

Bestimmung der Immunität nach Infektionen und Impfungen

Bei der Bestimmung der Immunität nach einer Infektion oder nach einer Impfung wird in aller Regel auf das Vorhandensein von Antikörpern untersucht, da die Bestimmung der zellulären Immunität sehr aufwändig ist und somit fast ausschließlich im Rahmen wissenschaftlicher Studien durchgeführt wird.

Für die folgenden Überlegungen ist es sinnvoll, zwischen Lebend- und Totimpfstoffen zu unterscheiden.

Lebendimpfstoffe:

Derzeit führen wir Immunitätsbestimmungen für folgende Impfungen durch:

Masern, Mumps, Röteln, Varicellen

Anders als bei Totimpfstoffen gibt es hier keine Auffrischungen im engeren Sinn – die zweite Impfung hat das Ziel, auch bei Personen, die auf die erste Impfung nicht angesprochen haben, eine Immunität zu erreichen bzw. Impflücken zu schließen. (Richtig wäre es daher, nicht von Auffrischung, sondern von Wiederimpfung zu sprechen.) Für diejenigen, die schon auf die erste Impfung angesprochen haben, wäre eine zweite Impfung gar nicht notwendig, ist aber unproblematisch. Ein „Überimpfen“ bei Lebendimpfstoffen gibt es nicht; wenn die betreffende Person über eine Immunität verfügt, verhindert das eine (neuerliche) Vermehrung des Impfvirus und damit auch mögliche Nebenwirkungen. Das relativiert auch das Problem, dass es die Impfungen gegen Masern, Mumps und Röteln nur mehr in Kombination gibt.

Das Vorhandensein von Antikörpern spricht – unabhängig von der Höhe – für eine durchgemachte Infektion oder eine erfolgreiche Impfung und für einen lang anhaltenden Schutz. Die Immunität nach einer durchgemachten Infektion ist bei diesen Infektionen in aller Regel besser als nach der entsprechenden Impfung – und so gut, dass von einem lebenslangen Schutz ausgegangen werden kann (von Sonderfällen wie dem Vorliegen oder Neuauftreten einer schweren Immunsuppression abgesehen). Ob der Schutz nach einer erfolgreichen Impfung ebenfalls lebenslang anhält, ist nicht ganz klar, gilt aber derzeit als wahrscheinlich. Eine Einschränkung gibt es für die Mumpsimpfung: Hier sind Impfdurchbrüche bzw. ein zeitlich kürzerer Schutz nicht ganz selten, die Immunität ist im Durchschnitt nicht so gut wie nach der Masern- oder Rötelnimpfung.

Die Centers for Disease Control (CDC) geben die Schutzrate für Masern nach einer Impfung mit 93%, nach zwei Impfungen mit 97% an, für Mumps nach einer Impfung mit 78 % und nach einer zweiten Impfung mit 88 % und für Röteln nach einer Impfung mit 97%. Das Fehlen von Antikörpern (und das gilt nur nach Impfung mit einem Lebendimpfstoff) bedeutet nicht zwingend, dass keine Immunität besteht. So wurde gezeigt, dass bei Frauen, die nach mehreren Rötelnimpfungen keine Antikörper gebildet haben, eine starke zelluläre Immunität – und damit ein Impfschutz – bestehen kann. Für Lebendimpfstoffe gilt also: Vorhandensein von Antikörpern bedeutet Immunität, Abwesenheit von Antikörpern spricht sehr stark für Fehlen von Immunität, schließt aber das Bestehen von Immunität nicht völlig aus.

Totimpfstoffe:

Derzeit führen wir Immunitätsbestimmungen für folgende Impfungen durch:

Diphtherie, Tetanus, FSME, Hepatitis A, Hepatitis B

Für Pertussis ist eine Immunitätsbestimmung nicht möglich (siehe auch Beitrag auf unserer homepage vom 4.12.2014).

Eine Immunitätsbestimmung bei diesen Impfungen ist prinzipiell nur nach abgeschlossener Grundimmunisierung sinnvoll, weil sich einerseits bei Totimpfstoffen mit zunehmender Anzahl von Impfungen die Affinität (Bindungsstärke) der Antikörper verbessert (wobei allerdings nicht klar ist, ob das in der Praxis entscheidende Auswirkungen hat) und andererseits fast alle Untersuchungen über den Antikörper-Rückgang nach Impfungen nach Abschluss der Grundimmunisierung gemacht worden sind, so dass es keine verlässlichen Daten darüber gibt, ob die Antikörper nach der ersten oder zweiten Impfung genau so schnell oder langsam abfallen wie nach der dritten. (Gilt analog natürlich auch für Impfungen mit nur zwei Teilimpfungen wie für Hepatitis A.) Es ist also zum Beispiel nicht sinnvoll, nach zwei Teilimpfungen gegen FSME oder Hepatitis B zu untersuchen, ob schon genügend Antikörper vorhanden sind, um sich eventuell die dritte Teilimpfung zu ersparen. Die dritte Teilimpfung sollte auch dann vor der Bestimmung des Impftiters durchgeführt werden, wenn die ersten beiden Teilimpfungen schon lange zurückliegen.

Für Totimpfstoffe gilt: Vorhandensein von Antikörpern in ausreichender Höhe spricht für Immunität, Fehlen von Antikörpern schließt eine Immunität mehr oder weniger sicher aus. Ausnahme ist die Infektion mit *Bordetella pertussis*, bei der es keine eindeutige Korrelation zwischen Antikörpern und Immunität gibt. Nach einer Infektion besteht auch keine lebenslange Immunität, mehrere Erkrankungen im Lauf des Lebens sind möglich.

