

Gynäkologie 2022 · 55:654–659
<https://doi.org/10.1007/s00129-022-04978-7>
 Angenommen: 8. Juli 2022
 Online publiziert: 26. August 2022
 © The Author(s), under exclusive licence to
 Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von
 Springer Nature 2022

Redaktion

Marion Kiechle, München
 Wolfgang Würfel, München
 Stephanie Wallwiener, Heidelberg



Einmalige Möglichkeit für doppelten Nutzen: Impfungen in der Schwangerschaft

Ann-Christin Tallarek · Bettina Hollwitz · Anke Diemert

Klinik für Geburtshilfe und Pränatalmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

In diesem Beitrag

- **Impfstrategie rund um die Schwangerschaft**
- **Infektionen und verfügbare Impfstoffe**
Influenza · Inaktiviertes Tetanustoxoid, reduziertes Diphtherietoxoid und azelluläre Pertussis (Tdap) · COVID-19
- **Wirksamkeit der empfohlenen Impfungen**

Zusammenfassung

Impfungen sind eine der größten Errungenschaften zum Schutz der öffentlichen Gesundheit. Impfstoffe, die schwangeren Frauen verabreicht werden, schützen dabei nicht nur die Schwangere selbst, sondern auch das Neugeborene. Schwangere Frauen sind von Infektionen unverhältnismäßig stark beeinträchtigt. Die widersprüchlichen Anforderungen an das mütterliche Immunsystem während der Schwangerschaft, mit dem Ziel, die fetale Immuntoleranz aufrechtzuerhalten, erschweren eine schnelle und effektive Immunantwort gegen Krankheitserreger. Dieser dynamische Zustand der Immunadaptation prädisponiert Schwangere für schwerere Krankheitsverläufe. Durch eine Impfung kann einer Infektion oder einem schweren Krankheitsverlauf vorgebeugt werden. In der Folge sinkt auch das Risiko einer Frühgeburt und anderer schwerer Schwangerschaftskomplikationen, die lebenslange Folgen für Mutter und Kind haben können. Nach der Geburt muss das Neugeborene zunächst ein adaptives Gedächtnis für eine bis dahin unbekannte, antigenreiche Umgebung entwickeln; es ist für Infektionen und die daraus resultierenden Komplikationen besonders vulnerabel. Durch den Transfer maternaler Antikörper über die Plazenta werden Säuglinge geschützt, die zu jung sind, um geimpft zu werden. Beim Stillen setzt sich dies durch die Muttermilch fort. Für die von der Ständigen Impfkommission (STIKO) empfohlenen Impfungen in der Schwangerschaft (Influenza, Pertussis, COVID[„coronavirus disease“]-19), gibt es eindeutige Hinweise aus verschiedenen prospektiven und observationellen Studien, dass sie Mutter und Kind entweder vor einer Infektion oder einem schweren Krankheitsverlauf effektiv schützen. Im Beitrag geben wir einen Überblick über die Impfstrategie rund um die Schwangerschaft und fassen die wissenschaftlichen Daten zur Wirksamkeit der empfohlenen Impfungen zusammen.

Schlüsselwörter

Pertussis · Influenza · COVID-19 · Immuntoleranz · Leihimmunität



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Gerade unter den Schwangeren besteht trotz der bekannten Vulnerabilität gegenüber Infektionen eine deutliche Zurückhaltung gegenüber Impfungen. Sie begründet sich unter anderem auch aus der Tatsache, dass Schwangere primär von Zulassungsstudien ausgeschlossen werden. Die dadurch generierte Problematik der begrenzten Datenlage ist im Rahmen der COVID („coronavirus disease“)-19-Pandemie eindrücklich her-

vorgetreten. Wir stehen vor der Aufgabe, unsere Patientinnen auf der Grundlage wissenschaftlicher Daten über den Schutz und die Sicherheit von Impfungen in der Schwangerschaft zu informieren.

