

## 6) Vaccinatie en de anti-vaxxers

Het immuunsysteem:

- 1) Is aanwezig in gans het lichaam (systemisch);
- 2) maakt een onderscheid tussen vreemde structuren ("aanvallen!") en lichaamseigen motieven ("afblijven!");
- 3) is deels aangeboren en voor een groot stuk verworven;
- 4) spreekt met cellen (breed gamma aan witte bloedcellen) en eiwitten (cytokines en immunoglobulines of antilichamen).
- 5) kan ontsporen bij:
  - a) tekort schieten (immuundeficiëntie, vb. Aids)
  - b) overactief worden tegen "onschuldige" motieven (allergie)
  - c) zich tegen lichaamseigen structuren keren (auto-immuunaandoeningen)
- 6) daar moet je rekening mee houden bij
  - a) **transfusie** van bloed (ABO-bloedgroep motieven en bij zwangerschap de Rhesis-antigenen op de rode bloedcellen van de moeder)
  - b) **transplantatie** (overbrengen van cellen in een orgaan naar een ander organisme (HLA-antigenen op celmembranen)
  - c) kanker (lichaamseigen cellen, die transformeren in bedreigende woekergroei)
- 7) heeft een geheugen
- 8) kan men gebruiken, amper misbruiken.

Als gevolg van het steeds groeiend inzicht in het immuunsysteem kan men dit gebruiken, amper misbruiken.

- Inhoud:
- 1) passieve immunisatie
  - 2) actieve immunisatie (vaccinatie)
    - a) soorten vaccins
    - b) achtergrond van een RNA-vaccin: problemen en potenties
    - c) ethische aspecten bij vaccinatie
    - d) de anti-vaxxers

### 1) Passieve immunisatie

Het gebruik van een spuit met kant-en-klare antilichamen helpt je aan een bescherming tegen het ongewenst motief (antigen). Omdat je immuunsysteem zelf niet hoeft te werken, noemt men dit een passieve vorm van bescherming. De geïnjecteerde vloeistof noemt men een **antiserum**.

Een injectie met antilichamen tegen het slangengif beschermt je snel tegen het ongewenst effect. De antilichamen (vaak geproduceerd in proefdieren) neutraliseren het toxine. Deze bescherming is evenwel niet blijvend en hier is er geen geheugen gevormd.

### 2) Actieve immunisatie

De profylactische (voorkomende) vorm van bescherming is de actieve immunisatie. Het lichaam dient zelf te werken. De opbouw van dit verweer gebeurt na **vaccinatie**. Je lichaam leert zelf het vreemde motief te herkennen, antilichamen aan te maken en een geheugen op te bouwen. Bij aanval door het bedreigend organisme later wordt er zeer snel gereageerd en ontstaat er geen ziekte.

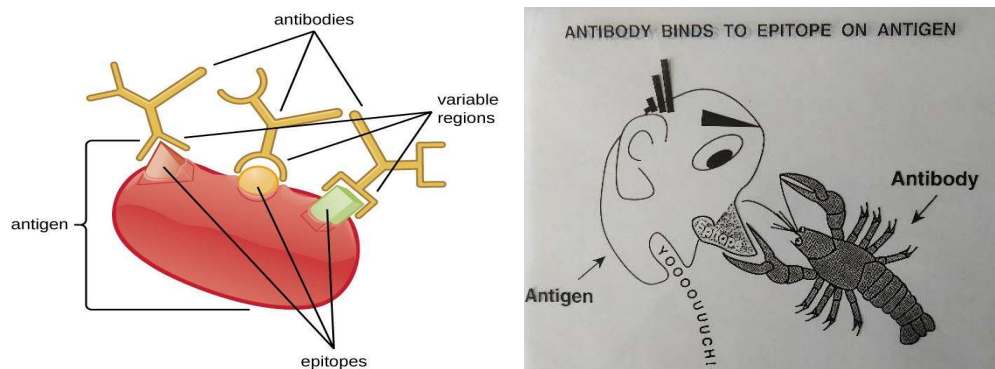
Vaccinatie komt van het Latijns woord voor koe: "vacca". Vrouwen, die koeien, besmet met het koepokken-virus, molken, bleken ook immuun voor het mensenspok-virus. Dit leverde het idee, dat motieven op het koepokken-virus resulteerden in een immuniteit tegen verwante, meer virulente virussen.

