

Anpassung der Impfempfehlung gegen Pertussis: für Jugendliche, Säuglinge in Betreuungseinrichtungen und schwangere Frauen

Die Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF) und das Bundesamt für Gesundheit (BAG) haben die Impfempfehlungen bezüglich Pertussis in Anbetracht der in der Schweiz und in zahlreichen Ländern beobachteten Zunahme der Krankheitsfälle angepasst. Ab 2013 wird eine zusätzliche Auffrischimpfung gegen Pertussis für Jugendliche im Alter von 11 bis 15 Jahren empfohlen. Dafür wird die für diese Altersgruppe bereits empfohlene Impfung gegen Diphtherie-Tetanus (dT) durch eine Impfung mit einem Pertussis-Kombinationsimpfstoff (dTp_a) ersetzt. Zusätzlich wird Säuglingen ein beschleunigtes Impfschema (Alter 2-3-4 Monate) für einen frühzeitigen Impfschutz empfohlen, wenn sie absehbar vor dem Alter von 5 Monaten eine Betreuungseinrichtung (Krippe, Tagesmutter mit mehreren Kindern etc.) besuchen werden. Dieses beschleunigte Impfschema kann ebenfalls für Säuglinge während einer Epidemie in Erwägung gezogen werden. Nach Abschluss eines beschleunigten Impfschemas ist die nächste Auffrischimpfung bereits im Alter von 12–15 Monaten angezeigt (anstatt im Alter von 15–24 Monaten). Des Weiteren wird schwangeren Frauen im 2. oder 3. Trimester eine Dosis dTp_a empfohlen, wenn die letzte Pertussisimpfung bzw. eine durch PCR oder Kultur bestätigte Erkrankung durch *B. pertussis* 5 Jahre oder länger zurückliegt. Erfolgte die Impfung nicht vor oder während der Schwangerschaft, soll diese so früh wie möglich nach der Geburt durchgeführt werden.

1. EINLEITUNG

Das primäre Ziel der Impfung gegen Pertussis ist der Schutz von Säuglingen vor einer Erkrankung mit schweren Komplikationen [1]. Durch die Impfung von Kindern ab dem Alter von 2 Monaten bis ins Schulalter (seit den 40er Jahren mit Ganzzellimpfstoffen; in der Schweiz seit 1996 durch azelluläre Impfstoffe ersetzt) konnte die Pertussisinzidenz international sowie die Mortalität bei Säuglingen stark gesenkt werden [2]. Trotz hoher Durchimpfungsraten bei Kindern wird ein kontinuierlicher Anstieg der gemeldeten Pertussisfälle seit den 80er und 90er Jahren in den USA, Australien, Kanada und einigen europäischen Ländern beobachtet; dies vor allem bei älteren Kindern, Jugendlichen

und Erwachsenen [2,3]. Die Inzidenz verbleibt dabei auf deutlich niedrigerem Niveau als im Vergleich zur Vorimpfära. Eine ähnliche epidemiologische Entwicklung lässt sich in der Schweiz in den letzten Jahren erkennen; dieser Trend setzte sich auch im Jahr 2012 fort (Zunahme der gemeldeten Pertussisfälle um 57 % im Vergleich zu 2011 – siehe Kapitel 2). Erwachsene, vor allem Eltern, stellen eine der häufigsten Infektionsquellen für Säuglinge dar. Dies mag zum Teil erklären, warum ein Anstieg der Inzidenz bzw. der Anzahl Todesfälle bei Säuglingen beobachtet werden kann, welche noch nicht durch eine Impfung geschützt sind (Schweizer Daten liegen hierzu nicht vor) [4]. Vor allem während Pertussis-Epidemien, welche trotz Impfung nach wie vor zy-

klisch ca. alle 2–5 Jahre auftreten können, sind Säuglinge einem erhöhtem Infektionsrisiko ausgesetzt. Dieses wurde in den letzten Jahren zum Beispiel während Epidemien in England und Wales [5,6], den USA [7] und Australien [8] beobachtet.

Als einer der Gründe für die Zunahme der Fälle gilt unter anderem die begrenzte Dauer der Immunität nach vollständiger Impfung im Kindesalter. Nach aktuellen Studien kommt es zu einer Abnahme der Immunität bereits in den ersten 5 Jahren nach dem Erhalt der 5. Dosis im Kindesalter [9,10]. In der Studie von Klein et al. sind 5 Jahre nach der letzten Dosis 42 % der Personen geschützt, wenn die anfängliche Wirksamkeit 90 % betrug.

Als Antwort auf die epidemiologische Entwicklung, und um die Übertragung auf Säuglinge zu reduzieren, wurde in vielen Ländern die Empfehlungen für die Pertussisimpfung auf ältere Altersgruppen ausgeweitet. Eine Auffrischimpfung für Jugendliche wird in Australien, Deutschland, Frankreich, Kanada, Neuseeland, Österreich und den USA empfohlen. Die Impfung im Erwachsenenalter wurde in den meisten dieser Länder ebenfalls eingeführt; in der Schweiz wird diese seit 2012 für Personen im Alter von 25–29 Jahren empfohlen [11].

Des Weiteren empfehlen die USA seit 2011 [12] und Grossbritannien seit 2012 [6], die Pertussisimpfung während der Schwangerschaft, um Neugeborene durch möglichst hohe mütterliche Antikörper passiv zu schützen.

