

SPIEKBRIEF

Vaccinaties zijn tegenwoordig een veelbesproken onderwerp. Hoewel vaccins enkele bijwerkingen kunnen hebben, wegen de voordelen ruimschoots op tegen de mogelijke risico's. Vaccins hebben onnoemelijk veel levens gered. Veel ziekten die vroeger bij kinderen en volwassenen werden gevreesd, zijn nu uitgebannen. Kijk eens naar het hele vaccinatieproces.

Hoe praat je met je consultatiebureau- of huisarts over vaccinaties?

Vaccinaties komen al heel vroeg in het leven van je kind aan de orde, soms al direct na de geboorte. Daarom is het belangrijk om met je consultatiebureau- of huisarts te praten voordat je baby is geboren, zodat je weet wat er gegeven wordt en waarom het belangrijk is. Hier zijn enkele algemene vragen die je kunt stellen:

- » Volgt u het Nederlandse Rijksvaccinatieprogramma of het Belgische Basisvaccinatieschema voor de vaccinatie van zuigelingen en kinderen?
- » Verhindert een lichte ziekte dat mijn kind wordt gevaccineerd?
- » Wanneer dient mijn kind geen vaccin te krijgen?
- » Wat zijn de meest voorkomende bijwerkingen van deze vaccinaties?
- » Wat moet ik mijn kind geven tegen eventuele bijwerkingen?
- » Is er iets waar ik op moet letten of waarover ik u moet bellen na de vaccinatie?
- » Wat kunnen we doen om mijn kind af te leiden van de pijn van de injectie?
- » Hoe vaak moeten we naar het consultatiebureau voor inenting?

Vaccinaties voor volwassenen

Als je aan vaccins denkt, denk je vaak aan kinderen die naar de dokter gaan om hun prikken te krijgen... en, hopelijk, daarna een lolly krijgen! Hoewel kinderen het leeuwendeel van de vaccinaties krijgen, hebben volwassenen ook boosters van eerdere vaccins nodig, evenals vaccinaties die alleen voor volwassenen zijn bedoeld. Vaccinaties voor volwassenen zijn onder andere:

- » **COVID-19-vaccin.** Elke volwassene moet het COVID-19-vaccin krijgen. Vaccinatie is de beste manier om pandemie-uitbraken onder controle te houden.
- » **Boosters van eerder toegediende vaccins.** Difterie, tetanus en kinkhoest zijn voorbeelden. Al deze vaccins worden na verloop van tijd minder effectief.
- » **Humaan papillomavirus (HPV)-vaccin.** Omdat dit vaccin vrij recent is, heb je het als tiener misschien nog niet gehad. Volwassenen tot 26 jaar zouden dit vaccin moeten krijgen.

SPIEBRIEF

- » **Griepvaccin.** Omdat de griepstam van jaar tot jaar verandert, heb je elk najaar een grieprik nodig, vooral als je ouder wordt en vatbaarder bent voor complicaties bij griep.
- » **Gordelroosvaccin.** Als je ooit waterpokken hebt gehad, blijft het virus in je systeem aanwezig en kan het opnieuw de kop opsteken in de vorm van gordelroos. Dit is een zeer pijnlijke aandoening met huidletsels die zenuwpijn veroorzaken. Elke volwassene boven de 50 zou eigenlijk tegen gordelroos moeten worden ingeënt, tenzij gezondheidsproblemen dit verhinderen.

Verschillende soorten vaccins

Vaccins worden op verschillende manieren gemaakt. Ze verschillen ofwel omdat ze werden samengesteld in een tijd dat de meeste vaccins op die manier werden gemaakt, ofwel omdat wetenschappers vonden dat dit de doeltreffendste manier was om immuniteit tegen een bepaalde ziekte te creëren zonder schade te veroorzaken. Dit zijn de belangrijkste soorten vaccins:

- » Levende verzwakte vaccins gebruiken een klein, verzwakt deel van de kiem die de ziekte veroorzaakt. Deze vaccins veroorzaken een sterke immunerespons, maar kunnen ook meer bijwerkingen hebben.
- » Geïnactiveerde vaccins zijn gemaakt van gedode delen van de ziekteverwekker. Er is geen kans om ziek te worden van geïnactiveerde vaccins.
- » Subunitvaccins bevatten een specifiek deel van de kiem die je ziek maakt. Dat kan een eiwit of een suiker op het oppervlak van de ziekteverwekker zijn. Deze vaccins maken je niet ziek, maar ze blijven wel minder lang werkzaam dan levende vaccins en vereisen boosters.
- » Anatoxinevaccins beschermen tegen ziekten waarbij de door de ziekteverwekker geproduceerde toxine je daadwerkelijk ziek maakt. De anatoxinen die in de vaccins worden gebruikt, maken antistoffen aan tegen de toxinen, niet tegen de ziekteverwekker, en zijn zelf onschadelijk.
- » Nucleïnezuurvaccins, met inbegrip van het mRNA-vaccin: het COVID-19-vaccin valt in deze categorie; het is ook het eerste vaccin van dit type. Het vaccin stuurt een reeks instructies naar de cellen over hoe zij eiwitten, of antigenen, moeten maken die een immunerespons veroorzaken.

Inhoud in vogelvlucht

Inleiding	1
Deel 1: De basisbeginselen van vaccins	5
HOOFDSTUK 1: Beginnen bij het begin: de basisbeginselen	7
HOOFDSTUK 2: Het (al dan niet bestaande) leven van een virus	19
HOOFDSTUK 3: Het gekroonde virus: corona	35
HOOFDSTUK 4: Bacteriële boosdoeners	67
Deel 2: Waardevolle vaccins verifiëren	79
HOOFDSTUK 5: Verschillende vaccins onderscheiden en testen	81
HOOFDSTUK 6: De huidige lijst van effectieve vaccins	99
HOOFDSTUK 7: Wat kun je verwachten als je je laat vaccineren?	123
Deel 3: Veiligheid plannen	143
HOOFDSTUK 8: Vaccins voor kinderen	145
HOOFDSTUK 9: Vaccins voor volwassenen	169
HOOFDSTUK 10: Voor wie is een vaccinatie een risico?	183
HOOFDSTUK 11: Antivaxxers en mythen ontzenuwen over vaccins	197
Deel 4: Het deel van de tientallen	217
HOOFDSTUK 12: Vijf mensen die tien (of meer) moderne vaccins hebben gecreëerd	219
HOOFDSTUK 13: Tien ziekten zonder vaccins, van A tot Z	227
HOOFDSTUK 14: De tien dodelijkste grote pandemieën	241
HOOFDSTUK 15: Tien manieren om je immuunsysteem te versterken	251
Index	259

1

De basisbeginselen van vaccins

IN DIT DEEL . . .

Lees je over de basisbeginselen van vaccins.

Ontdek je wat virussen zijn en hoe ze werken.

Krijg je meer informatie over coronavirussen, van verkoudheid tot COVID-19.

Ontdek je hoe je gevaarlijke bacteriën verslaat.



IN DIT HOOFDSTUK

Kijken naar het belang van vaccins

Hoe vaccins werken

Het COVID-19-vaccin van dichterbij bekijken

Vaccinatieschema's en bijwerkingen

De respons van je immuunsysteem stimuleren

Hoofdstuk 1

Beginnen bij het begin: de basisbeginselen

Infecties die ooit de kindertijd gevaarlijk maakten, komen nu alleen nog voor in handboeken. Dat waren de echte boemannen van de kindertijd, de echte monsters onder het bed. Ze kwamen veel voor en waren potentieel levensbedreigend. We hebben nu vaccins voor deze infecties die zo moeilijk te behandelen waren en zich makkelijk verspreiden. De meeste kinderen over de hele wereld zijn gevaccineerd tegen deze boemannen, waaronder mazelen, polio, difterie, tetanus en pokken. Vaccins hebben geholpen om deze ziekten de wereld uit te helpen, ook al zijn er nog niet altijd goede behandelingen voor deze ziekten zelf.

Er is veel informatie, ook verkeerde informatie, over vaccins. Wanneer grote groepen het vertrouwen in de voordelen van vaccinatie verliezen, kunnen veel mensen eronder lijden en niet alleen degenen die niet gevaccineerd willen worden. Ziekten als COVID-19 kunnen zich dan blijven verspreiden. Mensen met een verzwakt immuunsysteem die niet goed reageren op vaccins kunnen door anderen worden besmet. Het is belangrijk dat de ogen gericht blijven op de gemeenschappelijke vijand: besmettelijke ziekten.



