



Gordelroosvaccinatie Factsheet

herpes zoster

Vaccinatie tegen gordelroos is in Nederland niet opgenomen in een publiek vaccinatieprogramma. Vaccinatie kan op eigen kosten plaatsvinden binnen de individuele gezondheidszorg.

Let op: de geldigheidstermijn van deze richtlijn is verlopen. De informatie is mogelijk verouderd. De richtlijn zal worden herzien.

1. Achtergrond

Gordelroos

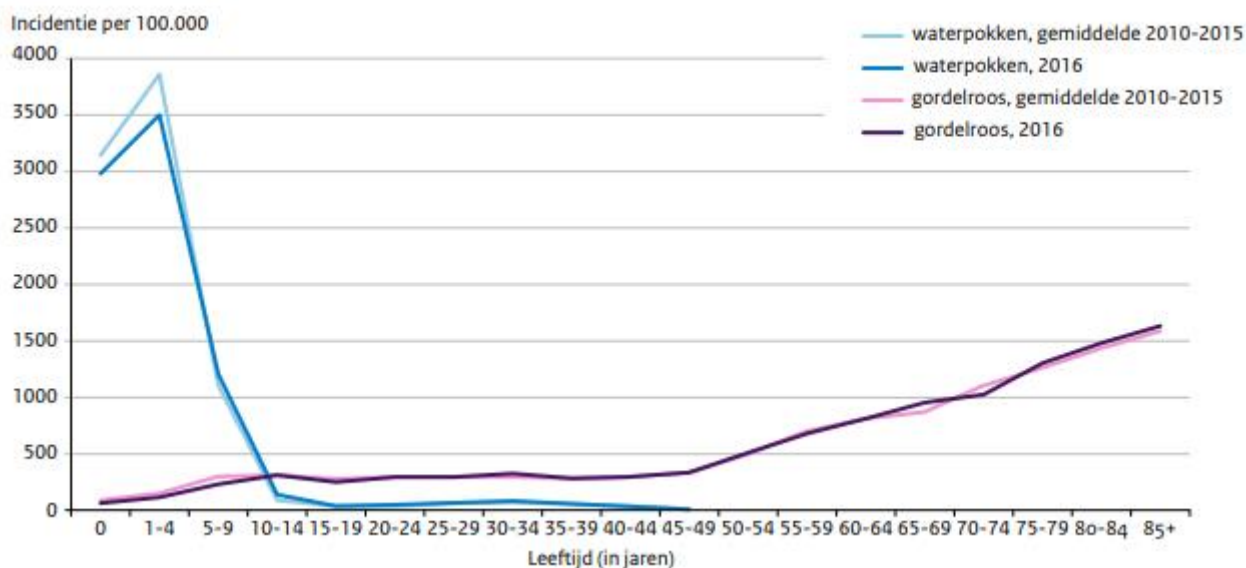
Gordelroos wordt veroorzaakt door het varicellazostervirus (VZV), hetzelfde virus dat ook waterpokken veroorzaakt. Na een primaire infectie met VZV trekt het virus zich via de sensibele zenuwbanen terug in de ganglia. Bij een verminderde immuniteit kan het virus worden gereactiveerd en gordelroos veroorzaken.

Gordelroos begint met jeuk, tintelingen of een hevige brandende of stekende pijn. Na enkele dagen verschijnen er blaasjes in één of meerdere dermatomen, meestal op de romp, hals, schouder en/of arm. Soms zijn de hersenzenuwen aangedaan, vooral de nervus trigeminus en nervus facialis. Na 10 tot 14 dagen drogen de blaasjes in tot korstjes. Afhankelijk van de lokalisatie kan gordelroos ernstige complicaties geven. Bijvoorbeeld bij betrokkenheid van het oog met risico op permanente beschadiging en verlies van gezichtsvermogen, doordat de nervus ophthalmicus (een tak van de nervus trigeminus) is aangedaan. Nadat de huiduitslag is verdwenen, kunnen secundaire complicaties optreden zoals aanhoudende pijn door postherpetische neuralgie (PHN). Deze pijn kan weken tot maanden aanhouden, soms meerdere jaren ([Harpaz 2008](#)). Naar schatting 23-30% van de Europese populatie zal ooit gordelroos ontwikkelen tijdens het leven. Van de mensen die 85 jaar oud worden, zal de helft op enig moment in het leven gordelroos ontwikkelen ([Brisson 2001](#), [Schmader 2001](#)).

Risicofactoren

In de literatuur wordt melding gemaakt van verschillende risicofactoren voor het ontwikkelen van gordelroos en/of PHN.

- De belangrijkste risicofactor is leeftijd ([Harpaz 2008](#)). Gordelroos kan op elke leeftijd optreden, maar het risico neemt toe met het ouder worden, vooral vanaf 50 jaar. Ouderen hebben ook vaker een ernstigere vorm van gordelroos, met meer complicaties zoals PHN ([Harpaz 2008](#)): ongeveer 80-85% van de PHN wordt gezien in patiënten >50 jaar ([Yawn 2008](#)).
- Verschillende studies laten zien dat gordelroos vaker voorkomt bij vrouwen dan bij mannen ([Opstelten 2006](#), [Fleming 2004](#)), maar dit wordt niet in alle studies gevonden ([Oxman 2005](#)).