Ausgehend von dieser epidemiologischen Entwicklung und neuen Erkenntnissen zur Dauer des Impfschutzes werden die Empfehlungen zur Pertussisimpfung erweitert.

2. EPIDEMIOLOGIE DER PERTUSSIS IN DER SCHWEIZ

Seit der Epidemie in den Jahren 1994–1995 ist die Zahl der klinischen Pertussisfälle deutlich zurückgegangen. Ab 2010 ist eine Trendwende zu beobachten (siehe Abbildung 1).

Hochgerechnet auf die gesamte Bevölkerung der Schweiz ergaben die Sentinella-Daten für die Periode 2004–2009 jährlich 3000 bis 4200 klinisch diagnostizierte Pertussisfäl-

le; dagegen waren es 5900 im Jahr 2010, 4700 im Jahr 2011 und 7400 im Jahr 2012 (provisorischen Daten für 2012). Dies entspricht für die Jahre 2010, 2011 bzw. 2012 einer Inzidenz von 76, 60 bzw. 94 Fällen pro 100 000 Einwohner und einer Zunahme der Krankheitsfälle um 57 % im Jahr 2012 im Vergleich zum Vorjahr.

Diese über das Sentinella-System gesammelten Informationen werden durch das Meldeobligatorium für Häufungen von übertragbaren Krankheiten ergänzt. Ein Anstieg der Häufungsmeldungen wurde im Jahr 2012 ebenfalls beobachtet [13]. Ein ähnlich starker Anstieg der Erkrankungsfälle wie bei der aktuellen Epidemie in England und Wales (Anstieg um das 10-Fache im 2012 mit 14 gemeldeten Todesfällen [5]), wird in der Schweiz derzeit nicht beobachtet. Es stehen jedoch keine Schweizer Daten zur Verfügung, welche aufzeigen, ob die aktuelle epidemiologische Entwicklung zu einer Zunahme bei den Hospitalisierungen von Säuglingen mit schweren Komplikationen führt. Im No-

vember 2012 wurde bekannt (informelle Kommunikation), dass in der Schweiz ein 7 Wochen alter Säugling infolge von Pertussis verstorben ist.

Die jüngste Zunahme der Pertussisinzidenz in der Schweiz ist von einem Anstieg des Alters der Fälle begleitet [11]. Jedoch sind Kinder im Alter von 0–5 Jahren mit einer jährlichen durchschnittlichen Inzidenz von 374 Fällen pro 100 000 Einwohner (Zeitraum 2010–2012) nach wie vor die Altersgruppe, die am häufigsten von Pertussis betroffen ist (siehe Abbildung 2); gefolgt von Jugendlichen im Alter von 11–15 Jahren (ca. 188/100 000 Einwohner) und Kindern im Alter von 6–10 Jahren (151 Fälle/100 000 Einwohner). Im Alter von 21–80 Jahren liegt die Inzidenz niedriger bei 85 Fällen pro 100 000 Einwohner. Im Vergleich zu 2006–09 ist die durchschnittliche jährliche Inzidenz im Zeitraum von 2010–2012 in jeder Altersgruppe stark angestiegen: um 54 % bei Kindern im Alter von 0–5 Jahren, um 72 % bei Kindern im Alter von 6–10 Jahren, aber vor allem bei Jugendli-

chen im Alter von 11–15 Jahren (+ 124 %). Der Inzidenzanstieg bei Erwachsenen im Alter von 21–30 Jahren (+ 112 %) sowie 31–40 Jahren (+ 100 %) ist ebenfalls besonders ausgeprägt. Diese Daten verdeutlichen, dass Jugendliche und junge Erwachsene vermehrt von Pertussis betroffen sind und eine bedeutsame Infektionsquelle in der Bevölkerung darstellen. Die verfügbaren Daten erlauben nicht, die spezifische Entwicklung der Pertussisinzidenz bei Säuglingen zu verfolgen. Jedoch steigt konstant der Anteil von Pertussisfällen im Alter von 0–6 Monaten, welche durch Pädiater des Sentinellanetzwerkes gemeldet werden (Anstieg von 6,1 % im Jahr 1991 auf 10,7 % im Jahr 2012).

Bei Erwachsenen findet man die höchste Inzidenz in den Altersgruppen von 31–50 Jahren (siehe Abbildung 2). Frauen waren häufiger von Pertussis betroffen als Männer. Im 2012 waren 23 % aller gemeldeten Pertussisfälle Frauen im Alter von 20–45 Jahren. Diese Altersgruppe stellt eine wichtige potenzielle Infektionsquelle für Säuglinge dar [14].

Abbildung 1
Entwicklung der jährlichen Pertussisinzidenz von 1992–2012
 Daten extrapoliert für die ganze Schweiz auf Grundlage der Erhebungen im Sentinella-Meldesystem.