De cruciale rol van vaccins

Vaccinaties zijn een waardevol hulpmiddel. Je kunt je immuunsysteem voorkennis geven over infecties voordat je er ooit mee in aanraking komt. Je kunt ziekten stoppen voordat je ooit ziek wordt door je immuunsysteem een spiekbriefje te geven met waar het op moet letten. In tegenstelling tot medicijnen die de symptomen verminderen als de ziekte eenmaal is begonnen, kunnen vaccins infecties stoppen voordat ze zich voordoen. De kinderjaren én de volwassenheid zijn hierdoor een stuk veiliger geworden.

Vaccins geven je immuunsysteem een superkracht. Door vaccins leert je immuunsysteem hoe het slechteriken moet tegenhouden die het nog nooit heeft gezien. Deze slechteriken veroorzaken infectieziekten. Het zijn de *pathogenen*, de ziekteverwekkers die zo klein zijn dat je ze alleen met een microscoop kunt zien. Deze ziekteverwekkers omvatten bacteriën, virussen, schimmels en parasieten. In hoofdstuk 2 lees je over verschillende virussen en de vaccins die ze bestrijden, terwijl bacteriën en hun vaccins aan bod komen in hoofdstuk 4.



BELANGRIJK

Vaccins bieden je persoonlijke bescherming tegen deze ziekteverwekkers en de ziekten die ze veroorzaken, maar wat nog veel beter werkt is als iedereen gevaccineerd is. De superkracht van een vaccin neemt toe naarmate er meer mensen aan meedoen. Met infectieziekten zitten we allemaal in hetzelfde schuitje. Als iedereen gevaccineerd is, wordt een ziekteverwekker tegengehouden die zich van persoon tot persoon verspreidt.

Vaccins bieden niet altijd 100% bescherming. Sommige mensen zijn niet in staat om een vaccin te nemen of er baat bij te hebben; zij kunnen te jong zijn of een verzwakt immuunsysteem hebben. Maar als er genoeg mensen gevaccineerd zijn, is de kans groot dat de ziekteverwekker zich niet kan verspreiden. Die kan dan niet van persoon naar persoon overspringen. De ziekteverwekker kan één persoon besmetten en misschien een ander, maar als de meeste mensen gevaccineerd zijn, zal die geen nieuwe mensen vinden om zich te verspreiden en zal de ziekteverwekker uitdoven.

Dit is waar het bij *groepsimmunitet* om draait: als genoeg mensen gevaccineerd zijn, kun je de verspreiding van sommige vreselijke en dodelijke ziekten tegenhouden. Hoofdstuk 11 beschrijft in detail de voordelen van groepsimmunitet en ontzenuwt de mythen die vaak de ronde doen over vaccins. Ziekten kunnen weer opklaaien als er minder mensen zijn gevaccineerd.



Als je meer vaccins hebt, kun je veel levens redden. Wetenschappelijke uitdagingen en het gebrek aan financiering en motivatie hebben de ontwikkeling van sommige vaccins tegengehouden. (Zie hoofdstuk 13 voor meer informatie hierover). Voor nieuwe ziekten die nog de kop gaan opsteken, zijn vaccins nodig, zoals je hebt gezien toen COVID-19 zich over de hele wereld verspreidde. (Zie hoofdstuk 3 voor informatie over COVID-19 en het vaccin).

Het lijkt nu misschien niet zo opwindend, maar er zijn pas betrouwbare en effectieve vaccins sinds het einde van de achttiende eeuw. In die tijd werd ontdekt dat één mild virus, koepokken, ons immuunsysteem kan trainen om ons te beschermen tegen een vreselijk virus, de pokken. (Als de geschiedenis van vaccins je interesseert, lees dan hoofdstuk 12, waarin de personen worden besproken die een wezenlijke rol hebben gespeeld bij de ontwikkeling van een aantal vaccins. In hoofdstuk 14 lees je meer over grote pandemieën door de geschiedenis heen.)

Veel vaccins werken volgens hetzelfde principe als dat eerste koepokken-vaccin: toon het immuunsysteem iets onschuldigs maar gelijksoortigs als de veroorzaker van de ziekte en het immuunsysteem leert ons ook te beschermen tegen het gevaarlijke virus. Wetenschappers blijven echter werken aan vaccins om nieuwe, mogelijk effectievere benaderingen te ontwikkelen om ons immuunsysteem te trainen. Verschillende ziekteverwekkers vereisen verschillende soorten vaccins en voor sommige ziekten zijn vaccins nog steeds niet ontdekt.