Figuur 1. Geschatte incidentie per 100.000 voor waterpokken episodes en gordelroos in 2016 versus gemiddelde voor 2010-2015 per leeftijdsgroep ([Schurink-van 't Klooster 2018](#)).

Omdat cellulaire immuniteit een rol speelt bij het onder controle houden van VZV, zijn deficiënties in de cellulaire immuniteit een risicofactor voor zowel het ontwikkelen van gordelroos als het ontwikkelen van ernstige complicaties. Het risico op gordelroos is ook verhoogd bij mensen met bepaalde chronische aandoeningen zoals Systemische Lupus Erythematosus (SLE) ([Kahl 1994](#), [Kang 2005](#), [Manzi 1995](#), [Moutsopoulos 1978](#), [Nagasawa 1990](#), [Pope 2004](#)), reumatoïde artritis ([Antonelli 1991](#), [Smitten 2007](#)) en de ziekte van Wegener ([Wung 2005](#)), omdat deze aandoeningen geassocieerd zijn met verminderde weerstand, al dan niet mede veroorzaakt door de voorgeschreven behandeling.

2. Geregistreerde vaccins

Zostavax® en Shingrix® zijn geregistreerd voor gebruik vanaf 50 jaar.

Merksnaam	Samenstelling	Overige informatie*	Bijzonderheden
Zostavax®	Varicellazostervirus van de Oka/Merck stam	Bijsluiters en SmPC-tekst	Levend verzwakt vaccin
Shingrix®	Varicellazostervirus - glycoproteïne E-antigeen	Bijsluiters en SmPC-tekst	Recombinant vaccin met adjuvans.

* *Link naar de Geneesmiddeleninformatiebank van het CBG naar de patiëntenbijsluiters en de samenvatting van de productkenmerken (SmPC). De SmPC bevat medische informatie voor zorgverleners. De patiëntenbijsluiters is gebaseerd op de SmPC.*

Houd er rekening mee dat wanneer een vaccin geregistreerd is, dit niet automatisch betekent dat het ook verkrijgbaar is in Nederland.

3. Eigenschappen vaccin

Zostavax®

Zostavax® bevat levend verzwakt VZV van de Oka/Merck-stam. Dit gordelroosvaccin bevat een significant hogere dosering antigenen dan waterpokkenvaccins die bedoeld zijn om primaire infectie te voorkomen. Het vaccin versterkt de VZV-specifieke immuniteit, die eerder ontstaan is door natuurlijke infectie met of vaccinatie tegen varicella.

Shingrix®

Shingrix® is een recombinant vaccin bestaande uit het VZV-specifieke antigeen (gE) en een adjuvantsysteem (AS01B). Dit vaccin stimuleert antigeen-specifieke cellulaire en humorale immunresponsen bij personen met een bestaande immuniteit tegen VZV.

4. Indicaties

Leeftijdsgebonden risico

De kans om gordelroos te krijgen neemt toe met de leeftijd, met name vanaf 50 jaar (zie Figuur 1). De effectiviteit van Zostavax® neemt echter af met de leeftijd (zie Figuur 2).

Medische risicogroepen

Het risico op en de ernst van gordelroos is groter bij een verminderde cellulaire immuniteit en dus ook bij een therapie-geïnduceerde immuunsuppressie van de cellulaire immuniteit. Echter, juist bij deze medische risicogroep is vaccinatie met levend vaccin gecontra-indiceerd, waardoor vaccinatie met Zostavax® niet mogelijk is. Vaccinatie met Shingrix® is wel mogelijk. Vaccinatie met Zostavax® kan wel voor het starten met immuunsuppressieve therapie plaatsvinden (bij voorkeur minimaal één maand voor start van de therapie) ([Harpaz 2008](#), Salisbury 2013).

De European League Against Rheumatism heeft [aanbevelingen](#) geformuleerd voor vaccinatie van mensen met een immuunsuppressie bij reumatische aandoeningen.

Toevoeging 2 oktober 2020: Shingrix heeft per 28 september 2020 ook als indicatie: iedereen boven de 18 jaar met een verhoogd risico op gordelroos, zie <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/shingrix#authorisation-details-section>.

5. Contra-indicaties

Zostavax®

- (Ernstige) overgevoeligheid voor de werkzame stoffen, hulpstoffen of reststoffen in het vaccin, zoals neomycine (zie [SmPC-tekst](#));
- Primaire en verworven immuundeficiëntie door aandoeningen zoals acute en chronische leukemie; lymfoom; andere chronische lymfoproliferatieve aandoeningen waaronder ook hematologische maligniteiten; immuunsuppressie door hiv/aids; cellulaire immuundeficiënties; allogene of autologe stamceltransplantatie in de afgelopen 24 maanden;
- Behandeling met immuunsuppressiva (inclusief corticosteroïden in een hoge dosis). Zostavax® is echter niet gecontra-indiceerd voor gebruik bij personen die corticosteroïden plaatselijk of door inhalatie toegediend krijgen of bij een lage dosis systemische corticosteroïden, en ook niet bij patiënten die corticosteroïden als substitutietherapie krijgen, bijvoorbeeld bij bijnierschorsinsufficiëntie;
- Actieve, onbehandelde tuberculose;
- Zwangerschap. Zwangerschap dient tevens te worden voorkomen gedurende de eerste maand na vaccinatie.

Shingrix®

- (Ernstige) overgevoeligheid voor de werkzame stoffen, hulpstoffen of reststoffen in het vaccin (zie SmPC-tekst).

