

Deepak, P. et al. , Effect of Immunosuppression on the Immunogenicity of mRNA Vaccines to SARS-CoV-2 : A Prospective Cohort Study.

Annals of internal medicine, M21-1757. 31 Aug. 2021, doi:10.7326/M21-1757

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8407518/>

Take Home

- Bei Patienten mit chronisch entzündlichen Erkrankungen unter Therapie ist mit einer niedrigeren Immunogenität der Impfstoffe zu rechnen.
- Die Antikörperbestimmung gibt Auskunft über den Status der humoralen Immunabwehr nach Impfung.

Details

In diese prospektive Beobachtungsstudie waren 133 Patienten mit chronisch entzündlichen Erkrankungen (CID) und 53 immunkompetente Erwachsene eingeschlossen. 100 % der immunkompetenten Patienten und 88,7 % (118/133) der CID-Patienten zeigten eine Serokonversion (Titer > 1:30). Der GMT (Geometric mean Titer) bei halbmaximaler Verdünnung lag für Immunkompetente bei 5.542 und für CID-Patienten bei 1.737. Der GMT für die halbmaximale Neutralisation war bei Immunkompetenten 6.261 und 2.312 bei CID-Patienten. Unter der Behandlung mit Glukokortikoiden zeigten CID Patienten für die Anti-Spike IgG Antikörper ein GMT von 357 gegenüber einem GMT von 2.190 bei nicht mit Kortison behandelten Patienten. 65 % (11/17) der CID-Patienten, die Glukokortikoide erhielten, waren nach der Impfung seropositiv im Vergleich zu 92 % (107/116) der unbehandelten Patienten. Empfänger (n=10) einer BZDT (B-cell depletion therapy) wiesen 60 % niedrigere Antikörpertiter auf als Patienten ohne diese Therapie, wobei der GMT von Anti-Spike IgG Antikörpern bei den Patienten unter Therapie bei 152 lag im Vergleich zu einem GMT bei nicht mit BZDT Behandelten von 2.117. Die korrespondierenden Neutralisationstiter waren in der BZDT Gruppe 723 vs. 2.445 in der nicht behandelten Gruppe.

Fazit

Die Kontrolle der humoralen Immunantwort durch Antikörperbestimmung ist hilfreich bei der Festlegung individueller Impfschemata (3. Impfung und Festlegung von Zeitintervallen) zur Optimierung des durch Impfung erreichbaren Immunschutzes.

II. Bewertung bestehender, neuer und zukünftiger Impfkonzeppte

Houssein H. Ayoub et al., Epidemiological impact of prioritizing SARS-CoV-2 vaccination by antibody status: Mathematical modeling analyses

medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2021.01.10.21249382>

Take Home

- Bei einer weltweit immer noch knappen Verfügbarkeit von Impfstoffen ist die effiziente Verwendung der verfügbaren Impfdosen essenziell.
- Die Bestimmung des Antikörperstatus vor Impfung und die Priorisierung von Antikörper negativen Personen unterstützt ein effektives und effizientes Impfmanagement.

Details

Untersucht wurde anhand eines mathematischen Modells der Einfluss der Priorisierung von Antikörper-negativen Personen aus dem Emirat Qatar auf die Impfung mit einem Impfstoff, der zu 95% Wirksamkeit gegen Infektion und gegen Erkrankung zeigt. Epidemiologische Daten und Altersverteilung in der Bevölkerung wurden ebenso berücksichtigt, wie verfügbare Daten über Schwere der Erkrankung, Hospitalisierung oder Sterberate. Für die Schutzwirkung des Impfstoffes wurde der Zeitraum von einem Jahr zugrunde gelegt.

Das Modell ergibt, dass bei einer Priorisierung von Antikörper negativen Impfungen bis zu 50% weniger Impfdosen benötigt werden im Vergleich zu einer nicht priorisierten Population. Das Modell beschreibt eine hohe Wirksamkeit der Priorisierung in Populationen mit 30% bis 60% bereits genesenen oder geimpften Personen, wie sie aktuell in vielen europäischen Staaten vorherrscht.

Fazit

Die Antikörperbestimmung vor Impfung ermöglicht eine Priorisierung von Antikörper-negativen Personen. Eine darauf ausgerichtete Impfstrategie führt zu einer schneller absinkenden Inzidenzrate und durch die Elimination der Infektion zu einer schnelleren Rückkehr zu normalen Lebensverhältnissen.

Ota, K. et al., Measurement of multiple SARS-CoV-2 antibody titer after vaccination represents individual vaccine response and contributes to individually appropriate vaccination schedules

medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2021.05.21.21257575>

Take Home

- Immunsupprimierte Patienten zeigen bei der Impfung mit mRNA Impfstoffen häufig eine reduzierte Immunantwort.
- Spezielle Impfschemata oder andere Strategien zum besseren Schutz vulnerabler Patientengruppe müssen unter Einbeziehung der Serologie entwickelt werden.

Details

In dieser Studie waren 23 RT-PCR positive mit SARS-CoV-2 infizierte Patienten und 113 RT-PCR negative, nicht infizierte Mitarbeiter aus der Universität Nagasaki, Japan eingeschlossen.

Untersucht wurde der Antikörperstatus von anti-Nucleocapsid Protein IgG und IgM Antikörpern, sowie von anti-Spike RBD IgG und IgM Antikörpern vor und nach der Impfung.

Die IgM Antikörper gegen Spike RBD und die IgG Antikörper gegen Nucleocapsid Protein fielen konsistent über einen Zeitraum von 24 Wochen ab, während der Peak für anti-Spike RBD IgG Antikörper bei natürlicher Infektion zwischen 12 und 24 Wochen lag.

Die Verabreichung einer Impfdosis bei Genesenen resultierte in höheren anti-Spike Protein IgG Antikörpertitern als die Impfung mit zwei Impfdosen bei infektionsnaiven Teilnehmern (31523 AU/ml vs. 22461 AU/ml). Bei geimpften Personen ohne Vorinfektion wurden keine anti-Nucleocapsid IgG Antikörper gefunden.

Vergleicht man die Immunantwort in Abhängigkeit vom Alter, zeigen ältere Menschen (>40 Jahre) niedrigere Antikörpertiter als jüngere Menschen (<40 Jahre). Die Titerhöhen lagen bei 25.334 AU/ml für Jüngere gegenüber 14.630 AU/ml für Ältere.

Fazit

Die Unterscheidung zwischen natürlicher Infektion und Impfung gelingt über die Bestimmung der Nucleocapsid-Antikörper.

Die Entwicklung von individuellen Impfschemata und Dosierungen ist hilfreich bei vulnerablen Gruppen mit Immunsuppression. Aber auch bei Älteren ist die Kontrolle der Antikörperentwicklung zur Festlegung individueller Impfschemata hilfreich.

Gilbert, P. et al., Immune Correlates Analysis of the mRNA-1273 COVID-19 Vaccine Efficacy TrialmedRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2021.08.09.21261290>**Take Home**

- Die Titer von bindenden und neutralisierenden Antikörpern sind assoziiert mit der Schutzwirkung von Impfstoffen gegen symptomatische Erkrankungen mit SARS-CoV-2 und können als Korrelat bei der Ermittlung der Impfstoffeffizienz dienen.