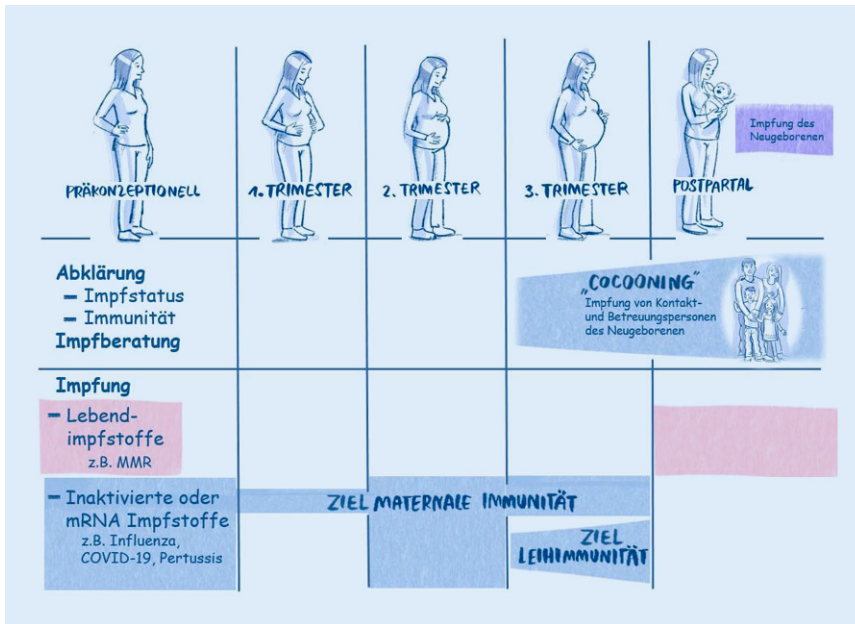


Abb. 1 ▲ Impfen rund um die Schwangerschaft. MMR Masern, Mumps, Röteln

Impfstrategie rund um die Schwangerschaft

Im Allgemeinen gelten inaktivierte Impfstoffe als sicher für schwangere Frauen und ihren Fetus, während Lebendimpfstoffe aufgrund des theoretischen potenziel-

len Risikos für den Fetus vermieden werden. Präkonzeptionell obliegt uns Frauenärzt:innen die Aufgabe, den Impf- und Immunitätsstatus von Frauen mit Kinderwunsch abzuklären und bereits präkonzeptionell den Impfstatus aufzufrischen oder zu komplettieren. Bei Lebendimpfstoffen ist hier der entsprechende Sicherheitsabstand von 3 Monaten zur Konzeption zu berücksichtigen.

Der optimale Zeitpunkt für die Impfung während der Schwangerschaft hängt vom primären Ziel ab. Prinzipiell werden Impfstoffe, die einen maternalen Schutz vor der Erkrankung oder einem schweren Verlauf bieten sollen, möglichst früh in der Schwangerschaft appliziert. In Deutschland besteht aufgrund des theoretischen Risikos einer Beeinträchtigung der Embryogenese eine gewisse Zurückhaltung gegenüber Impfungen im ersten Trimester. In den meisten anderen Ländern erfolgen die klassischen Impfungen aus maternaler Indikation gegen Influenza und COVID-19 auch im ersten Trimenon, da es keine Evidenz für ein höheres Fehlbildungsrisiko gibt [19]. Die Impfstoffe, die hauptsächlich

Hier steht eine Anzeige.

auf einen Schutz des Neugeborenen durch die „Leihimmunität“ abzielen, werden zu Beginn des dritten Trimenons verabreicht, um einen optimalen Schutz durch hohe Antikörperspiegel 2 Wochen nach der Impfung zu bieten. In diesem Zusammenhang spielt auch die „Cocooning-Strategie“, das heißt die Impfung der Kontakt- und Betreuungspersonen, für den späteren Schutz des Neugeborenen eine entscheidende Rolle.

» Der Impfzeitpunkt richtet sich nach dem primären Ziel: maternale Immunität oder „Nestschutz“?