Een uitgebreid overzicht van de contra-indicaties is te vinden in de [SmPC-teksten](#).

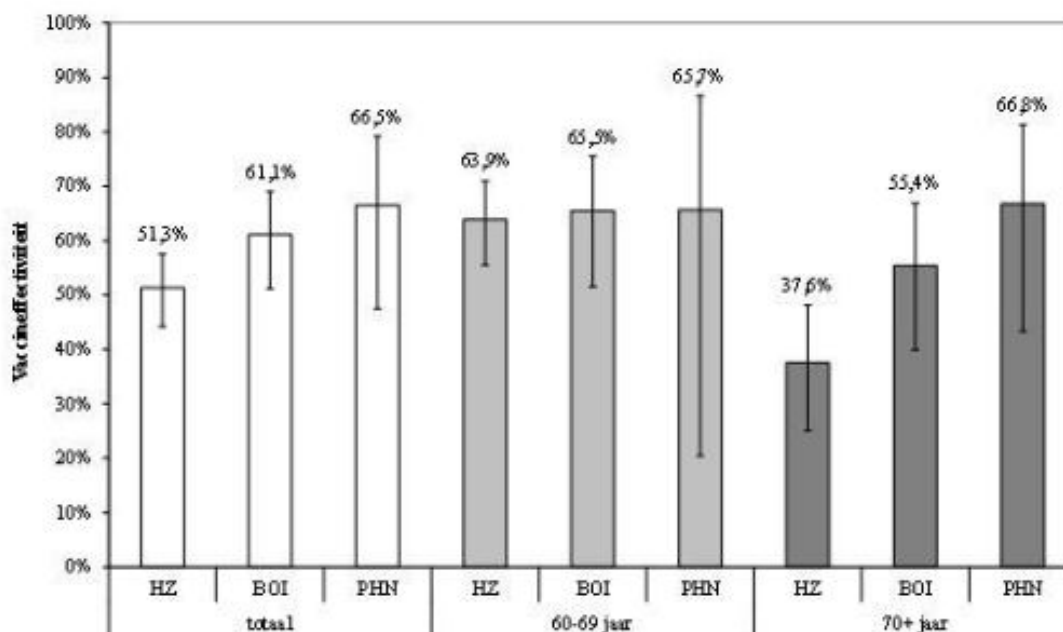
6. Effectiviteit

De effectiviteit van vaccinaties wordt bepaald op populatieniveau waarbij gekeken wordt naar het voorkomen van ziekte bij een groep gevaccineerde personen versus een groep ongevaccineerde personen. De effectiviteit is nooit 100%, in individuele gevallen kan het zijn dat er geen beschermende immuunrespons optreedt.

Zostavax®

De effectiviteit van Zostavax® is beperkt en neemt af met de leeftijd (zie Figuur 2). Een studie onder 22.439 personen tussen de 50 en 59 jaar in Europa en Noord-Amerika liet zien dat in de eerste 3 jaar na vaccinatie in de groep met gevaccineerden ongeveer 70% minder gordelroosgevallen voorkwamen dan in de groep met ongevaccineerden ([Schmader 2012](#)). De gordelroosincidentie nam daarmee af van circa 6 naar circa 2 gevallen per 1000 personen per jaar.

Een andere studie onder bijna 40.000 volwassenen van 60 jaar of ouder liet zien dat vaccinatie de incidentie van gordelroos verminderde met 51%, waarmee de gordelroosincidentie in deze groep afnam van circa 12 naar circa 6 gevallen per 1000 personen/jaar. Voor de subgroep van 70 jaar en ouder nam de gordelroosincidentie met 38% af, van circa 14 naar circa 8 gevallen per 1000 personen per jaar ([Oxman 2005](#), [Oxman 2008](#)). De incidentie van PHN onder personen die gordelroos hadden gekregen nam in beide genoemde leeftijdsgroepen af met ruim 65% ([Oxman 2005](#), [Oxman 2008](#)) (Zie Figuur 2).