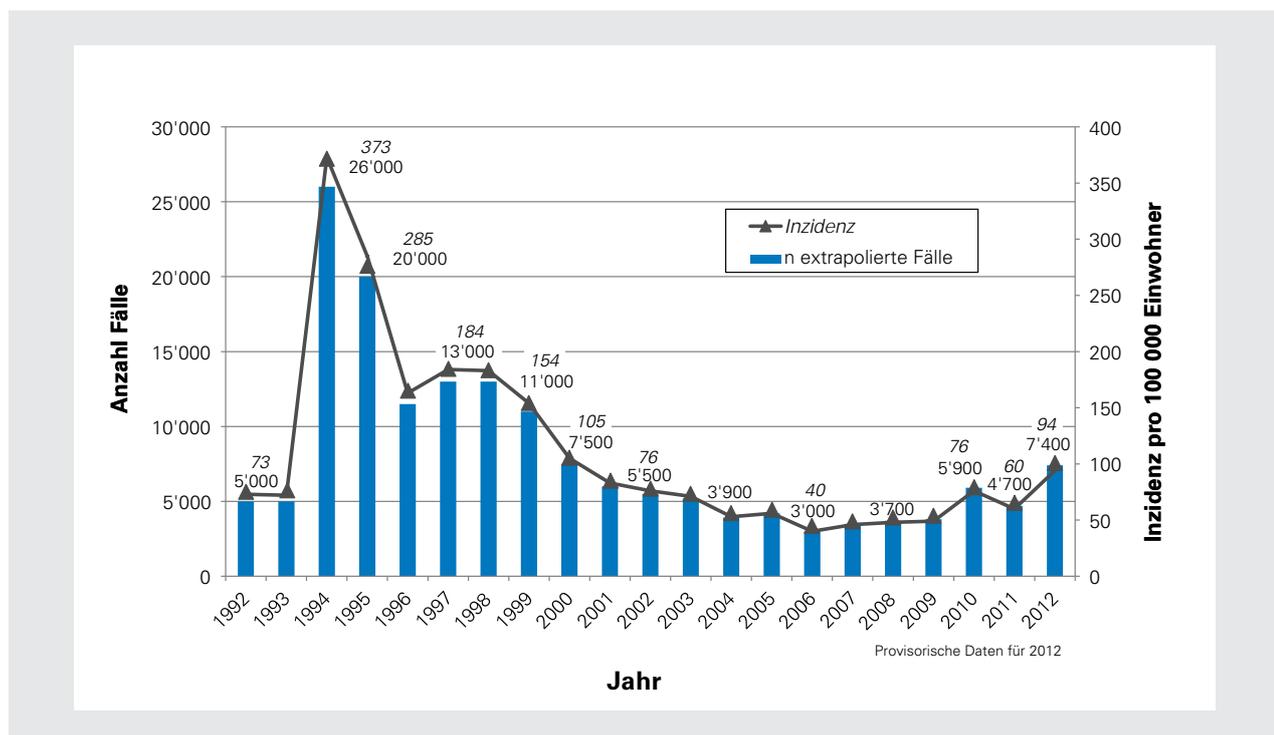
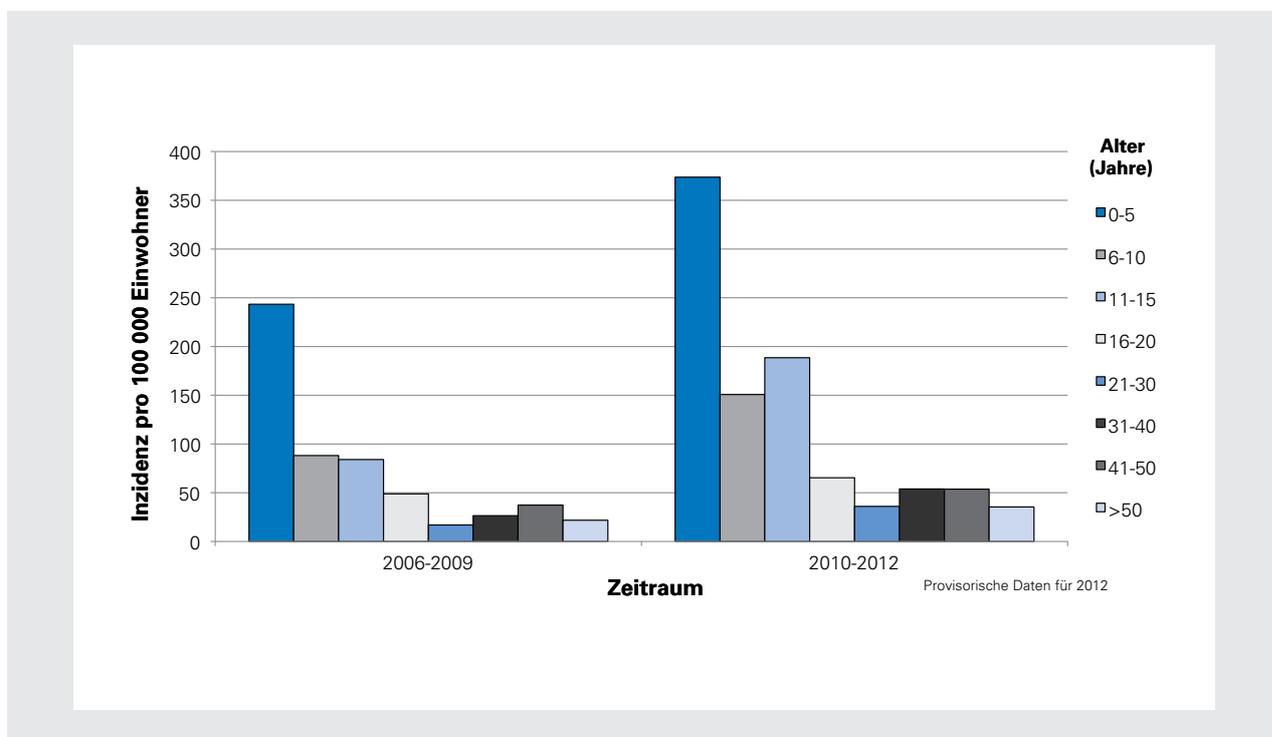


Abbildung 2

Entwicklung der Pertussisinzenz pro 100 000 Einwohner 2006–2012 nach Altersgruppen

Daten extrapoliert für die ganze Schweiz auf Grundlage der Erhebungen im Sentinella-Meldesystem.