*Virulentie is de graad van schadelijkheid.*

### a) Soorten vaccins

Er zijn verschillende soorten vaccins, afhankelijk van het gebruikt materiaal:

- men kan verzwakte bacteriën of virussen gebruiken, welke even een kleine vorm van infectie in het lichaam kunnen veroorzaken, maar tevens voor een geheugen zorgen;
- een tweede soort is een geïnactiveerd organisme.  
Zowel voor dit, als het vorige, is er geen absolute garantie, dat alle micro-organismen geïnactiveerd of dood zijn. De kans bestaat dus dat de ziekte ontstaat;
- een derde vorm is het gebruik van een verwant, niet-virulent organisme. De gevormde antilichamen passen later ook op motieven van de virulente soort. Dit mechanisme kan ook maken dat een vaccin tegen covid-variant 1 ook nog past op mutant 2 (Figuur 1).



Figuur 1: Virusantigen met drie motieven (epitopen).

Is het corona-virus het antigen met drie epitopen dan worden er drie soorten antilichamen gevormd: tegen motief driehoek, cirkel en rechthoek. Muteert de virus en verliest het motief cirkel of wijzigt die in een trapezium, dan zijn er nog altijd antilichamen tegen driehoek en rechthoek werkzaam.

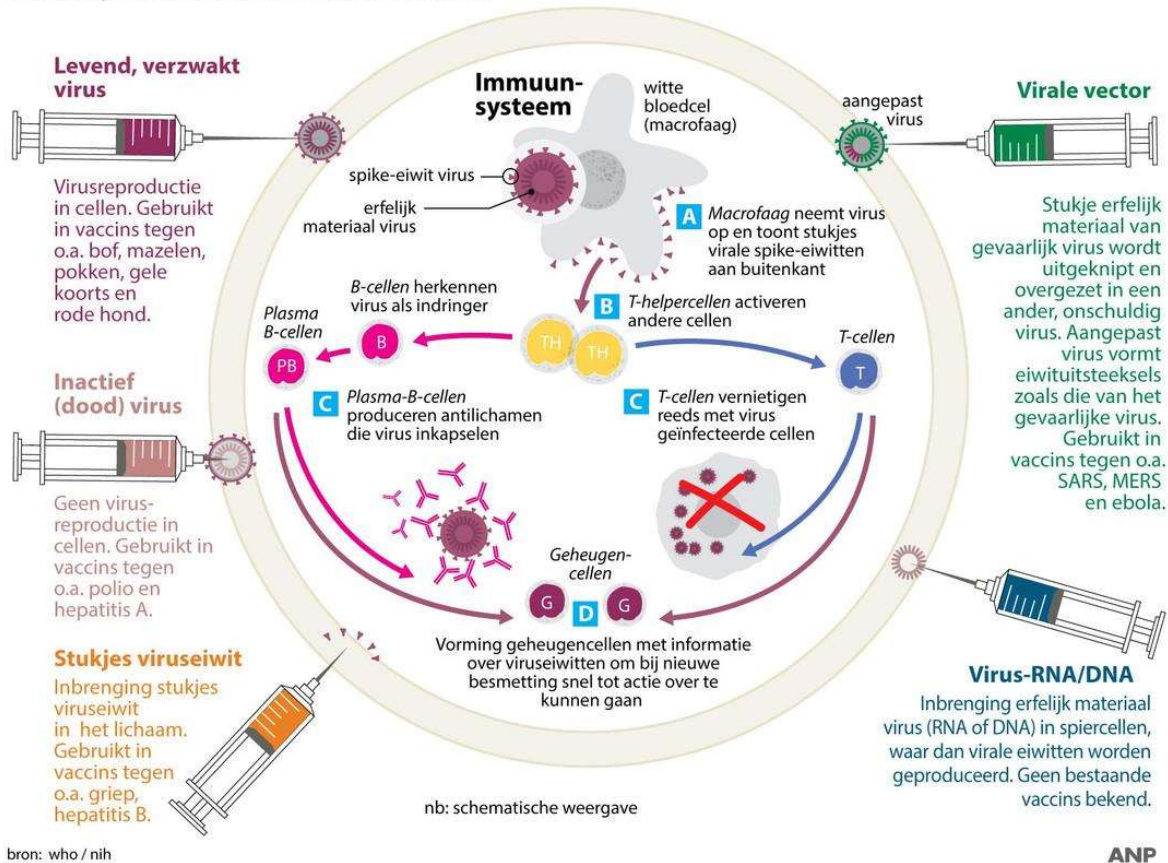
- de vierde soort is het sub-unit vaccin. Dit is een **deel-vaccin**. Het gaat om een brokstuk van het besmettend organisme. Voorbeelden zijn een oppervlakte-eiwit van een virus. Dit kan verkregen worden door zuivering van het eiwit uit de pathogene structuur of door recombinant-DNA technologie. Bij deze gen-techniek wordt het DNA gecombineerd met erfelijk materiaal van een organisme (vaak een gist). Deze vertaalt het naar een eiwit en men kan dit zuiveren en gebruiken als **recombinant-vaccin**.  
Men geeft dit eiwit als motief aan het immuunsysteem van de mens met een laag risico op besmetting (het is slechts een brokstuk !). Het opgebouwde geheugen gaat dan later evenwel dit motief herkennen in de totale structuur van het invaderend virus.
- een vijfde vorm van vaccin zijn de **toxoiden**. Producten van bedreigers worden geïnactiveerd en geïnjecteerd in de mens. De gevormde antilichamen passen ook op de actieve vormen en neutraliseren deze. Dit is bijvoorbeeld het geval met het tetanus-vaccin;
- een zesde variant (recent en met enorme potentie) is het genetisch vaccin. Hier zijn er dan weer vele variaties met twee hoofdvormen: een virale vector en viraal RNA/DNA-vaccin .  
Men kan een gekend vaccin voorzien van een surplus aan genen, coderend voor het oppervlakte-eiwit van het Covid-19 virus (**virale vector**).  
Het Pfizer-vaccin geeft het mRNA (boodschap of messenger voor het corona-oppervlakte-eiwit) aan de menselijke cellen. Deze herkennen de info en maken het hieruit resulterend eiwit. De mens herkent dit als een vreemde en dus bedreigende structuur. Het vormt hiertegen antilichamen en hopelijk onthoudt hij dit via zijn memory-cellen.  
Om te beletten dat het vreemd mRNA reeds door een immunreactie wordt vernietigd (vooraleer het wordt omgezet tot eiwit) moet het worden gemodificeerd. Een bouwstof van