Details

In dieser Studie (Daten aus der Phase 3 randomisierten Impfstoff-Effizienzstudie von mRNA 1273) wurde die Verknüpfung der Höhe von Antikörpertitern mit der Schutzwirkung des Impfstoffs gegen SARS-CoV-2 untersucht. Zwei Kohorten, von denen die eine mit mRNA 1273 Impfstoff und die andere mit einem Placebo-Impfstoff geimpft wurde, bildeten das Ausgangskollektiv.

In die Untersuchungsgruppe wurden 1.010 Geimpfte und 137 Placebo-Teilnehmer eingeschlossen. Es wurden alle Teilnehmer als Fall (Case) registriert, wenn sie ab dem 7. Tag nach der 2. Impfung Symptome einer virologisch nachgewiesenen Infektion mit Covid-19 aufwiesen. Alle anderen Teilnehmer in der Gruppe wurden als Nicht-Fall (non-Case) klassifiziert.

In der Impfgruppe gab es 55 Infektionen innerhalb des Beobachtungszeitraums. Gemessen wurden anti-Spike IgG Antikörper und anti-RBD IgG Antikörper sowie die ID 50 und ID 80 Titer von neutralisierenden Antikörpern. Zwischen jedem Marker für bindende und für neutralisierende Antikörper gab es eine gute Korrelation ($r = 0,734$ bis $0,804$). Alle Geimpften entwickelten eine 100% Immunantwort für bindende Antikörper, während neutralisierende Antikörper Titer ID50 und ID 80 bei 82% bzw. 64% der Teilnehmer messbar waren.

Das Risiko, an symptomatischem Covid-19 zu erkranken, sinkt mit steigenden Antikörpertitern, während die Impfstoffeffizienz mit höheren Antikörpertitern bei 98% lag. Niedrige Antikörpertiter sind mit einer Effizienz von 45% bis 60% und hohe Antikörpertiter mit einer Effizienz von 98% assoziiert.

Fazit

Antikörperbestimmungen sind wichtig und hilfreich bei der Ermittlung der Effizienz von zukünftigen Impfstoffen.

Velasco, M. et al., Impact of previous COVID-19 on immune response after a single dose of BNT162b2 SARS-CoV-2 vaccinemedRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2021.03.08.21253065>**Take Home**

- Die Antikörperbestimmung unterstützt das Impfstoffmanagement durch Festlegung von effizienten Impfschemata (eine Impfung mit/ohne Booster).

Details

In diese Studie waren 623 Mitarbeiter (davon 77% Frauen) aus dem spanischen Gesundheitswesen eingeschlossen, die in die Gruppen infektionsnaive SARS-CoV-2 Teilnehmer, vorübergehend seropositive Teilnehmer (1.Survey seropositiv, 2.Survey seronegativ) und dauerhaft seropositive Teilnehmer klassifiziert waren. Für die dauerhaft seropositive Gruppe (Bestätigung der Infektion mit SARS-CoV-2 durch PCR und anhand messbarer anti-Spike RBD IgG Antikörpertiter) wurde die Unterteilung in asymptomatische Patienten, moderat-symptomatische Covid-19-Erkrankung (ambulant) und schwer-symptomatische Covid-19-Erkrankung (hospitalisiert) angewendet.

Von den Teilnehmern wurden nach Impfung mit BNT162b2 21 Tage nach der ersten Impfung und 3 Wochen nach der 2. Impfung Proben genommen.

Bei Genesenen waren die mittleren Antikörpertiter nach der ersten Impfdosis im Vergleich zu Infektionsnaiven um das 20-fache erhöht (22267,3 AU/ml vs. 1022,3 AU/ml) und sogar höher als die Titer nach der 2. Impfung von Infektionsnaiven (12873,8 AU/ml). Die 2. Impfdosis führte bei Infektionsnaiven zu einem 12,6-fachen Titer Anstieg im Vergleich zu einem 1,27-fachen Anstieg bei Genesenen. Verglichen mit der Immunantwort von Infektionsnaiven ist bei vorübergehend seropositiven Individuen nach der 1. Impfdosis ein 3,8-facher Anstieg des Antikörpertiters, bei dauerhaft seropositiven Individuen einer um das 33,8-fache zu beobachten. Bei dieser Gruppe führt eine 2. Impfdosis nicht zu einem weiteren Anstieg des Antikörpertiters. Der Schweregrad einer durchlebten Erkrankung mit SARS-CoV-2 war assoziiert mit den Antikörpertitern 3 Wochen nach Impfung. Asymptomatische Individuen hatten mittlere Titer von 15.386,4 AU/ml, Infizierte mit milden Symptomen Titer von 24.388 AU/ml und schwere Fälle hatten einen mittleren Antikörpertiter von 43.671,7 AU/ml.

Fazit

Genesene benötigen nur eine Impfung mit einer Impfdosis. Die Abklärung des Serostatus vor Impfung ermöglicht ein effizientes Impfmanagement.

III. SARS-CoV-2 AK Testung im Kontext der Immunantwort und Bewertung einer Reinfektion

Bates, T. A. et al., Age-Dependent Neutralization of SARS-CoV-2 and P.1 Variant by Vaccine Immune Serum Samples

Jama 21. Juli 2021 <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2782428>

Take Home

- Die Schutzwirkung einer Impfung mit mRNA Impfstoff ist altersabhängig. Mit zunehmendem Alter sinken die Titer von neutralisierenden Antikörpern, die mit der Schutzwirkung assoziiert sind.
- Die Bestimmung des Antikörperstatus vor Impfung und nach der Impfung ist hilfreich bei der Festlegung von Booster-Impfungen.

Details

In die Studie eingeschlossen waren 50 infektionsnaive (antikörpernegative) Personen (27 weiblich/23 männlich), Altersmedian 50,5 Jahre.

Getestet wurde die Neutralisationsfähigkeit der Antikörper gegen den originären Stamm (USA-WA1-2020) und der Variante P1.

Alle Teilnehmer zeigten robuste Neutralisationstiter gegen USA-WA1-2020 angegeben in GMT (Geometric Mean Titer) von 393 und einen GMT von 91 gegen Variante P1.

Für beide Virusstämme wurde eine negative Korrelation zum Alter gefunden. Für USA-WA1-2020 lag der GMT bei den jüngsten Teilnehmern (20–29 Jahre) bei 938, der GMT für die ältesten Teilnehmer (70-82 Jahre) bei 138. Das bedeutet eine Reduktion von 85%. Geringer war die Immunantwort bei der Variante P1. Die jüngsten Teilnehmer hatten einen GMT von 165, die Ältesten einen GMT von 66 (Reduktion 60%).

Fazit

Die Antikörperbestimmung vor Impfung und die Kontrolle nach Impfung ermöglicht die Festlegung individueller Impfschemata (Booster-Impfung).

Bergwerk M. et al., Covid-19 Breakthrough Infections in Vaccinated Health Care Workers
<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2109072>

Take Home

- Niedrige Titer an neutralisierenden Antikörpern vermindern die Schutzwirkung einer Impfung dahingehend, dass der Schutz vor Erkrankung vorhanden ist, nicht aber der Schutz vor dem Virus.
- Die Bestimmung des Antikörperstatus nach der Impfung ist hilfreich bei der Minimierung von Durchbruchinfektionen.