3. PERTUSSISIMPFUNG FÜR JUGENDLICHE

3.1 Sicherheit und Wirksamkeit der dTp_a-Impfung bei Jugendlichen

Für die Pertussisimpfung von älteren Kindern (ab 8 Jahren), Jugendlichen sowie Erwachsenen stehen zwei azelluläre Pertussis (p_a)-Kombinationsimpfstoffe mit Tetanus (T) und reduzierter Antigendosis gegen Pertussis sowie Diphtherie (d) zur Verfügung (Boostrix® oder Boostrix® Polio mit Polio-Komponente).

Die Sicherheit und Immunogenität der azellulären Pertussisimpfstoffe bei Jugendlichen sind in zahlreichen Studien gut belegt [3,15]. Nach der Gabe einer dTp_a-Auffrischimpfung als 6. Pertussisdosis traten bei 319 Jugendlichen am häufigsten Nebenwirkungen an der Injektionsstelle wie Schmerzen (63,6 %), Rötungen (51,7 %) und Schwellungen (41,4 %) auf. Selten wurde starke Schwellungen beobachtet (0,9 %, ohne Folgeschäden) [16]. Schwere Nebenwirkungen sind im Zeitraum von 30 Tagen nach

der Impfung von 2700 Jugendlichen mit Boostrix® nicht beobachtet worden [3]. Nach einer Impfung mit dTp_a ist im Vergleich mit einem dT-Impfstoff das Nebenwirkungsprofil ähnlich und die Immunogenität bezüglich Diphtherie und Tetanus gleichwertig [17,18]. Trotz reduzierter Antigendosis können bei Jugendlichen mit einer einzigen Dosis p_a höhere Pertussis-Antikörpertiter erreicht werden als bei Säuglingen nach 3-facher Impfung mit pädiatrischen Impfstoffen des gleichen Herstellers [18,19].

Die Wirksamkeit der Pertussisimpfung bei Jugendlichen wurde in einigen Studien über einen Zeitraum von 1 oder 2,5 Jahren untersucht und lag im Bereich von 66–71 % (klinische Falldefinition) und zwischen 78–85 % (bei der alleinigen Berücksichtigung von laborbestätigten Fällen) [20–22].

3.2 Ziel der Pertussisimpfung von Jugendlichen

Durch die Impfung von Jugendlichen soll primär die Inzidenz in die-

ser seit einigen Jahren stärker betroffenen Altersgruppe gesenkt werden. Aufgrund einer durch die Impfung von Jugendlichen erwarteten reduzierten Zirkulation von Pertussis in der Bevölkerung sollen indirekt Säuglinge vor einer Ansteckung geschützt werden.

Eine retrospektive Analyse der gemeldeten Pertussisfälle aus den USA (1999–2009) deutet darauf hin, dass durch die Einführung der dTp_a-Dosis für Jugendliche im Alter von 12–13 Jahren im Jahr 2006 die Inzidenz in der Altersgruppe der 12- bis 18-Jährigen gesenkt werden konnte [23]. Bei einer durchschnittlichen dTp_a-Impfrate von 43 % (Altersgruppe 13–17 Jahre, 2007–2009) konnte in dieser Studie allerdings keine indirekte Auswirkung auf Säuglinge beobachtet werden.

In Australien wird seit 2004 die Impfung von Jugendlichen gegen Pertussis empfohlen, welche über schulbasierte Impfprogramme eingeführt und deren Einfluss bis 2009 analysiert wurde [20]. Landesweite Daten zeigen, dass die Inzidenz in

der Altersgruppe der 12- bis 19-Jährigen nach einem Maximum im Jahr 2001 (128 Fälle/100 000 Einwohner) signifikant auf 31 Fälle/100 000 Einwohner im Zeitraum von 2005 bis 2007 gesunken ist. Während der letzten Epidemie von 2008–10 war die Inzidenz bei den 12- bis 19-Jährigen weiterhin signifikant niedriger als während der Epidemie in 2001. Die durchschnittliche landesweite dTp_a-Durchimpfungsrate bei 12- bis 19-Jährigen im Zeitraum 2004–09 wird auf 65 % geschätzt. In Westaustralien konnte durch eine hohe Impfrate bei 12- bis 13-Jährigen (2009: 81 %) ein anhaltender Herdimmunitätseffekt bei ungeimpften Jugendlichen beobachtet und die Inzidenz bei Säuglingen unter 6 Monaten dauerhaft gesenkt werden.

