

Hebammen forum

Das Magazin des Deutschen Hebammenverbandes



Deutscher Hebammenverband



Impfen

Impressum

Deutscher Hebammenverband
Gartenstraße 26, 76133 Karlsruhe
Tel. [0721] 981890
Fax [0721] 9818920
info@hebammenverband.de
www.hebammenverband.de

Illustrationen: Julia Gandras, Berlin

Sonderdruck Hebammenforum
Oktober 2011

Inhaltsverzeichnis

2 Impfen: Was spricht dafür und was dagegen?

7 Die Impfungen im Einzelnen

Tetanus 7

Diphtherie 8

Polio 10

Keuchhusten 10

Hämophilus influenzae B (Hib) 12

Hepatitis B 13

Pneumokokken 14

Meningokokken 15

Masern 16

Mumps 17

Röteln 18

Windpocken 19

Humanes Papilloma Virus (HPV) 19

Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) 20

Rotavirus-Impfung 22

23 Was können Sie tun?

24 Anhang

Die verfügbaren Impfstoffe 24

Impfempfehlungen der STIKO 25

Literatur 26

Impfen: Was spricht dafür und was dagegen?

Informationen für Sie als Eltern

Unter den zahlreichen Impfungen gibt es einige, die sich als sehr wirksam erwiesen haben. Verheerende Infektionskrankheiten wie Pocken, Diphtherie oder Kinderlähmung wurden durch weltweite Impfprogramme unter Kontrolle gebracht. Durch moderne Impfstoffe sind auch wirksame Impfungen gegen Seuchen wie Malaria, Tuberkulose oder HIV in den Bereich des Möglichen gerückt.

Impfungen sind jedoch nur *ein* Aspekt von Prophylaxe – und nicht immer der kostengünstigste, schonendste und effektivste. Zunehmend werden auch Impfstoffe entwickelt und zugelassen, bei denen der Nutzen unklar ist.

Da es sich beim Impfen um einen Eingriff an gesunden Menschen handelt, müssen Impfstoffe höchsten Sicherheitsansprüchen genügen und Nutzen und Risiko genau untersucht und abgewogen werden. Immer mehr Eltern fragen sich angesichts der ständig erweiterten Impfempfehlungen, ob die zuständigen Behörden hier die nötige Sorgfalt walten lassen.^{36,4}

Die Entscheidung, ob und gegen welche Krankheiten sie ihr Kind impfen lassen sollen, stellt an Eltern hohe Anforderungen. Nicht einmal die impfenden Ärztinnen und Ärzte haben für eine fundierte Beratung und Entscheidungshilfe genügend verlässliche Informationen. Sie stehen zudem unter starkem Druck seitens der Impfkommision und der Landesvertreterinnen und Landesvertreter und sind einem Trommelfeuer von Impfstoffwerbung ausgesetzt. Sogar die ärztlichen Lehrveranstaltungen zum Thema Impfungen sind regelmäßig von der Pharmaindustrie gesponsert.

Die Forschung

Die dazu gehörende Forschung wird fast ausschließlich von den Impfstoffherstellern finanziert und strebt den Wirksamkeitsnachweis von Impfstoffen an, ohne die Sicherheit und vor allem langfristige Nebenwirkungen ausreichend zu prüfen. Kommerzielle Forschungsergebnisse sind zudem oft manipuliert oder werden, wenn sie für das Produkt ungünstig ausfallen, unterschlagen.⁴⁷

Der Einfluss der Impfstoffhersteller reicht bis weit in nationale Zulassungsbehörden, Impfkommisionen und sogar in die Weltgesundheitsorganisation. Die meisten Mitglieder der deutschen Ständigen Impfkommision (STIKO) deklarieren gravierende Interessenkonflikte. Dies ist bei einem Gremium, das so wichtige und

finanziell folgenreiche Empfehlungen herausgibt, nicht akzeptabel. Die Impfkommision verfügt zudem weder personell noch finanziell über die notwendigen Mittel, um Impfmaßnahmen unabhängig und umfassend zu bewerten. Zulassungsstudien der Hersteller sind oft die einzige Entscheidungsgrundlage.

So hält nahezu jeder neu entwickelte Impfstoff über kurz oder lang Einzug in die offiziellen Empfehlungen, ohne dass Verträglichkeit, Nachhaltigkeit und Kosteneffizienz genügend geklärt sind: Ist es sinnvoll, diese oder jene Krankheit zu verhindern oder auszurotten? Was sind die Langzeitfolgen der Impfung, führt sie tatsächlich zu mehr Gesundheit? Welche Kosten kommen auf das Gesundheitswesen zu, und welchen Effekt könnte man mit diesen Geldern in anderen Bereichen der gesundheitlichen Vorsorge erzielen?

Seit Jahren sind die Impfstoffe die umsatzstärkste Arzneimittelgruppe. Die offiziellen Empfehlungen machen Impfstoffe zu profitablen Selbstläufern. Zudem sind die Impfstoffhersteller geschützt: Bei empfohlenen Impfungen übernimmt der Staat jede Haftung. Die Hersteller können sich sogar die Begleitstudien nach der Markteinführung sparen, denn hier werden sie von den Zulassungsbehörden entlastet (die solche Studien jedoch auch nicht durchführen). Ärztinnen und Ärzte sind zwar verpflichtet, bei Verdacht auf eine Impfkomplication dem Gesundheitsamt Meldung zu erstatten, doch wird nur ein Bruchteil der tatsächlichen Ereignisse gemeldet.

Die Impfempfehlungen gelten als medizinischer Standard. Jeder Arzt und jede Ärztin muss darauf hinweisen und die entsprechenden Impfungen anbieten. Bei Abweichung begeben sie sich in eine juristische Gefahrenzone: Sie können haftbar gemacht werden für Krankheiten, die wegen unterlassener Impfungen auftreten – weshalb die meisten keine Alternativen zum offiziellen Impfplan anbieten. Und die gesetzlichen Krankenkassen erstatten eine Impfberatung nur, wenn anschließend auch geimpft wird. Die ärztliche Tätigkeit beruht jedoch nicht nur auf – scheinbar objektiver – Wissenschaft, sondern hat viel mit Interpretation, Erfahrung und Intuition zu tun. Viele Ärztinnen und Ärzte haben daher ihre eigene Meinung zu den Impfempfehlungen. Sie als Eltern werden immer einen Arzt oder eine Ärztin finden, der/die Sie in Bezug auf Impfungen nicht unter Druck setzt, Ihnen Alternativen aufzeigt und auf Ihr gut informiertes Einverständnis Wert legt.

Die Nebenwirkungen

Impfnebenwirkungen sind ein Tabu-Thema. Die Verantwortlichen haben eine enorme Angst vor der so genannten Impfmüdigkeit. Und doch kann jede Impfung harmlose, schwere und – zum Glück sehr selten – lebensbedrohliche Nebenwirkungen oder bleibende Impfschäden zur Folge haben.

Nebenwirkungen können betreffen:

- die Impfstelle: Schwellung, Schmerz, Rötung, Abszess etc.,
- das Immunsystem: Fieber, allergische Reaktionen bis hin zum sehr seltenen lebensbedrohlichen allergischen Schock,
- das Nervensystem: Schlafstörung, Wesensveränderung, neurologische Ausfälle, Krampfanfälle, Hirnentzündungen, Nervenentzündungen und -schäden,
- spezifische Organe, auf die der Impfstoff besonders einwirkt: Innenohr oder Bauchspeicheldrüse bei der Mumps-Impfung, die Gelenke bei der Röteln-Impfung.

Es gibt auch ernst zu nehmende Hinweise auf unerwünschte Langzeitfolgen durch Impfungen:

- Nach einer großen kanadischen Studie haben siebenjährige Kinder ein um die Hälfte geringeres Asthmarisiko, wenn sie erst nach dem fünften Monat geimpft werden.²⁷
- In Entwicklungsländern wurde bei Säuglingen in den Monaten nach der Impfung eine erhöhte Sterblichkeit durch Infektionskrankheiten festgestellt.^{1, 14}
- In den reichen Ländern des Nordens ist der plötzliche Kindstod umso häufiger, je mehr Impfstoffe im ersten Lebensjahr empfohlen sind.³⁰
- Diabetologinnen und Diabetologen vermuten, dass die dramatische Zunahme der Zuckerkrankheit im Kindesalter mit den vielen und frühen Impfungen zusammenhängt.¹¹
- Untersuchungen an menschlichen Nervenzellen und Tierversuche lassen befürchten, dass der Keuchhusten-Impfstoff und die in vielen Impfstoffen enthaltenen Aluminiumsalze die Reifung und Entwicklung von Nervenzellen stören können.^{35, 36, 43}
- In Frankreich wurde ein erhöhtes Risiko für Multiple Sklerose nach der frühkindlichen Hepatitis-B-Impfung festgestellt.²⁹
- Forscherinnen und Forscher in den USA fanden einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen Durchimpfungsraten und Autismushäufigkeit.⁹

Die Zunahme chronischer Krankheiten im Kindesalter könnte also unter anderem damit zusammenhängen, dass immer früher und immer mehr geimpft wird. Große Studien, in denen Ungeimpfte mit Geimpften über längere Zeit verglichen werden, fehlen bislang. Es gibt keine verlässlichen Zahlen, mit denen man das Impfrisiko dem Risiko von Krankheiten und ihren Komplikationen gegenüberstellen kann. So bleibt viel Raum für Spekulation und Intuition. Das erklärt auch, warum sich im Impfbereich viele Fundamentalistinnen und Fundamentalisten tummeln.