Details

Diese Untersuchung wurde mit einer Gruppe von Mitarbeitern des größten medizinischen Zentrums in Israel durchgeführt. Untersucht wurde die Anzahl und Ausprägung von Durchbruchinfektionen (definiert als RT-PCR pos. 11Tage oder mehr nach 2. Impfung) bei zweifach geimpften Individuen gegenüber einer vollständig geimpften Kontrollgruppe ohne Durchbruchinfektion. Insgesamt kam es bei 1.497 Mitarbeitern zu 39 Durchbruchinfektionen (2,6%). In die Studie eingeschlossen waren 22 Fälle von Mitarbeitern, die eine Reinfektion mit SARS-CoV-2 nach doppelter Impfung durchlebten und 104 Kontrollfälle. Alle 22 eingeschlossenen Infektionsfälle waren anti-Nucleocapsid Antikörper positiv.

Bei jedem Fall von Durchbruchinfektion wurden Geschlecht, Alter, Intervall zwischen 2. Impfung und Serologie sowie der Immunsuppressionsstatus gegen jeweils 4–5 Kontrollen abgeglichen.

In der Peri-Infektionsphase waren die Titer von neutralisierenden Antikörpern bei den Teilnehmern mit Durchbruchinfektion niedriger als in den nicht infizierten Kontrollen. Beobachtet wurde bei den Fällen ein GMT (Geometric Mean Titer) von 192,8 und bei den Kontrollen ein GMT von 530,4. Höhere periinfektionale neutralisierende Antikörpertiter waren mit einer niedrigeren Infektiosität verbunden.

Die meisten Durchbruchinfektionen verliefen symptomlos oder mit milden Symptomen. 84% der Infizierten hatten zeitweise eine hohe Viruslast (75% mit CT-Wert <30) und könnten ansteckend gewesen sein, allerdings wurden in der Studie keine Übertragungen festgestellt.

Fazit

Niedrige Antikörpertiter weisen auf einen verminderten Schutz durch Impfung hin. Durchbruchinfektionen sind assoziiert mit niedrigen Titern von neutralisierenden Antikörpern. Antikörperbestimmungen sind hilfreich bei der Identifikation dieser Fälle.

Cassaniti I. et al., Seroprevalence of SARS-CoV-2 in blood donors from the Lodi Red Zone and adjacent Lodi metropolitan and suburban area

Clinical Microbiology and Infection 27 (2021) 914.e1e914.e4

<https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.01.030>**Take Home**

- Titer von neutralisierenden Antikörpern korrelieren mit anti- S1/S2 IgG Antikörpertests.
- Die Bestimmung des Antikörperstatus kann hilfreich sein beim Bewerten des Immunschutzes.

Details

Mit einem SARS-CoV-2 IgG Antikörpertest wurden 1.922 Blutspender aus der ersten Lockdown Region der Lombardei (Lodi Red Zone), die sowohl urbane als auch ländliche Gebiete umfasst, getestet. Hierbei wurde eine Prävalenz von 19,7% gefunden, was bedeutet, dass weniger als ein Viertel der Bevölkerung bisher mit der Infektion konfrontiert ist. In einer Subgruppe von Blutspendern (1.139) wurden die Proben neben einem SARS-CoV-2 IgG S1/S2 Antikörpertest auch mit einem Mikroneutralisationstest auf neutralisierende Antikörper untersucht. Hier war die Prävalenz 22,2% bzw. 21,6%.

Die quantitative Bestimmung von SARS-CoV-2 IgG Antikörpern wurde mit den Titern von neutralisierenden Antikörpern korreliert. In der Gruppe mit niedrigen neutralisierenden Antikörpern (Titer 1:10/1:20) waren 71,4% positiv auf Anti-S1/S2 IgG Antikörper, bei einer mittleren Titerstufe an neutralisierenden Antikörpern (1:40/1:80) waren 97,9% anti-IgG Antikörper positiv und bei hohen neutralisierenden Antikörpertitern (>1:160) sogar 100%. In 78,2% aller Proben blieb der Titer für neutralisierende Antikörper stabil, bei 15,8% der Proben fiel er um eine vierfache Verdünnungsstufe, bei 6% stieg er um eine vierfache Verdünnungsstufe.

Fazit

Es besteht eine Korrelation zwischen quantitativen Anti-S1/S2 IgG Antikörpertests und Tests auf neutralisierende Antikörper. Die Bestimmung von bindenden Antikörpern kann zur Anwendung kommen, wenn die aufwendigen Tests für neutralisierende Antikörper nicht zur Verfügung stehen oder durchgeführt werden können.

Doria-Rose, N. et al., Antibody Persistence through 6 Months after the Second Dose of mRNA-1273 Vaccine for Covid-19

N Engl J Med 2021; 384:2259-2261

<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmc2103916>**Take Home**

- Die Titer von neutralisierenden und bindenden Antikörpern persistieren über den Zeitraum von 6 Monaten.
- Die Bestimmung des Antikörperstatus kann hilfreich sein beim Bewerten des Immunschutzes.

Details

In diese Studie waren 33 Personen eingeschlossen (15 –mit 18-55 J; 9 mit 56-70J und 9 mit 70J und älter). Die Impfung erfolgte mit mRNA1273 Impfstoff (100 µg) in 2 Dosen an Tag 1 und Tag 29.

Gemessen wurden bindende Antikörper gegen Spike 1 RBD (3 Verfahren) und neutralisierende Antikörper (Pseudovirus Neutralisation und FRNT-mNG live-Virus Neutralisation).

Die GMT (Gometric Mean end-point Titer) für bindende Antikörper lagen altersgruppenverteilt bei 92,45 (18–55J), 62,42 (56–70J) und 49,37 (>71J). Fast alle Teilnehmer zeigten Aktivität im Pseudovirus Neutralisationstest mit ID₅₀ – GMT's altersverteilt von 80, 57 und 59. Der sensitivere Live Virus Neutralisationstest ergab altersverteilt GMT's von 406, 171 und 131. Mit zunehmendem Alter nahmen die GMT Werte ab.

Die Halbwertszeit von bindenden Antikörpern wurde je nach zugrunde gelegtem Modell und angenommener Abbaurrate mit 52 und 109 Tagen bestimmt. Für die beiden Neutralisationsverfahren ergaben sich 69 und 173 Tage (Pseudovirus) und 68 bzw. 202 Tage (Live-Virus).

Fazit

Die durch die Impfung mit mRNA1273 erzeugten Antikörper (bindend und neutralisierend) persistieren für 6 Monate und tragen zum Schutz des Individuums bei. Die Titer fallen mit höherem Alter der Impflinge ab. Das sollte hinsichtlich der Entscheidung für eine Booster-Impfung berücksichtigt werden.

Grupel, D. et al., Kinetics of SARS-CoV-2 anti-s IgG after BNT162b2 vaccination
medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2021.03.03.21252844>

Take Home

- Die Antikörpertiter sind nach Impfung bei älteren Menschen häufig niedriger als bei Jüngeren.
- Die Bestimmung des Antikörperstatus kann hilfreich bei der Festlegung von Impfschemata sein.

Details

Die Entwicklung von Antikörpertitern nach einer Impfung mit dem mRNA Impfstoff BNT162b2 wurde bei 116 Mitarbeitern des Maccabi Healthcare Services, Israel, untersucht.

Die serologische Testung erfolgte wöchentlich.

An Tag 14 nach Impfung erfolgte bei allen Teilnehmern die Serokonversion und die Titer erreichten nach 28,9 Tagen ihren höchsten Wert. Allerdings gibt es individuelle Unterschiede bei der Titerhöhe. Signifikant waren unterschiedliche Titerhöhen in den Altersgruppen bis 50 Jahren und älter als 50 Jahre.

Fazit

Die Immunantwort bei älteren Personen ist nicht so stark als bei Jüngeren.