het mRNA (U=uracil) wordt gewijzigd ( gemodificeerd U; psi-uracil) en eindstandig wordt aan de mRNA-draad een poly-adenine staart gevlochten. Deze stekeltjes beletten de afbraak en vergroten de overlevingstijd in het lichaam.  
Dit is de variant **viraal RNA/DNA-vaccin**.

Figuur 2 vat enkele vormen van de geciteerde vaccins samen.

### Welke soorten vaccins zijn er?

Vaccins proberen in het lichaam allemaal de natuurlijke immuunrespons tegen een virus te activeren. Hoe werkt ons immuunsysteem en welke soorten vaccins zijn er?

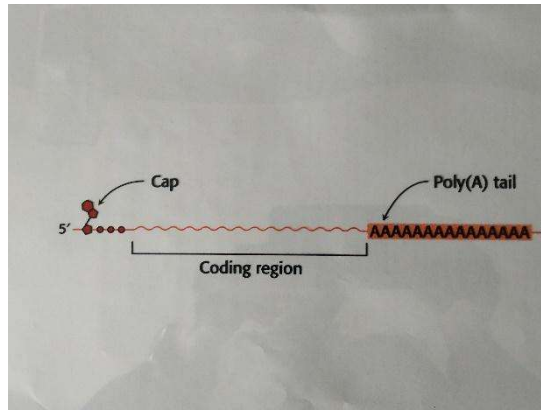


Figuur 2: Enkele vormen van vaccins.