Der Zeitplan

Bei der Impfscheidung sollten Sie sich nicht unter Zeitdruck setzen lassen, sondern erst zu einer informierten Entscheidung kommen. In der »Salzburger Erklärung zur partizipativen Entscheidungsfindung« heißt es: »Wir rufen Patienten dazu auf, sich zu trauen, Bedenken und Fragen offen zu äußern und deutlich zu machen, was für sie wichtig ist; zu erkennen, dass sie ein Recht darauf haben, an ihrer Versorgung gleichberechtigt mitzuwirken.«⁴¹

Jede Impfung ist auch zu einem späteren als dem empfohlenen Zeitpunkt durchführbar und wird dann in der Regel sogar besser vertragen: Die Belastung durch Impfsatzstoffe wie Aluminium oder Formaldehyd ist wegen des größeren Körpergewichts nicht mehr so gravierend und sowohl das Immunsystem als auch das Nervensystem sind stabiler und weniger verletzlich. Ein späterer Impfbeginn ist eine durchaus vertretbare Alternative.

Zwischen den einzelnen Impfungen gibt es nur Minimalabstände, keine Maximalabstände: Jede Impfung gilt! Eine begonnene Impfserie muss nicht zwangsläufig fortgesetzt werden. Wenn Sie Ihr Kind gegen mehrere Krankheiten impfen lassen wollen, ist es besser, Kombinationsimpfstoffe zu verwenden. Andernfalls sind zu viele Injektionen notwendig, die Ihr Kind mit Schmerzen und Zusatzstoffen belasten.

Neuere Wirksamkeitsstudien zeigen, dass in Deutschland zu oft geimpft wird.^{50, 23} In Österreich wurde bereits auf die Grundimmunisierung mit nur drei Impfungen (im 3., 5. und 12. Monat) umgestellt, mit nur einer Auffrischung zwischen dem 6. und 9. Geburtstag.

Sie sollten Ihr Kind nur impfen lassen, wenn Sie es für stabil genug halten. Insbesondere sollte das Kind körperlich weitgehend gesund sein (Appetit, Energie und Stimmung normal) und keinem aktuellen Stress unterliegen (wie größere Reise oder Sportwettkampf am Impftag). Ein abklingender Luftwegsinfekt ist kein Impfhindernis.

Für so genannte homöopathische Impfungen gibt es keinen Wirksamkeitsbeleg.

ABER DAS IST DIE
OPTIMALE ALTERNATIVE
ZU DEN IMPFUNGEN!



Die Impfungen im Einzelnen

Tetanus

Wunden, die mit Erde oder Tierkot verschmutzt sind, wie Schürf-, Biss- oder Stichwunden (auch mit unsauberem Spritzbesteck) und verschmutzte Verbrennungswunden oder in die Haut eingedrungene Fremdkörper, können zu Tetanus führen. Das Gift der Tetanusbakterien führt nach 1 bis 2 Wochen zu Muskelkrämpfen bis hin zu Muskelstarre und Atemstillstand. Die Behandlung besteht aus intensivmedizinischen Maßnahmen, die Sterblichkeit beträgt bei Kindern etwa 5%, bei alten Menschen liegt sie deutlich höher.

In Deutschland gibt es jährlich durchschnittlich zehn Fälle von Tetanus mit einem tödlichen Verlauf. Vorwiegend betrifft die Krankheit alte Menschen, denn Kinder haben einen besseren Impfschutz und bessere Wunddurchblutung. Nur 5% aller Tetanuspatienten sind unter 20 Jahre alt. Säuglinge sind im 1. Lebensjahr durch übertragene Antikörper geschützt (Nestschutz), wenn ihre Mutter während der Schwangerschaft einen ausreichenden Impfschutz hatte.

Ungeimpfte haben in modernen Industrieländern das geringe Risiko von 1:20.000 bis 1:50.000, irgendwann im Leben an Tetanus zu erkranken. In den Entwicklungsländern gehört Tetanus zu den häufigeren Todesursachen, mit geschätzten 200.000 Todesfällen pro Jahr.

Die Tetanus-Impfung schützt nahezu 100%ig. Der Impfstoff enthält den inaktivierten Giftstoff der Tetanusbakterien, das Tetanus-Toxoid. Die Verträglichkeit ist in der Regel gut. Ein empfehlenswerter Einzelimpfstoff ist Tetanol pur[®], der den geringsten Gehalt an dem problematischen Hilfsstoff Aluminiumhydroxid aufweist. Es gibt auch eine Reihe von Kombinationsimpfstoffen (siehe S. 24). Da es den Diphtherie- und Keuchhustenimpfstoff nur in Kombination mit Tetanus gibt, muss die Entscheidung zu diesen Impfungen vor der ersten Tetanusimpfung getroffen werden.

Gelegentlich treten nach der Impfung Schwellungen, Rötungen und Schmerzen an der Impfstelle auf. Manche Kinder sind am Tag danach schlecht gelaunt, selten entwickelt sich am Impftag oder am Folgetag Fieber. Die Impfung kann Ekzeme auslösen oder verschlechtern und möglicherweise allergische Erkrankungen begünstigen. Das Risiko für bleibende neurologische Schäden wird mit 1:700.000 beziffert. Nur vereinzelt gibt es Berichte über schwere bis lebensbedrohliche allergische Sofortreaktionen.

Hier gibt es also ein günstiges Nutzen-Risiko-Verhältnis. Da im ersten Lebensjahr so gut wie kein Tetanusrisiko besteht, kann die Impfung problemlos auf den

Beginn des Laufalters (um den ersten Geburtstag) verschoben werden. Die Impfung muss nach mindestens 4 Wochen wiederholt und nach 6 bis 12 Monaten aufgefrischt werden, das nächste Mal dann mit 10 Jahren. Danach sind größere Abstände ausreichend. Nach dem üblichen Impfschema (alle 10 Jahre) wird zu oft geimpft, was stärkere Beschwerden hervorrufen kann. Erwachsene sollten vor jeder Auffrischung prüfen lassen, ob noch ausreichend Antikörper vorhanden sind.

Wer die Tetanus-Impfung ablehnt, sollte Folgendes bedenken: Personen, die sich auf einem Bauernhof oder in Tierställen verletzen können, sind besonders gefährdet. Wunden mit Fremdkörpern oder abgestorbenem Gewebe (wie Quetschwunden) sowie infizierte Wunden und Verbrennungen bergen ein erhöhtes Tetanusrisiko. In solchen Fällen sollten Sie zumindest einen Tetanus-Passivschutz mit Tetagam® erwägen. Gute Wundreinigung mit Leitungswasser und bei Verschmutzung Desinfektion sind in jedem Fall zu empfehlen.

Diphtherie

Diphtherie war bis vor 100 Jahren eine der Haupttodesursachen bei Kindern: der »Würgeengel der Kinder«. Sie kann als so genannter Diphtherie-Krupp zum Ersticken führen oder bei der toxischen Diphtherie zum Tod durch Herzversagen. Trotz intensivmedizinischer Behandlung liegt die Sterblichkeit bei 5 bis 20%.

Wegen der ausgedehnten Impfprogramme ist die Diphtherie in Europa sehr selten geworden. Ein zusätzlicher Schutzfaktor ist auch der hohe Lebensstandard in der westlichen Welt. In Deutschland ist die Diphtherie praktisch verschwunden.

Der Diphtherie-Impfstoff richtet sich nicht gegen die Diphtheriebakterien selber, sondern gegen deren krankmachenden Giftstoff. Auch Geimpfte können also noch gesunde Keimträger sein, allerdings ohne ansteckend zu sein. Daher bietet die Impfung auch einen Herdenschutz: Sind mehr als 80% einer Bevölkerung gegen Diphtherie geimpft, dann sind auch die Nichtgeimpften geschützt.

Durch Kontakt mit einem Diphtheriekranken etwa in einem außereuropäischen Urlaubsland (beispielsweise Thailand, Nepal, Ägypten, Brasilien, Dominikanische Republik) ist jedoch eine Ansteckung möglich. Bei der heutigen Reisefreudigkeit ist die Diphtherie-Impfung daher auch in Ländern sinnvoll, in denen die Krankheit derzeit nicht vorkommt.

Die Diphtherie-Impfung ist in der Regel gut verträglich. Häufig gibt es allerdings Beschwerden an der Impfstelle, vor allem bei der Auffrischungsimpfung von älteren Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen. Gelegentlich verschlechtert sich nach der Impfung ein Ekzem, selten gibt es allergische Reaktionen. Neurologische Impfschäden wie Lähmungen oder Hirnschäden sind sehr selten (1:700.000 bis 1:1.000.000).

Ein Diphtherie-Einzelimpfstoff für Kinder ist nicht mehr auf dem Markt. Die Entscheidung zu dieser Impfung muss daher vor der ersten Tetanus-Impfung getroffen werden. Vorteil einer Kombinationsimpfung ist der niedrigere Aluminiumgehalt gegenüber dem Tetanus-Einzelimpfstoff Tetanol pur®. Zugelassene Diphtherie-Impfstoffe für Säuglinge und Kleinkinder sind der 3-fach-Impfstoff Infanrix® (TD-Keuchhusten), der 4-fach-Impfstoff Tetravac® sowie 5- und 6-fach-Impfstoffe (siehe Anhang S. 24).

Wollen Sie zwar gegen Diphtherie, nicht aber gegen Keuchhusten impfen, müssen Sie auf die Impfstoffe mit verringerter Diphtherie-Komponente (»d«) ausweichen: Td (Td-rix®) oder Td-Polio (Revaxis®).