In der Schweiz lag im Zeitraum 2008–2010 bei 16-jährigen Jugendlichen die Durchimpfungsrate mit 6 Dosen dT bei 67 %. Das Erreichen einer ähnlichen Rate wie die von dT erscheint daher für die Pertussis-Auffrischimpfung bei Jugendlichen realistisch. Für die Umsetzung der Impfung von Jugendlichen ist es essentiell (vor allem in Kantonen ohne Schulgesundheitsdienst), dass Ärzte jede Konsultation als Gelegenheit für eine Impfstatuskontrolle nutzen, um gegebenenfalls eine Auffrischimpfung bzw. Nachholimpfung gegen Pertussis zu empfehlen und durchzuführen.

3.3 Impfeempfehlungen für Jugendliche

Empfohlene Basisimpfung gegen Pertussis:

- Empfohlen wird neu eine zusätzliche Auffrischimpfung gegen Pertussis für Jugendliche im Alter von 11–15 Jahren. Dafür wird die für diese Altersgruppe empfohlene Diphtherie-Tetanus-Impfung (dT) durch eine Impfung mit einem Pertussis-Kombinationsimpfstoff (dTp_a) ersetzt.

Empfohlene Nachholimpfungen (siehe Tabellen 2 und 3 des Schweizerischen Impfplans):

- Um eine Hyperimmunisation gegen Tetanustoxoid zu vermeiden gilt Folgendes: Jugendliche im Alter von 11–15 Jahren, welche bereits vollständig gegen dT geimpft sind (einschliesslich der Dosis im Alter von 11–15 Jah-

ren), erhalten eine Pertussis-Auffrischimpfung (dTp_a), wenn sie 1) weniger als 5 Pertussisdosen (< 4 respektive < 3 Dosen, wenn die Primovakzination ab dem Alter von 12 Monaten respektive 4 Jahren begonnen wurde), **und** 2) keine Pertussisimpfung seit dem Alter von 8 Jahren **und** 3) keine dT-Impfung in den letzten 2 Jahren erhalten haben.

- Personen im Alter von 16–24 Jahren wird eine dTp_a-Nachholimpfung nur empfohlen, wenn sie regelmässigen Kontakt (beruflich/familiär) zu Säuglingen jünger als 6 Monate aufweisen und die letzte Pertussisimpfung (oder PCR- bzw. kultur-bestätigte Erkrankung) länger als 10 Jahre zurückliegt.

Empfehlung bei Verletzungen: Ist eine Tetanus-Prophylaxe nach einer Verletzung bei Jugendlichen im Alter von 11–15 Jahren indiziert, so soll diese mit einem Kombinationsimpfstoff mit Pertussiskomponente (dTp_a) erfolgen.

4. BESCHLEUNIGTE PRIMOVAKZINATION VON SÄUGLINGEN BEI BESUCH EINER BETREUUNGSEINRICHTUNG VOR DEM ALTER VON 5 MONATEN UND WÄHREND EINER EPIDEMIE

4.1 Ziel der Empfehlung eines beschleunigten Impfschemas

Säuglinge sind durch die Betreuung in einer Gemeinschaftseinrichtung (Krippe, Tagesmutter mit mehreren Kindern etc.) und während einer Epidemie einem erhöhten Pertussisübertragungsrisiko ausgesetzt. Durch die Impfung von 2 Dosen eines azellulären Pertussisimpfstoffes sind Säuglinge bereits zu 80 % vor einer Infektion geschützt [24]. Surveillance-Studien zeigen, dass das Hospitalisierungs- und Komplikationsrisiko von Säuglingen nach der Impfung von 2 Dosen um 85–92 % reduziert ist [25,26]. Aufgrund dessen sollten Säuglinge einen Monat vor dem Besuch einer Betreuungseinrichtung bereits 2 Dosen eines Pertussisimpfstoffes erhalten haben. Durch ein beschleunigtes Primovakzinationsschema im Alter von 2, 3 und 4 Monaten (anstatt im Alter von 2, 4 und 6 Monaten) sollen

Säuglinge einen frühzeitigen Impfschutz erhalten, falls sie vor dem Alter von 5 Monaten eine Betreuungseinrichtung besuchen oder gegebenenfalls während einer Epidemie. Das beschleunigte Impfschema (Monat 2-3-4) wird in folgenden Ländern als Standard für die Primovakzination eingesetzt: Belgien, Deutschland, Frankreich, Luxemburg, die Niederlande und Grossbritannien.

4.2 Impfeempfehlung

Empfohlene Basisimpfung gegen Pertussis: Säuglinge, welche eine Betreuungseinrichtung besuchen, sollen soweit möglich einen Monat vor dem Eintritt mindestens 2 Dosen eines Pertussisimpfstoffes erhalten haben. Ein beschleunigtes Impfschema (Monat 2-3-4) ist daher für Säuglinge empfohlen, welche diese absehbar vor dem Alter von 5 Monaten besuchen werden. Dieses beschleunigte Impfschema, welches bereits für Frühgeborene < 33 SSW (oder Geburtsgewicht < 1500 g) empfohlen ist [27], kann ebenfalls für Säuglinge während einer Epidemie in Erwägung gezogen werden. Nach einem beschleunigtem Impfschema ist die nächste Auffrischimpfung (4. Dosis) bereits im Alter von 12–15 Monaten indiziert (anstatt im Alter von 15–24 Monaten).

