

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 1. Auflage	9
Immunabwehr – wie Impfen funktioniert.....	11
Unspezifisches, angeborenes Immunsystem.....	11
Spezifisches, erworbenes Immunsystem.....	11
Das Immungedächtnis	15
Impfungen ahmen eine Infektion nach.....	15
Wie wirken Tot- und Lebendimpfstoffe	16
Bedeutung von Impfungen.....	19
Impfungen – im Einzelfall besser als die Natur	19
Impfschutz: Selbstverteidigung und sozialer Beitrag.....	20
Herdenimmunität.....	21
Impfstoffe: aktive Immunisierung	23
Lebendimpfstoffe (attenuierte Impfstoffe)	23
Totimpfstoffe (inaktivierte Impfstoffe)	24
Weitere Einteilungen bei Impfstoffen	25
Immunglobuline: passive Immunisierung	28
Passiv-aktive Simultanprophylaxe	28
Nestschutz	29
Kontraindikationen: Wann sind Impfungen verboten?.....	31
Absolute Kontraindikationen	31
Vorübergehende Kontraindikationen	31
Falsche Kontraindikationen.....	32

Impfmanagement	33
Was gehört zur Impfleistung?.....	33
Aufklärung vor Impfungen	34
Lagerung und Transport.....	36
Vorbereitung der Injektion	38
Der richtige Impfort	39
Die intramuskuläre Impfung.....	41
Die subkutane Injektion.....	42
Impfungen bei Kindern.....	43
Impfen leicht gemacht	44
Dokumentation der Impfung.....	45
Verhalten nach der Impfung.....	45
Impfpass nicht mehr auffindbar – was tun?	46
Die richtigen Impfabstände	46
Ist „Überimpfen“ möglich?	47
Mono- und Kombinationsimpfstoffe	48
Impfnebenwirkungen und Meldung von Impfreaktionen	49
Lokal- und Allgemeinreaktionen.....	49
Impfkomplikationen und Impfschaden.....	50
Was muss gemeldet werden?	52
Titerbestimmungen	53
Postexpositionsprophylaxe (PEP)	56
Begleitsubstanzen in Impfstoffen	59
Adjuvantien	59
Trägerstoffe	59
Hilfsstoffe.....	60
Rückstände aus der Produktion.....	61

Übersicht: Welche Impfungen für wen?..... 63

Säuglinge, Klein- und Einschulkinder.....	63
Kinder und Jugendliche von 9 bis 17 Jahren (bis zum 18. Geburtstag).....	64
Erwachsene ab 18 Jahre, die nach 1970 geboren wurden.....	64
Frauen im gebärfähigen Alter, zusätzliche Impfungen.....	65
Erwachsene \geq 50 bzw. 60 Jahre	65
Schwangere.....	66
Frauen während der Stillzeit	66

Häufige Fragen 67

Überfordern Kombinationsimpfstoffe das Immunsystem des Kindes?.....	67
Kommt es bei der Anwendung von Kombinationsimpfstoffen vermehrt zu Nebenwirkungen?	68
Wie „reif“ ist das Immunsystem bei kleinen Kindern? Muss man wirklich so früh impfen?.....	70
Können oder sollen Frühgeborene geimpft werden?.....	70
Schwächen Impfungen das Immunsystem?.....	71
Welche Nebenwirkungen sind nach Impfungen zu erwarten?	72
Sind durch moderne Behandlungsmethoden Impfungen heute nicht überflüssig?	73
Wie werden Patienten mit chronischen Erkrankungen geimpft?.....	74
Übersicht: Impfungen für Patienten mit Grunderkrankungen.....	74

Impfpräventable Erkrankungen – eine Übersicht 77

Vorbemerkung.....	77
Cholera.....	78
Diphtherie.....	80
FSME.....	83
Gelbfieber	86
Haemophilus influenzae b (Hib)	89

Hepatitis A.....	91
Hepatitis B.....	94
Humane Papillomviren (HPV).....	98
Influenza.....	103
Japanische-Enzephalitis (JE).....	107
Masern.....	109
Meningokokken.....	112
Mumps.....	116
Pertussis.....	118
Pneumokokken.....	121
Poliomyelitis.....	124
Röteln.....	128
Rotaviren.....	131
Tetanus.....	134
Tollwut.....	138
Typhus.....	142
Varizellen.....	145
Zoster.....	149