Diese Impfstoffe wurden entwickelt, weil ältere Kinder die für Säuglinge notwendigen hoch dosierten »D«-Impfstoffe schlecht vertragen. Mit »d«-Impfstoffen wurden bisher keine Studien mit Säuglingen und Kleinkindern veröffentlicht und die Hersteller haben auch keine Zulassung beantragt. Die fehlende Zulassung hat Konsequenzen für den unwahrscheinlichen Fall eines bleibenden Impfschadens: Der Staat übernimmt für Schäden durch nicht zugelassene Impfstoffe keine Haftung.

Viele Ärztinnen und Ärzte haben mit den »d«-Impfstoffen bei Kleinkindern gute Erfahrungen gemacht. Sie sind gut verträglich und immunisieren ab dem 6. Lebensmonat ausreichend. Bei Impfbeginn vor dem 1. Geburtstag haben nach drei Impfungen etwa 10% der Kinder keine ausreichenden Diphtherie-Antikörperspiegel. Hier schützt die viermalige Impfung sicherer. Wollen Sie es trotzdem bei drei Impfungen belassen, sollten Sie nach der dritten Impfung sicherheitshalber die Antikörper gegen Diphtherie untersuchen lassen. Bei Impfbeginn nach dem 1. Geburtstag sind drei Impfungen ausreichend.

Bewährt hat sich die Kombination Diphtherie-Tetanus (vorzugsweise Td-rix® wegen dessen niedrigerem Aluminiumgehalt) oder Diphtherie-Tetanus-Polio (Revaxis®) nach folgendem Schema:

- Td plus Polio (Revaxis®)
- nach 4 bis 8 Wochen: Td plus Polio (Revaxis®)
- bei Impfbeginn vor dem 1. Geburtstag: nach weiteren 4 bis 8 Wochen einmal Td (Td-rix®)
- nach 6 bis 12 Monaten: Td plus Polio (Revaxis®)

Polio

In großen Teilen der Welt (Europa, Nord- und Südamerika, Australien) ist die Kinderlähmung, unter anderem infolge der großen Schluckimpfprogramme, verschwunden. Die großen Epidemien der Nachkriegsjahre sind in Vergessenheit geraten. Auch für Ungeimpfte gibt es bei uns kein Erkrankungsrisiko mehr. Bei Stopp des Impfprogramms würden jedoch wahrscheinlich innerhalb weniger Jahre wieder Polio-Epidemien auftreten. Die Impfung hat also vor allem sozialen Charakter. Einen individuellen Schutz brauchen Reisende nach Indien und Nigeria oder deren Nachbarländer.

Polio ist heute keine Schluckimpfung mehr, sondern der Impfstoff wird gespritzt. Er kann ab dem 3. Lebensmonat verabreicht werden und ist gut verträglich. Es gibt ihn als Einzelimpfstoff oder in Kombinationsimpfstoffen. Der Einzelimpfstoff IPV-Mérieux® muss zweimal im Abstand von mindestens 1 Monat und dann noch einmal nach 6 bis 12 Monaten gespritzt werden.

Zugelassene Kombinationsimpfstoffe, die ebenfalls nach diesem Schema verabreicht werden müssen, sind: Tetravac® (Tetanus, Diphtherie, Polio, Keuchhusten), Pentavac® oder Infanrix-Hib-IPV® (zusätzlich Hib), Infanrix Hexa® (zusätzlich Hepatitis B).

Eine weitere Alternative ist das unter »Diphtherie« (siehe S. 24) angegebene Schema mit Revaxis® (Tetanus, Diphtherie, Polio; Zulassung nur für Auffrischungsimpfung ab dem Alter von 5 Jahren).

Keuchhusten

Keuchhusten (lateinisch Pertussis) ist eine durch Tröpfcheninfektion übertragene Hustenerkrankung vor allem des Kindes-, zunehmend aber auch des Erwachsenenalters. Er hinterlässt jahrzehntelange Immunität. Erreger ist das Bakterium *Bordetella pertussis*, das durch Anhusten übertragen wird. Nach einer Inkubationszeit von 2 bis 3 Wochen kommt es zu einem wochenlangen Husten, der im typischen Fall krampfartig wird und mit Würgen oder Erbrechen einhergehen kann. Auch nach überstandenem Keuchhusten können über längere Zeit noch Hustenfälle bei körperlicher Anstrengung auftreten.

Ansteckend ist der Keuchhusten in den ersten 3 Wochen. Wollen Eltern auf die empfohlene antibiotische Keimbeseitigung verzichten (die auf den Husten selber keinen Effekt hat), müssen sie für diese Zeit die Betreuung zu Hause sichern.

Keuchhusten ist langwierig, aber in der Regel komplikationslos. Er kann für alle Beteiligten sehr anstrengend sein, verläuft jedoch meist relativ mild, und oft wird die Diagnose spät oder gar nicht gestellt. Eine typische, aber seltene Komplikation ist die Lungenentzündung, die sich durch Fieber und Kurzatmigkeit bemerk-

bar macht. Kinder mit chronischen Atemwegserkrankungen, Herzfehlern und anderen schweren Grundliden haben ein höheres Komplikationsrisiko.

Zu besonders schweren Verläufen kann es bei Säuglingen in den ersten 4 Lebensmonaten kommen – vor allem, wenn die Kinder nicht gestillt werden. In diesem Alter gibt es sogar eine Sterblichkeit von 0,1% durch Atemstillstand, Lungenentzündung oder Gehirnerkrankung, die so genannte Keuchhusten-Enzephalopathie. Der Schutz der jungen Säuglinge steht daher im Fokus der Impfbemühungen.

Die Keuchhusten-Impfung ist ab dem 3. Lebensmonat empfohlen. Der Impfstoff ist nur kombiniert erhältlich: als 3-fach- (mit Diphtherie und Tetanus: Infanrix®), 4-fach- (mit DT und Polio: Tetravac®), 5-fach- (mit DT, Polio und Hib, wie Pentavac®) oder 6-fach-Impfstoff (zusätzlich mit Hepatitis B: Infanrix Hexa®). Die Impfung muss im Abstand von 4 bis 6 Wochen und nach 6 bis 12 Monaten aufgefrischt werden. In manchen Ländern – auch Deutschland – sieht der Plan noch die viermalige Grundimpfung vor. Empfohlen sind Auffrischungsimpfungen für 5- bis 6-Jährige, 9- bis 17-Jährige und dann noch einmal im Erwachsenenalter. Bei ungeimpften Jugendlichen und Erwachsenen reicht eine einzige Impfung. 50 bis 70% der Geimpften sind vor Keuchhusten geschützt, weitere 20 bis 25% nur vor schweren Verläufen. Innerhalb von 3 bis 7 Jahren nach der Impfung geht der Schutz verloren.

Die gefährdeten jungen Säuglinge können durch die Impfung nicht vor Keuchhusten geschützt werden, da der Impfschutz erst nach der zweiten Impfung greift. Die Impfung macht jedoch schwere Krankheitsverläufe und Klinikaufenthalte seltener. Ist eine Ansteckung bekannt, kann der Krankheitsausbruch bei Ungeimpften auch durch die rechtzeitige Gabe eines Antibiotikums verhindert werden.

Wegen der kurzen und unbefriedigenden Wirkung der Impfung ist die Ausrottung des Keuchhustens illusorisch, die Impfung verschiebt lediglich den Erkrankungszeitpunkt. Vor allem bei älteren Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen haben die Keuchhustenfälle stark zugenommen. Die jungen Säuglinge werden heute eher von ihren Eltern angesteckt als von den Geschwistern.

Sinnvoll erscheint daher die seit einigen Jahren empfohlene Impfung der Eltern mit der Geburt ihres ersten Kindes. Die Kokon-Strategie, also die Impfung der Kontaktpersonen junger Säuglinge, hat jedoch bisher keine deutlichen Erfolge gezeigt. Die Wirksamkeit des Impfstoffs ist wohl nicht ausreichend, andererseits können auch Geimpfte den Keuchhusten übertragen, ohne selbst krank zu sein.

Der Keuchhusten-Impfstoff gehört zu den weniger gut verträglichen. An Nebenwirkungen findet man bei etwa jedem 10. Säugling Beschwerden an der Impfstelle, Fieber, Verhaltensveränderungen, Erbrechen oder Durchfall. An ernsteren Nebenwirkungen kommen selten Krampfanfälle, Unruhe, ungewöhnliches stundenlanges Schreien, Apathie und sehr selten auch Lähmungen oder Hirnschäden

vor. Durch die Aufeinanderfolge von Impfung und Krankheit steigt das Risiko, an Asthma bronchiale zu erkranken.⁷⁶ Tierversuche weisen darauf hin, dass die Keuchhusten-Impfung die neurologische Entwicklung und die Balance des Immunsystems stören kann.⁷⁵

Wenn Sie sich für diese Impfung entscheiden, müssen Sie Ihren Arzt/Ihre Ärztin vor dem ersten Tetanus-Impftermin darauf aufmerksam machen. Wollen Sie Ihr Kind nicht impfen lassen, nehmen Sie das Risiko in Kauf, dass es vielleicht schon in den ersten Lebensjahren einen Keuchhusten durchmacht.

Hämophilus influenzae B (Hib)

Seit 1990 ist die Impfung gegen Hämophilus-influenzae-B-Bakterien empfohlen. Dieser Erreger ist für einen Teil der bakteriellen Hirnhautentzündungen verantwortlich, außerdem kann er gefährliche Kehlecken-Entzündungen (Epiglottitis) und Blutvergiftungen (Sepsis) hervorrufen. Hib-Bakterien kommen auch bei Gesunden im Mundrachenraum vor und werden durch Tröpfchen übertragen.

