



Folkhälsomyndigheten

Rekommendation om vaccination mot kikhosta för gravida

Version 1, aug 2022



Denna titel kan laddas ner från: www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/. En del av våra titlar går även att beställa som ett tryckt exemplar från Folkhälsomyndighetens publikationsservice, publikationsservice@folkhalsomyndigheten.se.

Citera gärna Folkhälsomyndighetens texter, men glöm inte att uppge källan. Bilder, fotografier och illustrationer är skyddade av upphovsrätten. Det innebär att du måste ha upphovsmannens tillstånd att använda dem.

© Folkhälsomyndigheten, 2022.

Artikelnummer: 22139

Om publikationen

Regeringen fattar beslut om vilka sjukdomar som ska omfattas av nationella vaccinationsprogram, och regioner och kommuner ansvarar för att kostnadsfritt erbjuda målgrupperna de vaccinationer som ingår i de nationella programmen. Som komplement till de statligt beslutade nationella vaccinationsprogrammen kan Folkhälsomyndigheten ge ut rekommendationer om vaccinationer. Sådana rekommendationer är inte bindande, utan regioner beslutar om att implementera rekommendationerna och om eventuella kostnader för patienterna.

Kikhosta kan utvecklas till en allvarlig och livshotande sjukdom hos de allra yngsta spädbarnen. Majoriteten av de barn under 3 månaders ålder som insjuknar i kikhosta behöver sjukhusvård. De är för unga för att vaccineras enligt barnvaccinationsprogrammet, men kan få skydd mot allvarlig sjukdom genom vaccination av den gravida. Folkhälsomyndigheten rekommenderar vaccination av gravida från vecka 16. För att skyddet ska överföras till det blivande barnet bör vaccinationen ske minst 2 veckor före beräknat förlossningsdatum, men med fördel tidigare så att vaccinationen hinner ge skydd om barnet föds för tidigt.

Målgruppen för rekommendationen är regionernas huvudmän och smittskyddsenheter samt hälso- och sjukvårdspersonal. Rekommendationen är dels ett underlag för regionala beslut om hur vaccination mot kikhosta ska erbjudas gravida, dels ett stöd för mödrahälsovården.

Folkhälsomyndigheten

Karin Tegmark Wisell

Generaldirektör

Innehåll

Rekommendation om vaccination mot kikhosta för gravida.....	5
Recommendation of maternal vaccination against pertussis.....	6
Bakgrund.....	7
Kikhosta	7
Sjukdomen	7
Epidemiologi	7
Nationella vaccinationsprogrammet.....	8
Svenska rekommendationer för att skydda spädbarn	8
Systematiska litteraturöversikter	8
Vaccination mot kikhosta under graviditet.....	9
Tillgängliga vaccin mot kikhosta.....	9
Vaccination vid varje graviditet	9
Vaccineffekt för den gravida	10
Vaccineffekt hos barn	10
Ordination, information, överkänslighetsreaktioner och biverkningsrapportering	12
Ordination	12
Överkänslighetsreaktioner	12
Biverkningsrapportering	12
Implementering.....	13
Information.....	13
Referenser	14

Rekommendation om vaccination mot kikhosta för gravida

Folkhälsomyndigheten rekommenderar att gravida vaccineras mot kikhosta. Vaccination rekommenderas från graviditetsvecka 16. Syftet med vaccinationen är att skydda de allra yngsta spädbarnen mot svår sjukdom i kikhosta. Prematura barn har särskilt stort värde av detta skydd, eftersom de har störst risk för svår sjukdom. Information om rekommendationen om vaccination mot kikhosta kan ges tidigt i graviditeten vid besök på mödrahälsovården.

Vid vaccination mot kikhosta bibehålls antikropps-nivån relativt kortvarigt hos den vaccinerade och ger inte samma skydd för spädbarnet vid efterföljande graviditeter. Vaccination rekommenderas därför vid varje graviditet. Detta gäller även oavsett tidsintervall från tidigare påfyllnadsdoser.

Det finns inga tillgängliga vaccin som innehåller endast antigen mot kikhosta. Varje vaccination mot kikhosta innebär därför även en påfyllnadsdos av vaccin mot difteri, stelkramp och i vissa fall polio.

