

Die mRNA Impfung gegen Corona - allgemeinverständlich erklärt:

- Die mRNA Impfstoffe
- Das Prinzip der Impfung
- Das Impfschema
- Wie ist die akute Verträglichkeit?
- Muss ich mit langfristigen Nebenwirkungen rechnen?
- Verändert das Virus mein Erbgut?
- Wie wirksam ist der Impfstoff?
- Kann man den Impferfolg überprüfen?
- Wie lange hält der Impfschutz an?
- Bin ich nach der Impfung ansteckend – kann ich das Virus nach der Impfung noch übertragen?
- Was passiert, wenn ich Corona bereits gehabt habe und dann gegen Corona geimpft werde?
- Ist der Wirkstoff in allen Bevölkerungsgruppen getestet worden?
- Kann ich mir als Krebspatient mit dieser Impfung schaden?
- Wieso konnte diese neue Generation an Impfstoffen so schnell entstehen?

Die mRNA Impfstoffe:

Für Deutschland kommen drei mRNA Impfstoffe in Betracht:

1. Der Impfstoff von Biontech (aus Mainz) – in Kooperation mit Pfizer (USA) ist voraussichtlich verfügbar ab Ende Dezember 2020.
2. Der Impfstoff der Firma moderna (USA) ist voraussichtlich ab Januar 2021 verfügbar.
3. Der Impfstoff der Firma CureVac (Tübingen) befindet sich seit Mitte Dezember in der Phase IIb/III der Zulassung. Damit kann mit einer allgemeinen Zulassung nicht vor Sommer 2021 gerechnet werden. Die Studie soll Ende März 21 beendet sein.

Das Ziel der Impfung ist der Stachel des Coronavirus SARS-CoV-2 (das sogenannte S-Protein (S = Spike = Stachel)), gegen den eine Immunantwort ausgelöst werden soll. Nur über diesen Stachel kann das Virus in den Körper gelangen, und gegen diesen Stachel soll eine Immunantwort mit Antikörpern und mit Körperabwehrzellen aufgebaut werden.

Der mRNA Baustein von Biontech und CureVac ist prinzipiell sehr ähnlich und umfasst die Bauanleitung für den gesamten Stachel, also das gesamte S-Protein. Der Impfstoff der Firma moderna ist etwas kürzer und enthält nur den Abschnitt des Stachels, mit dem das Virus in den Körper gelangt.

In der Stabilisierung des Impfstoffes unterscheiden sich die Impfstoffe: Bisher wird der Impfstoff der Firma Biontech bei -70° gelagert und ist nur kurzfristig bei Kühlschranktemperaturen haltbar. Der Impfstoff der Firma moderna soll etwas länger im Kühlschrank haltbar sein. Der Impfstoff der Firma CureVac soll wesentlich länger im Kühlschrank haltbar sein.

Die Impfstoffe unterscheiden sich in der Fetthülle, in der die mRNA gebunden ist und in den Hilfsstoffen, die zur Kühlung notwendig sind.

Das Prinzip der Impfung:

In den Zeiten vor der Corona Impfung waren die modernsten Impfungen (z.B. gegen Hepatitis B) Eiweißstoffe (= Proteine) gegen Bestandteile des Virus. Diese hat man intramuskulär gegeben und gehofft, dass durch das in der Blutbahn zirkulierende Eiweiß der Körper eine Immunreaktion bildet.

Die mRNA Impfstoffe wirken anders: hier bekommt man nicht das Eiweiß selbst gespritzt, sondern man erhält den Teil des Bauplans für das Eiweiß, der nicht in unser Erbgut eingeschleust werden kann. Der Körper bildet dann vorübergehend (nicht dauerhaft) selbst das Eiweiß in seinen Zellen und befördert das Eiweiß (also das S-Protein) auf die Zelloberfläche. Gegen Eiweißstoffe auf der Zelloberfläche kann das Immunsystem möglicherweise effektiver und stärker reagieren als gegen Eiweißstoffe in der Blutbahn. So kann eine stärkere Immunantwort sowohl mit Antikörpern, als auch mit speziellen Körperabwehrzellen (den sogenannten T-Lymphozyten) ausgelöst werden.

Das Impfschema:

Es sind zwei Impfungen vorgesehen. Beim Impfstoff von Biontech ist eine Auffrischimpfung nach drei Wochen vorgesehen. Bei den Impfstoffen der Firmen moderna und CureVac ist die Auffrischimpfung vier Wochen nach der ersten Impfung vorgesehen.