Erste Symptome einer Hirnhautentzündung sind Fieber, Erbrechen, Kopfschmerzen und Nackensteifigkeit – Kranke können das Knie nicht mehr zu Nase oder Mund führen (Kniekuss). Zeichen der Kehlkopfentzündung sind Fieber und stärkste Halsschmerzen mit Atemnot, jedoch ohne Husten.

Etwa jede zweite Hib-Erkrankung ereignet sich im 1. Lebensjahr. Nach dem 5. Lebensjahr tritt die Erkrankung äußerst selten auf. Die Sterblichkeit schwerer Hib-Infektionen beträgt etwa 3%, die Rate neurologischer Schäden – vor allem Hörschäden – liegt bei bis zu 7%. 90% der Erkrankten werden durch die antibiotische Behandlung in einem Krankenhaus wieder völlig gesund. Kinder, die in den ersten Lebensmonaten Muttermilch bekommen und deren Eltern nicht rauchen, haben ein sehr geringes Erkrankungsrisiko.^{51, 45}

Die Hib-Impfung gibt es als Einzelimpfstoff oder kombiniert in den 5-fach- und 6-fach-Impfstoffen. Die Impfung muss nach 4 bis 8 Wochen und nach 6 bis 12 Monaten wiederholt werden. Bei Erstimpfung nach dem 12. Lebensmonat genügt eine einmalige Dosis des Einzelimpfstoffs.

Die Impfung ist gut wirksam, die Zahl der Hib-Erkrankungen ist seit ihrer Einführung stark rückläufig: Bis 1989 gab es in Deutschland jährlich 1000 bis 1500 Krankheitsfälle, heute sind es nur 10 bis 20 Fälle pro Jahr.

Da Geimpfte die Krankheit nicht mehr übertragen können, ist durch die so genannte Herdenimmunität das Erkrankungsrisiko auch für die Ungeimpften deutlich geringer geworden und liegt weit unter 1:100.000. Die Impfung kann daher ohne großes Risiko aufgeschoben werden: Ab dem 1. Geburtstag wäre eine einmalige Impfung ausreichend, was das Risiko von Nebenwirkungen verringert.

Besonders bei Frühgeborenen und bei nicht gestillten Raucherkindern sollte die Hib-Impfung in Betracht gezogen werden.

Die Hib-Impfung kann in sehr seltenen Fällen zu Gelenkentzündungen, Blutungen durch Zerstörung von Blutplättchen (Thrombozytopenie) und neurologischen Störungen wie Lähmungen oder Krampfanfällen führen. Die dramatische Zunahme der Zuckerkrankheit bei Kindern wird in einigen Untersuchungen in Zusammenhang mit der Einführung der Hib-Impfung gebracht.^{55, 5} Diesen Ergebnissen wurde in anderen Studien widersprochen. Die Zunahme von Asthma könnte teilweise mit der Einführung der Hib-Impfung zusammenzuhängen.¹⁰

Hepatitis B

Die Hepatitis B ist eine durch Viren ausgelöste Entzündung der Leber, die wie HIV durch Blut oder Genitalsekret von infizierten Personen übertragen wird. Ein weiterer wichtiger Übertragungsweg ist die Geburt, bei der Viren von der Mutter auf das Neugeborene übertreten können.

Ein besonderes Risiko haben im Gesundheitswesen Tätige, Dialysepatienten, Sexualpartner von Erkrankten (Homosexualität, Promiskuität) und Drogenabhängige. Kinder haben nur dann ein etwas erhöhtes Infektionsrisiko, wenn die Eltern Virusträger sind. Schwangere werden routinemäßig auf Hepatitis B untersucht, bei positivem Befund werden ihre Neugeborenen geimpft. In Krippen oder Kindergärten besteht keine relevante Ansteckungsgefahr.

In Deutschland erkranken jedes Jahr einige Tausend Personen an Hepatitis B. Weniger als 1% davon sind jünger als 15 Jahre. Einer von 1000 Infizierten entwickelt eine Leberzirrhose, ein akutes Leberausfallkoma oder – vor allem in Entwicklungsländern – Leberkrebs. Mindestens 5% der Infizierten bleiben ihr Leben lang Virusträger und können andere anstecken.

Zunächst war die Hepatitis-B-Impfung nur für besondere Risikogruppen empfohlen (Indikationsimpfung). Die Weltgesundheitsorganisation forderte jedoch, auch in Ländern wie Deutschland mit geringem Ansteckungsrisiko die Routineimpfung einzuführen. So ist seit 1995 auch in Deutschland die Hepatitis-B-Impfung für alle Säuglinge und für Jugendliche bis zum Alter von 18 Jahren öffentlich empfohlen.

Die Impfung ist zunächst gut wirksam: Werden Impfantikörper in ausreichender Höhe gebildet, ist ein Schutz für viele Jahre anzunehmen und eine chronische Erkrankung ist unwahrscheinlich. Die Dauer des Schutzes ist jedoch unklar. In Entwicklungsländern verlieren viele Säuglinge bis zum Teenager-Alter ihre schützenden Impfantikörper wieder.^{56, 37} Nicht selten gibt es auch Impfversager, die von vorneherein keine Antikörper entwickeln. So wird inzwischen auch bei uns eine Auffrischungsimpfung für Teenager diskutiert.

Im Zusammenhang mit der Hepatitis-B-Impfung werden allergische Reaktionen berichtet wie Ekzeme und Nesselsucht, sehr selten auch allergische Schocks. Meldungen gibt es außerdem zu rheumatischen Erkrankungen und neurologischen Störungen vorübergehender oder anhaltender Art wie Lähmungen, Sehnerventzündungen oder Kopfschmerzen. Eine US-amerikanische Studie zeigt, dass sich durch die Hepatitis-B-Impfung das Risiko für Multiple Sklerose etwa verdreifacht. Auch für Kinder besteht nach der Impfung ein messbar erhöhtes Multiple-Sklerose-Risiko.^{18,29}

Über einen Impfschutz nach der Pubertät (Risiken: ungeschützter Geschlechtsverkehr, Konsum intravenöser Drogen) können Sie mit Ihrem Kind zu gegebener Zeit diskutieren. Es gilt dabei, das Risiko der Erkrankung gegen die Impfnebenwirkungen abzuwägen. Hier ist Fingerspitzengefühl gefragt. Unerlässlich ist eine Barrieremethode beim Geschlechtsverkehr. Bei einer stabilen Partnerschaft kann das Hepatitis-B-Risiko durch eine Antikörper-Untersuchung bei beiden Partnern ausgeschlossen werden.

Da immer wieder Todesfälle nach 6-fach-Impfungen gemeldet werden, ist bei Impfwunsch die Hepatitis-B-Impfung als Einzelimpfung wahrscheinlich weniger riskant. Soll ein sicherer Schutz erzielt werden, empfiehlt sich frühestens 4 Wochen nach der dritten Dosis eine Antikörperkontrolle und bei zu niedrigem Titer eine zusätzliche Impfung.

Pneumokokken

Die Impfung gegen Pneumokokken ist für alle Kinder ab dem 3. Lebensmonat empfohlen. Pneumokokken kommen bei den meisten Menschen als harmlose Bewohner des Nasen-Rachen-Raums vor, können aber auch Mittelohreiterungen, Lungenentzündungen und in seltenen Fällen schwere Erkrankungen wie Meningitis oder Blutvergiftung hervorrufen.

Jedes Jahr gibt es viele Todesfälle, vor allem unter alten Menschen. Im Kindesalter kommt es in Deutschland zu jährlich etwa 150 Fällen von Pneumokokken-Meningitis. Die Sterblichkeit dieser Krankheit liegt bei bis zu 10%. Ein erhöhtes Risiko haben Kinder in den ersten beiden Lebensjahren, Menschen mit chronischen Krankheiten, Frühgeborene, Menschen ohne Milz und Raucher Kinder, die nie gestillt wurden. Kinder, die in den ersten Lebensmonaten Muttermilch bekamen und deren Eltern nicht rauchen, erkranken nur sehr selten.^{49,25}

Die zwei verfügbaren Impfstoffe enthalten die häufigsten 10 (Synflorix®) beziehungsweise 13 (Prevenar 13®) der über 90 bekannten Pneumokokkentypen – und zudem Aluminiumhydroxid: Synflorix® mit 0,5 mg viermal soviel wie Prevenar 13®. Die STIKO empfiehlt vier Impfungen im Alter von 2, 3, 4 und 12 Monaten. Möglich

ist auch ein Schema mit drei Impfungen (zum Beispiel 2, 4 und 12 Monate), wie es in der Schweiz empfohlen ist.

Die Wirksamkeit hängt von den Erregertypen ab, die in der Umgebung vorkommen, und ist daher von Region zu Region sehr unterschiedlich. Für Mitteleuropa steht ein sicherer Wirksamkeitsnachweis bisher aus. In Ländern, in denen die Impfung schon länger breit angewendet wird, zeigt sich, dass sie zwar einen Rückgang der Erkrankungszahlen bewirkt, die Pneumokokken und dadurch verursachte Krankheiten aber nicht auszurotten sind: Statt der im Impfstoff berücksichtigten Stämme werden die kindlichen Schleimhäute nach und nach von anderen Pneumokokkenstämmen (»serotype replacement«) oder vermehrt von anderen potenziell krankmachenden Bakterien wie Staphylokokken besiedelt.^{2,57} Ob das Impfprogramm letztendlich zu mehr Gesundheit führt, ist daher fraglich.