5. PERTUSSISIMPFUNG FÜR SCHWANGERE

5.1 Sicherheit und Immunogenität der dTp_a-Impfung während der Schwangerschaft

Die Sicherheit und Immunogenität der dTp_a-Impfung bei Erwachsenen ist durch zahlreiche Studien gut dokumentiert [11]. Die meisten Studien, welche die Sicherheit der Pertussisimpfung während der Schwangerschaft untersuchten, wurden mit Pertussis-Ganzzell-Impfstoffen in den 1930er bis 50er Jahren durchgeführt. Dabei waren keine Auswirkungen durch die Impfung auf den Verlauf der Schwangerschaft, die Geburt und das Kind erkennbar [4]. Seither haben nur einzelne kleine Studien mit insgesamt 200 Personen die Sicherheit der Auffrischimpfung mit azellulären Pertussisimpfstoffen (p_a) bei schwangeren Frauen untersucht [28–30]: Schwere Nebenwir-

kungen und Auswirkungen auf die Schwangerschaft und das Kind in Verbindung mit der Impfung sind nicht beobachtet worden. In einer Studie konnte gezeigt werden, dass lokale Nebenwirkungen wie Schmerzen, Rötungen und Schwellungen nach der Impfung von schwangeren Frauen signifikant weniger häufig auftraten als bei nicht-schwangeren Frauen [28]. Weltweit werden seit 1970 zur Prävention des neonatalen Tetanus schwangere Frauen gegen Tetanus geimpft. Die Impfung mit T-haltigen Impfstoffen erweist sich als nicht teratogen [31,32].

Aus den oben beschriebenen wissenschaftlichen Erkenntnissen und den vorhandenen Erfahrungen mit der Anwendung anderer inaktivierter Impfstoffe während der Schwangerschaft (z. B. Influenza und Polio [4]) schliessen die EKIF und das BAG, dass betreffend der dTp_a-Impfung keine Hinweise auf ein Risiko für die schwangere Frau und das ungeborene Kind vorliegen.

5.2 Transplazentare Übertragung von mütterlichen Pertussisantikörpern

Zahlreiche Studien bestätigen, dass mütterliche Antikörper gegen Pertussis effizient transplazentar auf das ungeborene Kind übertragen werden [15]. Aufgrund der oft sehr niedrigen Antikörpertiter gegen Pertussis bei der Mutter liegen die gemessenen Titer bei Neugeborenen auf ebenso niedrigem Niveau und fallen schnell unter die Nachweisgrenze [4;33]. Neugeborene erhalten daher nur einen geringen passiven Schutz gegen Pertussis. Die Halbwertszeit der mütterlichen Antikörper gegen Pertussis beim Säugling liegt je nach Antigen bei 36–55 Tagen [34]. Studien zeigen, dass Neugeborene von Müttern, welche vor oder während der Schwangerschaft geimpft wurden, signifikant höhere Titer in Nabelschnurblut und Blutproben aufweisen als Neugeborene, deren Mütter keine Pertussisimpfung vor oder während der Schwangerschaft erhielten [35,36]. Die Übertragung mütterlicher Antikörper ist am höchsten, wenn die Impfung während des dritten Trimesters erfolgt [37]. Aufgrund eines fehlenden serologischen Schutzkorrelats ist es jedoch unklar, in welchem Umfang diese mütterlichen

Antikörpertiter ausreichen, um Neugeborene effektiv vor einer Infektion oder schweren Erkrankung zu schützen. Studien bei Tieren und Menschen mit passiven Impfstoffen weisen auf eine direkte Schutzwirkung durch Pertussisantikörper hin [4]. In einer Studie von 1946 mit einem Pertussis-Ganzzellimpfstoff wurde die Schutzwirkung für den Säugling durch die Impfung der Mutter während der Schwangerschaft bei 100 Säuglingen untersucht. Die Daten deuten auf eine auf Säuglinge übertragene passive Immunität hin, welche auf die ersten 6 Lebensmonate begrenzt ist [4]. In der nicht-geimpften Gruppe (ebenfalls 100 Säuglinge) führten 6 Expositionen zu 3 Pertussisfällen bei Säuglingen in den ersten 6 Monaten. Im gleichen Zeitraum erkrankte in der geimpften Gruppe bei 8 Expositionen kein einziger Säugling an Pertussis.

5.3 Ziel der Impfung während der Schwangerschaft

Um Neugeborene und Säuglinge in den ersten Lebensmonaten vor einer Pertussisinfektion zu schützen, wird eine Pertussisimpfung von schwangeren Frauen als zusätzliche Option zur Impfung von Frauen vor der Schwangerschaft empfohlen. Neben dem Schutz der Mutter vor einer Infektion (und möglicher Übertragung auf das Neugeborene) soll durch die Impfung während der Schwangerschaft eine maximale Übertragung von mütterlichen Antikörpern auf das ungeborene Kind erreicht werden. Dadurch erhalten Säuglinge eine auf die ersten Lebensmonate begrenzte passive Immunität (siehe Kapitel 5.2). Eine Pertussisimpfung vor oder während der Schwangerschaft gilt als prioritär zu einer Impfung postpartum, da eine maximale Immunantwort bei der Mutter erst 2 Wochen nach einer dTp_a-Impfung aufgebaut ist. Für einen besseren Schutz des Säuglings ist es zusätzlich wichtig, dass alle engen Kontaktpersonen gegen Pertussis geimpft sind [38].