Über mögliche Auffrischimpfungen nach einigen Jahren ist bisher nichts bekannt.

Wie ist die akute Verträglichkeit:

Wenn ich erzähle, dass ich bereits gegen Corona geimpft wurde, werde ich meist als erstes gefragt: und haben Sie es gut vertragen? Ich selbst habe darauf mit Kopf- und Gliederschmerzen und einer Abgeschlagenheit reagiert. Diese hat ein bis zwei Tage andauert. Bei der Auffrischimpfung nach 4 Wochen habe ich in der Nacht für kurze Zeit auch Schüttelfrost bekommen.

Meine Impfreaktion ist typisch für diese effektive Impfung und tritt bei allen mRNA Impfstoffen der verschiedenen Hersteller auf. Man kann also nicht pauschal sagen, dass der Impfstoff der einen Firma verträglicher ist als der andere. Die Impfreaktion ist für mich keine Nebenwirkung sondern eine erwünschte Wirkung der effektiven Reaktion meines Immunsystems.

Die Impfreaktionen sind bei älteren Menschen durchschnittlich nicht stärker ausgeprägt als bei jüngeren. Sie fallen in der Tendenz sogar ein wenig geringer aus. Die akuten Nebenwirkungen der Corona Impfung sind durchschnittlich etwas stärker als die von anderen Impfungen. Das liegt an der effektiveren und damit stärkeren Methode der Immunisierung.

Wird der Impferfolg durch die Einnahme von entzündungshemmenden Medikamenten abgeschwächt?

Das ist nicht untersucht. Von Patienten, die eine COVID-19 Erkrankung durchgemacht haben, weiß man, dass die Immunantwort etwas schwächer ausfällt, wenn sie entzündungshemmende Medikamente (z.B. Paracetamol, Ibuprofen, Diclofenac oder ähnliches) eingenommen haben.

Hieraus sollte man nicht die Folgerung ziehen, dass man diese Präparate nach der Impfung nicht einnehmen soll. Insbesondere bei sehr alten Menschen oder Menschen mit schwerwiegenden Erkrankungen halte ich es für notwendig, bei Schüttelfrost etwas zu geben (beispielsweise bei Bewohnern eines Pflegeheimes). Diese Menschen sollten in den beiden Tagen nach der Impfung nicht alleine gelassen werden.

Wie ist das mit möglichen Allergien auf den Impfstoff?

Allergien sind prinzipiell immer möglich. Bei der Corona Impfung sind diese selten. In allen Zulassungsstudien waren jedoch Menschen mit schweren Allergien von der Studie ausgeschlossen, so dass man bei schweren Allergikern (Menschen, die dauerhaft Medikamente gegen ihre Allergie einnehmen) die Impfreaktion bisher nicht kennt. Schwere Allergiker sind jedoch generell bei allen Zulassungsstudien für neue Medikamente (z.B. Krebsmedikamente, Blutdruckmedikamente) ausgeschlossen.

Bei der Zulassungsstudie von Biontech haben 0,6 % der Menschen, die den Impfstoff erhalten haben, eine allergische Reaktion angegeben. Bei der anderen Hälfte der Studienteilnehmer, die nur das Placebo erhalten haben, haben 0,5 % eine allergische Reaktion angegeben. Das Placebo bestand nur aus Kochsalzlösung - auf diese kann man definitiv nicht allergisch reagieren. Diesen Effekt nennt man den Placeboeffekt.

Die Zulassungsstudien enthalten ca. 50 000 Patienten, die bisher den mRNA Impfstoff erhalten haben. Hier gab es keine relevanten Allergien. Nun wird der Impfstoff millionenweit eingesetzt - und zwar an allen Menschen. Daher ist mit dem Auftreten von Allergien im Einzelfall, wie aktuell in Medien berichtet wird, durchaus zu rechnen. Bei diesen Einzelfällen scheint die Allergie auf die Hilfsstoffe / Stabilisatoren des Impfstoffes einzutreten. Von Menschen, die an COVID-19 erkrankt waren, sind keine schweren akute allergische Reaktionen bei Krankheitsbeginn berichtet worden. Dies spricht deutlich gegen einen stark allergisierenden Effekt des Stachelproteins.