Häufige Nebenwirkungen der Impfung sind Fieber, Reizbarkeit, Appetitlosigkeit, Schlafstörungen und Beschwerden an der Impfstelle. Sehr selten kommt es zu gravierenden Komplikationen wie Krampfanfällen, Atemstillstand oder allergischem Schock. Auffallend sind Meldungen von Todesfällen, besonders wenn gleichzeitig die 6-fach-Impfung verabreicht wurde.

Meningokokken

Meningokokken sind ähnlich wie Hib oder Pneumokokken Erreger, die zu einer lebensbedrohlichen bakteriellen Hirnhautentzündung oder Blutvergiftung (Sepsis) führen können. Die Sterblichkeit dieser schweren Erkrankungen liegt auch bei sofortiger intensiver Behandlung bei bis zu 10%. Ein Teil der Überlebenden behält Langzeitschäden. In Deutschland kommt es jährlich zu einigen hundert Erkrankungen und zig Todesfällen. Jeder zweite Fall betrifft die ersten 2 Lebensjahre oder Jugendliche zwischen 15 und 18 Jahren.

In Deutschland werden 80% der Erkrankungen durch Meningokokken der Gruppe B hervorgerufen, gegen die es keinen Impfstoff gibt. Die Gruppe C spielt bei uns eine untergeordnete Rolle – bei Kindern kam es in den vergangenen Jahren nur vereinzelt zu Todesfällen. C-Meningokokken sind jedoch in Großbritannien, Spanien, Portugal, Irland, Belgien und den Niederlanden häufig.

Seit 2006 ist die einmalige Impfung gegen Meningokokken C für alle Kinder ab dem 1. Geburtstag empfohlen. Man erhoffte sich eine Reduzierung der Krankheits- und Todesfälle. Leider hat sich inzwischen gezeigt, dass bei Kleinkindern 1 bis 2 Jahre nach der Impfung kaum noch schützende Antikörper nachzuweisen sind.^{46,47}

Eine Impfwirksamkeit wurde bisher nur für Länder wie Großbritannien oder Spanien belegt, in denen der Anteil an Meningokokken C sehr hoch ist. Für Deutschland gibt es bis heute keinen Beleg für einen Erfolg. Der in den letzten

Jahren registrierte Rückgang der Meningokokken-Erkrankungen betrifft alle Erregergruppen gleichermaßen und hatte sich auch schon vor Einführung der Impfung abgezeichnet.

Zu den eher häufigen Nebenwirkungen zählen Lokalreaktionen, fieberhafte Allgemeinreaktionen und Reizbarkeit. Selten sind allergische Reaktionen, Krampfanfälle, Enzephalitis und Lähmungserkrankungen.

Masern

Die Masern sind eine hochfieberhafte, sehr ansteckende Viruskrankheit. Sie hinterlassen eine lebenslange Immunität.

Im Kindesalter ist der Verlauf in der Regel gutartig, bei Säuglingen und Erwachsenen können Masern jedoch bedrohlich werden. Typische Komplikationen sind Lungenentzündung, Krupp oder Mittelohrentzündung. Die gefürchtete Gehirnentzündung (Masernenzephalitis) mit möglichen Folgeschäden ist bei Klein- und Vorschulkindern sehr selten (zirka 1:15.000). Das Risiko steigt im Schulalter auf etwa 1:5000 und im Erwachsenenalter auf etwa 1:2500. In Einzelfällen kommt es bei Masern zu Komplikationen mit Todesfolge durch eine Lungenentzündung, durch eine Enzephalitis oder nach Jahren durch die Späterkrankung SSPE (subakute sklerosierende Panenzephalitis).

Masern senken auf der anderen Seite das Risiko von Krebs, allergischen Erkrankungen und Autoimmunerkrankungen wie Multiple Sklerose im späteren Leben.^{22,17,31,40} Die Krankheit hat offenbar einen Lerneffekt für das Immunsystem. Es hätte also auch gewisse Vorteile, im Kindesalter die Masern durchzumachen. Allerdings ist heute die Wahrscheinlichkeit, in der Kindheit Masern zu bekommen, wegen der hohen Durchimpfungsrate sehr gering.

Empfohlener Impfbeginn ist der 1. Geburtstag, bei erhöhter Ansteckungsgefahr auch schon der 10. Monat. Die Impfung ist auch noch in den 3 Tagen nach einer Ansteckung wirksam. Nach einer einmaligen Masernimpfung sind noch bis zu 10% der Impflinge nicht ausreichend geschützt, sodass im Abstand von mindestens 4 Wochen eine zweite Impfung angeraten ist, die den Impfschutz zuverlässiger macht. Der Schutz ist allerdings auch dann nicht 100%ig und wird mit der Zeit unsicherer, weil das Impfgedächtnis heute nicht mehr durch den Kontakt mit dem Wildvirus aufgefrischt wird und die Antikörperspiegel allmählich sinken.^{28,53} Aus diesem Grund vermitteln heute auch Schwangere ihrem Kind für das 1. Lebensjahr keinen zuverlässigen Nestschutz mehr.

Erwachsene und Säuglinge können daher heute an Masern erkranken – und zwar besonders schwer. Unter diesen Umständen ist die Krankheit der Gesellschaft nicht mehr zuzumuten. Kinder sollten spätestens mit dem Eintritt in den

Kindergarten geimpft sein. Auch die Geburt eines Geschwisters sollte Anlass für die Impfung sein, um die Ansteckung des Säuglings zu verhindern.

Wollen Eltern ihre Kinder nicht gegen Masern impfen, sollten sie ihren eigenen Masernschutz durch eine Blutuntersuchung überprüfen und sich gegebenenfalls impfen lassen. Und sie müssen bereit sein, ihr Kind durch eine heftige und hochfieberhafte Erkrankung zu begleiten.

Der Masernimpfstoff enthält aktive, aber abgeschwächte Lebendviren. Die Impfung kann daher zu denselben Komplikationen führen wie eine Masernerkrankung, nur wesentlich seltener. Häufig kommt es zu Fieber oder Impfmasern (leicht verlaufende Masernerkrankung) 5 bis 12 Tage nach der Impfung. Gelegentlich kommt es zu einem dramatischen, aber harmlosen Fieberkrampf. Seltener sind schwere Nebenwirkungen wie allergischer Schock, Blutgerinnungsstörungen und neurologische Komplikationen.

Die 3-fach-Impfstoffe gegen Masern, Mumps und Röteln sind nur ungenügend auf ihre Sicherheit untersucht. Eine mögliche Alternative ist der Einzelimpfstoff Mérieux®. Vor der Pubertät kann dann der Mumps- und/oder Rötelnschutz mit der MMR-Impfung (wie Priorix®) oder Röteln-Impfung nachgeholt werden.

Mumps

Mumps ist eine Entzündung der Speicheldrüsen: Die Region vor den Ohren (oft auch einseitig) ist über einige Tage geschwollen und schmerzhaft, beispielsweise beim Kauen. Meist tritt auch Fieber auf. Die Krankheit verläuft nahezu immer harmlos. Selten kommt es zu einer gutartigen Hirnhautentzündung, sehr selten zu einem Innenohrschaden, der allerdings auch nach der Impfung vorkommen kann. Als Argument für die Impfung wird oft die Hodenentzündung angeführt. Diese Komplikation tritt jedoch nur bei geschlechtsreifen Männern auf. Eine beidseitige Hodenentzündung mit Unfruchtbarkeit ist extrem selten.

Mumps gehört zu den Krankheiten, für die ein Schutzeffekt vor Krebs im späteren Leben belegt ist. Für Frauen, die Mumps durchgemacht haben, sinkt das Risiko von Eierstockkrebs um 20% – das wären in Deutschland bis zu 1000 Krebstodesfälle pro Jahr weniger, wenn alle Mädchen Mumps durchmachen würden.⁶ Die Impfung bietet diesen Schutz nicht.

Dennoch empfiehlt die STIKO diese Impfung ab dem 1. Geburtstag. Den Impfstoff gibt es nur noch in Kombination mit dem Masern- und Röteln-Impfstoff (wie Priorix®) oder zusätzlich mit dem Windpocken-Impfstoff (wie Priorix Tetra®).

Wollen Sie bei Ihrem Kind vorläufig auf die Mumps-Impfung verzichten, um ihm Gelegenheit zur natürlichen Durchseuchung zu geben, können Sie es zunächst gegen Masern impfen und vor Eintritt der Pubertät die zweimalige MMR-Impfung

durchführen lassen. Das hat den Vorteil, dass der Impfschutz gegen Mumps und auch gegen Masern und Röteln zuverlässiger und länger ins Erwachsenenalter hinein wirkt. Nach der Mumps-Impfung in der Kindheit gibt es nämlich relativ viele Impfversager, was immer wieder zu Mumpsausbrüchen gerade unter jungen Erwachsenen führt. Für Mädchen ist es wahrscheinlich besser, nicht zu impfen und ihnen damit die Chance zu einer Mumpserkrankung und dem damit verbundenen Schutz vor Krebs zu wahren.

Mögliche Nebenwirkungen der Mumps-Impfung sind: Reaktion an der Impfstelle, Impf-Mumps bis hin zu Hirnhautentzündung oder Innenohrschwerhörigkeit, allergische Reaktionen und sehr selten Entwicklung eines Diabetes.

Röteln

Die Röteln sind eine harmlose Kinderkrankheit. In der Frühschwangerschaft können sie jedoch zur Fruchtschädigung mit schweren Fehlbildungen führen, zur so genannten Röteln-Embryopathie.

