



IN ONDERZOEK: SPRAY DIE PRIK ONNODIG MAAKT

Vaccinatie door je neus

Ziekmakers die via de neus je lichaam binnendringen, kun je het beste ter plekke bestrijden. **Inenting via een neusspray is waarschijnlijk effectiever dan een prik.**

De meeste Nederlanders hebben als kind een serie prikken gehad, bijvoorbeeld tegen kinkhoest, polio en mazelen. Op latere leeftijd laten ze zich soms weer prikken, vanwege een griepiepidemie of een verre vakantie. Volgens Marien de Jonge, onderzoeker bij het Radboud Universitair Medisch Centrum in Nijmegen, moet dat anders kunnen: met een neusspray in plaats van een prik. Dat levert niet alleen minder huilende kinderen op, maar werkt waarschijnlijk ook beter, vooral bij virussen en bacteriën die via de neus het lichaam binnendringen. „Het is toch veel logischer om het probleem aan te pakken op de plek waar de infectie ontstaat?”

VERDEDIGINGSLINES

Het lichaam beschikt over een uitgebreid

afweersysteem tegen ziekmaken- de bacteriën en virussen. Eén van de eerste verdedigingslijnes zit in de neus. De binnenkant van de neus is bekleed met slijmvliezen en trilhaartjes. Deeltjes van hooguit een paar micrometer – zoals stofdeeltjes, virussen en bacteriën – blijven in het neusslijmvlies vastzitten. De trilhaartjes transporteren het slijm naar achter, het slijm wordt ingeslikt en de meegevoerde deeltjes worden door het maagzuur onschadelijk gemaakt.

Als een ziekmaker er in slaagt om deze eerste verdedigingslinie te passeren, is er sprake van een infectie. Maar het gevecht is dan nog lang niet voorbij. Allereerst komen de fagocyten in actie. Dat zijn cellen die ziekmakers kunnen ‘op-

NEUSSPRAY LEVERT NIET ALLEEN MINDER HUILENDE KINDEREN OP, MAAR WERKT WAARSCHIJNLIJK OOK BETER

eten’, waarbij ze kleine stukjes van de ziekmaker laten zien aan hun partners, de T-helpercellen. Op hun beurt produceren deze T-helpercellen weer stoffen om B-cellen en T-effec-

torcellen te stimuleren om de ziekmakers te bestrijden met antistoffen of cytokines (zie kader rechts).

GEHEUGEN

Helaas moet het afweersysteem een ziekmaker een keer eerder gezien hebben, voordat het een infectie kan voorkomen. Pas dan kunnen speciale geheugencellen de ziekmaker herkennen en snel antistoffen produceren om hem te laten vernietigen. Een onbekende ziekmaker kan je daardoor toch goed ziek maken. Dat is niet zo erg als het gaat om een verkoudheid, maar bij ziektes zoals kinkhoest en mazelen is er kans op vervelende complicaties. Vandaar dat hiervoor inentingen zijn ontwikkeld.

ER ZIT HEEL WAT IN JE NEUS

Niet echt een lekker idee, dat je bacteriën in je neus meedraagt. Toch is het niet vreemd. Elke keer dat je ademt komen er honderden tot miljoenen bacteriën, schimmels en virussen mee naar binnen. Niet al die micro-organismen zijn gevaarlijk. Op je huid, en in de mond-, keel- en neusholte leven miljarden bacteriën. Normaal gesproken reageert je afweersysteem daar niet op. Vaak profiteer je er zelfs van. In de meeste neuzen leeft bijvoorbeeld de bacterie *Staphylococcus aureus*. Deze bacterie produceert een vetzuur dat andere bacteriën doodmaakt.

INENTEN OF JUIST NIET?