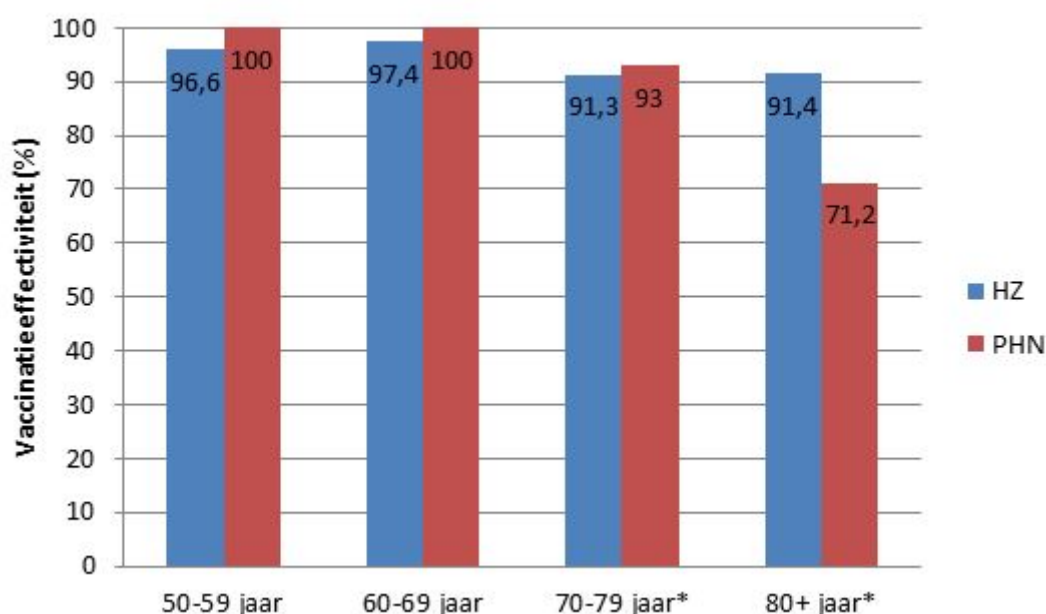


Figuur 2. Overzicht van de vaccineffectiviteit, met betrekking tot de incidentie van gordelroos (HZ), de ziektelast (BOI) en postherpetische neuralgie (PHN) per leeftijdsgroep ([Oxman 2005](#))

Shingrix®

De effectiviteit van Shingrix® is hoog voor 50-plussers (zie Figuur 3). Uit twee placebogecontroleerde fase III-onderzoeken naar de werkzaamheid van Shingrix® is gebleken dat de effectiviteit van dit vaccin ook op latere leeftijd hoog is ([Lal 2015](#), [Cunningham 2016](#)). Volgens het ZOE-50 onderzoek onder ruim 15.000 50-plussers uit Europa, Azië, Amerika en Australië verlaagde Shingrix® na de follow-up periode van 3,2 jaar significant de incidentie van gordelroos in vergelijking met de placebo met 97% ([Lal 2015](#)). Voor personen ouder dan 70 jaar verlaagde Shingrix® de incidentie van gordelroos met 91%, volgens het ZOE-70 onderzoek onder bijna 14.000 volwassenen na de follow-up periode van 3,7 jaar ([Cunningham 2016](#)).

Daarnaast verlaagde Shingrix® ook significant het aantal gevallen van PHN. In vergelijking met de placebo, verminderde Shingrix® de incidentie van PHN met 100% in 50-59 en 60-69 jarigen ([Lal 2015](#)). In het geval van 70-plussers verminderde Shingrix® de incidentie van PHN met 89% ([Cunningham 2016](#)).



* Gegevens van proefpersonen > 70 jaar zijn afkomstig uit vooraf gespecificeerde gepoolde analyses van ZOE-50 en ZOE-70.

Figuur 3. Overzicht van de vaccineffectiviteit van Shingrix®, met betrekking tot de incidentie van gordelroos (HZ) en postherpetische neuralgie (PHN) per leeftijdsgroep ([Lal 2015](#), [Cunningham 2016](#))

Vaccinatie bij immuungecompromitteerden

Specifiek HIV-patiënten en personen die een hematopoïetische stamceltransplantatie ondergingen

Er zijn inmiddels 6 studies gepubliceerd waarbij Shingrix onderzocht is bij verschillende groepen immuungecompromitteerde patiënten vanaf 18 jaar: patiënten met hematologische maligniteiten, patiënten met hiv, patiënten met solide tumoren die chemotherapie kregen, niertransplantatiepatiënten en patiënten met een autologe hematopoëtische stamceltransplantatie (aHSCT) ([Stadtmauer 2014](#), [Berkowitz 2015](#), Dagnew 2019, Vink 2019, Vink 2020, Bastidas 2019).

De studies toonden aan dat Shingrix goed werd verdragen en immunogeen was. Een van deze studies liet zien dat de werkzaamheid van Shingrix 68,2% (95% BI: 55,6-77,5%; $p < 0,0001$) was bij aHSCT-patiënten (Bastidas 2019). Uit een post-hoc analyse bleek dat de werkzaamheid van Shingrix 87,2% (95% BI: 44,3–98,6%; $p = 0,0021$) was bij patiënten met hematologische maligniteiten (Dagnew 2019).

7. Veiligheid en bijwerkingen

Zostavax®

De veiligheid van Zostavax® is uitgebreid onderzocht en dit vaccin is veilig bevonden ([Oxman 2005](#), [Morrison 2015](#)). Zoals bij alle vaccins kan ook Zostavax® milde lokale bijwerkingen veroorzaken zoals roodheid, pijn en zwelling. In uitzonderlijke gevallen kunnen varicellazosterachtige huidafwijkingen ontstaan. In dat geval is het belangrijk dat deze worden afgedekt omdat het vocht uit deze blaasjes mogelijk infectie kan veroorzaken bij zwangere vrouwen of immuungecompromitteerde personen die niet beschermd zijn tegen waterpokken.

Zeer zeldzame reacties, zoals een ernstige allergische reactie, zijn niet uit te sluiten. Meer informatie en een overzicht van de meldingen van vermoede bijwerkingen na vaccinatie zijn te vinden op de website van het [Bijwerkingencentrum Lareb](#). Het gaat bij deze meldingen dus om het vermoeden bij de melder dat het een bijwerking betreft. De relatie met het vaccin staat niet vast, het kan ook gaan om een gebeurtenis die toevallig in de tijd samen valt met vaccinatie. Een uitgebreide beschrijving van mogelijke bijwerkingen is te vinden in de [SmPC-tekst](#) van het vaccin.

Shingrix®

Ook Shingrix® is onderzocht en veilig bevonden ([Leroux-Roels 2012](#), [James 2018](#)).