Neuere Daten zeigen, dass der transplazentare Antikörpertransfer von verschiedenen Faktoren beeinflusst wird, etwa vom Gestationsalter und der Durchblutung der Gebärmutter [1]. Auch hängt die mütterliche Immunaktivierung (MIA) durch die Impfung vom Stadium der maternofetalen Immuntoleranz ab. Aktuell wird diese Dynamik bei der Bestimmung des Impfzeitpunktes in der Schwangerschaft noch nicht berücksichtigt. Es bleibt abzuwarten, ob eine schwächere Immunantwort während des zweiten Trimesters eine Auffrischimpfung rechtfertigen würde. Auch die Wirkung von mütterlichen Antikörpern auf die aktive Impfung von Säuglingen ist gegenwärtig Gegenstand intensiver Forschung. Anscheinend wird das anfängliche Priming durch die Impfung während der Schwangerschaft nicht abgeschwächt, aber es könnte eine verringerte mittlere Antikörperkonzentration gegen Impfstoffantigene geben, obwohl die klinischen Implikationen dieser Befunde unbekannt sind [32, 35]. Gegenwärtig liegt der Fokus der Forschung zu Impfungen in der Schwangerschaft darin, Daten zur mütterlichen Immunaktivierung nach Impfung zu generieren, um ein auf die Schwangerschaft zugeschnittenes optimales Regime hinsichtlich Dosierung und Zeitpunkt der einzelnen Impfungen zu entwickeln.

Die verschiedenen Impfzeitpunkte und -strategien rund um die Schwangerschaft sind dargestellt in **Abb. 1**.

Infektionen und verfügbare Impfstoffe

Influenza

Seit 2010 empfiehlt die STIKO (Ständige Impfkommission) für alle Schwangeren ab dem zweiten Trimenon die saisonale Impfung gegen Influenza mit einem inaktivierten quadrivalenten Influenzaimpfstoff. Bei bestehenden Vorerkrankungen sollte auch in Deutschland bereits im ersten Trimenon geimpft werden [22]. Der quadrivalente Impfstoff enthält jeweils 2 Komponenten der humanpathogenen Influenzaviren Typ A und B. Die Untergruppen des Typ A werden nach ihren Oberflächenproteinen Hämagglutinin (H) und Neuraminidase (N) weiter unterteilt. Der Typ B besteht aus 2 verschiedenen Linien (Yamagata und Victoria). Durch Punktmutationen des Genoms (Antigendrift) verändern die Influenzaviren ihre antigenen Eigenschaften, weshalb eine jährliche Anpassung der Impfstoffkomponenten erforderlich ist [21]. Die schwangerschaftsbedingten Veränderungen des Immunsystems und die kardiopulmonale Adaptation machen Schwangere anfälliger für schwere Grippeerkrankungen bis hin zu einem tödlichen Ausgang [14]. Weiterhin sind die perinatale Sterblichkeit und das Frühgeburtsrisiko bei maternaler Infektion signifikant erhöht. In einer britischen Kohortenstudie konnte gezeigt werden, dass im Rahmen der H1N1-Pandemie des Jahres 2009 die perinatale Sterblichkeit bei infizierten Schwangeren bei 39/1000 Neugeborenen lag, während bei den nichtinfizierten Schwangeren nur 7/1000 Neugeborene perinatal verstarben ($p < 0,001$). Hauptsächlich war ein erhöhtes Vorkommen intrauteriner Fruchttode: 27/1000 vs. 6/1000 Geburten; ($p < 0,001$). Das Frühgeburtsrisiko war bei Neugeborenen infizierter Mütter 4fach erhöht (adjustiertes relatives Risiko = aRR 4,0; [17]). Die Impfung reduziert das Risiko einer grippeassoziierten akuten Atemwegsinfektion bei Schwangeren etwa um die Hälfte und senkt die Hospitalisierungsrate um durchschnittlich 40% [27]. Durch den transplazentaren Transfer von nach der Impfung gebildeten Antikörpern werden nicht nur die Schwangere, sondern auch das Neugeborene vor einer Infektion mit dem Vi-

rus geschützt. Kleinkinder unter 5 Jahren haben in Deutschland neben den über 60-Jährigen die höchste Hospitalisierungsrate [21]. Das Risiko einer laborbestätigten Influenzainfektion des Neugeborenen wird durch die Impfung der Mutter in der Schwangerschaft deutlich reduziert; gleichzeitig sinkt auch das Risiko für durch andere Pathogene („respiratory syncytial virus“, Rhinovirus, *Bordetella pertussis*) ausgelöste Atemwegsinfekte [15, 18].