Rekommendationen kommuniceras och implementeras successivt parallellt med framtagande av informationsmaterial och utbildning för vårdpersonal.

Recommendation of maternal vaccination against pertussis

The Public Health Agency of Sweden (PHAS) recommends vaccination against pertussis for pregnant women. The vaccination is recommended from week 16 of the pregnancy, and the aim of the recommendation is to protect the youngest infants from severe disease. Premature children benefit the most from maternal immunization because they have the highest risk of severe disease. Information on the recommendation for maternal immunization can be communicated early during pregnancy at prenatal visits by the maternal health care providers.

The antibody levels following maternal vaccination against pertussis are only sustained for a limited amount of time and thus protection is not provided for future pregnancies. Therefore, vaccination against pertussis is recommended for each pregnancy regardless of the time since the last booster dose.

There are no vaccines available only containing antigens for pertussis, and therefore vaccination against pertussis will also boost against diphtheria, tetanus, and in some cases polio.

The recommendation will be communicated and implemented during 2022 with the development of information materials and education for healthcare providers.

Bakgrund

Kikhosta

Sjukdomen

Kikhosta (pertussis) är en luftvägsinfektion som orsakas av bakterien *Bordetella pertussis* som fastnar i luftvägarnas epitel och bildar exotoxiner. Sjukdomen kan medföra komplikationer såsom långdragen hosta, kraftig viktnedgång, lunginflammation och inflammation i hjärnvävnaden (encefalopati). Hos fullt vaccinerade personer och hos personer som tidigare haft kikhosta blir symtomen ofta lindrigare vid insjuknandet, men hostan brukar vara långvarig.

Kikhosta kan utvecklas till en allvarlig och livshotande sjukdom hos de allra yngsta spädbarnen som ännu inte erbjudits vaccination. Små barn kan drabbas av andningspåverkan och andningsuppehåll (apné). Bland barn som insjuknat med kikhosta har 84 procent av barn yngre än en månad samt 70 procent av barn yngre än 3 månader behövt sjukhusvård (1). Sedan 1998 har 12 spädbarn i Sverige avlidit till följd av kikhosta. Immuniteten efter genomgången infektion avtar över tid och kvarstår i cirka 15 år.

Epidemiologi

Förekomsten av kikhosta har minskat kraftigt sedan vaccination mot kikhosta återinfördes 1996. Incidensen var stabilt låg 2010–2013, men 2014 tredubblades antalet fall jämfört med året innan. Under 2014 och 2015 avled 3 spädbarn av kikhosta. Efter det låg incidensen kvar på en högre nivå, tills det kom en signifikant minskning under 2020. Även fall bland spädbarn har minskat sedan 2014. Under pandemin med covid-19 (2020 och 2021 samt hitintills under 2022) har fall av kikhosta minskat drastiskt. Den markanta nedgången av rapporterade fall av kikhosta antas bero på minskad smittspridning som en följd av smittskyddsåtgärder och restriktioner i samband med covid-pandemin. Den minskade cirkulationen av kikhostebakterien kan leda till en minskad immunitet i befolkningen, även bland kvinnor i barnafödande ålder. Förekomsten av sjukdomen kan öka efter år av relativt låg incidens, och ökningen kan komma plötsligt.

Vaccinet

Skyddseffekten av tillgängliga kikhostevaccin minskar avsevärt efter cirka 5 år. Därför är det mycket svårt att eliminera sjukdomen genom vaccination. Eftersom immuniteten efter infektion varar bara cirka 15 år, går det heller inte att få ett livslångt skydd mot kikhosta genom naturlig infektion.

De nu använda avdödade vaccinen har en hög skyddseffekt hos vaccinerade barn och vuxna. Över 90 procent av vuxna får skyddande antikropps nivåer efter

vaccination, och undersökningar i befolkningen visar en hög skyddseffekt på cirka 80–90 procent.

Skyddseffekten för spädbarn av vaccination av modern under graviditet är 80 procent vid 0–2 månaders ålder och cirka 50 procent vid 0–6 månaders ålder (2). Denna effekt ses efter vaccination under aktuell graviditet.