5.4 Impfempfehlung für Schwangere

Nach einer eingehenden Nutzen-Risiko-Analyse empfehlen EKIF und BAG die Pertussisimpfung (dTp_a) während der Schwangerschaft. Gemäss der Fachinformation soll

Boostrix® während der Schwangerschaft nur dann angewendet werden, wenn die möglichen Vorteile die möglichen Risiken für den Fötus überwiegen. Für die EKIF und das BAG überwiegt der Vorteil das Neugeborene durch eine maximale Übertragung von mütterlichen Antikörpern potenziell zu schützen die hypothetischen Risiken für den Fötus. Daher kann die Pertussisimpfung (dTp_a) während der Schwangerschaft empfohlen werden.

Eine Dosis dTp_a wird schwangeren Frauen im 2. oder 3. Trimester empfohlen, wenn die letzte Pertussisimpfung oder PCR- bzw. kulturbestätigte Erkrankung > 5 Jahre zurückliegt. Erfolgte die Impfung nicht vor oder während der Schwangerschaft, sollen Frauen die Pertussisimpfung so früh wie möglich nach der Geburt erhalten. Der Abstand von 5 Jahren zur letzten Pertussisimpfung wurde wegen der begrenzten Dauer der Immunität, welche der Impfstoff verleiht, gewählt, damit die Mutter einen höchstmöglichen Antikörpertiter während und nach der Schwangerschaft aufweist.

Das Intervall von 5 Jahren gilt ausschliesslich für die Empfehlung der Impfung von Schwangeren und Frauen unmittelbar nach der Geburt. So kann eine Frau im gebärfähigen Alter mehr als eine Dosis dTp_a im Erwachsenenalter erhalten.

Für die Impfung von Vätern sowie Personen mit regelmässigem Kontakt zu Säuglingen jünger als 6 Monate (Geschwister, Grosseltern und extrafamiliäre Betreuungsperson) gilt weiterhin die Empfehlung von einer einmaligen dTp_a-Dosis im Erwachsenenalter, wenn die letzte Pertussisimpfung oder PCR- bzw. kulturbestätigte Erkrankung länger als 10 Jahre zurückliegt. ■

Kontakt

Bundesamt für Gesundheit
Direktionsbereich Öffentliche Gesundheit
Abteilung Übertragbare Krankheiten
Telefon 031 323 87 06

Literatur

- [1] WHO. Pertussis vaccines: WHO position paper. Weekly epidemiological record. 2010;40:385–400.
- [2] Mattoo S, Cherry JD. Molecular pathogenesis, epidemiology, and clinical manifestations of respiratory infections due to *Bordetella pertussis* and other *Bordetella* subspecies. Clin Microbiol Rev 2005;18:326–82.