Er zijn inmiddels 6 studies gepubliceerd waarin de veiligheid van Shingrix onderzocht is bij verschillende groepen immuungecompromitteerde patiënten vanaf 18 jaar: patiënten met hematologische maligniteiten, patiënten met hiv, patiënten met solide tumoren die chemotherapie kregen, niertransplantatiepatiënten en patiënten met een aHSCT. De studies lieten zien dat Shingrix goed werd verdragen (Berkowitz 2015, Stadtmauer 2014, Dagnew 2019, Vink 2019, Vink 2020, Bastidas 2019).

Bij het gebruik van Shingrix® kunnen er bijwerkingen ontstaan. De meest gemelde bijwerkingen (1 op de 10 gevallen) zijn: lokale reacties op de injectieplaats, koorts, koude rillingen, myalgie, vermoeidheid, maag- en darmklachten en hoofdpijn. Het gebruik van een adjuvans in het Shingrix® vaccin is van invloed op het ontstaan van deze bijwerkingen (Chlibek 2014). De bijwerkingen houden meestal 2 tot 3 dagen aan. De incidentie van de bijwerkingen lijkt hoger te zijn bij mensen van 50-69 jaar dan bij mensen van >70 jaar (Chlibek 2013).

Meer informatie en een overzicht van de meldingen van vermoede bijwerkingen na vaccinatie zijn te vinden op de website van het [Bijwerkingencentrum Lareb](#). Het gaat bij deze meldingen dus om het vermoeden bij de melder dat het een bijwerking betreft. De relatie met het vaccin staat niet vast. Het kan ook gaan om een gebeurtenis die toevallig in de tijd samen valt met vaccinatie. Een uitgebreide beschrijving van mogelijke bijwerkingen is te vinden in de [SmPC-tekst](#) van de vaccins.

8. Interacties

Zostavax®

Zostavax® kan gelijktijdig met andere levend verzwakte vaccins (zoals gelekoortsvaccin en BMR-vaccin) of geïnactiveerde vaccins (zoals influenzavaccin en 23-valent polysaccharide-pneumokokkenvaccin) worden toegediend, als afzonderlijke injecties en op verschillende plaatsen van het lichaam. Uit onderzoek blijkt dat BMR-vaccin de respons op varicellazostervaccin kan verminderen als het niet gelijktijdig wordt toegediend ([CDC 2001](#)). Daarom wordt, indien het niet mogelijk is om BMR-vaccin op hetzelfde moment toe te dienen als Zostavax®, een interval van minstens 4 weken aangeraden tussen BMR-vaccin en Zostavax®.

Toediening van immunoglobuline kan leiden tot vermindering van de werkzaamheid van levend verzwakt virusvaccins, zoals voor mazelen, rodehond, bof en waterpokken, door interferentie van circulerende specifieke antistoffen in het immunoglobuline met het virus in het toegediende vaccin. Hierdoor kan de eigen immuunrespons op levende virusvaccins worden verzwakt. Alle levend verzwakte virusvaccins dienen >14 dagen voor of >6 weken (bij voorkeur 3 maanden) na toediening van immunoglobuline te worden gegeven. Indien immunoglobuline gegeven wordt binnen 14 dagen na vaccinatie met een levend verzwakt virusvaccin, moet men revaccineren 3 maanden na toediening van immunoglobuline.

Shingrix®

Volgens onderzoek kan Shingrix® samen worden gegeven met een geïnactiveerd seizoensgebonden influenzavaccin zonder adjuvans ([Schwarz 2017](#)). De vaccins moeten op verschillende injectieplaatsen worden toegediend. Ook bleek Shingrix® effectief en veilig in combinatie met het pneumokokkenvaccin (Pneumovax 23) volgens een studie met 865 ouderen boven de 50 jaar uit Canada, Verenigde Staten en Estland (Maréchal 2018).

Naast co-administratie met het geïnactiveerd seizoensgebonden influenzavaccin en PPV23 is ook onderzoek gedaan naar gelijktijdige vaccinatie met een difterie (gereduceerde antigeeninhoud)-tetanus-acellulair pertussisvaccin (dTpa) (Strezova 2019). Shingrix kan samen gegeven worden met een dTpa-vaccin (Shingrix SPC EMA okt 2019).

Daarnaast is in een Amerikaans open-label studie met 430 volwassenen van > 65 jaar onderzocht of Shingrix® ook gebruikt kan worden door personen die al eerder (>5 jaar geleden) gevaccineerd zijn met Zostavax® (Gruppig 2017). De studieresultaten lieten zien dat de humorale immuunrespons na vaccinatie met Shingrix® bij personen die al eerder gevaccineerd zijn met Zostavax® gelijk is aan de humorale respons bij personen die niet eerder gevaccineerd zijn met Zostavax®. Shingrix® bleek ook effectief en veilig voor hivpatiënten die antiretrovirale therapie ondergingen.

9. Doseringsschema

Zostavax®: een enkelvoudige dosis (0,65 ml), subcutaan toegediend.

Shingrix®: het vaccinatieschema bestaat uit 2 doses (0,5 ml), een eerste dosis gevolgd door een tweede dosis 2 tot 6 maanden later, intramusculair toegediend.