Den höga antikropps-nivån hos barnet kan ge en dämpad immunreaktion vid vaccination inom barnvaccinationsprogrammet (3). Detta fenomen benämns som ”blunting” i litteraturen, men grundliga långtidsstudier har visat att fenomenet inte är kopplat till ökad risk av klinisk betydelse för sjukdom. Vaccination av gravida ger skydd under barnets första 6 månader, när risken är störst att avlida av kikhosta (2-4).

Syftet med vaccination mot kikhosta för gravida är framför allt att skydda de allra yngsta spädbarnen som löper störst risk för allvarlig sjukdom, och bland dem särskilt riskgruppen prematurer (2, 5).

Nationella vaccinationsprogrammet

Vaccination mot kikhosta ingår i det nationella allmänna vaccinationsprogrammet för barn och erbjuds barn vid 3 och 5 samt 12 månaders ålder.

Vaccinationstäckningen är hög (97 procent) och har varit stabil under många år. Ytterligare påfyllnadsdoser erbjuds vid 5 års ålder, och i årskurs 8–9 för barn födda 2002 och senare.

Svenska rekommendationer för att skydda spädbarn

För att stärka det förebyggande arbetet tog Folkhälsomyndigheten 2016 fram rekommendationer för att skydda spädbarn från kikhosta (6). Dessa rekommendationer kvarstår idag och riktar sig till personal inom hälso- och sjukvården, särskilt mödrahälsovård, barnhälsovård, barnsjukvård och primärvård. Rekommendationerna fokuserar på att

- erbjuda första dosen vaccination i tid
- diagnosticera och behandla kikhosta tidigt
- uppmärksamma att kikhosta förekommer och kan orsaka allvarlig sjukdom hos spädbarn.

Folkhälsomyndigheten rekommenderar från 15 augusti 2022 dessutom

- vaccination av gravida från graviditetsvecka 16.

Systematiska litteraturöversikter

Olika förebyggande strategier för att minska kikhosta bland spädbarn i Sverige utvärderades i en systematisk litteraturöversikt 2015 (7). I utvärderingen som

baserades på litteratur publicerad från 1970 till mars 2015, framkom att evidens för vaccination mot kikhosta för gravida var begränsad avseende säkerhet och effektivitet. Samtidigt gjordes ett hälsoekonomiskt kunskapsunderlag med en hälsoekonomisk analys (8). Underlaget jämförde kostnader och hälsoeffekter vid olika vaccinationsstrategier för förbättrat skydd mot kikhosta bland spädbarn. En av dessa strategier var vaccination av gravida. Analysen tyder på att en sådan intervention var kostnadseffektiv.

En kompletterande litteraturgranskning genomfördes 2019 med artiklar publicerade efter februari 2015 till och med december 2018, med syfte att revidera kunskapsläget om vaccination mot kikhosta för gravida (9). Det fanns fortfarande skäl för en nationell rekommendation för vaccination mot kikhosta för gravida, men med hänsyn till den sjunkande incidensen bland spädbarn beslutade Folkhälsomyndigheten 2019 att avvakta med en sådan rekommendation.

Kunskap om immunologiska och långtidseffekter av vaccination mot kikhosta under graviditet har förstärkts under senare åren och allt fler studier har publicerats. De kunskapsluckor som tidigare identifierats har nu kunnat fyllas vilket har stärkt underlaget för nytta–risk-balansen för vaccination mot kikhosta för gravida (10). Nya studier har även bekräftat de tidigare studiernas slutsatser angående effekt och säkerhet (2, 9, 11). Genom vaccination av gravida får barnet en hög antikropps nivå mot kikhosta de första månaderna och även mamman får ett övergående förstärkt skydd mot kikhosta.

Vaccination mot kikhosta under graviditet

Tillgängliga vaccin mot kikhosta

Idag i Sverige finns flera kombinationsvaccin innehållande påfyllnadsdos mot kikhosta som är godkända för användning hos äldre barn, gravida och vuxna. Dessa vacciner innehåller även komponenter för difteri, stelkramp och i vissa fall polio.