Die Rate an anaphylaktischen Reaktionen (das sind schwere allergische Zwischenfälle vermutlich auf die Träger - / Stabilisierungsflüssigkeit) auf die beiden bisher zugelassenen (Biontech und Moderna) Impfstoffe liegt im Bereich 1: 100 000 (in USA 21 Fälle auf 1,9 Mio Impfungen, Stand Anfang Januar 21 – das sind Daten für den Biontech Impfstoff).

Daher sollten geimpfte Personen ohne allergische Anamnese 15 Minuten nach der Impfung überwacht werden und bei allergischer Anamnese sollten sie 30 Minuten überwacht werden.

Muss ich mit langfristigen Nebenwirkungen rechnen?

Hier gilt das Argument der Impfskeptiker zurecht: es gibt ja keine jahrelangen Erfahrungen mit diesem Impfstoff. Jedoch kann man eindeutig sagen, dass keine anderen Langzeitnebenwirkungen eintreten können, die nicht auch das Coronavirus selbst auslösen würde.

Vom Coronavirus kennt man bisher ebenfalls keine Langzeitfolgen. Bei der Impfung erhält man aber vorübergehend nur den ungefährlichen Eintrittsstachel des Virus ohne die weiteren Virusbestandteile. So vermeidet man die für einige Menschen gefährliche Wirkung der Corona Erkrankung.

Also: Lieber nur eine Immunreaktion gegen den Stachel bekommen, als die gesamte Viruserkrankung zu erleiden.

Verändert der Impfstoff mein Erbgut?

Definitiv nicht. Das ist nicht möglich, da im Impfstoff mRNA enthalten ist, die nach kurzer Zeit im Körper abgebaut wird. Unser Erbgut besteht jedoch aus DNA. Eine Integration der mRNA in DNA ist nicht möglich.

Ist der Impfstoff für andere Menschen ansteckend?

Definitiv nicht. Das ist bei dieser Art von Impfstoff nicht möglich, da nur der Bauplan eines Hüllbestandteils geimpft wird. Eine Ansteckung wäre aber nur über das Erbgut des Virus möglich.

Wie wirksam ist die Impfung?

Man kann damit rechnen, dass das Risiko an Corona zu erkranken um über 90 % gesenkt wird. Das Messverfahren ist folgendes: man gibt den Impfstoff der Hälfte einer Gruppe, die andere Hälfte erhält eine nicht wirksame Kochsalzspritze. Nach abgeschlossener Impfung zählt man dann die Erkrankungsfälle an Corona in beiden Gruppen. In der Zulassungsstudie des Impfstoffes von Biontech waren das 162 Erkrankte in der Kochsalzgruppe und 8 Erkrankte in der Impfgruppe. Das ergibt eine Wirksamkeit der Impfung von 94%. Bei der Zulassungsstudie der Firma Moderna war die Anzahl an Covid Erkrankungen ebenfalls um 94 % reduziert.

Kann man den Impferfolg überprüfen?

Ja, man kann im Blut die Antikörperantwort gegen das Stachelprotein des Coronavirus messen.

Wie lange hält der Impfschutz an?

Für den bisher möglichen Nachbeobachtungszeitraum (4 Monate) sieht man durchschnittlich kaum einen Abfall der Antikörperantwort. Wie lange der Impfschutz letztlich anhält, ist Gegenstand der laufenden Nachbeobachtungen aus den Zulassungsstudien. Es ist also möglich, dass Auffrischimpfungen notwendig werden - das weiß man aber bisher nicht.

Wie ist das mit der Immunität von Patienten, die bereits Corona hatten?

Patienten, die an Corona erkrankt waren, haben (entgegen früherer Meldungen aus dem Frühsommer 20) in der Regel ebenfalls einen guten Immunschutz. Patienten, die nach durchgemachter Erkrankung zudem über Antikörper gegen das Coronavirus verfügen, können das Virus nur noch sehr selten und nur für einen sehr kurzen Zeitraum in sehr geringer Menge an sich tragen.

Haben unbemerkt bzw. asymptomatisch Erkrankte auch einen Immunschutz?

Aus Daten der Bewohner von Wohnheimen in Singapur weiß man, dass die Immunantwort nach sieben Monaten genauso hoch ist wie die von symptomatisch Erkrankten.

Kann ich das Virus nach der Impfung noch auf andere Menschen übertragen, wie potenziell ansteckend bin ich dann noch?

Um diese Frage beantworten zu können, wäre eine Studie notwendig, bei der bereits geimpften Menschen eine hohe Menge an Aerosol mit Corona verabreicht wird. Anschließend müsste geprüft werden, ob sich das Coronavirus in den Geimpften verbreitet und wie lange es dort noch nachweisbar ist. Diese Studie ist aus ethischen Gründen bisher nicht an Menschen durchgeführt worden.