» Nur etwa jede fünfte Schwangere hat sich in der Grippesaison 2019/20 gegen Influenza impfen lassen

Prinzipiell ist zu beachten, dass die Wirkung der Impfung von Jahr zu Jahr beträchtlichen Schwankungen unterworfen ist. Die Gripeschutzimpfung wurde Millionen von Frauen über mehrere Jahrzehnte mit einer guten Sicherheitsbilanz verabreicht. Nichtsdestotrotz hat Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern eine sehr niedrige Influenzaimpfquote mit beträchtlichen regionalen Unterschieden (Ost-West-Gefälle). Während die Impfquoten bei den >65-Jährigen in den USA und Frankreich in der Grippesaison 2019/20 bei 70 und 52% lagen, ließen sich in Deutschland nur 39% in dieser Altersgruppe impfen. Von den Schwangeren folgten in derselben Saison sogar nur 17% der Impfeempfehlung [16, 20].

Inaktiviertes Tetanustoxoid, reduziertes Diphtherietoxoid und azelluläre Pertussis (Tdap)

Der kombinierte Tdap-Impfstoff wird von der STIKO seit 2020 für alle Schwangeren im frühen dritten Trimenon empfohlen [23, 26]. Pertussis ist eine hochansteckende bakterielle Atemwegserkrankung, die durch das gramnegative Bakterium *Bordetella pertussis* ausgelöst wird. Bei Adoleszenten und Erwachsenen verläuft die Erkrankung in einigen Fällen mild oder sogar asymptomatisch, was zu einer Weiterverbreitung in der Bevölkerung führen kann. Bei Säuglingen mit fehlendem komplettem Impfschutz sind Morbidität und Mortalität unverhältnismäßig hoch. Die typischen Komplikationen im Säuglingsalter sind Pneumonien, Mittelohrentzündungen, zerebrale Krampfanfälle oder

Tab. 1 Effektivität der von der STIKO (Ständige Impfkommission) in der Schwangerschaft empfohlenen Impfungen [3, 6, 11, 15, 24, 28–30, 32, 33]

Impfung	Wirksamkeitsendpunkt	Impfwirksamkeit (%)
Pertussis	Laborbestätigte Infektion Säugling < 3 Monate	69–91
	Infektion mit Hospitalisierung Säugling < 3 Monate	91–94
	Infektion mit Tod Säugling < 3 Monate	95
Tetanus	Infektion mit Tod < 28 Tage postpartal	94
Influenza	Laborbestätigte Infektion der Schwangeren	50
	Influenza-like-Illness der Schwangeren	36
	Hospitalisierung der Schwangeren	40
	Laborbestätigte Infektion Säugling < 6 Monate	49–70
	Influenza-like-Illness Säugling < 6 Monate	29–64
	Hospitalisierung Säugling < 6 Monate	45–81
COVID-19 (mRNA-Impfstoff)	Hospitalisierung (Erwachsene ≥ 18, Alpha- und Delta-Variante, mind. 2 Impfdosen)	85
	Invasive Beatmung oder Tod (Erwachsene ≥ 18, Omikron-Variante, 3 Impfdosen)	94
	Hospitalisierung Säugling < 6 Monate (2 Impfdosen in der Schwangerschaft)	61

COVID „coronavirus disease“

Enzephalopathien. 2018 lag die Inzidenz der Erkrankung in Europa in der Altersgruppe unter einem Jahr bei 44,4/100.000 mit einer Letalität von 1,3 %. Deutschland zählt dabei in Europa zu den Ländern mit der höchsten Inzidenz [9]. In verschiedenen Studien reichte die Schutzwirkung gegen Keuchhusten durch den azellulären Pertussisimpfstoff in den ersten 2–3 Lebensmonaten nach Impfung der Mutter in der Schwangerschaft von 69–90 %, der Schutz vor einer Hospitalisierung von 91–94 % und betrug für die Verhütung von Todesfällen 95 % [3, 29]. Das Sicherheitsprofil der Impfung ist hoch; es besteht kein erhöhtes Risiko für Schwangerschaftskomplikationen oder negative Auswirkungen auf den Säugling.