Glossar.....	153
--------------	-----

Anhang (Informationsmaterialien des DGK)

Bedeutung von Impfungen

Impfungen – im Einzelfall besser als die Natur

Einige Beispiele sollen hier genannt sein, bei denen die Impfung eine deutlich effektivere Immunität hervorruft und damit einen tatsächlich belastbaren Schutz bewirkt, als das bei der „natürlichen“ Immunantwort nach Erregerkontakt der Fall ist.

Beispiel Nr. 1 ist die Impfung gegen bekapselte Bakterien, also mit einer Polysaccharidkapsel (Polysaccharide: langkettige Zuckermoleküle) umgebene Erreger wie Pneumokokken, Meningokokken oder Haemophilus influenzae b (Hib). Polysaccharide sind sogenannte T-Zell-unabhängige Antigene, d. h. die Aktivierung des Immunsystems ist nicht so effektiv wie bei Proteinen, die sehr immunogen sind. Das ist mit ein Grund, warum gerade bei Kleinkindern die Infektionen mit den genannten Erregern so dramatisch verlaufen. Bei Säuglingen und Kleinkindern ist zudem die Zytokinantwort noch unzureichend, es findet kein Ig-Klassenwechsel von IgM zu IgG statt, und es bilden sich keine Gedächtniszellen. Das ändert sich erst etwa ab dem 3. Lebensjahr.

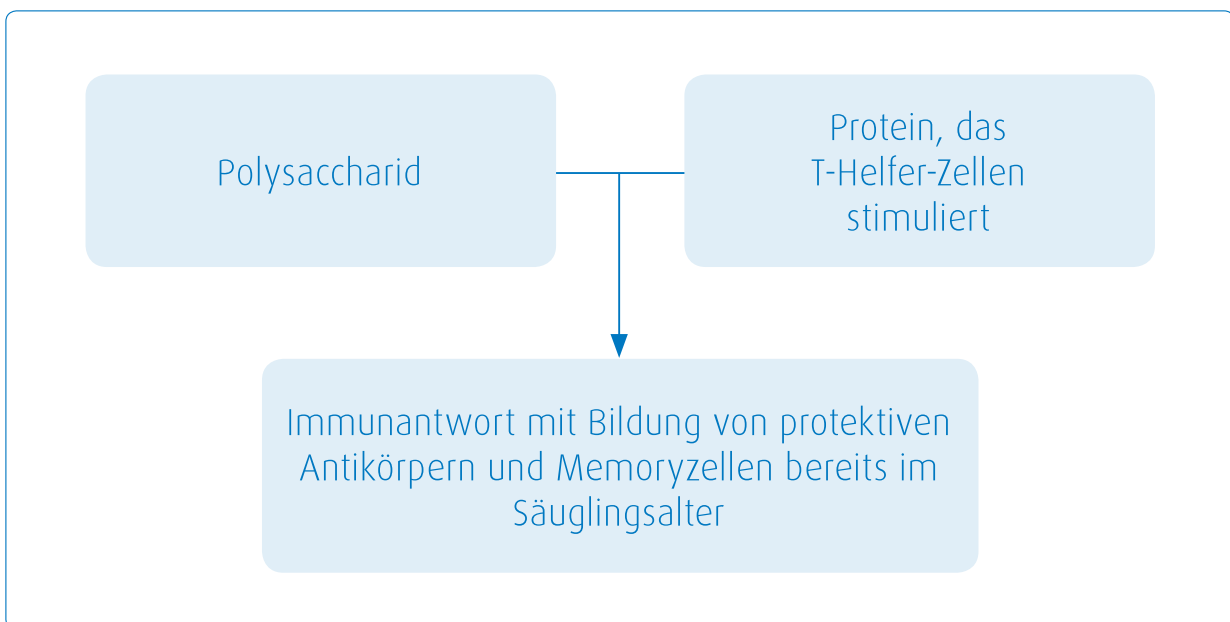


Abb. 3: Prinzip der Konjugat-Vakzinen

Deshalb haben Forscher sich einen Trick einfallen lassen, um das Antigen, in diesen Fällen also die Polysaccharide der genannten Bakterien, für die Immunzellen besser zugänglich zu machen. Dies gelang erstmals Anfang der 1990er-Jahre mit dem Hib-Konjugatimpfstoff: Generell wird zur Herstellung von solchen