Für die Festlegung von Impfschemata ist die Kenntnis des Antikörpertiters hilfreich, speziell bei älteren Menschen.

Lumley SF et al., An observational cohort study on the incidence of SARS-CoV-2infection and B.1.1.7 variant infection in healthcare workers by antibody and vaccination status
medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2021.03.09.21253218>

Take Home

- Eine natürliche Infektion, bei der nachweisbare anti-Spike Antikörper auftreten, erzeugt ebenso wie eine 2fach Impfung einen robusten Schutz gegen eine SARS-CoV-2 Infektion.
- Eine Antikörper-Bestimmung kann hier Informationen zum Schutzstatus beitragen.

Details

An der Studie haben 13.109 Mitarbeiter aus dem Oxford University Hospital, UK teilgenommen. Von diesen waren 8.285 mit Pfizer BioNTech BNT162b2 geimpft, 1407 Mitarbeiter 2fach. 2738 Mitarbeiter erhielten Oxford AstraZeneca ChAdOx1 n-COV-19, 49 Mitarbeiter diesen Impfstoff 2-fach.

Die Teilnehmer wurden in 5 Gruppen klassifiziert: a) nicht geimpft und durchweg seronegativ während des Beobachtungszeitraums, b) nicht geimpft und immer seropositiv, c) Einmal geimpft und seronegativ bis zur Impfung, d) Zweimal geimpft und bis zur ersten Impfung seronegativ und e) einmal oder zweimal geimpft und immer seropositiv bis zur ersten Impfung. Untersucht wurde der Schutz gegen eine asymptomatische oder symptomatische PCR-bestätigte Infektion durch natürliche Infektion oder durch Impfung anhand des anti-Spike Antikörper Status.

Im Vergleich zu nicht geimpften, seronegativen Mitarbeitern wurde durch natürliche Immunisierung und eine 2-Dosen-Impfung eine vergleichbare Schutzwirkung gegen Infektion mit SARS-CoV-2 erzielt. Kein Mitarbeiter mit 2-facher Impfung hatte eine symptomatische Infektion und bei seropositiven Mitarbeitern war die Inzidenz dafür um 98% niedriger. Durch eine 2-fache Impfung oder Seropositivität verringert sich die Inzidenz für ein PCR-positives Ergebnis mit oder ohne Symptomatik um 90% bzw. um 85%.

Fazit

Das Vorliegen von anti-Spike Antikörpern ist mit einer substanziellen Reduktion des Risikos für eine PCR bestätigte SARS-Cov-2-Infektion verbunden.
Es ist daher wichtig, den Antikörperstatus zu kennen.

Mollan K. R. et al., Infectious SARS-CoV-2 Virus in Symptomatic COVID-19 Outpatients: Host, Disease, and Viral Correlates

medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2021.05.28.21258011>

Take Home

- Seropositivität vermindert die Wahrscheinlichkeit, dass eine Woche nach Symptombeginn noch infektiöses Virus bei Patienten mit SARS-CoV-2 isoliert werden kann.
- Die gleichzeitige Bestimmung des Antikörperstatus und der Höhe der viralen RNA kann helfen, Vorgaben zur Isolation, Therapie und klinischer Nachsorge von Covid-19-Patienten zu entwickeln.

Details

204 Patienten, davon 51% Frauen, mit einem Altersmedian von 40 Jahren und einer medianen Symptombdauer von 5 Tagen wurden in die Untersuchung eingeschlossen. Der Basiswert für virale RNA aus dem Nasenabstrich betrug $6,5 \log_{10}$ Kopien/ml, wobei in 8% der Teilnehmer keine virale RNA nachweisbar war. Die höchsten viralen RNA Werte wurden 3 Tage nach Symptombeginn gefunden. Die Symptomatik wurde in milde (48% der Teilnehmer), moderate (45% der Teilnehmer) und schwere Symptome (7% der Teilnehmer) klassifiziert. Von 177 Patienten waren 26% mindestens mit einem SARS-CoV-2 anti-Spike Protein spezifischen Antikörper positiv (20% IgG, 23% IgM und 8% IgA).

Infektiöses Virus wurde bei 45% der Teilnehmer isoliert. Bei diesen war der mittlere RNA Spiegel höher ($7,6$ vs. $5,0 \log_{10}$ Kopien/ml) als bei den Patienten, die in der Kultur negativ waren. Nur bei 3% der antikörperpositiven Patienten konnte im Vergleich zu seronegativen Teilnehmern (58%) infektiöses Virus isoliert werden, was einer 88% niedrigeren Prävalenz für infektiöses Virus bei antikörperpositiven Patienten entsprach.

Weiterhin gab es eine starke Assoziation zwischen Antikörperstatus (seropositive) und den Spiegeln an viraler RNA bei Seronegativen ($4,4$ vs. $6,8 \log_{10}$ Kopien/ml). Für antikörperpositive Patienten war die Prävalenz für die Isolation von infektiösem Virus niedriger.

Fazit

Das Vorliegen von infektiösem Virus bei SARS-CoV-2-Infizierten ist eine Woche nach Symptombeginn prävalent und stark verknüpft mit der Höhe des viralen RNA-Spiegels und der Abwesenheit von Antikörpern.

Die Bestimmung von Antikörpern kann bessere Aussagen zur Dauer der Infektion treffen als nur die Beobachtung der Symptomatik.

Naaber, P. et al., Declined antibody responses to COVID-19 mRNA vaccine within first three months

medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2021.04.19.21255714>

Take Home

- Die humorale Immunantwort ist bei Impfung mit mRNA Impfstoff gut ausgeprägt und korreliert stark mit dem Vorhandensein von neutralisierenden Antikörpern.
- Die Titer und die Neutralisationsfähigkeit nehmen über die Zeit ab, so dass für die Schutzwirkung gegen Infektionen mit SARS-CoV-2 geeignete Impfschemata entwickelt werden müssen.

Details

Untersucht wurde die Immunantwort von 122 Teilnehmern mittels Antikörperstatus gegen das S1-Protein von SARS-CoV-2, vor und nach einfacher und zweifacher Impfung mit BioNTech BNT162b2 mRNA Impfstoff. Zusätzlich wurde die Neutralisationsfähigkeit der Antikörper für die Mutanten B1.1.7 (UK), B1.352 (Südafrika) und P1 (Brasilien) im Vergleich zum Wuhan Typ untersucht.

Als Kontrollgruppe dienten Proben von 50 nicht infizierten, nicht geimpften Personen und Proben von 97 Patienten mit milder Symptomatik und positivem PCR Befund.

Anti-Spike RBD IgG Antikörper waren 3 Wochen nach der ersten Impfung nachweisbar. Ihr Titer stieg nach der zweiten Impfung signifikant an und erreichte einen mittleren Peak von 26.928 AU/ml, um danach innerhalb von 12 Wochen auf 23% des Peaks (5.702 AU/ml) abzufallen. IgM Antikörper gegen das Spike Protein wurden nach der zweiten Impfung bei 82% der Teilnehmer positiv gefunden. Die Antikörpertiter bei Genesenen waren höher als bei Teilnehmern nach der ersten Impfung, jedoch niedriger als bei zweifach Geimpften.

Die durch die Impfung inzierte Immunantwort resultierte in neutralisierenden Antikörpern bei allen Teilnehmern. Die neutralisierende Wirkung nahm jedoch innerhalb von 12 Wochen ab, wobei die Abnahme für die Varianten B1.352 und P1 stärker ausgeprägt war.