### b) Achtergrond van een RNA-vaccin: problemen en potenties

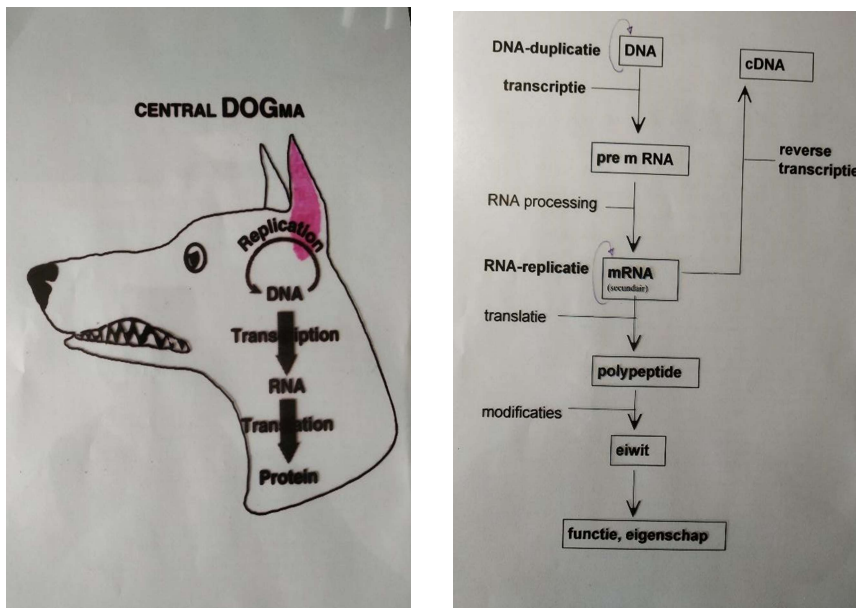
Het mRNA (messenger of boodschapper RNA) bevat de informatie hoe een eiwit moet gemaakt worden. Het toont deze boodschap aan de moleculaire productiemachine in de cel (ribosomen). Ze lezen deze boodschap en vertalen ze. In een sequentiële aanbreng van aminozuren, die aan elkaar gekoppeld worden, vormt zich het gevraagde eiwit.

Figuur 3 geeft een idee van de structuur van een mRNA molecuul.



Figuur 3: mRNA molecuul met eindstandig (na de coderende, informatieve zone) een polyA-staart om te signaleren dat de eiwitaanmaak voltooid is.

Dit eiwitsynthese vormt de laatste stap in het centrale dogma uit de moleculaire biologie, ontrafeld door Watson en Crick. DNA bevat de informatie in de kern, ze wordt overgeschreven in een enkelstrengig messenger RNA. Dit wordt in het cytoplasma door de ribosomen afgelezen en vertaald naar een eiwit (translatie) (Figuur 4).



Figuur 4: De weg van gen naar eiwit (eigenschap of functie) verloopt dogmatisch van DNA over mRNA naar eiwit.

Het idee is tijdelijk een organisme om te bouwen tot het produceren van een gewenst eiwit, door zijn boodschap te laten lezen en om te zetten in eiwitten (vertalen).

Geef een huidcel de info voor de luciferase-boodschap van het vuurvliegje en de cel maakt dit eiwit en licht op. Dit kan omdat elke organisme hetzelfde decodersysteem heeft. Een mRNA-boodschap wordt door om het even welke cel herkend en maakt hetzelfde eiwit.

*Proteïne of eiwit is hetzelfde.*

Er zijn evenwel problemen !

Bij een RNA-vaccin gaan de cellen het ingebracht RNA afbreken met lichaamseigen enzymen omdat ze vrezen dat het om bedreigende RNA-virussen gaat. Het immuunsysteem slaat alarm als ze vreemd RNA niet herkennen. Door de bouwsteen uracil te vervangen door een variant (pseudo-uracil) werd de reactie voorkomen. Het ingebracht mRNA werd verder eindstandig aangekleed met een polyA-staart. Deze is normaal aanwezig. Het is een signaal dat het mRNA moet afgebroken worden, dit om overproductie van het eiwit te voorkomen. Door artificieel het eindstuk te verlengen wordt de afbraak vertraagd.

Dit idee van inbreng van mRNA heeft enorme beloftes. Realistisch of niet, gaande van sciencefiction tot realiteit.

-Smeer luciferase-mRNA op je huid en via de juiste vet-formulering komt het in de cel. De cel vertaalt het in eiwit en je geeft licht via het aangemaakt enzym van het vuurvliegje.