Eine Rötelnkrankung in der Kindheit vermittelt einen lebenslangen Schutz auch während einer Schwangerschaft. Die Chance Röteln zu bekommen ist jedoch heute gering, weil die meisten Kinder geimpft sind. Hintergrund der Impfempfehlung ab dem 2. Lebensjahr ist die Absicht, die Röteln auszurotten und dadurch Schwangere vor einer Rötelninfektion zu schützen.

Die zweimalige Impfung schützt zwar zunächst nahezu 100%ig, nach 12 Jahren haben jedoch schon über 10% der Geimpften ihre Röteln-Antikörper verloren.²⁴ Wegen des allmählich nachlassenden Impfschutzes ist die Immunität im gebärfähigen Alter sicherer, wenn erst später, beispielsweise während der Pubertät, geimpft wird.

Gegen Röteln gibt es einen Einzelimpfstoff und auch Kombinationsimpfstoffe (MMR, MMRV). Eine vorherige Blutuntersuchung auf Röteln-Antikörper erübrigt sich, da die Krankheit sehr selten geworden ist. Relativ häufige Nebenwirkungen sind Gelenkschmerzen, selten kommt es zu Nervenschädigungen oder Blutungs-erkrankungen und sehr selten zu chronisch-rheumatischen Erkrankungen.

Windpocken

In der Kindheit heilen die Windpocken nahezu immer folgenlos ab und sind nur problematisch bei Immunschwächekrankheiten oder Chemotherapie. Das Durchmachen der Windpocken vermittelt lebenslange Immunität und bietet einen gewissen Schutz vor Hirntumoren, dem Ausbruch von allergischen Krankheiten und Diabetes.^{33,35,57,44} Im Erwachsenenalter dagegen gehen die Windpocken häufig mit ernstesten Komplikationen wie Lungenentzündung einher. Besonders gefährlich sind Windpocken für nicht immune Schwangere und ihr Kind, wenn die Ansteckung kurz vor der Geburt erfolgt.

Seit 2004 ist die Windpocken-Impfung für alle 2-Jährigen empfohlen. Die Krankheit wird durch die unzuverlässig wirkende Impfung jedoch möglicherweise in ein Alter verschoben, in dem Komplikationen häufiger sind. Es ist auch zu befürchten, dass langfristig die Erkrankungen an Gürtelrose zunehmen – Folge des seltener werdenden Kontakts von Erwachsenen mit Windpocken.³²

Die Impfung führt gelegentlich zu Impf-Windpocken und sehr seltenen zu schweren Nebenwirkungen, etwa zu einem allergischen Schock oder neurologischen Komplikationen.

Viele Kinderärztinnen und -ärzte stehen der Impfung von Kindern kritisch gegenüber. Jugendliche und Erwachsene, die keine Windpocken-Immunität haben, sollten sich jedoch impfen lassen. Empfehlenswert ist ein vorheriger Antikörper-Test, da Windpocken in der frühen Kindheit unbemerkt verlaufen können. Die Impfung muss zweimal im Abstand von mindestens 4 Wochen erfolgen.

Humanes Papilloma Virus (HPV)

Diese Impfung wird in der Werbung als erste »Impfung gegen Krebs« dargestellt. Die beiden Impfstoffe Gardasil[®] und Cervarix[®] richten sich gegen 2 von mehr als 20 verschiedenen HPV-Virustypen, die Mitverursacher von Gebärmutterhalskrebs sein können. Dieser Krebs ist der zehnthäufigste Krebs bei Frauen.

Die Impfung soll vor dem ersten Sexualkontakt durchgeführt werden, da dieser oft schon zur Erstinfektion mit HPV führt. In Deutschland ist die HPV-Impfung für alle 12- bis 17-jährigen Mädchen empfohlen.

Die bisher veröffentlichten Studien dazu sind jedoch niederschmetternd: Die Zahl der Krebsvorstufen war bei Geimpften und in der Placebo-Gruppe gleich. Es zeichnete sich außerdem ab, dass die weg-geimpften HPV durch andere Virentypen abgelöst werden, die nicht im Impfstoff berücksichtigt sind. Somit ist auch fraglich, ob der Impfstoff langfristig eine Wirkung hat.^{3,8}

Die HPV-Impfung hat zahlreiche Nebenwirkungen, darunter sehr selten auch schwere Impfreaktionen: neurologische und autoimmune Erkrankungen sowie

Störungen der Blutgerinnung.^{16,12,48} In Europa und den USA sind Todesfälle bei bis zur Impfung völlig gesunden Mädchen und jungen Frauen gemeldet worden.

Die HPV-Impfung ist teuer und im Grunde entbehrlich: Wer regelmäßig zur Krebsfrüherkennung geht, braucht sie nicht, und wer sich impfen lässt, sollte trotzdem die Früherkennung in Anspruch nehmen. Die hohen Kosten der Impfung ziehen angesichts der begrenzten Ressourcen im Gesundheitsbereich Mittel aus anderen Bereichen ab. Würde man das Geld in Aufklärung (wie Anti-Rauchen-Kampagnen) und Früherkennung investieren, könnte man 90 bis 95% aller Fälle von Gebärmutterhalskrebs verhindern.³⁹

Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)

Die FSME (Meningoenzephalitis) ist eine schwere neurologische Erkrankung durch Viren, die von Zecken übertragen werden. Infektiöse Zecken kommen nur in begrenzten geografischen Gebieten, so genannten Naturherden, vor. Auch in Hochrisikogebieten ist bei höchstens jeder hundertsten Zecke das FSME-Virus nachzuweisen. In Deutschland werden jährlich 200 bis 300 Fälle von FSME gemeldet, nur 2005 und 2006 waren es deutlich mehr.

Hauptverbreitungsgebiet der FSME in Europa sind Russland, die baltischen Länder, Südostschweden, Ungarn, Slowenien, Tschechien, die Slowakei und Ostösterreich (Burgenland, Kärnten, Niederösterreich). In Deutschland gibt es FSME-Naturherde mit wenigen Ausnahmen nur in Baden-Württemberg und Bayern.* Einzelfälle von FSME wurden im hessischen Odenwald, in Rheinland-Pfalz (Landkreis Birkenfeld) und an der Saale in Thüringen registriert.

Die Inkubationszeit der FSME beträgt 7 bis 14, im Extremfall 3 bis 28 Tage. Die Mehrzahl der Infektionen verläuft ohne Beschwerden, aber mit lebenslang nachweisbaren Antikörpern. Bei bis zu 30% der Infizierten kommt es zu einer Art Sommergrippe mit Fieber, Glieder- und Kopfschmerzen und Erkältungssymptomen. Auch diese Fälle gehen in die Statistik als FSME-Erkrankung ein, wenn sie durch eine Laboruntersuchung gesichert sind.

* Kreise mit besonders hohem Risiko (mehr als 1 Meldung auf 50.000 Einwohner pro Jahr) sind in Baden-Württemberg: die Landkreise Bodensee, Calw, Emmendingen, Enzkreis, Freudenstadt, Konstanz, Rottweil, Waldshut, Zollernalb sowie der Stadtkreis Pforzheim. Ein Gebiet mit besonders häufigem FSME-Vorkommen ist das Dreisamtal bei Freiburg mit jährlich etwa 15 Erkrankungsfällen unter 21.000 Einwohnern. Nach den seit 2007 gültigen Kriterien wird Baden-Württemberg vollständig zum Risikogebiet erklärt, obwohl in den übrigen Landkreisen die Gefahr einer FSME-Erkrankung verschwindend gering ist.

in Bayern: die Landkreise Altötting, Amberg-Weilburg, Ansbach, Bayreuth, Deggendorf, Forchheim, Freyung-Grafenau, Fürth, Kronach, Kulmbach, Main-Spessart, Miltenberg, Mühldorf am Inn, Passau, Regensburg, Rottal-Inn, Schwandorf, Traunstein, Weißenburg-Gunzenhausen sowie die Stadtkreise Amberg und Schwabach.

Etwa 5% Prozent der Infizierten erkranken an einer gutartigen Hirnhautentzündung, weitere 5% an einer Meningoenzephalitis mit Bewusstlosigkeit, Krampfanfällen und Lähmungen. Nur bei dieser Verlaufsform ist mit Folgeschäden wie Konzentrationsstörungen, Kopfschmerzen und selten auch Lähmungen zu rechnen. Todesfälle sind äußerst selten. Nach einem Zeckenbiss in Naturherden liegt das Risiko für bleibende Schäden durch eine FSME bei 1:15.000 bis 1:150.000, das Risiko eines tödlichen Verlaufs zwischen 1:100.000 und 1:1.000.000.

Das Risiko für schwere FSME-Verläufe steigt mit dem Alter und ist am höchsten bei über-50-jährigen Bewohnern von Naturherden. Auch viele schwere FSME-Erkrankungen heilen völlig aus. Bei Kindern und Jugendlichen verläuft die FSME nahezu ausnahmslos gutartig. Eine spezifische Behandlung der FSME gibt es nicht.

Die STIKO empfiehlt die FSME-Impfung für alle Erwachsenen und für Kinder ab 6 Jahren, die in einem FSME-Gebiet wohnen oder sich zeitweise dort aufhalten. Für Kinder gibt es die Impfstoffe FSME-Immun 0,25 ml Junior[®] und Encepur[®] Kinder, für Erwachsene FSME-Immun Erwachsene[®] und Encepur Erwachsene[®]. Wegen des niedrigeren Aluminiumgehalts sind die FSME-Immun-Impfstoffe besser verträglich. Für eine rasche Immunität eignen sich zwei Impfungen im Abstand von 2 Wochen und eine dritte nach 1 Jahr.