» Die Pertussisimpfung in der Spätschwangerschaft schützt Neugeborene effektiv vor einer Infektion

Einzig für eine Chorioamnionitis zeigen neuere Daten eine erhöhte Anfälligkeit nach Tdap-Impfung während der Schwangerschaft; diese steht jedoch in keinem Zusammenhang mit einer höheren Häufigkeit klinischer Folgeerscheinungen [12, 13]. Dies unterstreicht die Notwendigkeit weiterer Forschung in Bezug auf die mütterliche Immunaktivierung durch eine

Impfung während der Schwangerschaft und deren mögliche Folgen.

Angesichts der hohen Impfstoffwirksamkeit hat die Keuchhustenimpfung während der Schwangerschaft ein insgesamt positives Nutzen-Risiko-Verhältnis.

Der Tetanuserreger ist das ubiquitär vorkommende Bakterium *Clostridium tetani*. Es handelt sich um eine potenziell tödlich verlaufende Infektionskrankheit, die die muskelsteuernden Zellen des Zentralnervensystems befällt und durch eine krampfartige Muskelsperre charakterisiert ist. Die Letalität liegt in Deutschland bei 25 %. Die Tetanusimpfung in der Schwangerschaft kann die tetanusbedingte neonatale Mortalität um > 90 % reduzieren [6].

COVID-19

Eine SARS-CoV-2 („severe acute respiratory syndrome coronavirus 2“) -Infektion in der Schwangerschaft geht mit einem höheren Risiko für Komplikationen einher, welche die mütterliche Gesundheit beeinträchtigen oder sich auf die Schwangerschaft selbst respektive auf die Entwicklung des Feten auswirken können. Schwere Verläufe der Erkrankung mit Intensiv- (aRR 3,0) bzw. Beatmungspflichtigkeit (aRR 2,9) bis hin zum Tod (aRR 1,7) sind bei Schwangeren signifikant häufiger als bei nichtschwangeren Frauen gleichen Al-

ters [34]. Dies betrifft insbesondere Frauen mit bestehenden Vorerkrankungen, beispielsweise Asthma bronchiale, arteriellem Hypertonus, Diabetes mellitus oder Adipositas [2]. Bereits gut dokumentiert ist ein erhöhtes Risiko für Schwangerschaftskomplikationen, wie zum Beispiel Frühgeburten (aRR 2,08), venöse Thromboembolien (aRR 3,08) bzw. Präeklampsien (aRR 1,76; [10, 31]). Neuere Daten zeigen nun auch eine höhere Anzahl von Totgeburten (aRR 1,9), die besonders mit der Delta-Variante des SARS-CoV-2-Virus in Zusammenhang gebracht werden können [8]. Die komplette COVID-19-Grundimmunisierung und auch die Booster-Impfung werden für Frauen empfohlen, die versuchen schwanger zu werden, mindestens im zweiten Trimenon schwanger sind oder stillen [27]. Die vorliegenden Studien zeigen eine hohe Wirksamkeit der mRNA-Impfstoffe bei Schwangeren. Die COVID-19-Impfung bietet Schwangeren wie Nichtschwangeren einen sehr guten Schutz vor symptomatischen SARS-CoV-2-Infektionen und vor schweren COVID-19-Verläufen mit dem Wildtyp oder der Alpha-Variante, die mit einer Hospitalisierung einhergehen [7]. Da die neueren Virusvarianten mit einer höheren Infektiosität einhergehen, ist der Schutz vor einer Infektion durch die Impfung abnehmend. Allerdings zeigen neuere Studien in der Allgemeinbevölkerung, dass der Schutz der mRNA-Impfung vor Hospitalisation mit 85 % und der Schutz vor invasiver Beatmung bzw. einem tödlichen Verlauf der Erkrankung mit 94 % weiterhin sehr effektiv sind [28, 29].