Konjugatimpfstoffen ein stark immunogenes Protein (meist Bestandteile von Tetanus- oder Diphtheriebakterien) an die Erregerkapsel gekoppelt (konjugiert). Dieser Komplex ist nun T-Zell-abhängig, und ein solcher Konjugatimpfstoff bewirkt auch bereits bei sehr kleinen Kindern ab der 8. Lebenswoche eine effektive Antikörperantwort, die zudem boosterfähig ist, weil Gedächtniszellen gebildet werden. Somit sind die Impfungen gegen Pneumokokken und Hib auch schon ab 2 Lebensmonaten als Standardimpfung empfohlen.

Beispiel Nr. 2 HPV-Impfung: Bei den HPV-Impfstoffen handelt es sich um biotechnologisch hergestellte Totimpfstoffe. Die Impfstoffe enthalten virusähnliche Partikel, die den natürlichen Viren sehr ähnlich, jedoch nicht infektiös und nicht vermehrungsfähig sind (sog. virus like particles). Sie enthalten nicht die gefährlichen Erbinformationen der Humanen Papillomviren, sondern nur die für die Immunantwort relevanten Virusproteine. Zusätzlich enthalten HPV-Impfstoffe die Impfwirkung verstärkende Substanzen (Adjuvantien), dadurch wird das Immunsystem effizient aktiviert. Der Schutz nach Impfung ist unter anderem dadurch – im Gegensatz zu dem nur sehr begrenzten nach durchgemachter Infektion – belastbar und schützt effektiv über viele Jahre.

Beispiel Nr. 3 Toxoidimpfstoffe gegen Tetanus und Diphtherie: Nach durchgemachten Tetanus- oder Diphtherie-Erkrankungen besteht allenfalls eine kurzzeitige, kaum belastbare Immunität, die keineswegs vor einer erneuten Infektion schützen würde. Deshalb müssen auch alle diese Patienten – die hierzulande sicherlich selten sind – genau wie jeder andere eine Grundimmunisierung gegen Tetanus und Diphtherie sowie regelmäßig Auffrischimpfungen erhalten. Eine korrekte Grundimmunisierung bietet sicheren Schutz über 10 Jahre, dann ist die 1. Boosterimpfung notwendig, deren Wirkung dann wieder 10 Jahre anhält.

Impfschutz: Selbstverteidigung und sozialer Beitrag

Der Schutz ist groß, ernste Nebenwirkungen dagegen selten. Dennoch werden die Impfungen von Kindern bei Eltern intensiv und auch kontrovers diskutiert. In der heutigen Zeit sind viele Infektionskrankheiten aufgrund erfolgreicher Impfprogramme in vielen Ländern zurückgedrängt. Klassische „Kinderkrankheiten“ wie Masern sind seltener geworden, und kaum noch ein Arzt hierzulande hat je einen Diphtherie-Patienten gesehen. So sind Impfungen quasi ihr eigener Feind. Aber: Auch alle „vergessenen“ Infektionskrankheiten können jederzeit wieder eingeschleppt werden und sich in einer unzureichend geimpften Bevölkerung wie ein Lauffeuer ausbreiten.

Denn Impfungen bewahren ja nicht nur den Geimpften selbst. Wenn ein Großteil der Bevölkerung immun ist, können sich auch diejenigen in der Gemeinschaft vor Ansteckung relativ sicher sein, die aus irgendwelchen Gründen nicht geimpft sind. Durch diese sogenannte **Herdenimmunität** (s. unten) lassen sich Ausbrüche und Epidemien verhindern.