Es wurde eine starke Korrelation ($r=0,84$) der Abnahme der anti-S-Antikörpertiter mit der Abnahme der Neutralisationsfähigkeit gefunden.

Fazit

Die Kontrolle der Antikörpertiter vor und nach Impfung ist hilfreich, um den besten Zeitpunkt für eine Booster-Impfung zu definieren.

Feng, S. et al., Correlates of protection against symptomatic and asymptomatic SARS-CoV-2 infectionmedRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2021.06.21.21258528>**Take Home**

- Die Titer von bindenden Antikörpern sind assoziiert mit der Schutzwirkung von Impfstoffen gegen symptomatische Erkrankungen mit SARS-CoV-2.

Details

In dieser Studie (Daten aus der randomisierten Impfstoff-Effizienzstudie von ChAdOx1 nCoV-19/ AZD1222 in England) wurde die Verknüpfung der Höhe von Antikörpertitern mit der Schutzwirkung des Impfstoffs gegen SARS-CoV-2 untersucht. Zwei Kohorten, eine mit CHAdOx1 nCov-19 Impfstoff und eine zweite Kohorte mit einem Placebo Impfstoff MenACWY geimpft, bildeten das Ausgangskollektiv.

In der Impfgruppe wurden alle Teilnehmer als Fall (Case) registriert, wenn sie ab dem 7. Tag nach der 2. Impfung ein positives NAAT (Nucleic Acid Amplification Technology) Ergebnis aufwiesen. Alle anderen Teilnehmer in der Gruppe wurden als nicht-Fall (non-Case) klassifiziert.

In der Impfgruppe (insgesamt 4.369 Teilnehmer) gab es 171 NAAT positive Personen. Bei 163 Cases und bei 1.155 non-Cases lagen anti-Spike IgG Antikörper und anti-RBD IgG Antikörper Testergebnisse vor.

Das Risiko, an symptomatischem Covid-19 zu erkranken, sinkt mit steigenden Antikörpertitern. Die Titer werden mit einer Vakzin-Effizienz von 50% bis 90% assoziiert. Bei einer Vakzin-Effizienz von 80% ergaben sich für anti-Spike IgG Antikörper ein Titer von 40.923 AU/ml (264 BAU/ml/Stand nach WHO) und für anti-RBD IgG Antikörper ein Titer von 63.383 AU/ml (506 BAU/ml).

Es wurden keine Titer gefunden, die mit dem Schutz gegen eine symptomlose Erkrankung mit Covid-19 verknüpft waren.

Fazit

Antikörperbestimmungen sind wichtig und hilfreich bei der Ermittlung der Effizienz von zukünftigen Impfstoffen.

Shrotri, M. et al., Spike-antibody waning after second dose of BNT162b2 or ChAdOx1

The Lancet 398, p 385 – p 386

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01642-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01642-1)**Take Home**

- Nach einer Impfung fallen die Titer von bindenden und neutralisierenden Antikörpern über die Zeit ab.
- Die Titer sowie die Kinetik des Abfalls sind assoziiert mit Alter, Geschlecht, Vulnerabilität und Art des eingesetzten Impfstoffes.

Details

Untersucht wurden die anti-S1 IgG Antikörpertiter bei einer Gruppe von Impfungen (N= 605), die mit BNT162b2 (N= 197) und mit ChAdOx1 (N=405) geimpft wurden. Das mittlere Alter betrug 63 Jahre und der mittlere Zeitraum zwischen erster und zweiter Impfung war 77 Tage. Die Studienteilnehmer wurden in drei Untergruppen klassifiziert (sehr vulnerabel 117, vulnerabel 189 und nicht vulnerabel 302). Unter den Teilnehmern waren 47 mit einer vorangegangenen Infektion mit SARS-CoV-2 (anti-Nucleocapsid Antikörper positiv).

Der Median des anti-S1 IgG Antikörpertiters lag für das Studienkollektiv bei 9.091 U/ml. Bei den Impfungen mit ChAdOx1 lag der Median des anti-S1 Antikörpertiters bei 5.179 U/ml um das 2,5-fache niedriger als bei den Impfungen mit BNT162b2 (13.025 U/ml). Der mittlere anti-S1 Antikörpertiter bei anti-Nucleocapsid Antikörper (anti-N Antikörper) negativen Personen war 7-fach niedriger als bei anti-N Antikörper positiven Teilnehmern. Im Vergleich mit BNT162b2 lagen in der infektionsnaiven Gruppe die mittleren Titer bei ChAdOx1 6mal niedriger.

Die Verabfolgung (14–70 Tage) der anti-S1 Antikörpertiter in anti-N Antikörper negativen Teilnehmern zeigte einen stetigen Abfall der Titer für beide Impfstoffe (Abfall ChAdOx1 5fach, Abfall BNT162b2 2fach). Die Titer wurden jedoch durch Geschlecht, Alter und Vulnerabilität beeinflusst, wobei hohe Titer möglicherweise mit einem besseren Schutz gegen Infektion assoziiert sind, was sich in der besseren Effizienz von BNT162b2 gegen die Delta Variante von SARS-CoV-2 (B.1.617.2) zeigt.

Fazit

Die Erfassung des Sero-Status nach Impfung ist wichtig und hilfreich bei der Entwicklung von Impfstrategien und individuellen Impfschemata.

Gattinger, P. et al., Neutralization of SARS-CoV-2 requires antibodies against conformational receptor-binding domain epitopes

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/all.15066>

Take Home

- Die Antikörperbestimmung gibt Auskunft über den Status der humoralen Immunabwehr nach Impfung oder bei genesenen Personen

Details

Untersucht wurden 253 Genesene mit einem positiven PCR Befund, die in zwei Gruppen aufgeteilt waren. Eine Gruppe (54,9%) waren Patienten mit milder Symptomatik (ambulant), eine zweite Gruppe (49,1%) bestand aus Patienten mit schweren Symptomen (hospitalisiert). Als Kontrollen wurden 235 Personen mit negativem PCR-Test in die Studie eingeschlossen. Proben wurden bei den Genesenen 8 Wochen nach Auftreten der Symptome genommen (Peak der Immunantwort).

Untersucht wurde die humorale Immunantwort (IgG, IgM und IgA), die Bildung spezifischer Antikörper gegen Virusstrukturen (S-Protein, S1 und S2, RBD und Nucleocapsid-Protein) sowie die Spezifität der Antikörper hinsichtlich der Antigen- Konformation (gefaltet oder linear). Weiter wurde nach der Präsenz neutralisierender Antikörper und deren blockierender Wirkung geschaut.

Die meisten Antikörper gegen das Spike-Protein gehörten zur IgG Klasse und waren gegen die Rezeptor Binding Domain des S-Proteins gerichtet, wobei die Titer bei schwer Erkrankten höher waren. Bei 53 Genesenen (20,0%) waren keine RBD spezifischen Antikörper gebildet worden (non-Responder), obwohl bei 83% Antikörper gegen das S- oder Nucleocapsid-Protein vorhanden waren. Diese Individuen zeigten milde Symptome und es waren mehr Frauen (56,6%) betroffen.

Im Microarray-Test konnte gezeigt werden, dass die höchste IgG Antikörper-Aktivität gegen die gefaltete RBD Struktur entwickelt wurde und die neutralisierende Wirkung dieser Antikörper nur gegen die gefaltete Struktur des Antigens gerichtet ist.