*Alle enzymen zijn eiwitten met een katalytische functie. Maar buiten enzymen zijn er zeer veel eiwitten met tal van andere functies.*

*Enkele voorbeelden zijn:*

*-structureiwitten (collageen in huid, elastine in gewrichten, dystrofine en spiereiwitten)*

*-immunoglobulines*

*-hormonen (insuline)*

*-stollingseiwitten*

*-tumormerker-eiwitten*

*-boodschapper-eiwitten (cytokines, interleukines)*

*-receptor-eiwitten (ACE2-receptor)*

*-landingseiwitten (kroon-eiwit bij Covid-19, waarmee het bindt op de ACE2 en gp120 bij het HIV, waarmee het landt op de CD4-eiwitten in T4-cellen van het immuunsysteem.*

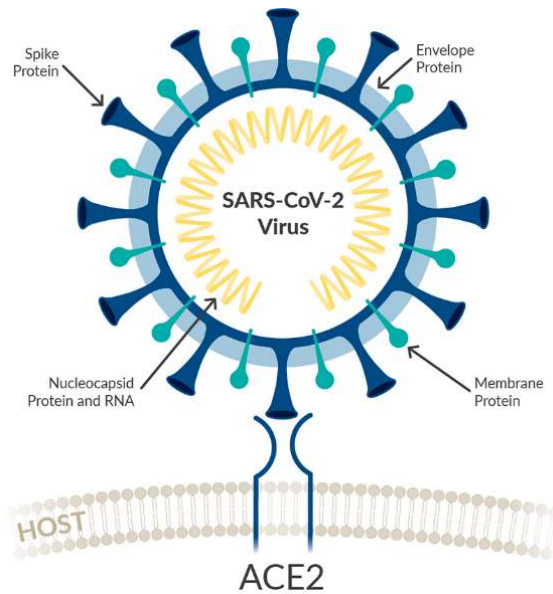
*Life is a protein-centered world ! Het leven valt en staat met eiwitten. Vallen en stollen !*

-Geef de juiste erfelijke info aan cellen en ze transformeren zich terug in stamcellen.

-Na een hartinfarct kan je de boodschap (mRNA) toedienen om bloedvatvorming op te starten.

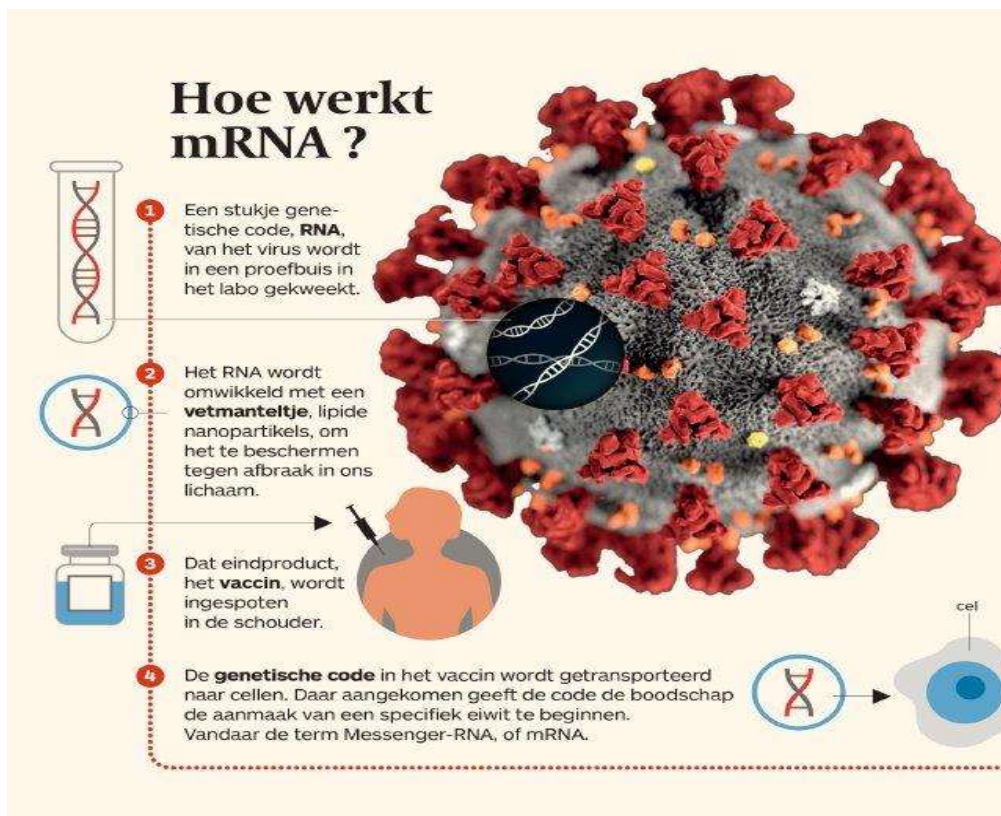
Om het Covid-vaccin te verstaan is het belangrijk de opbouw van het Covid-19 virus te bekijken (Figuur 5)