Det finns inga tillgängliga vaccin som innehåller endast antigen mot kikhosta. Varje vaccination mot kikhosta innebär därför även en påfyllnadsdos av vaccin mot difteri, stelkramp och i vissa fall polio. (Se även nedan under "Säkerhet".)

Vaccination vid varje graviditet

Vid vaccination mot kikhosta bibehålls antikropps nivå relativt kortvarigt och ger inte samma skydd för spädbarnen vid efterföljande graviditeter. Därför rekommenderas vaccination vid varje graviditet. Detta gäller även oavsett tidsintervall från eventuella tidigare påfyllnadsdoser innan graviditet (12, 13).

Vaccineffekt för den gravida

Immunsvär och skyddseffekt

Vaccination av vuxna inklusive gravida med en påfyllnadsdos av vaccin mot kikhosta ger höga antikropps nivåer med en god skyddseffekt mot kikhosta (14-17). Om en blivande förälder är vaccinerad mot kikhosta innebär detta ett skydd mot att bli sjuk och då smitta det nyfödda barnet. Risken för smitta från mor till spädbarn är hög och att förhindra sjukdom hos modern är särskilt viktigt för att förhindra smitta till spädbarnet (18). Vid vaccination av den gravida transporteras antikroppar över placenta. Det genererar höga antikropps nivåer hos barnet och gör att barnet efter födseln har ett eget skydd mot kikhosta (11). Syftet med vaccination av gravida är främst att säkerställa detta skydd hos det nyfödda barnet. För vaccineffekt och skyddseffekt hos det nyfödda barnet, se nedan.

Vaccinets säkerhet

Acellulärt (det vill säga avdödade) kikhostevaccin är ett välbeprövat vaccin med få biverkningar hos vuxna. Data tyder på att en ökad reaktogenicitet för lokala biverkningar (rodnad, svullnad och smärta) kan förekomma vid täta doser vid upprepad vaccination. Ökad smärta vid injektionsstället hos gravida jämfört med icke-gravida har noterats (15).

En något ökad risk för diagnosen chorioamnionit har noterats i vissa studier. Slutsatsen skiljer sig dock åt mellan studierna. Ingen studie har visat på en ökad incidens av någon kliniskt betydande konsekvens av chorioamnionit, såsom för tidig födsel eller ökad risk för behov av neonatal intensivvård (11, 19, 20).

Vaccineffekt hos barn

Immunsvär

Vaccination av gravida genererar höga skyddande antikropps nivåer mot kikhosta hos barnet som kvarstår under de första levnads månaderna (17, 21).

Skyddseffekt

Skyddseffekten för sjukdom i kikhosta är hög, vilket konstaterats i föregående underlag (2016) (7) och genomgång (2019) (9). Effekten beräknas till 90–93 procent mot sjukdom och över 95 procent mot död i kikhosta för barn under 2 månaders ålder (22). För barn upp till 3 månader är effektiviteten mot infektion och mild sjukdom 69 procent och mot behov av sjukhusvård 94 procent (23). Det är tydligt att vaccination redan med en dos skyddar mot död i kikhosta (3).

Vaccinets säkerhet

Varken prekliniska eller kliniska studier visar på några risker med kikhostevaccin avseende säkerhet och toxicitet för barnet vid vaccination av modern under

graviditet (10). En risk som diskuterats är konsekvenserna av en så kallad bluntingeffekt, där immunsvaret på vaccinationer som ges vid några månaders ålder blir lägre om barnet har höga nivåer av cirkulerande antikroppar. Flera stora studier har bekräftat att blunting inte medför någon betydande ökning av risken för sjukdom. Vinsten av vaccination av gravida i form av skydd under de första månaderna överstiger vida en diskret påverkan på antikropps nivåerna hos barnet efter dos 1 (10).

Tidpunkt för vaccination

Vaccination mot kikhosta rekommenderas från graviditetsvecka 16.

Storbritannien har stor erfarenhet av vaccination mot kikhosta för gravida, och där rekommenderas vaccination mellan vecka 16 och 32 (24). Vaccination tidigt i andra trimestern ökar chansen för att även prematura barn vid födseln ska ha hunnit få antikroppar och därmed skydd (5, 25, 26).