Er bestaan echter wel vaccins voor een breed scala aan infecties. Vaccins kunnen bepaalde leveraandoeningen (hepatitis A en B) en sommige vormen van kanker (humaan papillomavirus) voorkomen. Je hebt ook vaccins voor volwassenen, zoals voor longontstekingen en gordelroos, ziekten waar je vatbaarder voor bent naarmate je ouder wordt. Maar er zijn nog steeds geen vaccins voor de infecties die jaar na jaar de meeste levens eisen. Er is geen hiv-vaccin en zijn er betere vaccins nodig voor tuberculose en malaria. Ook bestaat er nog geen vaccin voor de ordinare verkoudheid, wat heel moeilijk te maken is. In hoofdstuk 6 vind je informatie over alle huidige vaccins, terwijl hoofdstuk 13 ingaat op ziekten die nog steeds niet te voorkomen zijn.



BELANGRIJK

Zoals vaak wordt gezegd over vaccins, zijn het niet vaccins die levens redden, maar vaccinaties. Om gemeenschappen te beschermen, moeten vaccins worden toegediend. Het blijkt vaak moeilijk om ervoor te zorgen dat vaccins voor iedereen toegankelijk zijn en dat de vaccinatiegraad hoog genoeg is om de hele gemeenschap te beschermen.



Hoe een vaccin werkt

Vaccins beschikken over een ‘gezocht’-foto van de slechterik, de ziekteverwekker. Elk vaccin is een beetje anders, maar ze laten allemaal ons immuunsysteem iets heel herkenbaars zien over de ziekteverwekker. Op die manier reageert ons immuunsysteem erop als je ooit wordt blootgesteld aan deze ziekteverwekker.

Die ‘gezocht’-foto kan iets betreffen aan de buitenkant van de ziekteverwekker, zoals een specifiek eiwit of suiker. Deze stukjes dienen als een manier om de ziekteverwekker te identificeren, vergelijkbaar met een tatoeage of moedervlek om een persoon te identificeren. De versie van het vaccin kan deze ‘gezocht’-foto koppelen aan een waarschuwing, zoals een knipperend rood licht. Dit is bijvoorbeeld een eiwit dat een sterkere immuunrespons veroorzaakt.

Andere vaccins kunnen het equivalent zijn van een foto van de complete boosdoener; sommige vaccins gebruiken de hele ziekteverwekker (in een gedood vaccin, waarover meer in hoofdstuk 5 of in een levende maar veilige, soortgelijke versie). Hoofdstuk 7 bespreekt de ingrediënten waaruit vaccins gewoonlijk bestaan.



BELANGRIJK

Vaccins omzeilen de tijd die nodig is om natuurlijke immuniteit te ontwikkelen als je voor het eerst aan de ziekteverwekker wordt blootgesteld zonder deze voorsprong. Normaal gesproken kan het een paar weken duren voordat je immuunsysteem doorheeft hoe het een nieuwe ziekte moet bestrijden; met een vaccin is je lichaam klaar voor de strijd vanaf het eerste moment dat je de eigenlijke ziekteverwekker tegenkomt.

In de volgende hoofdstukken vind je meer informatie over de basisbeginselen van de werking van een vaccin.

Onderscheid maken tussen antigenen en antistoffen

Antigenen zijn wat opvallend is op de ‘gezocht’-foto. Een antigeen is iets heel specifiek, zoals die moedervlek of tatoeage, iets wat je niet over het hoofd kunt zien. Je immuunsysteem gebruikt die zeer specifieke markering om een reactie van het immuunsysteem en een ‘herinnering’ (geheugen) te creëren. Deze markering is meestal een eiwit of soms een suiker aan de buitenkant van de ziekteverwekker.

Antistoffen (of *antilichamen*) zijn wat je lichaam aanmaakt als reactie op antigenen. Nadat je lichaam het antigeen of de ‘gezocht’-foto heeft



gezien, houd je een voorraadjie geheugenimmuuncellen aan die nog veel meer antistoffen kunnen maken als de ziekteverwekker zich ooit aandient. Specifieke antistoffen gaan maar achter één specifiek antigeen aan. Zodra dat antigeen weer wordt gevonden, overspoelt je lichaam het met kopieën van dit antilichaam van die geheugenimmuuncellen. De antistoffen hechten zich dan aan hun antigenen, die zich aan de buitenkant van de ziekteverwekker bevinden. De antistoffen voorkomen vervolgens dat deze specifieke ziekteverwekker, zoals een virusdeeltje of bacteriecel, meer problemen kan veroorzaken.