Eine Korrelation der IgG Titer mit der neutralisierenden Wirkung besteht nur bei Antikörpern, die gegen die natürliche Konformation (gefaltet) des Antigens gerichtet sind. Dies gilt auch für aktuell zirkulierende Mutanten.

Für Geimpfte ergibt sich daraus, dass sich IgG Antikörper gegen die gefaltete RBD Struktur nur bilden, wenn das im Impfstoff enthaltene Antigen ebenfalls gefaltet war.

Fazit

Die Bestimmung von RBD Antikörpern kann für die Abschätzung des Immunschutzes nach Impfung oder bei Genesenen hilfreich sein.

IV. SARS-CoV-2-Serologietests zur Unterstützung bzw. Bestätigung von Diagnosen

Guo L. et al., Profiling Early Humoral Response to Diagnose Novel Coronavirus Disease (COVID-19)

Clin Infect Dis. 2020 Jul 28;71(15):778-785

<https://doi.org/10.1093/cid/ciaa310>

Take Home

- Eine Kreuzreaktivität der anti-Nucleocapsid Antikörper des SARS-CoV-2 Virus mit dem Nucleocapsid anderer Coronaviren konnte ausgeschlossen werden.
- Die kombinierte Messung von PCR und anti-Nucleocapsid IgM Antikörpern ermöglicht die frühe Erkennung von Infektionen besser als eine singuläre PCR- Testung.

Details

Die Studie umfasst neben 101 hospitalisierten Patienten aus Wuhan auch 39 hospitalisierte Patienten aus Beijing (China), die in zwei Gruppen, bestätigte Fälle (confirmed cases, CC) und Verdachtsfälle (probable Cases, PC) auf Covid-19, klassifiziert wurden. Zusätzlich wurden 135 Proben von Patienten mit akuten Infektionen der unteren Atemwege (ALRTI's) und 150 Proben von Patienten mit Infektionen anderer Covid Typen (CoV-229E, -NL63, -OC43, -HKU1, SARS-CoV) eingeschlossen.

Eine Kreuzreaktivität der SARS-COV-2 Antikörper mit dem Nucleocapsid-Protein anderer Coronaviren wurde ausgeschlossen. In Proben von Patienten mit ALRTI und Gesunden wurden keine SARS-CoV-2 Antikörper gefunden.

Proben für die Studie wurden in Zeitintervallen 1–7 Tage (41), 8–14 Tage (84) und >14 Tage (83) genommen. IgM, IgA und IgG Antikörper wurden von Tag 1 nach Symptombeginn (post symptom onset, PSO) gefunden.

In der Gruppe der CC- und PC-Patienten waren IgA und IgM bei 90,4% bzw. 93,3% vorhanden, wobei IgM bei 84,4% und IgA bei 92,7% ab Tag 5 PSO nachweisbar war. IgG trat ab Tag 14 PSO bei 77,9% der Patienten auf.

Während die PCR positiv Rate von 90% (Tag 1–3) an Tag 6 unter 80% und an Tag 14 unter 50% fiel, war die Detektionseffizienz des anti-IgM Antikörpertests ab Tag 5,5 PSO besser als die der PCR. Erreichte ein singulärer PCR-Test für die Studiengruppe eine Detektionsrate von 51,9% verbesserte sich diese auf 98,6%, wenn man die Kombination von PCR und IgM Antikörpertest anwendete%.

Fazit

Die kombinierte Testung mit PCR und anti-IgM Antikörpertest von Patienten mit Verdacht auf Covid-19 erhöht die Zahl der positiven Testergebnisse wesentlich und ist für die Frühdiagnostik der akuten Erkrankung mit Covid-19 ebenso wie für die Erkennung subklinischer Infektionen einsetzbar.

V. Andere relevante Studien

Kristiansen, P.A. et al., WHO International Standard for anti-SARS-CoV-2 immunoglobulin
www.thelancet.com Vol 397 April 10, 2021
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00679-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00679-6)

Take Home

- Der seit 2020 verfügbare Internationale WHO-Standard sichert die Vergleichbarkeit von Studien und Testergebnissen.

Details

Im Jahr 2020 wurde eine Studie für die Entwicklung eines WHO International Standards für anti-SARS-CoV-2 Immunglobulin-Bestimmungen durchgeführt, an der 44 Labors aus 15 Ländern teilnahmen. Die Labore setzten unterschiedliche Methoden zur Bestimmung von Immunglobulinen ein (Live Virus und Pseudovirus Neutralisation, ELISA, Antikörper Schnelltests und andere Methoden). Ziel der Studie war es, die Vergleichbarkeit von Testergebnissen aus verschiedenen Methoden herzustellen.

Das eingesetzte Standardmaterial enthielt 250 IU/Ampulle an Neutralisations- Aktivität und 1.000 BAU/ml (BAU= bindung antibody units) für die Anwendung bei der Kalibration von Immunoassays.

Die Verwendung des Standardmaterials verbesserte die Präzision zwischen den Labors um das 50-fache bei Neutralisationstesten und um das 2000-fache bei ELISA Assays.

Fazit

Standardisierte Tests helfen, Studienergebnisse vergleichbar zu machen und eröffnen die Möglichkeit Antikörpertestergebnisse mit einer Schutzaussage hinsichtlich der Infektion durch SARS-CoV-2 zu verbinden.

Soeorg, H. et al., Anti-spike protein receptor-binding domain IgG levels 1 after COVID-19 infection or vaccination against SARS-CoV-2 in a seroprevalence studymedRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2021.06.06.21258406>**Take Home**

- Mit Hilfe von seroepidemiologischen Studien kann die Seroprävalenz besser abgeschätzt werden als durch die Erfassung von bestätigten Infektionen mit Covid-19 alleine.

Details

Die sero-epidemiologische Querschnittsstudie KoroSeroEST-3 wurde im Frühjahr 2021 in Estland durchgeführt. Untersucht wurden 2.517 Personen aus allen 15 Landkreisen Estlands in einer die Altersverteilung Estlands widerspiegelnden Gruppierung. PCR-positive Ergebnisse der Teilnehmer wurden aus der Datenbank des Electronic Health Board (in der jeder Erste erfasst ist) abgefragt.

Gemessen wurden IgG Antikörper gegen die Rezeptor-Bindungs-Domäne des Spike Proteins von SARS-CoV-2 (anti-S-RBD IgG), und die Seroprävalenz für die estnische Bevölkerung wurde bestimmt. Seropositivität lag vor, wenn ein positiver PCR Test verfügbar war oder eine Impfung mit einer Dosis 14 Tage vor Probennahme für die Antikörperbestimmung stattgefunden hatte.

Die Titer von anti-S-RBD IgG Antikörpern sind bei natürlichen Infektionen und Impfung unterschiedlich hoch, wobei der Peak-Spiegel bei Geimpften höher ist (natürliche Infektion: 6732 AU/ml, Impfung 22082 AU/ml)

Im untersuchten Kollektiv waren 506 Teilnehmer seropositiv. Das entspricht einer Seroprävalenz von 20,1% und bedeutet für Estland 265.585 seropositive Personen.

Fazit

Das Ausmaß der Seroprävalenz wird im Vergleich zu bestätigten Infektionen immer noch unterschätzt. Sero-epidemiologische Studien und die Erhebung des Sero-Status sind wichtige Informationen zur Beurteilung der Pandemie.