FSME-Impfstoffe fallen auf durch häufige Meldungen von Nebenwirkungen, darunter auch schwere neurologische Erkrankungen wie Lähmungen, Ertaubung oder multiple Sklerose. Etwa ein Drittel der Meldungen betrifft Kinder, unter anderem wegen Krampfanfällen, Koordinationsstörungen, Nervenlähmungen, Meningitis und Enzephalitis. Dem Paul-Ehrlich-Institut wurden von 2001 bis 2010 10 Todesfälle nach FSME-Impfungen gemeldet.

Da es keine Langzeitstudie gibt, in der die Komplikationen nach FSME-Impfung mit Komplikationen durch FSME-Erkrankungen bei Ungeimpften verglichen werden, muss die Impfentscheidung intuitiv gefällt werden. Die Impfung ist vor allem für erwachsene Bewohner von Hochrisikogebieten zu erwägen, besonders für Gärtner, Förster, Waldarbeiter und Landwirte. Auffrischungsimpfungen sind bei Personen über 50 Jahre alle 3 Jahre zu empfehlen, bei Unter-50-Jährigen höchstens alle 5 Jahre.

Rotavirus

Rotaviren sind die häufigsten Erreger einer Durchfallerkrankung. Die Krankheit ist lästig, aber harmlos und macht nur in seltenen Fällen eine Infusionstherapie notwendig. Die Rotaviren werden bis zu 14 Tage über den Stuhl ausgeschieden. Da sie sehr resistent sind, sind sie schwer aufzuhalten. Wiederholte Erkrankungen führen jedoch allmählich zur Resistenz.

Es gibt 7 Virus-Gruppen und zahlreiche Untergruppen.

Auf dem Markt sind zwei Schluckimpfstoffe: Rotarix® (gegen 4 Virusgruppen) und RotaTeq® (gegen 5 Gruppen). Rotarix® muss zweimal im Abstand von 2 Monaten, RotaTeq® dreimal im Abstand von jeweils 1 Monat verabreicht werden. Frühester Impftermin ist das Alter von 7 Wochen.

Im ersten Jahr nach der Impfung wird die Häufigkeit schwerer Durchfallerkrankungen um fast die Hälfte reduziert. Die Langzeitwirkung ist jedoch unsicher. Wahrscheinlich wird die am schwersten verlaufende Erstinfektion einfach nur verschoben. Deshalb und wegen der hohen Kosten gibt es bisher keine allgemeine Impfempfehlung.

Häufige Nebenwirkungen der Impfung sind Appetitverlust, Durchfall, Erbrechen, Blähungen, Bauchschmerzen und Fieber. Bei der Durchimpfung aller Säuglinge würden in Deutschland bis zu 17.000 solcher Nebenwirkungen pro Jahr anfallen. Sehr selten kommt es zu Krampfanfällen, Invaginationen (Darmeinstülpung), Lungenentzündungen und zur schweren Blutgefäßerkrankung Kawasaki-Syndrom.^{33,7} Säuglinge mit angeborener Immunschwäche können durch die Impfung lebensgefährliche Durchfälle entwickeln. Beide Rotavirus-Impfstoffe sind mit Schweineviren kontaminiert, deren Bedeutung für Säuglinge ungeklärt ist.

Was können Sie tun?

Das Abwägen zwischen den Risiken einer Erkrankung und den nur mangelhaft erforschten Nebenwirkungen und Spätfolgen einer Impfung ist schwierig. Zwar übernimmt der Staat die Haftung für Impffolgen, aber nur bei offiziell anerkannten Impfschäden in unmittelbarem zeitlichem Zusammenhang (maximal 6 Wochen) mit der Impfung.

Hören Sie sich um, diskutieren Sie mit anderen Eltern, lesen Sie nach und kommen Sie so zu einer informierten Entscheidung. Die Verantwortung liegt – wie auch bei anderen Entscheidungen bezüglich der Gesundheit Ihres Kindes – bei Ihnen.

Ein wichtiger Aspekt bei der Entscheidung ist die gesellschaftliche Verantwortung. Viele Impfempfehlungen zielen nicht nur auf den Schutz des einzelnen Kindes, sondern auch auf den Schutz seiner Umgebung. Ansteckung soll verhindert, die Ausbreitung eines Erregers eingedämmt werden. Sie müssen sich auch mit dieser altruistischen Seite des Impfens auseinandersetzen.

Es gibt keine absolute Sicherheit für Ihr Kind. Vor dem Hintergrund nicht verlässlicher Informationen müssen Sie letztlich gefühlsmäßig entscheiden und auf die Richtigkeit dieser Entscheidung vertrauen. Lassen Sie sich dabei von Liebe und Vertrauen in den Lebensweg Ihres Kindes leiten.

Stärken Sie die Abwehrkräfte Ihres Kindes: Stillen Sie nach Möglichkeit 6 Monate voll und ernähren Sie es auch später möglichst gesund. Vermeiden Sie, dass in Ihrer Wohnung oder in Gegenwart Ihres Kindes geraucht wird, und wenn Sie selber Raucher sind, so hören Sie damit auf. Ermöglichen Sie Ihrem Kind stressfreies Spielen, Malen, Musizieren. Seien Sie kritisch gegenüber der Verordnung von Fieberzäpfchen, Antibiotika etc. Bei den meisten Krankheiten kann man einfach abwarten oder sich mit einfachen Hausmitteln behelfen.

Engagieren Sie sich für eine gesunde Umwelt. Die Beschäftigung und Auseinandersetzung mit beängstigenden Dingen ist notwendig, wenn wir unseren Kindern eine lebenswerte Welt erhalten wollen. Kaufen Sie umweltbewusst ein, vermeiden Sie Wohngifte in der Wohnung und lassen Sie so oft wie möglich Ihr Auto stehen.

Stellen Sie ein schwerkrankes Kind einer Kinderärztin oder einem Kinderarzt vor. Hohes Fieber verbunden mit Trinkverweigerung, Atemnot oder zunehmender Apathie sind Grund für eine Fahrt zum Arzt/zur Ärztin oder ins Krankenhaus.

Anhang

Verfügbare Impfstoffe

(aufgeführt sind jeweils die Impfstoffe mit dem geringsten Aluminiumgehalt)

Impfstoff	Tetanus	Diphtherie	Polio	Keuchhusten	Hib	Hepatitis B	Pneumokokken	Meningokokken
Einzelimpfstoffe mit Zulassung ab dem Säuglingsalter								
Tetanol pur®	x							
IPV Mérieux®			x					
ActHib®					x			
HBVax PRO®						x		
Prevenar 13®							x	
Meningitec®								x
Kombinationsimpfstoffe für Säuglinge								
Infanrix®	x	x		x				
Tetravac®	x	x	x	x				
Pentavac®	x	x	x	x	x			
Infanrix Hexa®	x	x	x	x	x	x		
Kombinationsimpfstoffe mit Zulassung nach dem 3. Geburtstag								
Td-rix® (ab 5 J.)	x	x						
Revaxis® (ab 5 J.)	x	x	x					
Covaxis® (ab 3 J.)	x	x		x				
Repevax® (ab 3 J.)	x	x	x	x				

Impfempfehlungen der STIKO Stand 2011

Impfstoffe	Alter in Monaten				Alter in Jahren		
	2	3	4	12-15	1-2	5-6	9-17
Diphtherie, Tetanus ¹⁾	1.	2.	3.	4.		A ³⁾	A ⁴⁾
Keuchhusten	1.	2.	3.	4.		A	A
Hib	1.	2.	3.	4.			
Polio	1.	2.	3.	4.			A
Hepatitis B	1.	2.	4) ¹⁾	3.			G
Pneumokokken	1.	2.	3.	4.			
Meningokokken					1.		
Masern, Mumps, Röteln, Windpocken				1.	2. ²⁾		G ⁵⁾
HPV							G ⁶⁾

G Grundimmunisierung: alle Kinder und Jugendlichen, die bisher nicht geimpft wurden (beziehungsweise Komplettierung eines unvollständigen Impfschutzes)

A Auffrischungsimpfung

- 1) Abstände zwischen erster und zweiter sowie zweiter und dritter Impfung mindestens 4 Wochen; Abstand zwischen dritter und vierter Impfung mindestens 6 Monate
- 2) Die zweite Impfung kann bereits 4 Wochen nach der ersten Impfung erfolgen.
- 3) Ab dem Alter von 5 Jahren wird zur Auffrischungsimpfung ein Impfstoff mit reduziertem Diphtherietoxoid-Gehalt (»d«) verwendet.
- 4) Bei Kombinationsimpfstoffen mit Keuchhustenkomponente Wiederholung im 5. Monat notwendig (in Österreich wird die 6-fach-Impfung nur dreimal verabreicht: Im 3., 5. und 12. Lebensmonat)
- 5) Alle 12 bis 15-Jährigen, die bisher keine Windpocken durchgemacht haben
- 6) Alle 12 bis 17-jährigen Mädchen

Alternativen zu diesem Impfplan finden Sie unter www.individuelle-impfentscheidung.de → Impfen → Alternatives