Sommige christenen kiezen er bewust voor zich niet in te enten, omdat dit in strijd is met hun geloof in Gods voorzienigheid. Christenen die zich wel inenten geloven dat God de mens geschapen heeft met het vermogen om zich op alle mogelijke manieren te beschermen tegen gevaren, in dit geval: het gevaar van infectie.

en een middenoorontsteking veroorzaakt, zijn de immuuncellen niet krachtig genoeg om de bacterie op te ruimen. De pneumokok kan hersenvliesontsteking, bloedvergiftiging, longontsteking en bronchitis veroorzaken. De Jonge: „Het blijkt dat gemiddeld 10 tot 20% van de mensen rondloopt met pneumokokkenbacteriën in hun neusholte, zonder dat ze



Marien de Jonge

De inenting zorgt voor een ontmoeting tussen de immuuncellen (opruimcellen en geheugencellen) en een verzwakte vorm van een ziekmaker of een herkenbaar onderdeel daarvan. Zo kunnen de geheugencellen hun geheugen uitbreiden, zonder dat je daar ziek van wordt.

PNEUMOKOKKEN

In de praktijk werken inentingen niet altijd even goed. Zo zijn er bacteriën (pneumokokken) die ondanks vaccinatie onopgemerkt in de neusholte kunnen blijven zitten. Zelfs wanneer deze bacterie vanuit de neus verhuist naar de oren

daar last van hebben of ziek van worden. Het probleem is dat die bacteriën later wel actief kunnen worden, en bijvoorbeeld complicaties kunnen veroorzaken bij een griep of verkoudheid. Bovendien kunnen ze andere mensen besmetten.” De inenting, die kinderen sinds 2006 kunnen krijgen, kan hier weinig tegen doen. Een vaccinatie via een neusspray zou dit probleem wél kunnen aanpakken, en op die manier veel infecties kunnen voorkomen.

HELPERCELLEN

De Jonge wil daarom een neussprayvaccin ontwikkelen tegen pneumokokken. Dat is niet eenvoudig. Het afweersysteem in de neus werkt heel anders dan het af-

weersysteem in het bloed, en moet dus op een andere manier geactiveerd worden. In de neus blijkt een specifiek type T-helpercellen een hoofdrol te spelen in de bescherming tegen pneumokokken. Ook T-helpercellen hebben een soort geheugen, waardoor ze onthouden met welke bacteriën en virussen ze in aanraking zijn geweest. Het neusspray-vaccin moet dus juist deze T-helpercellen activeren.

TWAALF JAAR

De Jonge en zijn collega's moeten nog heel wat onderzoek doen, voordat het vaccin klaar is. Eerst moeten ze meer te weten komen over die T-helpercellen en over de pneumokok. Het is bijvoorbeeld belangrijk

om te weten hoeveel varianten van deze bacterie bestaan. Alleen al de 'jas' van de pneumokok, gemaakt van speciale suikers, blijkt in 92 verschillende varianten voor te komen. Het huidige pneumokokken-vaccin gebruikt stukjes van deze suikermantel en werkt alleen tegen de 13 meest voorkomende varianten. De onderzoekers zouden dat het liefst willen overtreffen. Ze hebben recent vijf eiwitten ontdekt, waarvan veel minder varianten bestaan. Die wil De Jonge nu, gecombineerd met de nodige hulpstoffen, uittesten als vaccin.

Het zal echter nog wel even duren voordat kinderen het neusspray-vaccin kunnen krijgen. Gemiddeld duurt het tien tot twaalf jaar om een vaccin te ontwikkelen en te testen voordat het op de markt komt. De Jonge en zijn collega's hebben nog heel wat jaren voor de boeg voor ze zover zijn, maar het begin is er!

HOE WERKT EEN INENTING?

Een inenting activeert het immuunsysteem door een klein herkenbaar stukje van een virus of bacterie: een antigeen (1). Het lichaam kan daar op verschillende manieren op reageren:

In het bloed worden B-cellen (7) geactiveerd. Deze kunnen zich omzetten in plasmacellen (8), die antistoffen produceren tegen deze ziekmaker.

Daarnaast worden B-geheugencellen

(9) gevormd, die zorgen voor een snelle herkenning als dezelfde ziekmaker terugkomt.

In de neus en de huid gebeurt iets anders. Hier zijn speciale opruimcellen (macrofagen, 2) die de antigenen presenteren aan T-helpercellen (3). Deze T-cellen activeren T-effectorcellen (4), die cytokines produceren (5). Deze cytokines kunnen weer andere immuuncellen activeren, waaronder de B-cellen (6).