**Struck, F. et al., Vaccination versus infection with SARS-CoV-2:
Establishment of a high avidity IgG response versus incomplete avidity maturation**

J Med Virol. 2021;1–13. [wileyonlinelibrary.com/journal/jmv](https://www.wileyonlinelibrary.com/journal/jmv)

DOI: 10.1002/jmv.27270

Take Home

- Die Avidität der Antikörper gegen SARS-CoV-2 Antigene entwickelt sich unterschiedlich bei natürlichen Infektionen und nach Impfungen.
- Der Erfolg einer Impfung ist an die Erzeugung hochavidere und hochtitriger Antikörper für eine gute Schutzwirkung geknüpft.

Details

Untersuchung zur Avidität von IgG Antikörpern gegen NP, S1, RBD von SARS-CoV-2 mit 70 symptomatischen und PCR-positiven Patienten und 80 gesunden Individuen, die mit BNT162b2 geimpft waren. Gemessen wurden die Avidität von IgG Antikörpern gegen spezifische Antigene des SARS-CoV-2 Virus und Antikörper gegen das Nucleocapsid Protein anderer Coronaviren (229E, NL63, OC43, HKU1).

Eine Schutzwirkung gegen eine Infektion ist an hoch avide Antikörper geknüpft. Corona-Viren scheinen eine humorale Immunantwort hervorzurufen, die häufig durch eine unvollständige Immunglobulin-Reifung gekennzeichnet ist, da in Studien vorwiegend niedrig avide Antikörper gefunden wurden.

In dieser Untersuchung entwickelten sich bei einer natürlichen Infektion die IgG Antikörpertiter gegen NP, S1 und RBD mit einem zu Beginn der Infektion steilen Anstieg, gefolgt von einem kontinuierlichen Abfall. Die Aviditäts-Indizes zeigen einen auffallenden Anstieg, um dann in einem Plateau zu verharren, das nach einer längeren Zeit in einen weiteren Anstieg übergeht und vorwiegend niedrig avide Antikörper repräsentiert. Anders ist dies bei der Impfung, wo nach der zweiten Dosis vorwiegend hoch avide Antikörper gebildet werden und eine unvollständige Aviditäts-Reifung nicht stattfindet.

Zur Entwicklung hoch avidere Antikörper braucht es eine längere Expositionszeit des Virusantigens. Impfstrategien müssen das berücksichtigen, um die Erzeugung hoch avidere Antikörper sicherzustellen.

Fazit

Impfprogramme gegen SARS-CoV-2 sollten darauf ausgerichtet sein, hohe IgG-Titer mit hoch aviden Antikörpern zu erzeugen, um eine ausreichende Schutzwirkung zu haben.

Die Aviditätsbestimmung von Antikörpern gegen SARS-CoV-2 kann Hinweise auf die von einer Impfung erzeugte Schutzwirkung geben und sollte damit Teil der Routineuntersuchung nach Impfung sein.

VI. Presseverlautbarungen

Ärztezeitung 24. August 2021

SARS-CoV-2 Großbritannien: Corona Antikörpertests bei PCR positiv Getesteten
<https://www.aerztezeitung.de/Politik/Grossbritannien-Corona-Antikoerperperts-bei-PCR-Positiv-Getesteten-422227.html>

Take Home

- Die Reaktion des Immunsystems auf eine Infektion mit SARS-CoV-2 oder eine Impfung gegen das Virus - oder eine Impfung gegen -SARS-CoV-2 wird in einer Studie durch Bewertung von Antikörpertest-Testergebnissen untersucht.

Details

In einer großen Studie mit mehr als 8.000 Teilnehmern sollen SARS-CoV-2 Infizierte mit vorliegendem positiven PCR-Ergebnis auf Antikörper getestet werden
Die Testung ist kostenfrei und umfasst 2 Testpunkte. Untersucht wird wie das Immunsystem auf die Infektion reagiert und wie gut der Schutz durch Antikörper ausgebildet wird.

Fazit

Die Bestimmung von Antikörpern ist wie bei anderen viralen Erkrankungen hilfreich und sollte Teil des allgemeinen Diagnosealgorithmus sein.

MMW - Fortschritte der Medizin > Ausgabe 13/2021**STIKO gibt neue Empfehlung zur Impfung von Genesenen**

<https://www.springermedizin.de/impfungen/impfungen-in-der-hausarztpraxis/stiko-gibt-neue-empfehlung-zur-impfung-von-genesenen/19344414?fulltextView=true>

Take Home

- Eine Antikörperbestimmung ist hilfreich zur Festlegung des Impfschemas, wenn eine symptomlose Infektion mit SARS-CoV-2 stattgefunden hat und ein direkter Virusnachweis nicht verfügbar ist.

Details

Liegt ein PCR-Ergebnis zum Nachweis einer Infektion mit SARS-CoV-2 nicht vor, kann eine Impfung mit nur einer Dosis mRNA Impfstoff auch bei Vorlage eines Antikörpertests (anti-Spike RBD IgG Antikörpertest), der auf eine durchlebte Erkrankung hinweist, vorgenommen werden.

Fazit

Die Bestimmung von Antikörpern unterstützt das Impfmanagement.

Ärztezeitung 29. Juli 2021

Beate Schumacher, Durchbruchinfektionen mit SARS-CoV-2: Selten, milder Verlauf, hohe Viruslast

<https://www.aerztezeitung.de/Nachrichten/Durchbruchinfektionen-mit-SARS-CoV-2-Selten-milder-Verlauf-hohe-Viruslast-421670.html>

Take Home

- Durchbruchinfektionen bei gegen SARS-CoV-2 geimpften Personen sind selten und sind mit niedrigen Antikörpertitern verbunden.
- Antikörperbestimmungen nach der 2. Impfung prüfen die Reaktion des Immunsystems (wird ein hoher Antikörpertiter erreicht oder nicht) und können das Risiko einer erneuten Infektion mindern (Booster-Impfung).

Details

Es wird über eine Studie aus Israel berichtet, die auf das Auftreten von Durchbruchinfektionen bei zweifach gegen SARS-CoV-2 Geimpften fokussiert. Es wurden 1.497 Personen mit Symptomatik untersucht und dabei 39 Individuen identifiziert, die einen positiven RT-PCR-Befund zeigten. Die gefundenen Infektionen mit SARS-CoV-2 waren mehrheitlich auf die Variante B.1.1.7 (Alpha Variante) zurückzuführen und waren mit einer niedrigen humoralen Immunantwort verbunden. Durchbrüche korrelieren mit niedrigeren Titern von neutralisierenden und Spike-spezifischen IgG-Antikörpern direkt vor der Infektion sowie mit niedrigeren Peak-Titern nach der Impfung. Die Verläufe sind mild oder asymptomatisch, aber jeder Fünfte entwickelt Long-Covid-Symptome. Niedrige CT-Werte (<30) in der PCR deuten jedoch darauf hin, dass diese Patienten zeitweise infektiös gewesen sein könnten.

Fazit

Die Bestimmung von neutralisierenden und Spike-IgG-Antikörpern kann helfen, Geimpfte mit nachlassendem Impfschutz zu erkennen.

Medscape 17. August 2021

van den Heuvel, M. , Kron, Th. , COVID-19: Delta-Variante, Durchbruchsinfektionen und neues Symptombild

<https://www.univadis.de/viewarticle/covid-19-delta-variante-durchbruchsinfektionen-und-neues-symptombild-749679?>

Take Home

- Durchbruchinfektionen bei gegen SARS-CoV-2 geimpften Personen sind mit der Delta-Variante des Virus häufiger zu beobachten.
- Betroffen sind Personen mit einer durch Impfung induzierten niedrigen Immunantwort.
- Personen mit einer Reinfektion mit der Delta-Variante zeigen häufig hohe Viruslast und sind dadurch infektiös.