Gewoonlijk duurt het een paar weken na de blootstelling voordat het lichaam deze reactie produceert. Vaccinatie geeft je een voorsprong zodat je meteen al de mogelijkheid hebt om al deze antistoffen te maken als dat nodig is. Bij een natuurlijke infectie kun je behoorlijk ziek worden voordat je in staat bent om een effectieve immuunrespons tot stand te brengen.

Andere ingrediënten voor vaccins

Vaccins bevatten meer dan alleen de 'gezocht'-foto's, antigenen genoemd, die je immuunsysteem helpen om ziekteverwekkers te identificeren (zie de voorgaande paragraaf). Andere ingrediënten zijn nodig om ervoor te zorgen dat het vaccin naar behoren werkt:

- » Sommige van deze 'gezocht'-foto's veroorzaken nauwelijks een immuunreactie. Het immuunsysteem moet worden geattendeerd op het feit dat deze 'gezocht'-foto belangrijk is om te onthouden. Vaccins kunnen een waarschuwing bevatten, die werkt als een rood knipperend licht dat aan geeft 'let hier op'. Dit ingrediënt kan zelfs direct aan de 'gezocht'-foto zijn gehecht. Dergelijke waarschuwingen die aan het vaccinmengsel worden toegevoegd, worden *adjuvanten* genoemd. Een veelvoorkomende adjuvant is aluminium, ook te vinden in drinkwater, antacida en antitranspiratiemiddelen. We bespreken de ingrediënten van vaccins uitgebreider in hoofdstuk 7.
- » Vaccins kunnen ook stabilisatoren bevatten, net als sommige van onze voedingsmiddelen. Deze zijn onder andere suikers en gelatine die ervoor zorgen dat de ingrediënten van het vaccin goed gemengd blijven, zodat ze zich niet gaan schiften of bederven.
- » Vaccins kunnen soms conserveringsmiddelen bevatten om te voorkomen dat er schimmels of bacteriën in groeien, zoals dat ook bij ons thuis het geval is in bijvoorbeeld een pot jam. Net zoals veel voedingsmiddelen worden aangeprezen dat ze vrij zijn van conserveringsmiddelen, zijn veel vaccins dat ook. Conserveringsmiddelen worden vooral gebruikt in vaccin flesjes voor meervoudig gebruik, met name voor de griep, omdat deze langer open worden gehouden om meerdere mensen te vaccine-





ren. In sommige gevallen kan dit thimerosal omvatten, dat kwik bevat, maar het is niet het riskante type kwik dat in vissen wordt aangetroffen. Kindervaccins bevatten geen kwik, behalve in zeldzame gevallen bij griepvaccinfljesjes voor meervoudig gebruik en sommige specifieke merken tetanusinjecties voor adolescenten.

- » Vaccins kunnen ook sporen bevatten van chemische stoffen die bij de productie ervan zijn gebruikt. Deze stoffen worden verwijderd, maar soms blijft er een zeer kleine hoeveelheid achter. Om een heel virus of bacterie op te nemen, maar er zeker van te zijn dat het dood is en geen kopieën van zichzelf maakt, wordt formaldehyde gebruikt. De hoeveelheid die in een vaccin wordt gebruikt, is veel, veel minder dan er van nature in ons lichaam zit.
- » Soms worden antibiotica (meestal niet de soorten waar wij allergisch voor zijn) gebruikt om bacteriegroei te voorkomen tijdens de productie. Deze antibiotica worden aan het eind van het proces verwijderd, zodat er hooguit een heel klein beetje achterblijft. Eieren worden gebruikt voor bepaalde virusgroei om vaccins te maken. Er kunnen dus in zeer kleine hoeveelheden ei proteïnen aanwezig zijn in sommige specifieke vaccins.

Virussen, bacteriën en gifstoffen vergelijken



BELANGRIJK

Wetenschappers hebben verschillende vaccins bestudeerd en geproduceerd voor een hele reeks verschillende ziekteverwekkers. Ziekteverwekkers zijn de kiemen die besmettelijke ziekten veroorzaken. Ze zijn zo klein dat je een microscoop nodig hebt om ze te zien. De twee belangrijkste soorten ziekteverwekkers waartegen gevaccineerd wordt, zijn virussen en bacteriën:

- » **Virussen** zijn superkleine deeltjes, gemaakt van genetisch materiaal en omgeven door een omhulsel (mantel) van eiwitten. Ze kunnen alleen binnen andere cellen kopieën van zichzelf maken.
- » **Bacteriën** zijn gecompliceerder. Het zijn eencellige, levende organismen die doorgaans zelfstandig kopieën van zichzelf kunnen maken.