Vid vaccination sent i graviditeten mindre än ett par veckor före förlossning, hinner inte antikroppar föras över till barnet. En borte gräns för vaccinationen rekommenderas därför ofta, som i Storbritannien där rekommendationen är vaccination före 32:a graviditetsveckan (27). Man ska dock även beakta vinsten av att modern vaccineras och själv får immunitet mot kikhosta, även om det blir först sent i graviditeten. Barnet kan då indirekt skyddas från att utsättas för en eventuell smitta från modern.

Ordination, information, överkänslighetsreaktioner och biverkningsrapportering

Ordination

Vaccination kan ordinerar av läkare. Vidare kan sjuksköterskor med specialistutbildning till distriktssköterska eller specialistutbildning inom hälso- och sjukvård för barn ordinerar vaccinationer enligt nationella rekommendationer och program. Behörighet för sjuksköterskor att ordinerar läkemedel för vaccination regleras i HSLF-FS 2018-43. För att rekommendationen om kikhostevaccination under graviditet ska ingå i ordinationsrätten för dessa sjuksköterskor, behöver den nya rekommendationen läggas till i HSLF-FS 2018-43. Socialstyrelsen är uppmärksam på behovet av detta tillägg.

En sjuksköterska som genomgått en utbildning som är likvärdig med någon av specialistutbildningarna nämnda ovan är behörig att till barn och vuxna ordinerar läkemedel för vaccination enligt samtliga befintliga rekommendationer och program.

En sjuksköterska som genomgått en annan utbildning som innefattar kunskapsområdet är behörig att till vuxna ordinerar läkemedel för vaccination enligt befintliga rekommendationer.

För närvarande har en barnmorska utan kompletterande utbildning inte ordinationsrätt för vaccination av gravida. Den gravida hänvisas i de flesta regioner till primärvården för vaccination av exempelvis influensa.

Överkänslighetsreaktioner

Vid vaccination krävs att det finns dels resurser för att förebygga överkänslighetsreaktioner, dels en beredskap för att behandla överkänslighetsreaktioner, se SOSFS 1999:26.

- Socialstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (SOSFS 1999:26) om att förebygga och ha beredskap för att behandla vissa överkänslighetsreaktioner (senast ändrad genom SOSFS 2009:16), se Socialstyrelsens webbsida om [föreskrifter och allmänna råd](#).

Biverkningsrapportering

Enligt Läkemedelsverket ska den som bedriver verksamhet inom hälso- och sjukvården snarast rapportera samtliga misstänkta biverkningar av läkemedel. Den

vaccinerade, eller någon närstående, kan också rapportera biverkningar direkt till Läkemedelsverket, via antingen en e-tjänst på Läkemedelsverkets webbplats eller en blankett.

- Mer information om rapporteringen finns på [Läkemedelsverkets webbplats](#).

Implementering

Rekommendationen om vaccination mot kikhosta under graviditet gäller från och med 15 augusti 2022. Implementeringen sker successivt. Information för den gravida och för vårdpersonal finns på Folkhälsomyndighetens webbplats från 15 augusti 2022 och utvecklas och kompletteras under 2022.

Information

Information om vilka vaccinationer som rekommenderas under graviditet kan ges i samband med besök på mödrahälsovården, i likhet med hur information om vaccination mot covid-19 har givits. På Folkhälsomyndighetens webbplats finns information till gravida och vårdgivare.