Details

Der Artikel gibt einen Überblick zur aktuellen Situation der Infektionen mit der neuen Delta Variante von SARS-CoV-2.

Besorgt sind die Wissenschaftler über die hohe Kontagiösität der Variante und über die Zahl an Durchbruchinfektionen bei zweifach geimpften Menschen. In Großbritannien ist die Variante für rund 99% aller Infektionen mit SARS-CoV-2 verantwortlich. Berichte von Public Health England zeigen jetzt, dass doppelt Geimpfte bei einer Durchbruchinfektion hohe Virustiter haben. Ihre Ct-Werte (Cycle-Threshold-Werte) bei der Untersuchung von Abstrichen in der RT-PCR waren vergleichsweise niedrig. Der Ct-Wert gibt an, wie viele Zyklen bis zum Nachweis der Virus RNA erforderlich sind. Kleine Ct-Werte (<30) entsprechen einer hohen Viruslast. Doppelt Geimpfte mit einer Durchbruchinfektion der Alpha-Variante hatten hohe Ct-Werte, entsprechend einer niedrigen Viruslast. Aus Vietnam wird berichtet, dass Durchbruch-Infektionen der Delta-Variante mit hohen Viruslasten, verlängerter PCR-Positivität und niedrigen Spiegeln an durch den Impfstoff induzierten neutralisierenden Antikörpern verbunden sind, was die Übertragung zwischen den geimpften Personen erklärt und damit die Daten aus England bestätigt.

Fazit

Die Bestimmung des Antikörperstatus nach Impfung kann helfen, solche Menschen zu identifizieren, die nach der Impfung nur eine niedrige Immunantwort erzeugen. Neben anderen Maßnahmen kann das zu einer Verminderung von Durchbruchinfektionen führen.

Univadis Medical News 27.08.2021**COVID-19 Die wöchentlichen Highlights rund um die Welt: Neue Regeln für geimpfte Personen, Booster-Impfungen für Ältere und Fälle bei den Paralympics**

<https://www.univadis.de/viewarticle/covid-19-die-wochentlichen-highlights-rund-um-die-welt-neue-regeln-fur-geimpfte-personen-booster-impfungen-fur-altere-und-falle-bei-den-paralympics-750099?>

Take Home

- Der Immunschutz nimmt mit zunehmendem Alter ab.
- Durchbruchinfektionen werden häufig bei Personen mit einer durch Impfung induzierten niedrigen Immunantwort gesehen.
- Antikörperbestimmung helfen individuelle Maßnahmen zur Verbesserung des Immunschutzes zu entwickeln.

Details

Der Artikel gibt einen Überblick über aktuelle nationale Aktivitäten in der Pandemie durch SARS-CoV-2.

In England sind etwa 77,2 % der Personen über 16 Jahre vollständig geimpft, trotzdem steigt die Zahl der positiven Fälle. Die Inzidenz liegt bei 334,4/100.000 Einwohner. Im September startet eine landesweite Antikörper-Überwachungsstudie, um den Serostatus in der Bevölkerung zu ermitteln.

Brasilianische Wissenschaftler haben im British Medical Journal (BMJ) eine Studie zur Wirksamkeit von CoronaVac bei älteren Menschen publiziert, die allerdings noch nicht die Delta Variante von SARS-CoV-2 erfasst. Die Ergebnisse zeigen einen abnehmenden Schutz mit höherem Alter. So beträgt der Schutz vor dem Tod bei Menschen über 80 Jahren nur 44 % und der Schutz vor Krankenhausaufenthalten nur 38,9 %.

Fazit

Die Kenntnis des Antikörperstatus kann helfen Menschen zu identifizieren, die nach der Impfung nur eine niedrige Immunantwort erzeugen oder deren Schutz (Immunantwort) altersbedingt eingeschränkt ist.

Berufsverband Deutscher Labormediziner (BDL) 31. August 2021**WANN BOOSTERN? DREI-GRUPPEN-BILDUNG NACH ANTIKÖRPERTEST FÜR MEHR EFFIZIENZ UND SICHERHEIT**

<https://www.bdlev.de/news/15/672706/pressemitteilungen/wann-boostern-drei-gruppen-bildung-nach-antik%C3%B6rper-test-f%C3%BCr-mehr-effizienz-und-sicherheit.html>

Take Home

- Priorisierung von Personen mit eingeschränktem Schutz gegen die Infektion mit SARS-CoV-2 durch quantitative Antikörperbestimmung.

Details

Der Schutz vor einer schweren Infektion oder Hospitalisierung durch eine Impfung gegen SARS-CoV-2 nimmt mit der Zeit ab, sodass aktuell eine Auffrischungsimpfung diskutiert wird. Der effiziente Umgang mit den verfügbaren Impfdosen und eine Fokussierung auf vulnerable Personen führen zu der Forderung nach Impf-Priorisierung auf Basis des Antikörperstatus der Personen. Menschen mit Antikörpertitern über 1.000 BAU/ml benötigen keine Auffrischungsimpfung, während die Personengruppe mit Antikörpertitern <21,8 BAU/ml keinen Immunschutz mehr haben und als erste eine Drittimpfung bekommen sollten. Für Menschen mit Titern zwischen 21,8 BAU/ml und 100,0 BAU/ml gilt, je näher der individuelle Wert an der Grenze von 21,8 BAU/ml liegt, desto schneller sollte eine Nachimpfung erfolgen.

Fazit

Die Kenntnis des Antikörperstatus unterstützt das Impfmanagement und ermöglicht die effiziente Verwendung des Impfstoffs.

Berufsverband Deutscher Labormediziner (BDL) 07. September 2021

STUDIEN LIEFERN NEUE ARGUMENTE FÜR ANTIKÖRPERTESTS IM KAMPF GEGEN DAS CORONAVIRUS

<https://www.bdlev.de/news/15/674254/pressemitteilungen/studien-liefern-neue-argumente-f%C3%BCr-antik%C3%B6rper-tests-im-kampf-gegen-das-coronavirus.html>

Take Home

- Priorisierung von Personen mit eingeschränktem Schutz gegen die Infektion mit SARS-CoV-2 durch quantitative Antikörperbestimmung

Details

Es wird die Arbeit einer Forschungsgruppe aus Wien zitiert, die aufzeigt, dass 20% der frühzeitig Geimpften (1. Impfwelle) und der Genesen nach symptomatischer Erkrankung mit Covid-19 keine geeigneten Antikörper entwickeln, um zukünftig gegen eine Infektion mit SARS-CoV-2 geschützt zu sein. Eine Kontrolle dieser Gruppe auf blockierende Antikörper sei deshalb geboten.

Eine weitere Arbeit aus Belgien untersucht die Abhängigkeit der Immunantwort nach Impfung vom Zeitintervall zwischen erster und zweiter Impfdosis. Die Stärke der Immunantwort hat Auswirkungen auf das Impfmanagement hinsichtlich der Festlegung des richtigen Zeitpunktes für eine Booster-Impfung. Antikörperbestimmungen sind geeignet, den Immunstatus zu überprüfen und ein individuelles Impfschema aufzubauen.

Fazit

Die Kenntnis des Antikörperstatus unterstützt das Impfmanagement und ermöglicht die effiziente Verwendung des Impfstoffs.

VII. Guidelines, Publikationen staatlicher Stellen; Verbände

Keine aktuellen Einträge