10. Beschermingsduur en revaccinatie

Zostavax®

De beschermingsduur na Zostavax® is beperkt. De klinische effectiviteit van Zostavax® is onderzocht 11 jaar post-vaccinatie. De resultaten van deze studie lieten zien dat de klinische effectiviteit van Zostavax afneemt, met name na 5 jaar (vaccineffectiviteit van 62% in jaar 1 en 30,6% in jaar 6)(Morrison 2015). Een case-control studie waarin de vaccineffectiviteit is onderzocht na verloop van tijd laat zien dat de effectiviteit afneemt van 69% in het eerste jaar naar 39% in het tweede jaar. In het 8e jaar na vaccinatie is de effectiviteit teruggelopen naar 4% voor zowel personen 60-69 jaar als personen 70 jaar en ouder (Tseng 2016). Er zijn momenteel onvoldoende studies die aantonen in hoeverre revaccineren effectief is (Gezondheidsraad 2016).

Shingrix®

Er zijn nog geen effectiviteitsstudies die de beschermingsduur van Shingrix® hebben onderzocht. Er is wel gekeken naar de immuunrespons. De immuunrespons na twee doses Shingrix® van 129 50-plussers uit Tsjechië, Duitsland, Zweden en Nederland werd onderzocht na 48, 60 en 72 maanden(Chlibek 2016). Zes jaar na vaccinatie bleek de antigeen-specifieke cellulaire immuunrespons hoger dan was geconstateerd prevaccinatie. Een ander onderzoek volgde negen jaar 70 volwassenen van ? 60 jaar na twee doses van Shingrix®(Schwarz 2018). Ongeacht de leeftijd, bleef de antigeen-specifieke cellulaire en humorale immuniteit hoger dan was geconstateerd prevaccinatie. Verwacht wordt dat dit resultaat aanhoudt tot 15 jaar na vaccinatie met Shingrix®.

11. Vaccinatieprogramma's

Het RIVM heeft januari 2019 een [rapport](#) uitgebracht met achtergrondinformatie over gordelroosvaccinatie. Het [advies van de Gezondheidsraad](#) verscheen op 15 juli 2019.

In andere landen waaronder de Verenigde Staten, Canada, Australië, Oostenrijk en het Verenigd Koninkrijk, wordt gordelroosvaccinatie geadviseerd of programmatisch aangeboden aan ouderen. De meeste landen gebruiken Zostavax®. In de Verenigde Staten wordt zowel Zostavax® als Shingrix® aangeboden aan ouderen, waarbij Shingrix® wordt aanbevolen (CDC 2018). In Canada en Duitsland wordt Shingrix ook aangeboden aan ouderen.

12. Overig

Voor hulp bij het beantwoorden van publieksvragen kunt u kijken op de [pagina met vragen en antwoorden over gordelroosvaccinatie](#).

13. Versiebeheer

Vastgesteld door de expertgroep januari 2017.

16 maart 2017: in hoofdstuk 4 Indicaties duidelijker geformuleerd dat het niet mogelijk is om concreet aan te geven wie wel en wie niet in aanmerking komt voor gordelroosvaccinatie, omdat de indicatie per persoon kan verschillen.

17 januari 2019: de informatie geactualiseerd en aangevuld met informatie over Shingrix®.

28 augustus 2019: [link advies Gezondheidsraad toegevoegd](#).

24 juni 2020: update n.a.v nieuwe studies Shingrix.

2 oktober 2020: Shingrix heeft per 28 september 2020 ook als indicatie: iedereen boven de 18 jaar met een verhoogd risico op gordelroos, zie

<https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/shingrix#authorisation-details-section>.

Deze informatie is opgesteld voor gebruik door alle zorgprofessionals die vragen krijgen over

deze vaccinaties en is van commentaar voorzien en geaccordeerd door vertegenwoordigers van de betrokken beroepsverenigingen en experts:

- NHG = Nederlands Huisartsen Genootschap
- NVK = Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde
- Verenso = Vereniging Specialisten Ouderengeneeskunde
- NVKG = Nederlandse Vereniging voor Klinische Geriatrie
- NVAB = Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde
- NVOG = Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie
- LCR = Landelijk Coördinatiecentrum Reizigersadviesing