Referenser

1. Folkhälsomyndigheten. Surveillance of pertussis in Sweden, a twenty-first year report. 2019. [citerad 13 maj 2022]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/cd49fff196f44e6a8db234ffb9da8b80/pertussis-surveillance-sweden-twenty-first-report-19071.pdf>.
2. Rowe SL, Leder K, Perrett KP, Romero N, Nolan TM, Stephens N, et al. Maternal Vaccination and Infant Influenza and Pertussis. *Pediatrics*. 2021;148(3). DOI:10.1542/peds.2021-051076.
3. Oguti B, Ali A, Andrews N, Barug D, Anh Dang D, Halperin SA, et al. The half-life of maternal transplacental antibodies against diphtheria, tetanus, and pertussis in infants: an individual participant data meta-analysis. *Vaccine*. 2022;40(3):450-8. DOI:10.1016/j.vaccine.2021.12.007.
4. Quinn HE, Comeau JL, Marshall HS, Elliott EJ, Crawford NW, Blyth CC, et al. Pertussis Disease and Antenatal Vaccine Effectiveness in Australian Children. *Pediatr Infect Dis J*. 2022;41(3):180-5. DOI:10.1097/inf.0000000000003367.
5. Tessier E, Campbell H, Ribeiro S, Fry NK, Brown C, Stowe J, et al. Impact of Extending the Timing of Maternal Pertussis Vaccination on Hospitalized Infant Pertussis in England, 2014–2018. *Clinical Infectious Diseases*. 2020;73(9):e2502-e8. DOI:10.1093/cid/ciaa836.
6. Folkhälsomyndigheten. Rekommendationer för att förebygga kikhosta hos spädbarn. 2016. [citerad 13 maj 2022]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/bab0128d49d84aa59f6ead253bf7745b/rekommendationer-forebygga-kikhosta-spadbarn-16010.pdf>.
7. Folkhälsomyndigheten. Att förebygga kikhosta hos spädbarn - Systematisk litteraturöversikt. 2015. [citerad 13 maj 2022]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/2b47e32b0ca84bb0a7be43c1c3566047/forebygga-kikhosta-spadbarn-15033.pdf>.
8. Folkhälsomyndigheten. Hälsoekonomiskt kunskapsunderlag Kikhostevaccination. 2015. [citerad 13 maj 2022]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/50fbd96ae224c40b3eb560788e8b363/halsoekonomi-kikhostevaccination-15042.pdf>.
9. Folkhälsomyndigheten. Maternell vaccination mot kikhosta – sammanfattning av litteraturgranskning. 2019. [citerad 13 maj 2022]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/9b4f12bf700f4a7d95d85a60495f1fa9/maternell-vaccination-mot-kikhosta-sammanfattning-2019.pdf>.
10. Laverty M, Crowcroft N, Bolotin S, Hawken S, Wilson K, Amirthalingam G, et al. Health Outcomes in Young Children Following Pertussis Vaccination During Pregnancy. *Pediatrics*. 2021;147(5). DOI:10.1542/peds.2020-042507.
11. Vygen-Bonnet S, Hellenbrand W, Garbe E, von Kries R, Bogdan C, Heininger U, et al. Safety and effectiveness of acellular pertussis vaccination during pregnancy: a systematic review. *BMC Infect Dis*. 2020;20(1):136. DOI:10.1186/s12879-020-4824-3.
12. Huygen K, Caboré RN, Maertens K, Van Damme P, Leuridan E. Humoral and cell mediated immune responses to a pertussis containing vaccine in pregnant and nonpregnant women. *Vaccine*. 2015;33(33):4117-23. DOI:10.1016/j.vaccine.2015.06.108.
13. Abu Raya B, Srugo I, Kessel A, Peterman M, Vaknin A, Bamberger E. The Decline of Pertussis-Specific Antibodies After Tetanus, Diphtheria, and Acellular Pertussis Immunization in Late Pregnancy. *J Infect Dis*. 2015;212(12):1869-73. DOI:10.1093/infdis/jiv324.
14. Booy R, Van der Meeren O, Ng SP, Celzo F, Ramakrishnan G, Jacquet JM. A decennial booster dose of reduced antigen content diphtheria, tetanus, acellular pertussis vaccine (Boostrix™) is