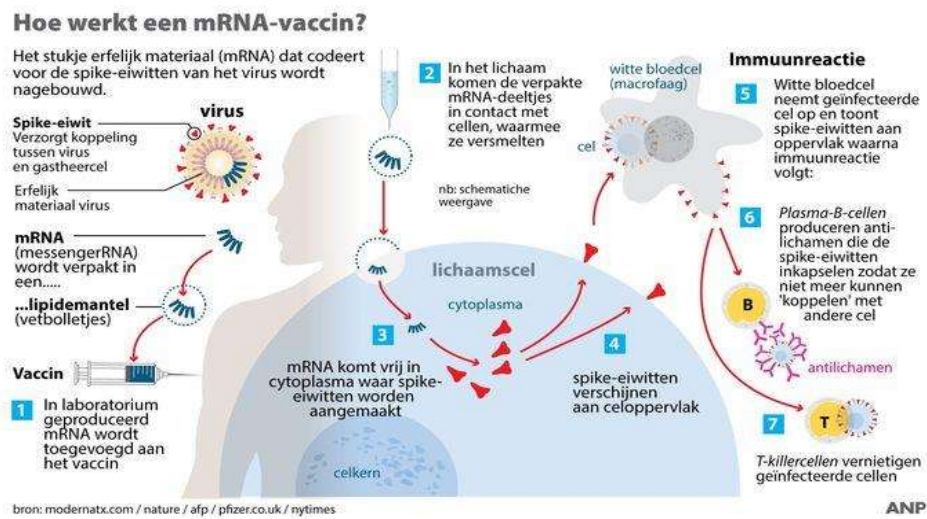
Figuur 5: Covid-19 virus met zijn spike-proteïne (met een kroonvorm). Dit landt op de ACE2-membraanreceptor van een gastheercel in de longen van de mens. ACE staat voor “angiotensin converting enzyme”. *Enzyme=Engels; enzym=Nederlands*

Moderna is het bedrijf (**modified RNA**) dat dit gemodificeerd RNA voor het membraanewit (corona-vorm) gebruikt als instructie-pakket voor het menselijk lichaam om het eiwit te vormen. Het immuunsysteem herkent dit als vreemd en bingo ! (Figuur 6).



Figuur 6: Schematische weg van inbreng van mRNA naar cel.

Figuur 7 illustreert meer in detail de immuunrespons en het opbouwen van het immuun-geheugen door gebruik van het mRNA-vaccin.



Figuur 7: Gedetailleerd schema rond de werking van het mRNA-vaccin tegen Covid en de hierop volgende immuunrespons.

Het succes van mRNA-therapie bij vaccinatie tegen Covid heeft enorme potenties.

Groot probleem hierbij is evenwel de exacte hoeveelheid mRNA in het juiste weefsel te krijgen ?

Hoe krijg je het falende dystrofine-gen via zijn correcte info-mRNA in alle spieren van het lichaam bij een persoon met Duchenne's musculaire dystrofie ?

Hoe krijg je bij taaislijmziekte (muco of mucoviscidose) de corrigerende boodschap in alle slijmcellen ?

Bij een vaccin vormt dit minder een probleem. Je geeft dit eenmalig of enkele keren (booster of rappel-spuit). De info hoeft ook niet naar een bepaald orgaan gebracht te worden. En bovendien, bij een vaccin is het juist een voordeel als het immuunsysteem erop reageert. Dit is de bedoeling.

Hier worden minuscule vetbolletjes met het mRNA in de spieren van de bovenarm geïnjecteerd. Ze smelten zich met de membranen van de spiercellen en het mRNA komt in de cel. De boodschap vertaalt zich in het membraaneiwit van het Covid-virus en de cellen maken dit eiwit. Deze verschijnen in de spiercellen. Het immuunsysteem schrikt, de opruimcellen komen in actie en gaan ze te lijf. Gespecialiseerde B-cellen vernietigen de viruseiwitten en onthouden dit (Figuur 5).