Literatuur

- Antonelli MA, Moreland LW, Brick JE. Herpes zoster in patients with rheumatoid arthritis treated with weekly, low-dose methotrexate. *Am J Med.* 1991;90(3):295-8.
- Bastidas A, de la Serna J, El Idrissi M et al. *JAMA* 2019;322:123-133
- Berkowitz EM, Moyle G, Stellbrink HJ, et al. *J Infect Dis* 2015; 211(8): 1279-87.
- Berkowitz EM, Moyle G, Stellbrink HJ, Schürmann D, Kegg S, Stoll M et al. Safety and Immunogenicity of an Adjuvanted Herpes Zoster Subunit Candidate Vaccine in HIV-Infected Adults: A Phase 1/2a Randomized, Placebo-Controlled Study. *The Journal of infectious diseases.* 2015;211(8):1279-87.
- Brisson M, Edmunds WJ, Law B, Gay NJ, Walld R, Brownell M, et al. Epidemiology of varicella zoster virus infection in Canada and the United Kingdom. *Epidemiol Infect.* 2001;127(2):305-14.
- Centers for Disease C, Prevention. Prevention of Herpes Zoster: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). 2008.
- Centers for Disease C, Prevention. Recommended Immunization Schedule for Adults Aged 19 Years or Older, United States 2018. 2018.
- Centers for Disease C, Prevention. Simultaneous administration of varicella vaccine and other recommended childhood vaccines--United States, 1995-1999. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2001;50(47):1058-61.
- Chlibek R, Bayas JM, Collins H, de la Pinta MLR, Ledent E, Mols JF et al. Safety and immunogenicity of an AS01-adjuvanted varicella-zoster virus subunit candidate vaccine against herpes zoster in adults? 50 years of age. *J Infect Dis.* 2013;208(12):1953-1961.
- Chlibek R, Pauksens K, Rombo L, van Rijckevorsel G, Richardus JH, Plassmann G et al. Long-term immunogenicity and safety of an investigational herpeszoster subunit vaccine in older adults. *Vaccine.* 2016;34(6):863-8.
- Chlibek R, Smetana J, Pauksens K, Rombo L, Van den Hoek JAR, Richardus JH et al. Safety and immunogenicity of three different formulations of an adjuvanted varicella-zoster virus subunit candidate vaccine in older adults: A phase II, randomized, controlled study. *Vaccine.* 2014;32(15):1745-1753.
- Cunningham AL, Lal H, Kovac M, Chlibek R, Hwang SJ, Díez-Domingo J et al. Efficacy of the Herpes Zoster Subunit Vaccine in Adults 70 Years of Age or Older. *N Engl J Med.* 2016 Sept;375(11):1019-32.
- Dagnew AF, Ilhan O, Lee WS et al. *Lancet Infect Dis* 2019;19:988-1000.
- Fleming DM, Cross KW, Cobb WA, Chapman RS. Gender difference in the incidence of shingles. *Epidemiol Infect.* 2004;132(1):1-5.
- Gezondheidsraad. Vaccinatie tegen gordelroos. Den Haag 2019 [2019/07/15/vaccinatie-tegen-gordelroos](https://www.gezondheidsraad.nl/publicaties/2019/07/15/vaccinatie-tegen-gordelroos)
- Gezondheidsraad. Vaccinatie tegen gordelroos. Den Haag: Gezondheidsraad, 2016; publicatienr. 2016/09.
- Gruppung K, Campora L, Douha M, Heineman TC, Klein NP, Lal H et al. Immunogenicity and Safety of the HZ/su Adjuvanted Herpes Zoster Subunit Vaccine in Adults Previously Vaccinated With a Live Attenuated Herpes Zoster Vaccine. *The Journal of infectious diseases.* 2017;216(11): 1343-1351.

- Harpaz R, Ortega-Sanchez IR, Seward JF, Advisory Committee on Immunization Practices Centers for Disease C, Prevention. Prevention of herpes zoster: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep*. 2008;57(RR-5):1-30; quiz CE2-4.
- James SF, Chahine EB, Sucher AJ, Hanna C. Shingrix®: The New Adjuvanted Recombinant Herpes Zoster Vaccine. *Ann Pharmacother*. 2018;52(7):673-680.
- Kahl LE. Herpes zoster infections in systemic lupus erythematosus: risk factors and outcome. *J Rheumatol*. 1994;21(1):84-6.
- Kang TY, Lee HS, Kim TH, Jun JB, Yoo DH. Clinical and genetic risk factors of herpes zoster in patients with systemic lupus erythematosus. *Rheumatol Int*. 2005;25(2):97-102.
- Lal H, Cunningham AL, Godeaux O, Chlibek R, Diez-Domingo J, Hwang SJ et al. Efficacy of an adjuvanted herpes zoster subunit vaccine in older adults. *N Engl J Med*. 2015;372(22):2087-96
- Leroux-Roels I, Leroux-Roels G, Clement F, Vandepapelière P, Vassilev V, Ledent E et al. A Phase 1/2 Clinical Trial Evaluating Safety and Immunogenicity of a Varicella Zoster Glycoprotein E Subunit Vaccine Candidate in Young and Older Adults. *J Infect Dis*. 2012;206(8):1280-90.
- Manzi S, Kuller LH, Kutzer J, Pazin GJ, Sinacore J, Medsger TA, Jr., et al. Herpes zoster in systemic lupus erythematosus. *J Rheumatol*. 1995;22(7):1254-8.
- Maréchal C, Lal H, Poder A, Ferguson M, Enweonye I, Heineman T, et al. Immunogenicity and safety of the adjuvanted recombinant zoster vaccine co-administered with the 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine in adults? 50 years of age: A randomized trial. *Vaccine*. 2018;36(29):4278-4286.
- Morrison VA, Johnson GR, Schmader KE, Levin MJ, Zhang JH, Looney DJ, et al. Long-term persistence of zoster vaccine efficacy. *Clin Infect Dis*. 2015;60(6):900-9.
- Moutsopoulos HM, Gallagher JD, Decker JL, Steinberg AD. Herpes zoster in patients with systemic lupus erythematosus. *Arthritis Rheum*. 1978;21(7):798-802.
- Nagasawa K, Yamauchi Y, Tada Y, Kusaba T, Niho Y, Yoshikawa H. High incidence of herpes zoster in patients with systemic lupus erythematosus: an immunological analysis. *Ann Rheum Dis*. 1990;49(8):630-3.
- Opstelten W, Van Essen GA, Schellevis F, Verheij TJ, Moons KG. Gender as an independent risk factor for herpes zoster: a population-based prospective study. *Ann Epidemiol*. 2006;16(9):692-5.
- Oxman MN, Levin MJ, Johnson GR, Schmader KE, Straus SE, Gelb LD, et al. A vaccine to prevent herpes zoster and postherpetic neuralgia in older adults. *N Engl J Med*. 2005;352(22):2271-84.
- Oxman MN, Levin MJ, Shingles Prevention Study G. Vaccination against Herpes Zoster and Postherpetic Neuralgia. *J Infect Dis*. 2008;197 Suppl 2:S228-36.
- Pope JE, Krizova A, Ouimet JM, Goodwin JL, Lankin M. Close association of herpes zoster reactivation and systemic lupus erythematosus (SLE) diagnosis: case-control study of patients with SLE or noninflammatory musculoskeletal disorders. *J Rheumatol*. 2004;31(2):274-9.
- Salisbury, Ramsay. Immunisation against infectious disease. Londen: Public Health England 2013.
- Schmader K. Herpes zoster in older adults. *Clin Infect Dis*. 2001;32(10):1481-6.
- Schmader KE, Levin MJ, Gnann JW, Jr., McNeil SA, Vesikari T, Betts RF, et al. Efficacy, safety, and tolerability of herpes zoster vaccine in persons aged 50-59 years. *Clin Infect Dis*. 2012;54(7):922-8.
- Schmader KE, Oxman MN, Levin MJ, Johnson G, Zhang JH, Betts R, et al. Persistence of the efficacy of zoster vaccine in the shingles prevention study and the short-term persistence substudy. *Clin Infect Dis*. 2012;55(10):1320-8.