- [3] Heininger U, Cherry JD. Pertussis immunisation in adolescents and adults – *Bordetella pertussis* epidemiology should guide vaccination recommendations. *Expert Opin Biol Ther* 2006;6:685–97.
- [4] Mooi FR, de Greeff SC. The case for maternal vaccination against pertussis. *Lancet Infect Dis* 2007;7:614–24.
- [5] Health Protection Agency. UK. Press release 1st February 2013. <http://www.hpa.org.uk/NewsCentre/NationalPressReleases/2013PressReleases/130201Casesofwhoopingcoughdeclineafterrecordnumbers/> (accessed February 11, 2013)
- [6] Department of Health UK. 28.09.2012. Pregnant Women to be offered whooping cough vaccination. <http://www.dh.gov.uk/health/2012/09/whooping-cough/> (accessed December 14, 2012)
- [7] Cherry JD. Epidemic pertussis in 2012 – the resurgence of a vaccine-preventable disease. *N Engl J Med* 2012;367:785–7.
- [8] Octavia S, Sintchenko V, Gilbert GL, et al. Newly emerging clones of *Bordetella pertussis* carrying *prn2* and *ptxP3* alleles implicated in Australian pertussis epidemic in 2008–2010. *J Infect Dis* 2012;205:1220–4.
- [9] Klein NP, Bartlett J, Rowhani-Rahbar A, Fireman B, Baxter R. Waning protection after fifth dose of acellular pertussis vaccine in children. *N Engl J Med* 2012;367:1012–9.
- [10] Misegades LK, Winter K, Harriman K, et al. Association of childhood pertussis with receipt of 5 doses of pertussis vaccine by time since last vaccine dose, California, 2010. *JAMA* 2012;308:2126–32.
- [11] Bundesamt für Gesundheit und Eidgenössische Kommission für Impffragen. Optimierung der Auffrischimpfungen gegen Diphtherie, Tetanus und Pertussis (dT/dTpa) bei Erwachsenen. *Bull BAG* 2011;51:1161–71.
- [12] Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). Updated recommendations for use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid and acellular pertussis vaccine (Tdap) in pregnant women and persons who have or anticipate having close contact with an infant aged < 12 months – Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2011. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 60. 2011.
- [13] Bundesamt für Gesundheit (BAG). Pertussis – Sentinella Meldungen Juni 1991 bis August 2012. *Bull BAG* 2012;42:714–6.
- [14] SPSU-Jahresbericht 2010. *Bull BAG* 2011;38:817–18.
- [15] Bechini A, Tiscione E, Boccalini S, Levi M, Bonanni P. Acellular pertussis vaccine use in risk groups (adolescents, pregnant women, newborns and health care workers): a review of evidences and recommendations. *Vaccine* 2012;30:5179–90.
- [16] Zepp F, Knuf M, Habermehl P, Mannhardt-Laakmann W, Howe B, Friedland LR. Safety of reduced-antigen-content tetanus-diphtheria-acellular pertussis vaccine in adolescents as a sixth consecutive dose of acellular pertussis-containing vaccine. *J Pediatr* 2006;149:603–10.
- [17] Frampton JE, Keam SJ. Reduced-antigen, combined diphtheria-tetanus-acellular pertussis vaccine, adsorbed (Boostrix) US formulation): use as a single-dose booster immunization in adolescents aged 10–18 years. *Paediatr Drugs* 2006;8:189–95.
- [18] Pichichero ME, Blatter MM, Kennedy WA, Hedrick J, Descamps D, Friedland LR. Acellular pertussis vaccine booster combined with diphtheria and tetanus toxoids for adolescents. *Pediatrics* 2006;117:1084–93.
- [19] Knuf M, Zepp F, Meyer C, et al. Immunogenicity of a single dose of reduced-antigen acellular pertussis vaccine in a non-vaccinated adolescent population. *Vaccine* 2006;24:2043–8.
- [20] Ward JI, Cherry JD, Chang SJ, et al. Efficacy of an acellular pertussis vaccine among adolescents and adults. *N Engl J Med* 2005;353:555–63.
- [21] Rank C, Quinn HE, McIntyre PB. Pertussis vaccine effectiveness after mass immunization of high school students in Australia. *Pediatr Infect Dis J* 2009;28:152–3.
- [22] Wei SC, Tatti K, Cushing K, et al. Effectiveness of adolescent and adult tetanus, reduced-dose diphtheria, and acellular pertussis vaccine against pertussis. *Clin Infect Dis* 2010;51:315–21.
- [23] Skoff TH, Cohn AC, Clark TA, Messonnier NE, Martin SW. Early Impact of the US Tdap vaccination program on pertussis trends. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2012;166:344–9.
- [24] Bisgard KM, Rhodes P, Connelly BL, et al. Pertussis vaccine effectiveness among children 6 to 59 months of age in the United States, 1998–2001. *Pediatrics* 2005;116:285–294.
- [25] Juretzko P, von KR, Hermann M, Wirsing von König CH, Weil J, Giani G. Effectiveness of acellular pertussis vaccine assessed by hospital-based active surveillance in Germany. *Clin Infect Dis* 2002;35:162–7.
- [26] Hviid A. Effectiveness of two pertussis vaccines in preterm Danish children. *Vaccine* 2009;27:3035–8.
- [27] Bundesamt für Gesundheit, Eidgenössische Kommission für Impffragen, Schweizerische Gesellschaft für Neonatologie, Schweizerische Gesellschaft für Pädiatrie. Impfung von Frühgeborenen. Richtlinien und Empfehlungen. Bern: Bundesamt für Gesundheit 2009.
- [28] Gall SA. Vaccines for pertussis and influenza: recommendations for use in pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 2008;51:486–97.
- [29] Talbot EA, Brown KH, Kirkland KB, Baughman AL, Halperin SA, Broder KR. The safety of immunizing with tetanus-diphtheria-acellular pertussis vaccine (Tdap) less than 2 years following previous tetanus vaccination: Experience during a mass vaccination campaign of healthcare personnel during a respiratory illness outbreak. *Vaccine* 2010;28:8001–7.
- [30] Zheteyeva YA, Moro PL, Tepper NK, et al. Adverse event reports after tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid, and acellular pertussis vaccines in pregnant women. *Am J Obstet Gynecol* 2012;207:59–7.
- [31] Silveria CM CVDML-CJCEE. Safety of tetanus toxoid in pregnant women: a hospital-based case-control study of congenital anomalies. *Bull World Health Organ* 1995;73, 605–8.
- [32] Czeizel AE, Rockenbauer M. Tetanus toxoid and congenital abnormalities. *Int J Gynaecol Obstet* 1999;64:253–8.
- [33] Healy CM, Munoz FM, Rensch MA, Halasa NB, Edwards KM, Baker CJ. Prevalence of pertussis antibodies in maternal delivery, cord, and infant serum. *J Infect Dis* 2004;190:335–40.
- [34] Van SJ, Decker MD, Edwards KM, Sell SH, Karzon DT. Natural history of pertussis antibody in the infant and effect on vaccine response. *J Infect Dis* 1990;161:487–92.
- [35] Leuridan E, Hens N, Peeters N, de WL, Van der Meeren O, Van DP. Effect of a prepregnancy pertussis booster dose on maternal antibody titers in young infants. *Pediatr Infect Dis J* 2011;30:608–10.
- [36] Gall SA, Myers J, Pichichero M. Maternal immunization with tetanus-diphtheria-pertussis vaccine: effect on maternal and neonatal serum antibody levels. *Am J Obstet Gynecol* 2011;204:334–5.
- [37] Healy CM, Rensch MA, Baker CJ. Importance of Timing of Maternal Combined Tetanus, Diphtheria, and Acellular Pertussis (Tdap) Immunization and Protection of Young Infants. *Clin Infect Dis* 2012.
- [38] Castagnini LA, Healy CM, Rensch MA, Wootton SH, Munoz FM, Baker CJ. Impact of maternal postpartum tetanus and diphtheria toxoids and acellular pertussis immunization on infant pertussis infection. *Clin Infect Dis* 2012;54:78–84.