» Die mRNA-COVID-19-Impfung schützt auch bei der Omikron-Variante effektiv vor Hospitalisation und schwerem Verlauf

Ein Transfer der Antikörper der Mutter über die Plazenta zum Fetus ist nachgewiesen; der Impfstoff selbst ist nicht plazentagängig. Ob dadurch ein klinisch relevanter Schutz für das Neugeborene erzielt werden kann, ist derzeit nicht klar [4]. Die vorliegenden Sicherheitsdaten zu den mRNA-Impfungen liefern keine Hinweise auf das gehäufte Auftreten schwerer schwangerschaftsassoziierter unerwünschter Wirkungen (UAW) bei

Mutter und Fetus bzw. Neugeborenem [5, 25].

Wirksamkeit der empfohlenen Impfungen

Aus **Tab. 1** lässt sich die Effektivität der einzelnen Impfungen in der Schwangerschaft ablesen.

» Impfberatung in der Schwangerschaft wird weiter an Bedeutung gewinnen

In Zukunft wird die Impfberatung in der Schwangerschaft noch weiter an Bedeutung gewinnen. Neue Impfstoffe gegen RS („respiratory syncytial“)- und Zika-Viren, GBS (Gruppe-B-Streptokokken) und Malaria befinden sich in unterschiedlichen Stadien der Forschung und Entwicklung. Die Schwangerschaft würde auch hier eine einmalige Möglichkeit für doppelten Nutzen bei Mutter und Kind durch eine Impfung darstellen.

Fazit für die Praxis

- Die Impfungen in der Schwangerschaft schützen vor einem schweren maternalen Krankheitsverlauf und/oder versorgen das Neugeborene durch den transplazentaren Übertritt von Antikörpern mit einer effektiven Leihimmunität in den ersten Lebensmonaten.
- Die Influenza-Impfung reduziert das Risiko sowohl der mütterlichen als auch neonatalen Infektion um die Hälfte.
- Deutschland zählt in Europa zu den Ländern mit der höchsten Pertussis-Inzidenz bei Säuglingen. Die konsequente Impfung aller Schwangeren im dritten Trimenon bietet effektiven Schutz vor Hospitalisierung bzw. Tod des Neonaten.
- Der Schutz vor einer COVID („coronavirus disease“)-19-Infektion mit einem mRNA-Impfstoff nimmt aufgrund der zunehmenden Infektiosität der neuen Varianten ab. Die Impfung schützt aber weiterhin effektiv vor einem schweren maternalen Verlauf.
- Die niedrige Influenzaimpfquote von Schwangeren in Deutschland zeigt den Aufklärungsbedarf der Schwangeren, den wir als Frauenärzt:innen konsequent angehen sollten.

Korrespondenzadresse



Dr. Ann-Christin Tallarek

Klinik für Geburtshilfe und Pränatalmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf Martinistr. 52, 20251 Hamburg, Deutschland a.tallarek@uke.de



Prof. Dr. Anke Diemert

Klinik für Geburtshilfe und Pränatalmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf Martinistr. 52, 20251 Hamburg, Deutschland a.diemert@uke.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. A.-C. Tallarek, B. Hollwitz und A. Diemert geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Albrecht M, Pagenkemper M, Wiessner C et al (2022) Infant immunity against viral infections is advanced by the placenta-dependent vertical transfer of maternal antibodies. *Vaccine* 40(11):1563–1571
2. Allotey J, Stallings E, Bonet M et al (2020) Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis. *BMJ* 370:m3320
3. Amirthalingam G, Andrews N, Campbell H et al (2014) Effectiveness of maternal pertussis vaccination in England: an observational study. *Lancet* 384(9953):1521–1528