- Schurink-van 't Klooster TM, de Melker HE. The National Immunisation Programme in the Netherlands - Surveillance and developments in 2017-2018. Bilthoven: National Institute for Public Health and the Environment (RIVM): 2018 RIVM rapport 2018-0134.
- Schwarz TF, Volpe S, Catteau G, Chlibek R, David MP, Richardus JH et al. Persistence of immune response to an adjuvanted varicella-zoster virus subunit vaccine for up to year nine in older adults. *Hum Vaccin Immunother.* 2018;14(6):1370-1377.
- Schwarz TF, Aggarwal N, Moeckesch B, Schenkenberger I, Claeys C, Douha M et al. Immunogenicity and Safety of an Adjuvanted Herpes Zoster Subunit Vaccine Coadministered With Seasonal Influenza Vaccine in Adults Aged 50 Years or Older. *J Infect Dis.* 2017;216(11):1352-1361.
- Smitten AL, Choi HK, Hochberg MC, Suissa S, Simon TA, Testa MA, et al. The risk of herpes zoster in patients with rheumatoid arthritis in the United States and the United Kingdom. *Arthritis Rheum.* 2007;57(8):1431-8.
- Stadtmauer EA, Sullivan KM, Marty FM, Dadwal SS, Papanicolaou GA, Shea TC, et al. A phase 1/2 study of an adjuvanted varicella-zoster virus subunit candidate vaccine in adult autologous hematopoietic stem-cell transplant recipients. *Blood.* 2014;124(19):2921-9.
- Stadtmauer EA, Sullivan KM, Marty FM, et al. *Blood* 2014; 124(19): 2921-9.
- Strezova A et al. *Vaccine* 2019; 37(39):5877-5885.
- Tseng HF, Harpaz R, Luo Y, Hales CM, Sy LS, Tartof SY, et al. Declining Effectiveness of Herpes Zoster Vaccine in Adults Aged ≥ 60 Years. *J Infect Dis.* 2016.
- Van Hoek AJ, Gay N, Melegaro A, Opstelten W, Edmunds WJ. Estimating the cost-effectiveness of vaccination against herpes zoster in England and Wales. *Vaccine.* 2009 Feb 25;27(9):1454-67.
- Van Lier A, van Hoek AJ, Opstelten W, Boot HJ, de Melker HE. Assessing the potential effects and cost-effectiveness of programmatic herpes zoster vaccination of elderly in the Netherlands. *BMC Health Serv Res.* 2010;10:237.
- Vink P, Delgado Mingorance I, Maximiano Alonso C et al. *Cancer* 2019;125:1301-1312.
- Vink P, Ramon Torrell JM, Sanchez Fructuoso A et al. *Clin Infect Dis* 2020;70(2):181-190
- Wung PK, Holbrook JT, Hoffman GS, Tibbs AK, Specks U, Min YI, et al. Herpes zoster in immunocompromised patients: incidence, timing, and risk factors. *Am J Med.* 2005;118(12):1416.
- Yawn BP, Saddier P, Wollan PC, St Sauver JL, Kurland MJ, Sy LS. A population-based study of the incidence and complication rates of herpes zoster before zoster vaccine introduction. *Mayo Clin Proc.* 2007;82(11):1341-9.

Programma's Canada

- National Advisory Committee on Immunization (NACI). An Advisory Committee Statement (ACS): Updated Recommendations on the Use of Herpes Zoster Vaccines. 2018. <https://www.canada.ca/en/services/health/publications/healthy-living/updated-recommendations-use-herpes-zoster-vaccines.html>;
- Reproduction of information from the PIQ, 7th ed. Zona-SU section; <http://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/vaccination/piq-vaccins/zona-su-vaccin-sous-unitaire-contre-le-zona/>;
- German Standing Committee on Vaccination (STIKO) at the Robert Koch Institute (RKI) Epidemiological bulletin No. 50. 2018. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2018/Ausgaben/50_18.pdf?__blob=publicationFile