Die **Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO)**, ein Gremium, das vom Bundesministerium für Gesundheit berufen wird, sind in Deutschland medizinischer Standard und erleichtern sowohl Kinderärzten als auch den Eltern

selbst die Entscheidung. Denn „die STIKO bewertet kontinuierlich Daten zu Impfstoffen und impfpräventablen Erkrankungen. Bei der Bewertung von Daten und der Erarbeitung von Impfempfehlungen folgt die STIKO in wesentlichen Punkten der systematischen Methodik der Evidenzbasierten Medizin (EbM).“ Ein Austausch erfolgt ebenso mit nationalen wie internationalen Experten. Die STIKO-Empfehlungen sind unter www.stiko.de stets aktuell abrufbar.

In Deutschland sind sich die meisten Impffexperten einig, dass es keine Impfpflicht geben sollte. Sie setzen auf gute Informationen und Aufklärung der Bevölkerung, um die Impfquoten stabil zu halten oder – besser noch – zu steigern. Kinderärzte sind dabei besonders gefordert, denn im Säuglingsalter sind besonders viele Impfungen notwendig, damit die Grundimmunisierungen den Grundstein legen für ein Großwerden ohne bedrohliche Infektionskrankheiten wie Masern oder Pneumokokken-Meningitis. Die Pädiater orientieren sich dabei an den Empfehlungen der STIKO, die, wie gesagt, den medizinischen Standard in Deutschland darstellen.

Herdenimmunität

Impfungen können einerseits zum individuellen Nutzen verabreicht werden. Das klassische Beispiel ist hier die Impfung gegen Tetanus, die ausschließlich den Geimpften schützt. Der Erreger wird nicht von Mensch zu Mensch übertragen, weshalb der durch diese Erdkeime Infizierte nicht als Quelle weiterer Infektionen und Erkrankungen dient.

Impfungen haben einen Nutzen für den Einzelnen, aber auch einen sozialen Aspekt: Durch die Herdenimmunität, die sich bei ausreichend hohen Impfquoten bildet, sind auch Ungeimpfte geschützt, z. B. wenn sie akut krank sind und deshalb gerade nicht geimpft werden können.

Anders sieht es aus bei Erregern, bei denen der Mensch der überwiegende oder einzige Überträger ist. Hier schwächt der erfolgreich Geimpfte die Infektionskette, denn von ihm können keine Erreger mehr weitergetragen werden. Wenn ein bestimmter Teil der Population geschützt ist, wird die Infektionskette völlig unterbrochen. Dabei ist nicht eine hundertprozentige Immunität erforderlich. Die Erfahrung zeigt, dass es dazu zwar einer hohen, aber nicht einer vollständigen Durchimpfung bedarf. Diese Immunitätslage in der Gesamtbevölkerung, die vor Infektionsausbreitung schützt, nennt man Herdenimmunität.

Die Herdenimmunität ist bei jeder Erkrankung unterschiedlich. Das hängt unter anderem davon ab, wie kontagiös der Erreger ist, ob eine immune Person zwar vor der Erkrankung geschützt ist, aber dennoch die Erreger zumindest zeitweilig beherbergen und verbreiten kann, oder davon, wie der Erreger übertragen wird (direkt oder über einen Vektor, also z. B. Moskitos, Zecken).

Folgende Durchimpfungsraten in der Bevölkerung sind zum Erreichen einer Herdenimmunität erforderlich:

- ▶ Masern 95 %
- ▶ Mumps 85 – 90 %
- ▶ Gelbfieber > 90 %
- ▶ Pertussis > 85 %
- ▶ Diphtherie > 80 %

Hepatitis A

Erreger und Reservoir

Hepatitis-A-Virus (HAV), ein Picorna-Virus, einsträngiges RNA-Virus ohne Hülle. Der Mensch ist der Hauptwirt. Das Virus vermehrt sich in den Hepatozyten (Leberzellen) und wird mit dem Stuhl ausgeschieden.

Übertragung

Fäkal-oral.

Inkubationszeit

15 bis 50 Tage, im Mittel 28 Tage.

Beginn / Dauer der Ansteckung

Die Ausscheidung beginnt bereits bis zu 14 Tage vor den ersten Krankheitssymptomen und endet etwa 3 Wochen nach Krankheitsbeginn.