Virussen, de kleinste van de veelvoorkomende ziekteverwekkers, zijn eiwitomhulsels met vanbinnen een beetje genetische informatie. Virussen gebruiken deze instructies binnen een andere cel, zoals de menselijke om kopieën van zichzelf te maken; tijdens dit proces kunnen onze cellen beschadigd raken door het virus of door de reactie van ons immuun-





IN DIT HOOFDSTUK

Begrijpen waarom bijwerkingen van vaccins optreden

De meest voorkomende bijwerkingen verwachten

Je bewust zijn van mogelijk ernstige bijwerkingen

Meerdere vaccins en hun effect op het immuunsysteem bestuderen

Hoofdstuk 7

Wat kun je verwachten als je je laat vaccineren?

Bijwerkingen van vaccins komen voor, maar zijn meestal eerder hinderlijk dan ernstig. Sommige bijwerkingen komen vaak voor. Andere komen minder vaak voor en zijn specifiek voor bepaalde vaccins. In zeldzame gevallen vormen bepaalde bijwerkingen een ernstig gezondheidsrisico. In dit hoofdstuk krijg je een overzicht van veelvoorkomende bijwerkingen, ernstige reacties en het effect van meervoudige vaccins op het immuunsysteem.



BELANGRIJK

Soms is wat een bijwerking lijkt eigenlijk gewoon een ongerelateerd gezondheidsprobleem. Vaccins beschermen tegen specifieke ziekten, maar beschermen niet tegen alles wat er bestaat. Je kunt nog steeds nieuwe gezondheidsproblemen krijgen. Dit is vooral het geval bij vaccinatie van ouderen en hele jonge kinderen en mensen met een verzwakt immuunsysteem. Soms heb je gewoon pech nadat je bent gevaccineerd. Bij een van de trials met het COVID-19-vaccin kwam het voor dat iemand na de vaccinatie door de bliksem werd getroffen. Niemand die denkt dat het vaccin dat heeft veroorzaakt.



Bijwerkingen begrijpen: wat veroorzaakt ze en wat gebeurt er?

Elk jaar worden wereldwijd meer dan 1 miljard vaccins toegediend. Voor de meeste mensen zijn de bijwerkingen minimaal en zijn de voordelen levensreddend. Maar soms reageert je immuunsysteem als het iets nieuws ziet en deze reactie kan bijwerkingen veroorzaken. In sommige gevallen is dit juist goed; het laat zien dat je immuunsysteem goed werkt.

Je *hoort* op de een of andere manier te reageren op een vreemd voorwerp in je lichaam. Net zoals je huid rood of geïrriteerd kan worden rond een splinter, kan je arm reageren op een injectie met gebruikelijke symptomen, zoals roodheid of zwelling. Sommige stoffen in vaccins kunnen tijdelijke irritatie veroorzaken. Het eigenlijke vaccinmateriaal zelf zorgt ervoor dat je immuunsysteem reageert met meer systemische (voor het hele lichaam geldende) symptomen. In de volgende paragrafen vind je de basisinformatie over de bijwerkingen van vaccins.



BELANGRIJK

Hoewel bepaalde bijwerkingen vaker voorkomen bij sommige injecties, kan vrijwel elk vaccin een reactie veroorzaken. Neem contact op met je arts of een hulpverlener als je je zorgen maakt over bijwerkingen na toediening van een vaccin.



BELANGRIJK

Ernstige allergische reacties op vaccins zijn zeldzaam en komen voor bij ongeveer één op de miljoen mensen. Hoewel waakzaamheid voor een mogelijke allergische reactie verstandig is, moet je niet vergeten dat zulke reacties vrij zeldzaam zijn. We bespreken ernstige reacties op vaccins verderop in dit hoofdstuk.