4. Beharier O, Plitman Mayo R, Raz T et al (2021) Efficient maternal to neonatal transfer of antibodies against SARS-CoV-2 and BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine. *J Clin Invest* 131:13
5. Blakeway H, Prasad S, Kalafat E et al (2022) COVID-19 vaccination during pregnancy: coverage and safety. *Am J Obstet Gynecol* 226(2):236.e1–236.e14. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2021.08.007>
6. Blencowe H, Lawn J, Vandelaar J et al (2010) Tetanus toxoid immunization to reduce mortality from neonatal tetanus. *Int J Epidemiol* 39(1):i102–i109
7. Dagan N, Barda N, Biron-Shental T et al (2021) Effectiveness of the BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine in pregnancy. *Nat Med* 27(10):1693–1695
8. DeSisto CL, Wallace B, Simeone RM et al (2021) Risk for stillbirth among women with and without COVID-19 at delivery hospitalization—United States, March 2020–September 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 70(47):1640–1645
9. European Centre for Disease Prevention and Control (2020) Pertussis. Annual Epidemiological Report for 2018. ECDC, Stockholm
10. Ferrara A, Hedderson MM, Zhu Y et al (2022) Perinatal complications in individuals in California with or without SARS-CoV-2 infection during pregnancy. *JAMA Intern Med* 182(5):503–512. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2022.0330>
11. Halasa NB, Olson SM, Staat MA et al (2022) Effectiveness of maternal vaccination with mRNA COVID-19 vaccine during pregnancy against COVID-19-associated hospitalization in infants aged 6 months–17 states, July 2021–January 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 71:264–270
12. Kharbanda EO, Vazquez-Benitez G, Lipkind HS et al (2014) Evaluation of the association of maternal pertussis vaccination with obstetric events and birth outcomes. *JAMA* 312(18):1897–1904
13. Kharbanda EO, Vazquez-Benitez G, Lipkind HS et al (2016) Maternal Tdap vaccination: coverage and acute safety outcomes in the vaccine safety datalink, 2007–2013. *Vaccine* 34(7):968–973
14. Louie JK, Acosta M, Jamieson DJ, California Pandemic (H1N1) Working Group et al (2010) Severe 2009 H1N1 influenza in pregnant and postpartum women in California. *N Engl J Med* 362(1):27–35
15. Madhi SA, Cutland CL, Kuwanda L et al (2014) Influenza vaccination of pregnant women and protection of their infants. *N Engl J Med* 371(10):918–931
16. OECD (2022) Influenza vaccination rates (indicator). <https://doi.org/10.1787/e452582e-en>. Zugegriffen: 27. Apr. 2022
17. Pierce M, Kurinczuk JJ, Spark P et al (2011) Perinatal outcomes after maternal 2009/H1N1 infection: national cohort study. *BMJ* 342:d3214
18. Poehling KA, Szilagyi PG, Staat MA et al (2011) Impact of maternal immunization on influenza hospitalizations in infants. *Am J Obstet Gynecol* 204(6):S141–S148
19. Polyzos KA, Konstantelias AA, Pitsa CE et al (2015) Maternal influenza vaccination and risk for congenital malformations: a systematic review and meta-analysis. *Obstet Gynecol* 126(5):1075–1084
20. Rieck T, Steffen A, Schmid-Küpke N et al (2020) Impfquoten bei Erwachsenen in Deutschland – Aktuelles aus der KV-Impfsurveillance und der Onlinebefragung von Krankenhauspersonal OKaPIL. *Epidemiol Bull* 47:3–26
21. Robert Koch-Institut (2020) Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2019 Berlin

Unique opportunity for double protection: vaccination during pregnancy

Vaccinations are one of the greatest achievements for protecting public health. Vaccines given to pregnant women protect not only the pregnant woman, but also the newborn. Pregnant women are disproportionately strongly affected by infections. The conflicting demands on the maternal immune system during pregnancy geared toward maintaining fetal immune tolerance make a rapid and effective immune response against pathogens more difficult. This dynamic state of immune adaptation predisposes pregnant women to more severe disease progression. Vaccination can prevent infection or a serious course of disease. As a result, the risk of premature birth and other serious pregnancy complications that can have lifelong consequences for both mother and child also decreases. After birth, when the newborn must first develop an adaptive memory for a hitherto unknown, antigen-rich environment, it is particularly vulnerable to infections and resulting complications. The transfer of maternal antibodies across the placenta protects infants who are too young to be vaccinated. When breastfeeding, this continues through antibodies in breast milk. For the vaccinations recommended by the Standing Vaccination Committee (STIKO) during pregnancy (influenza, pertussis, coronavirus disease [COVID]-19), there is clear evidence from various observational and prospective studies that they protect mother and child either from infection or from a severe disease course. The following article gives an overview of the vaccination strategy for pregnancy and summarizes the scientific data on effectiveness of the vaccinations currently recommended during pregnancy.