- immunogenic and well tolerated in adults. *Vaccine*. 2010;29(1):45-50.
DOI:10.1016/j.vaccine.2010.10.025.
15. Fortner KB, Swamy GK, Broder KR, Jimenez-Truque N, Zhu Y, Moro PL, et al. Reactogenicity and immunogenicity of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid, and acellular pertussis vaccine (Tdap) in pregnant and nonpregnant women. *Vaccine*. 2018;36(42):6354-60.
DOI:10.1016/j.vaccine.2018.07.012.
 16. Ward JI, Cherry JD, Chang SJ, Partridge S, Lee H, Treanor J, et al. Efficacy of an acellular pertussis vaccine among adolescents and adults. *N Engl J Med*. 2005;353(15):1555-63.
DOI:10.1056/NEJMoa050824.
 17. Perrett KP, Halperin SA, Nolan T, Martínez Pancorbo C, Tapiero B, Martínón-Torres F, et al. Immunogenicity, transplacental transfer of pertussis antibodies and safety following pertussis immunization during pregnancy: Evidence from a randomized, placebo-controlled trial. *Vaccine*. 2020;38(8):2095-104. DOI:10.1016/j.vaccine.2019.10.105.
 18. Wiley KE, Zuo Y, Macartney KK, McIntyre PB. Sources of pertussis infection in young infants: a review of key evidence informing targeting of the cocoon strategy. *Vaccine*. 2013;31(4):618-25.
DOI:10.1016/j.vaccine.2012.11.052.
 19. Andersen AR, Kolmos SK, Flanagan KL, Benn CS. Systematic review and meta-analysis of the effect of pertussis vaccine in pregnancy on the risk of chorioamnionitis, non-pertussis infectious diseases and other adverse pregnancy outcomes. *Vaccine*. 2022;40(11):1572-82.
DOI:10.1016/j.vaccine.2021.02.018.
 20. Kharbanda EO, Vazquez-Benitez G, Lipkind HS, Klein NP, Cheetham TC, Naleway A, et al. Evaluation of the association of maternal pertussis vaccination with obstetric events and birth outcomes. *Jama*. 2014;312(18):1897-904. DOI:10.1001/jama.2014.14825.
 21. Munoz FM, Bond NH, Maccato M, Pinell P, Hammill HA, Swamy GK, et al. Safety and immunogenicity of tetanus diphtheria and acellular pertussis (Tdap) immunization during pregnancy in mothers and infants: a randomized clinical trial. *Jama*. 2014;311(17):1760-9.
DOI:10.1001/jama.2014.3633.
 22. Baxter R, Bartlett J, Fireman B, Lewis E, Klein NP. Effectiveness of Vaccination During Pregnancy to Prevent Infant Pertussis. *Pediatrics*. 2017;139(5). DOI:10.1542/peds.2016-4091.
 23. Saul N, Wang K, Bag S, Baldwin H, Alexander K, Chandra M, et al. Effectiveness of maternal pertussis vaccination in preventing infection and disease in infants: The NSW Public Health Network case-control study. *Vaccine*. 2018;36(14):1887-92. DOI:10.1016/j.vaccine.2018.02.047.
 24. UK Health Security Agency. Immunisation against infectious disease - chapter 24 Pertussis. 2016. Hämtad från:
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/514363/Pertussis_Green_Book_Chapter_24_Ap2016.pdf.
 25. Eberhardt CS, Blanchard-Rohner G, Lemaître B, Boukrid M, Combescure C, Othenin-Girard V, et al. Maternal Immunization Earlier in Pregnancy Maximizes Antibody Transfer and Expected Infant Seropositivity Against Pertussis. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2016;62(7):829-36. DOI:10.1093/cid/ciw027.
 26. Eberhardt CS, Blanchard-Rohner G, Lemaître B, Combescure C, Othenin-Girard V, Chilin A, et al. Pertussis Antibody Transfer to Preterm Neonates After Second- Versus Third-Trimester Maternal Immunization. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2017;64(8):1129-32. DOI:10.1093/cid/cix046.
 27. Amirthalingam G, Campbell H, Ribeiro S, Fry NK, Ramsay M, Miller E, et al. Sustained Effectiveness of the Maternal Pertussis Immunization Program in England 3 Years Following Introduction. *Clin Infect Dis*. 2016;63(suppl 4):S236-s43. DOI:10.1093/cid/ciw559.

Folkhälsomyndigheten är en nationell kunskapsmyndighet som arbetar för en bättre folkhälsa. Det gör myndigheten genom att utveckla och stödja samhällets arbete med att främja hälsa, förebygga ohälsa och skydda mot hälsohot. Vår vision är en folkhälsa som stärker samhällets utveckling.



Folkhälsomyndigheten

Solna Nobels väg 18, 171 82 Solna. **Östersund** Campusvägen 20. Box 505, 831 26 Östersund.

www.folkhalsomyndigheten.se