Stattdessen hat man eine solche Studie an Menschenaffen (Rhesusaffen) durchgeführt. Sie wurden 2 x mit dem Impfstoff der Firma Moderna geimpft und ihnen anschließend hohe Mengen an Coronavirus in die Nase und in die Lunge eingeträufelt. Bereits nach 24 h gab es nur noch ein bei einem von acht Affen in der Nase noch eine Vermehrung des Virus, die am Folgetag nicht mehr nachweisbar war. In der Lungenflüssigkeit war bereits nach 24 h mit PCR keine Vermehrung des Virus mehr nachweisbar!

Man kann also davon ausgehen, dass geimpfte Menschen (oder Menschen die bereits an Coronavirus erkrankt waren und noch eine Immunität besitzen) das Virus nur für kurze Zeit und in geringer Menge an / in ihrem Körper tragen können und somit nur für einen sehr kurzen Zeitraum gering ansteckend sein könnten.

Was passiert, wenn ich bereits Corona hatte und dann gegen Corona geimpft werde?

Die Impfung von bereits an Corona genesenen Menschen hatte zur Folge, dass deren Antikörperantwort sich deutlich verstärkte. Diese Antwort ist über den bisherigen Beobachtungszeitraum konstant geblieben. Zusätzliche Nebenwirkungen (außer den oben erwähnten akuten Nebenwirkungen) sind bei diesen Menschen nicht aufgetreten.

Ist der Wirkstoff in allen Bevölkerungsgruppen getestet worden?

Nein. Wie bei allen Zulassungsstudien für Medikamente wurden auch in den Coronaimpfstudien folgende Personengruppen ausgeschlossen:

- Kinder
- Schwangere
- Schwere Allergiker
- Patienten mit lebensbedrohlichen Erkrankungen
- Patienten mit deutlich geschwächtem Immunsystem

Für einige Gruppen werden diese Studien noch nachgeholt. In einigen Monaten werden hierfür Daten vorhanden sein.

Kann ich mir als Krebspatient mit dieser Impfung schaden ?

Nein. Bei Patienten, die ein stark geschwächtes Immunsystem haben, ist die Impfung aus meiner Sicht sehr sinnvoll - genauso wie die anderen Impfungen, die diesen Patienten empfohlen werden. Gegebenenfalls muss man hier dann über mehrere Auffrischimpfungen nachdenken. Das weiß man aber bisher noch nicht.

Wieso konnte diese neue Generation an Impfstoffen so schnell entstehen?

Erstens hat China das Erbgut des SARS-CoV2 bereits Anfang Januar 2020 für die gesamte Wissenschaft auf der Welt zugänglich gemacht. Das war ein klares Signal für eine weltweite Kooperation und gegen einseitigen Wettbewerbsvorteil.

Zweitens war es jeder Forschergruppe schnell klar, dass die geeignete Zielstruktur für den Impfstoff das Stachelprotein sein muss:

Das Stachelprotein hat sich sowohl als genetisch sehr stabil erwiesen, und die bisher bekannten Mutationen in diesem Protein haben bisher keine schädlichen Auswirkungen auf die Wirksamkeit eines Impfstoffs gegen SARS-CoV2 gehabt. Außerdem gibt es praktisch keine schädlichen Kreuzreaktionen mit menschlichen Proteinen, die beim Menschen Erkrankungen auslösen würden.

Drittens: Die Technologie, mit mRNA Proteine zu konstruieren, wurde bereits vor 20 Jahren in Tübingen entwickelt. Jedoch war die Bereitschaft nicht gegeben gewesen im Bereich der Impfstoffentwicklung diese Technologie finanziell adäquat zu unterstützen.

Daher wurde dort und auch in Mainz bei Biontech diese Technologie für den Bereich der Krebsmedizin weiterentwickelt, um Impfstoffe gegen Krebsproteine zu konstruieren.

Als dann Anfang des Jahres 2020 der weltweite Druck für die rasche Entwicklung eines Impfstoffes gegen Corona aufkam, konnten diese beiden Unternehmen direkt auf ihr bekanntes Wissen zurückgreifen und schnell mit der Entwicklung eines Impfstoffs gegen Corona beginnen. In Tübingen wurde bereits vor drei Jahren ein Impfstoff gegen Tollwut für Menschen auf diese Weise entwickelt.