Literatur

1. Aaby P et al.: Routine vaccinations and child survival: follow up study in Guinea-Bissau, West Africa. *BMJ* 2000; 321: 1435-1438
2. Alexandre C, Duibos F: Rebound in the incidence of pneumococcal meningitis in northern France: effect of serotype replacement. *Acta Paediatr* 2010; 99: 1686-1690
3. AT [Arzneitelegramm]: Neue Daten zu HPV-Impfstoffen [CERVARIX, GARDASIL]. *Arzneitelegramm* 2009; 40: 71-73
4. Bzga 2011 [Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung in Deutschland]: Kinderimpfungen: Was Eltern denken. 20. Mai 2011, www.bzga.de/presse/pressemitteilungen/?nummer=668
5. Classen JB: Risk of vaccine induced diabetes in children with a family history of type 1 diabetes. *Open Paediatr Med J* 2008; 2: 7-10
6. Cramer DW et al.: Mumps and ovarian cancer: modern interpretation of an historic association. *Cancer Causes Control* 2010; 21: 1193-1201
7. DÄ [Deutsches Ärzteblatt] 2009: HPV-Impfung: Die Studienwelt wurde erweitert. *Dtsch Arztebl* 2009; 106: A1185
8. DÄ [Deutsches Ärzteblatt] 2011: Rotavirus-Impfung: Intussuszeptionen auch nach Rotarix und RotaTeq. 16. Juni 2011
9. Delong G: A positive association found between autism prevalence and childhood vaccination uptake across the U.S. population. *J Toxicol Environ Health A* 2011; 74: 903-916
10. DeStefano et al.: Childhood vaccinations and risk of asthma. *Pediatr Infect Dis J* 2002; 21: 498-504
11. DLF [Deutschlandfunk] 2009: Verkannte Gefahr – Zahl der zuckerkranken Kinder steigt rasant. 7.8.2009, www.dradio.de/dlf/sendungen/torschak/1013067/
12. Ehgartner B: Gebärmutterhalskrebs – Impfen oder nicht impfen? 25.6.2009, www.gesund-magazin.de/artikel/impfen-oder-nicht-impfen
13. ESPED [Erhebungseinheit für seltene pädiatrische Erkrankungen in Deutschland] – Jahresbericht 1998. www.public.rz.uni-duesseldorf.de/~esped/jabe1998.htm
14. Flanagan KL et al.: Sex differences in the vaccine-specific and non-targeted effects of vaccines. *Vaccine* 2011; 29: 2349-2354
15. Frenzel-Beyme et al.: Factors affecting the incident juvenile bone tumors in an Austrian case-control study. *Cancer Detect Prev* 2004; 28: 159-169
16. Gandey A: HPV vaccine adverse events worrisome says key investigator. *Actions Traitements* 26.7.2008
17. Glaser S L et al.: Exposure to childhood infections and risk of Epstein-Barr virus-defined Hodgkin's lymphoma in women. *Int J Cancer* 2005; 115: 599-605
18. Hernan M A et al.: Recombinant hepatitis B vaccine and the risk of multiple sclerosis: A prospective study. *Neurology* 2004; 63: 838-842
19. Jefferson T et al.: Vaccines for preventing influenza in healthy children. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 2: CD004879
20. Jefferson T et al.: Relation of study quality, concordance, take home message, funding, and impact in studies of influenza vaccines: systematic review. *BMJ* 2009; 338: b354
21. Jefferson T et al.: Vaccines for preventing influenza in healthy adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, Issue 7, Art. No.: CD001269
22. Kesselring J: Zur Pathogenese der Multiplen Sklerose. *Schweiz Med Wochenschr* 1990; 120: 1083-1090
23. Kilpi TM et al.: Immunogenicity and reactivity of two diphtheria-tetanus-acellular pertussis-hepatitis B-inactivated poliovirus-Haemophilus influenzae type b vaccines administered at 3, 5 and 11-12 months of age. *Hum Vaccin* 2009; 5: 18-25
24. LeBaron CW et al.: Persistence of rubella antibodies after 2 doses of measles-mumps-rubella vaccine. *J Infect Dis* 2009; 200: 888-899
25. Levine OS et al.: Risk factors for invasive pneumococcal disease in children: a population-based case-control study in North America. *Pediatr* 1999; 103: E28
26. Mascart F et al.: Modulation of the infant immune responses by the first pertussis vaccine administrations. *Vaccine* 2007; 25: 391-398
27. McDonald KL et al.: Delay in diphtheria, pertussis, tetanus vaccination is associated with a reduced risk of childhood asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2008; 121: 626-631
28. Meissner et al.: Measles vaccines and the potential for worldwide eradication of measles. *Pediatr* 2004; 114: 1065-1069
29. Mikaeloff Y et al.: Hepatitis B vaccine and the risk of CNS inflammatory demyelination in childhood. *Neurology* 2009; 72: 873-880
30. Miller NZ, Goldsman GS: Infant mortality rates regressed against number of vaccine doses routinely given: Is there a biochemical or synergistic toxicity? *Hum Exp Toxicol* 4. Mai 2011 [Epub ahead of print]
31. Montella M et al.: Do childhood diseases affect NHL and HL risk? A case-control study from northern and southern Italy. *Leuk Res* 2006; 30: 917-922
32. Nelson MR et al.: Evidence of increasing frequency of herpes zoster management in Australian general practice since the introduction of a varicella vaccine. *Med J Aust* 2010; 193: 110-113
33. PEI [Paul Ehrlich-Institut]: Informationen des Paul-Ehrlich-Instituts zu Meldungen von Kawasaki-Syndrom in zeitlichem Zusammenhang mit der Rotavirus-Impfung. 2.2.2009
34. Petrik M et al.: Aluminum adjuvant linked to gulf war illness induces motor neuron death in mice. *Neuromolecular Med* 2007; 9: 83-100
35. Pulakat L et al.: An Additional Biochemical Mechanism for Pertussis Toxin Mediates Neuronal Damage. 106th general meeting of the American Society for Microbiology in Orlando, 2006. www.msstate.edu/web/media/detail.php?id=3652
36. Rasmussen Report 2010: 52% concerned about vaccine safety. *Rasm Rep* 20.8.2010, www.rasmussenreports.com/public_content/lifestyle/general_lifestyle/avgust_2010/52_concerned_about_safety_of_vaccines
37. Reda AA et al.: Epidemiologic evaluation of the immunity against hepatitis B in Alexandria, Egypt. *Eur J Epidemiol* 2003; 18: 1007-1011
38. Rose M: Die neuen Rotavirusimpfungen. *Pädiatr Prax* 2007; 70: 279-289
39. Rosenbrock R: HPV-Impfung – Durchbruch der Krebsprävention? Dossier Forum Gesundheitspolitik März 2007. www.forum-gesundheitspolitik.de/dossier/PDF/Rosenbrock-HPV-Impfung.pdf
40. Rosentund H et al.: Allergic disease and atopic sensitization in children in relation to measles vaccination and measles infection. *Pediatr* 2009; 123: 771-778
41. Salzburger Erklärung zur partizipativen Entscheidungsfindung. Februar 2011
42. Schott G et al.: Finanzierung von Arzneimittelstudien durch pharmazeutische Unternehmen und die Folgen. *Dtsch Arztebl* 2010; 107: 279-285
43. Shaw CA et al.: Aluminum hydroxide injections lead to motor deficits and motor neuron degeneration. *J Inorg Biochem* 2009; 103: 1555-1562
44. Silverberg JI et al.: Association between varicella zoster virus infection and atopic dermatitis in early and late childhood: a case-control study. *J Allergy Clin Immunol* 2010; 126: 300-305
45. Silfverdal SA: Protective effect of breastfeeding on invasive Haemophilus influenzae infection: a case-control study in Swedish preschool children. *Int J Epidemiol* 1997; 26: 443-450
46. Snape MD et al.: Lack of serum bactericidal activity in pre-school children two years after a single dose of serogroup C meningococcal polysaccharide-protein conjugate vaccine. *Pediatr Infect Dis J* 2005; 24: 128-131
47. Spoulou VI, Tzanakaki G, Theodoridou MC: Conjugate vaccine-induced immunological priming is not protective against acute meningococcal C infection. Letter to the Editor. *Vaccine* 2007; 25: 7012-7013
48. Sutton J et al.: CNS demyelination and quadrivalent HPV vaccine. *Mult Scler* 2009; 15: 116-119

49. Takala AK et al.: Risk factors for primary invasive pneumococcal disease among children in Finland. *JAMA* 1995; 273: 859-864
50. Tichman I et al.: Persistence of antibodies in children primed with two different hexavalent diphtheria, tetanus, acellular pertussis, hepatitis B, inactivated poliovirus and Haemophilus influenzae type B vaccines and evaluation of booster vaccination. *Hum Vaccines* 2006; 2: 249-254
51. Vadheim CM et al.: Risk factors for invasive Haemophilus influenzae type b in Los Angeles County children 18-60 months of age. *Am J Epidemiol* 1992; 136: 221-235
52. van Gils EJ et al.: Pneumococcal Conjugate Vaccination and Nasopharyngeal Acquisition of Pneumococcal Serotype 19A Strains. *JAMA* 2010; 304: 1099-1106
53. Vandermeulen C et al.: Long-term persistence of antibodies after one or two doses of MMR-vaccine. *Vaccine* 2007; 25: 6672-6676
54. van Gils EJ et al.: Effect of seven-valent pneumococcal conjugate vaccine on staphylococcus aureus colonisation in a randomised controlled trial. *PLoS One* 2011; 6: e20229
55. Wahlberg J et al.: Vaccinations may induce diabetes-related autoantibodies in one-year-old children. *Ann NY Acad Sci* 2003; 1005: 404-408
56. Whittle H et al.: Observational study of vaccine efficacy 14 years after trial of hepatitis B vaccination in Gambian children. *BMJ* 2002; 325: 569-572
57. Wrensch M et al.: History of chickenpox and shingles and prevalence of antibodies to varicella-zoster virus and three other herpesviruses among adults with glioma and controls. *A J J Epidem* 2005; 161: 929-938