Veelvoorkomende ingrediënten van vaccins onder de loep nemen

Vaccins bevatten meer dan alleen datgene wat je immuun maakt voor een bepaalde ziekte. Elk van deze ingrediënten kan een of andere reactie veroorzaken. In het algemeen kunnen de ingrediënten van vaccins worden onderverdeeld in vijf verschillende categorieën:

- » **Antigenen.** De stof die een immuunreactie opwekt.
- » **Adjuvanten.** Stoffen die je immuunsysteem vertellen het antigeen op te merken en erop te reageren.



- » **Conserveringsmiddelen.** Stoffen die ervoor zorgen dat vaccins stabiel blijven en bacteriële of schimmelgroei helpen voorkomen in flesjes voor meervoudig gebruik.
- » **Stabilisatoren.** Stoffen die voorkomen dat de antigenen worden afgebroken en onwerkzaam worden.
- » **Productiematerialen.** Deze worden gebruikt tijdens de productie van het vaccin, maar zo veel mogelijk verwijderd voordat het vaccin wordt verzonden. Een vaccin kan restsporen van deze materialen bevatten.



BELANGRIJK

Alle stoffen die in vaccins worden gebruikt, zijn goedgekeurd voor gebruik en veilig bevonden door de bevoegde instanties.

Antigenen en antigeenreacties

Antigenen in je lichaam brengen zodat je immuunsysteem ze kan detecteren, is het hele doel van vaccinaties. Ons immuunsysteem werkt meestal geruisloos zonder dat we het merken. Veel vaccinantigenen veroorzaken wel reacties die we merken, soms ernstige. In het algemeen veroorzaken vaccins met levende, maar verzwakte bacteriën of virussen eerder een reactie dan vaccins met gedode virussen. Van sommige levende vaccins krijg je een zeer milde ziekte die lijkt op de infectie die ze voorkomen.

Omdat antigenen je immuunsysteem stimuleren om antistoffen tegen een ziekte te maken, kunnen ze systemische reacties veroorzaken, zoals koorts of lichaamsspijnen.

Adjuvanten

Adjuvanten zelf maken je niet immuun voor een ziekte. In plaats daarvan zijn het de aanjagers en lawaaimakers die je immuunsysteem wakker schudden om de antigenen op te merken. Dit helpt de antigenen om hun werk effectiever te doen door een sterkere immuunrespons op te wekken.

Een vaak gebruikte adjuvant zijn aluminiumzouten, die worden gebruikt in meer dan 20 verschillende vaccins, waaronder difterie-, tetanus- en kinkhoestvaccins (DKTP/DTaP), hepatitis B-vaccins en pneumokokkenconjugaatvaccins (zie hoofdstuk 6). Deze vaccins worden al meer dan tachtig jaar gebruikt. Vaccins die aluminium bevatten, kunnen tijdelijk meer roodheid en hardheid van de huid veroorzaken dan andere vaccins. (Zie het tekstkader 'De additieven aluminium en thimerosal' voor meer informatie over aluminium in vaccins.)

Tot andere adjuvanten behoren olie-in-water-emulsies en vetemulsies. Sommige vaccins maken gebruik van natuurlijke extracten. Voorbeelden



hiervan zijn Chileense zeepschors in het gordelroosvaccin Shingrix en squalen uit haaienleverolie in een griepvaccin voor ouderen (waarvan het immuunsysteem anders niet altijd een even sterke immunerespons geeft).



TECHNISCHE
INFO

Deze hulpstoffen worden vaak alleen met letters en cijfers aangeduid in plaats van met namen, maar zij kunnen duidelijk worden geïdentificeerd. Voorbeelden zijn MF59 (squalen uit haaienleverolie), AS03 (ook squalen), AS01B (Chileense zeepschorsboommix), AS04 (vet- en aluminiummix) en CpG 1018 (synthetisch DNA dat genetisch materiaal van virussen of bacteriën nabootst).

DE ADDITIEVEN ALUMINIUM EN THIMEROSAL



TECHNISCHE
INFO

De twee ingrediënten van vaccins die de meeste publieke aandacht krijgen, zijn een adjuvant, aluminium, en een conserveringsmiddel, thimerosal:

- Aluminiumzouten worden al meer dan zeven decennia gebruikt als hulpstof in veel vaccins. Aluminium is geen ongewone stof; het zit in drinkwater en veel voedsel. In grote hoeveelheden kan aluminium *neurotoxisch* zijn, wat betekent dat het de hersenen kan aantasten. De gemiddelde volwassene krijgt 7 tot 9 milligram aluminium per dag binnen via voedsel en water.