Je nach Testmethode werden alle Antikörper nachgewiesen oder, im Fall von Neutralisationstests, (nur) diejenigen, die eine Infektion verhindern. In der Regel korreliert aber der Nachweis aller Antikörper (meist mittels ELISA gemessen) so gut mit dem Nachweis neutralisierender Antikörper, dass in der Praxis auf Neutralisationstests verzichtet werden kann. Einzige Ausnahme ist die Bestimmung der FSME-Antikörper nach einer Infektion oder Impfung mit einem anderen, potentiell kreuzreagierenden Flavivirus (zur Antikörperbestimmung nach FSME-Impfung ist noch eine separate Zusammenfassung geplant).

Bei den sogenannten Toxoidimpfstoffen gegen Diphtherie und Tetanus gibt es eine direkte Korrelation der Antikörper mit dem Schutz vor Erkrankung. Nach einer Infektion mit diesen Erregern besteht aber keine bzw. keine langfristige Immunität!

Für einige Totimpfstoffe (Tetanus, Hepatitis B) wurde gezeigt, dass der Antikörper-Rückgang nicht linear erfolgt (und wahrscheinlich gilt das für alle Totimpfstoffe). Das heißt, dass in den ersten etwa eineinhalb Jahren der Großteil (ca. 90%) der Antikörper verloren geht, der weitere Abfall aber sehr langsam erfolgt. Eine bestimmte Antikörper-Konzentration kann also ganz unterschiedliche Bedeutungen haben, je nachdem, ob die Untersuchung z.B. ein Monat oder zwei Jahre nach der Impfung erfolgt. Wir können das bei der Beurteilung unter Umständen berücksichtigen – aber natürlich nur, wenn wir den Zeitpunkt der letzten Impfung wissen. Eine Angabe der Impfanamnese ist daher (und das gilt auch für Lebendimpfstoffe) immer sinnvoll! Nicht nur, weil es zumindest manchmal die Befundinterpretation ändert bzw. verbessert, sondern auch, weil es uns im Labor

ermöglicht, nicht plausible Befunde zu hinterfragen. (Falsche Befunde sind erfreulicherweise selten – aber es gibt sie. Proben können – beim Einsender oder im Labor – verwechselt werden und auch Fehler beim Test selber und bei der Durchführung können vorkommen.)

Anders als bei Lebendimpfstoffen kann es nach zu häufigen Impfungen mit einem Totimpfstoff zu einer starken, aber selbstlimitierten, Lokalreaktion (sog. Arthus-Phänomen) kommen. Das tritt vor allem nach Impfungen gegen Tetanus und/oder Diphtherie (nicht aber Pertussis) auf, wenn vor der Impfung schon bzw. noch hohe Antikörper-Konzentrationen bestehen. In solchen Fällen sollte vor der nächsten Auffrischung jedenfalls eine Antikörper-Bestimmung durchgeführt werden.

Indikationen für eine Immunitätsbestimmung

Bei Einhaltung der im Impfplan empfohlenen Vorgangsweise (betreffend Grundimmunisierung, Auffrischungsintervalle) besteht zwar eine hohe Wahrscheinlichkeit für einen ausreichenden Impfschutz, ob man auf die Impfung angesprochen hat, weiß man aber nur nach einer Immunitätsbestimmung (fast) sicher.

In der Praxis ergeben sich Gründe für die Durchführung einer Immunitätsbestimmung bzw. des Impftiters bei folgenden Fragestellungen:

- Besteht Schutz gegen eine bestimmte Infektion bzw. Erkrankung, weil die Erkrankung durchgemacht wurde oder eine durchgeführte Impfung erfolgreich war?
Sinnvoll z.B. vor/in einer Schwangerschaft, bei Vorliegen einer Immunsuppression oder vor einer immunsuppressiven Therapie. Oder um einfach Bescheid zu wissen, ob die Impfung erfolgreich war.
- Ist eine Impfung bzw. Auffrischung notwendig und wenn ja, wann?
Sinnvoll z.B. nach sehr starker Lokalreaktion nach einer Tetanus-Impfung. Oder um herauszufinden, wann die nächste Auffrischung durchgeführt werden soll.
- Ist es finanziell günstiger, eine laut Impfplan fällige Auffrischung oder doch zuerst eine Blutuntersuchung machen zu lassen?
Das hängt von der jeweiligen Impfung ab und variiert teilweise deutlich.

Wann ist der richtige Zeitpunkt für die Untersuchung?

Für alle Impfungen ist eine Kontrolle ca. vier Wochen nach der Impfung ideal. Erfolgt die Kontrolle zu früh, sind die Antikörper überhaupt noch nicht oder noch nicht auf die höchste Konzentration angestiegen.

Bei Lebendimpfstoffen ist auch Jahre nach der Impfung das Ergebnis noch aussagekräftig, weil es im Prinzip nur darum geht, ob Antikörper vorhanden sind.

Bei Totimpfstoffen spielt aber die Höhe der Antikörper eine wichtige Rolle. Erfolgt die Kontrolle zu spät, ist die Antikörper-Konzentration schon wieder deutlich zurückgegangen oder es sind gar keine Antikörper mehr nachweisbar. Dann lässt sich nicht unterscheiden, ob die geimpfte Person auf die Impfung gar nicht angesprochen hat oder die letzte Impfung einfach schon zu lange zurückliegt.