Krankheitsbild

Im Kindesalter verläuft die Infektion meist symptomlos oder sehr leicht, während die meisten Erwachsenen erkranken: Schweres Krankheitsgefühl, Fieber, Magen-Darm-Beschwerden, heller Stuhl, dunkler Urin und Ikterus sowie erhöhte ALT, AST (Leberenzyme) und Bilirubin sind charakteristisch. Chronische Verlaufsformen sind nicht bekannt.

Komplikationen: Die Symptomatik ist in 10 % langandauernd und kann rezidivieren. Bei Personen über 60 Jahre werden Verläufe bis zu 6 Monaten beobachtet.

Letalität: je nach Lebensalter 0,1 %, bis 3 % bei Patienten über 50 Jahre.

Immunität nach Erkrankung

Lebenslang.

Meldepflicht

Krankheitsverdacht, Erkrankung, Todesfall an akuter Virushepatitis und labor diagnostischer Nachweis sind meldepflichtig.

Allgemeine Prävention

Allgemein: Erkrankte oder Erkrankungsverdächtige dürfen nicht in Lebensmittelbetrieben oder Trinkwasseraufbereitungsanlagen beschäftigt sein. Sie dürfen Schulen und Gemeinschaftseinrichtungen nicht besuchen und betreten, solange

sie Viren ausscheiden; hier sind auch Riegelungsimpfungen zu erwägen. Stationär behandelte Patienten benötigen ein Einzelzimmer und eine eigene Toilette.

Individuell: Vor allem in Risikogebieten (auf Reisen) persönliche und Trinkwasser- sowie Nahrungsmittelhygiene beachten.

Impfung

Bei der Hepatitis-A-Impfung handelt es sich um eine klassische Reiseimpfung. Sie ist als Standardimpfung für Deutschland nicht empfohlen (Ausnahme: Sachsen), allerdings als Indikations- sowie berufliche Impfung.

*Vor der Abreise
reicht 1 Impfung
mit Mono-Impfstoff!*

Indikation

Vor Reisen in Endemieländer (weltweite Verbreitung, auch in „naheliegenden“ Reisegebieten wie den Mittelmeerländern oder Osteuropa).

Die Impfung ist für bestimmte Personen als Berufsimpfung indiziert, z. B. für Mitarbeiter im Gesundheitsdienst und für den Rettungsdienst, in Kinderheimen und -tagesstätten, in psychiatrischen und Fürsorgeeinrichtungen, Behindertenwerkstätten, Asylbewerberheimen und für Kanalisationsarbeiter sowie bei einigen Grundkrankheiten wie Haemophilie, chronischer Lebererkrankung oder bei Krankheiten mit Leberbeteiligung.

Impfstoff

Auf humanen diploiden Zellkulturen vermehrte, inaktivierte Hepatitis-A-Viren, mit Aluminiumhydroxid oder Virosomen adjuvantiert. Es gibt einen Impfstoff für Kinder, der nur die halbe Antigendosis enthält. Außerdem stehen Kombinationsimpfstoffe mit Hepatitis-B- oder Typhuskomponente zur Verfügung.

Impfschema

Grundimmunisierung für den Mono-Impfstoff: 2 Impfungen im Abstand von 6 bis 18 Monaten, je nach Impfstoff.

Postexpositionell: Riegelungsimpfungen werden bei Infektionsgefährdeten so schnell wie möglich mit dem monovalenten Impfstoff entsprechend dem Grundimmunisierungsschema empfohlen.

Eine Simultanprophylaxe mit Standard-Immunglobulin ist in ausgewählten Fällen möglich (z. B. bei chronisch Hepatitis-B- oder -C-Infizierten).

Schutzrate und -dauer

Der Impfschutz beginnt etwa 14 Tage nach der 1. Impfung (nur beim Hepatitis-A-Einzelimpfstoff). Nach 2-maliger Gabe liegt die Serokonversionsrate bei > 99 %. Der Impfschutz hält nach Angaben des RKI ca. 25 – 30 Jahre, evtl. sogar lebenslang an.

Sonstiges

Vorsicht: Der Kombinationsimpfstoff gegen Hepatitis A/B muss zur Grundimmunisierung 3-mal verabreicht werden und zeigt einen Schutz erst 2 Wochen nach der 2. Gabe, also erst nach etwa 6 Wochen (Standardimpfschema).