Kinderen zijn het belangrijkste punt van zorg bij aluminium. Maar uit studies blijkt dat een zuigeling die borstvoeding krijgt in de eerste 6 maanden van zijn leven 7 milligram aluminium binnenkrijgt, vergeleken met 38 milligram voor zuigelingen die flesvoeding krijgen en bijna 117 milligram voor zuigelingen die sojavoeding krijgen. Ter vergelijking: de totale inname van aluminium uit vaccins in de eerste 6 levensmaanden bedraagt slechts 4,4 milligram. Er is geen wetenschappelijk bewijs dat het aluminium in vaccins schadelijk is.

- Thimerosal is een conserveringsmiddel dat kwik bevat, dat in grote hoeveelheden ook neurotoxisch kan zijn. De vorm van kwik in thimerosal, ethylkwik, wordt echter minder gemakkelijk door het lichaam opgeslagen, zodat het zich niet ophoopt zoals methylkwik doet. Een vaccin dat 0,01 procent thimerosal bevat, bevat ongeveer evenveel kwik als er in een blikje tonijn zit. Levende vaccins bevatten geen thimerosal.

De laatste twintig jaar heeft geen enkel vaccin thimerosal als ingrediënt gehad, behalve de voor meervoudig gebruik bestemde injectieflesjes van het griepvaccin. Het griepvaccin kan ook worden toegediend uit flesjes voor eenmalig gebruik zonder thimerosal. Tenzij een injectieflesje voor meervoudig gebruik bestemd is, heeft geen enkel vaccin voor kinderen thimerosal als ingrediënt.

Eén fabrikant van tetanus- en difterievaccins voor volwassenen en adolescenten gebruikt thimerosal in zijn productieproces om bacteriegroei te voorkomen, zodat er sporen in de vaccins van deze fabrikant kunnen voorkomen.

Maar fabrikanten zijn gestopt met het gebruik ervan; in feite worden bijna alle vaccins geleverd in vormen die vrij zijn van thimerosal. Geen enkel vaccin voor zuigelingen jonger dan 6 maanden bevat thimerosal. Alle vaccins voor kinderen onder de 6 jaar zijn verkrijgbaar zonder thimerosal. Alleen het griepvaccin voor meervoudig gebruik bevat meer dan een sporenhoeveelheid thimerosal, maar er zijn vaccins voor eenmalig gebruik beschikbaar.

Conserveringsmiddelen

Net als bij voedsel dat wij in de schappen bewaren, worden soms conserveringsmiddelen gebruikt om te voorkomen dat vaccins bederven en dat bacteriën gaan groeien. Deze conserveringsmiddelen worden in zeer kleine hoeveelheden gebruikt. Conserveringsmiddelen voorkomen dat vaccins die in flesjes met meerdere doses worden geleverd, vervuild raken. Anders kunnen vaccins, net als melk die open in de koelkast staat, bederven en kunnen er bacteriën in de flesjes groeien. Een eeuw geleden, toen vaccins voor het eerst werden gebruikt, groeiden er in vaker gebruikte flesjes soms bacteriën of schimmels. Ook worden soms antibiotica gebruikt om te voorkomen dat in injectieflesjes, met name die voor meervoudig gebruik, bacteriegroei plaatsvindt.

De volgende veelgebruikte conserveringsmiddelen kun je tegenkomen in vaccins:

- » **Fenol** zit in een aantal veelgebruikte producten, zoals mondwater, keelpastilles en keelsprays.
- » **2-fenoxyethanol** zit in verzorgingsproducten, zoals billendoekjes en shampoo en reinigings- en ontsmettingsmiddelen.
- » **Thimerosal** bevat kwik. Het wordt alleen gebruikt in vaker te gebruiken injectieflesjes voor het griepvaccin. Het wordt niet gebruikt in kindervaccins en er zijn griepvaccins zonder thimerosal.



PAS OP

Kwik is een probleem als het in grote hoeveelheden wordt ingenomen. Er zijn twee soorten kwik: methylkwik en ethylkwik. Methylkwik kan zich in het lichaam ophopen en schade veroorzaken; ethylkwik, dat in thimerosal zit, wordt gemakkelijker uitgescheiden en veroorzaakt minder snel een schadelijke ophoping. (Zie het tekstkader 'De additieven aluminium en thimerosal' voor meer details over het gebruik van thimerosal in vaccins.)