Keywords

Whooping cough · Influenza · COVID-19 · Immune tolerance · Loan immunity

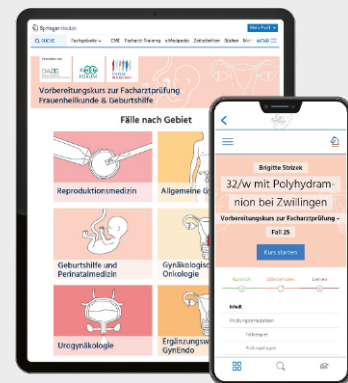
22. Robert-Koch-Institut (2010) Mitteilung der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut: Änderung der Empfehlung zur Impfung gegen Influenza. *Epidemiol Bull* 31:299–309
23. Röbl-Mathieu M, Kunstein A, Liese J et al (2021) Vaccination in pregnancy. *Dtsch Arztebl Int* 118:262–268
24. Shakib JH, Korgenski K, Presson AP et al (2016) Influenza in infants born to women vaccinated during pregnancy. *Pediatrics* 137(6):e20152360
25. Shimabukuro TT, Kim SY, Myers TR et al (2021) Preliminary findings of mRNA Covid-19 vaccine safety in pregnant persons. *N Engl J Med* 384(24):2273–2282
26. Ständige Impfkommision (2020) Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut 2020/2021. *Epidemiol Bull* 34:1–65
27. Takla A, Marysiak-Klose D, Bogdan C et al (2021) Empfehlung und Begründung der STIKO zur Impfung gegen COVID-19 von Schwangeren und stillenden. *Epidemiol Bull* 28:10–36
28. Tenforde MW, Self WH, Gaglani M et al (2022) Effectiveness of mRNA vaccination in preventing COVID-19-associated invasive mechanical ventilation and death—United States, march 2021–january 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 71(12):459–465
29. Tenforde MW, Self WH, Adams K et al (2021) Association between mRNA vaccination and COVID-19 hospitalization and disease severity. *JAMA* 326(20):2043–2054
30. Thompson MG, Kwong JC, Regan AK et al (2019) Influenza vaccine effectiveness in preventing influenza-associated hospitalizations during pregnancy: a multi-country retrospective test negative design study, 2010–2016. *Clin Infect Dis* 68:1444–1453
31. Villar J, Ariff S, Gunier RB et al (2021) Maternal and neonatal morbidity and mortality among pregnant women with and without COVID-19 infection: the INTERCOVID multinational cohort study. *JAMA Pediatr* 175(8):817–826
32. Vygen-Bonnet S, Hellenbrand W, Garbe E et al (2020) Safety and effectiveness of acellular pertussis vaccination during pregnancy: a systematic review. *BMC Infect Dis* 20(1):136
33. Zaman K, Roy E, Arifeen SE et al (2008) Effectiveness of maternal influenza immunization in mothers and infants. *N Engl J Med* 359(15):1555–1564
34. Zambrano LD, Ellington S, Strid P et al (2020) Update: characteristics of symptomatic women of reproductive age with laboratory-confirmed SARS-CoV-2 infection by pregnancy status—United States, January 22–October 3, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 69(44):1641–1647
35. Zimmermann P, Perrett KP, Messina NL et al (2019) The effect of maternal immunisation during pregnancy on infant vaccine responses. *Eclinicalmedicine* 13:21–30

Bestens vorbereitet in die Facharztprüfung

Starten Sie mit dem **Facharzt-Training Frauenheilkunde und Geburtshilfe** durch!

Das Facharzt-Training bietet:

- 46 klinische Fallbeispiele
- Typische Prüfungsfragen mit ausführlichen Antworten
- Zusätzliches Vertiefungswissen
- Persönliche Lernstandsanzeige
- Lernen online und in der App *Facharzt Training*



>> Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. Klaus Dierich, Prof. Dr. Michael Friedrich, Prof. Dr. Ulrich Gembruch, Prof. Dr. Walter Jonat, Univ.-Prof. Dr. Achim Rody

>> Empfohlen von der DAGG und dem Jungen Forum in der DGGG



← QR-Code einscannen und an Fällen lernen!

[SpringerMedizin.de/FacharztTraining](https://www.springermedizin.de/facharzttraining)