De volgend keer dat het immuunsysteem het spike-eiwit ziet, is de veldslag snel gewonnen met T-, B-cellen en antistoffen.

*Een spike-eiwit is een oppervlakte-uitsteeksel.*

*Antistoffen, antilichamen ("antibodies") of immunoglobulines zijn synoniemen !*

Deze brede immuunreactie lanceert het idee om de herkenning van een viruseiwit verder door te drijven naar een tumor-vaccin bij kanker. Bij tumor-vaccins worden de boodschap-RNA's voor tumoreiwitten in vetdruppels verpakt en ingespoten. De hoop is dat dendritische cellen zich er toe aanzetten om de tumoreiwitten te maken. Het immuunsysteem raakt geprikkeld en gaat ook de kankercellen, die dat motief vertonen, te lijf.

Belangrijkste problemen hierbij zijn voorlopig:

- 1) specifieke tumor-motieven (antigenen) te vinden, die enkel op de membraan van kankercellen voorkomen;

- 2) te zorgen dat het ingebrachte mRNA niet te groot is om het aflezen niet te bemoeilijken. Een te groot, enkelstrengig RNA kan bij inbreng inwendig oprollen en verklevan (zoals velkro-hechting). Inwendige hybridisatie, als je het dan toch wil weten !  
Het is dan niet meer afleesbaar, er volgt geen eiwitaanmaak en ook geen immuunrespons.

Deze behandeling van kanker is voorlopig zeer experimenteel en individueel. Men past ze toe na verwijdering van zoveel mogelijk tumorweefsel. Vaak wordt dit gedaan in combinatie met therapie met “remmers van de immuno-checkpoints”. Moeder, waarom leven wij ? (Zie artikel BFLT-tijdschrift, kan op aanvraag verkregen worden).

### c) ethische aspecten bij vaccinatie

Een dosis meer uit een flacon opende de doos van Pandora. De farma-industrie steigerde en het vertragen van de leveringen was hun verwerpelijke reflex. Hieruit blijft heel duidelijk hun positie in een kapitalistisch systeem, of dit nu neo- of staatskapitalisme is. Hoe meer verkopen, hoe meer winst. Als je meer dosissen uit één flacon haalt, moet je ofwel meer betalen, ofwel wordt er minder geleverd. Niet de mens, maar de winst primeert. Wraakroepend als je beseft dat het onderzoek naar vaccins in deze corona-tijd door de gemeenschap wordt betaald via staatsteun. Gekoppeld hieraan is ook de discussie over patenten. Je moet hierover rechtuit spreken, links voor de raap. Ook al wordt je dan als wetenschapper verweten een “crypto-communist” te zijn. Zeg dat Van Ranst het gezegd heeft !

Vooreerst de **patenten**: de farmaceutisch industrie doet duur onderzoek om nieuwe en efficiënte geneesmiddelen te ontwikkelen. Wat er uit het onderzoek gaat komen is niet gekend. Als het nieuw medicijn niet beschermd wordt door een patent, wordt het gekopieerd en goedkoop verkocht door een ander bedrijf, dat de onderzoeken niet moest doen. Het tijdelijk monopolierecht dat een patent biedt, garandeert het terugwinnen van gemaakte kosten. Logisch. De vraag, die rijst met het Covid-vaccin is evenwel of dit hier ook terecht is. Men mag stellen dat dit niet het geval is en wel om vier redenen:

- 1) de covidvaccins worden massaal gesubsidieerd door de overheid: Verenigde Staten (Moderna), Engeland en EU (AstraZeneca), Duitsland (BioNTech) of Rusland (Sputnik). Bovendien gebeurde heel veel onderzoek aan universiteiten en onderzoekscentra. Ook dit werd betaald door belastingsgeld.
- 2) dezelfde overheden plaatsten massaal orders voor de vaccins. Ze betaalden op voorhand ! Dit gebeurde zelfs voor de industrie wist of het onderzoek tot succes zou leiden. De onzekerheid was weg. Argumenten om het recht op patent te laten wegvallen. Het monopolie heeft verder als nadelig effect, dat er minder geproduceerd wordt. Andere bedrijven zouden zonder het monopolie kunnen inspringen om vaccins te produceren. Dit zou de terugkeer naar een normale economie versnellen. Veel mensen zouden psychisch lijden bespaard zijn (sociale dimensie).
- 3) niet alleen de productiekosten, maar ook de distributiekosten komen op rekening van de overheid. De collectieve baten van een vaccin zijn zo hoog, dat de overheid bereid is de hele organisatie van het verdelen en toedienen van het vaccin op zich nemen.
- 4) een vaccin is een publiek goed en een sociaal recht. Als ik mij laat vaccineren, bescherm ik niet alleen mijzelf maar ook de anderen. Dit is een voordeel voor mij en de maatschappij. Het collectieve welzijn is groter dan de optelsom van de welvaart van individu's. De anti-vaxxers profiteren ook van het vaccin. Ze zijn de vrijbuiters van de groepsimmunitet.

Maar wie profiteert er nu op het einde van de rit van dit alles ? Inderdaad !

Maar het zou ook anders kunnen.

Afschaffen van het recht op patent in dit geval.



En verder een deelname van de overheid in het bedrijf (joint-venture). Het moet de overheid in de gelegenheid stellen om een deel van de kosten van het onderzoek, ontwikkeling en distributie te recupereren door een deelname in de winst van die bedrijven.  
Lessen voor een toekomstige pandemie.

En dan hebben we het nog niet gehad over een eerlijke verdeling wereldwijd. Hier is niets geregeld en nationalisme is troef.

Iedereen beseft dit, maar hoe ontwikkel je een strategie om dit af te blokken ?

Een interessante link om hierover meer te lezen: <https://www.vivasalud.be/opinie-zo-breken-we-de-almacht-van-de-grote-farmabedrijven/>.

#### d) de anti-vaxxers



Figuur : Het leven komt uit de spuit. Sommigen houden het er liever in.

De geschiedenis bewijst dat vaccinatiecampaagnes tal van ziektes de wereld uit kregen. Hierover geen discussie. Wat niet wil zeggen dat er bezorgdheid heerst. Terecht vragen stellen bij de corona-vaccins is normaal. Maar er moet een duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen oprechte twijfelaars en malafide anti-vaxxers. Hier ligt een vruchtbaar veld vol complotten.

De kwaadaardige twijfelaars (het is beter te spreken van twijfelzaaiers met kwade intentie) bedienen zich van twee strategieën. En de sociale media lenen zich perfect tot manipulatie en het brengen van fake-news.

Ofwel heeft men het over “fake”-vaccinaties of beweringen dat het gaat om lege spuiten of spuiten gevuld met fysiologisch water. Ofwel gebeurt dit door bangmakerij en het verkeerd voorstellen van mogelijke (terechte) of vermeende bijwerkingen van het vaccin (vals).

Zo worden allergie, verlamming, ernstige ziekten en zelfs de dood aangevoerd.

De Belgische anti-vax-groepering “Artsen voor Vrijheid” (met advocaten en geneesheren !) verspreidde ten onrechte een lijst met “verwachte mogelijke nevenreacties” op het vaccin.

Een Nederlandse viroloog zette Vlaamse acteurs aan in een Humo-interview vraagtekens te plaatsen bij vaccineren.

Het is belangrijk een onderscheid te maken tussen een nevenwerking en een “adverse drug reaction”.

De symptomen of effecten, die optreden na een vaccinatie, kunnen zuiver toevallig zijn of mogelijk als gevolg hiervan. Ze zijn meestal licht en van voorbijgaande aard.

De onverwachte reactie na medische interventie wordt pas als een “**adverse reaction**” geklasseerd wanneer duidelijk een link is vastgesteld door grootschalig wetenschappelijk onderzoek. Pas dan kan er een oorzakelijk verband worden geponoerd. Men spreekt dan over causaliteit. Dit wil zeggen dat er een oorzakelijk verband ligt tussen een bepaalde handeling en een gebeurtenis, die later optreedt.

*Zo is immers na langdurig observeren een duidelijke link gelegd tussen roken en longkanker. Wat ook weer niet wil zeggen dat de link 100 % is in beide richtingen. Niet iedereen die rookt, krijgt longkanker en iemand met longkanker kan nooit gerookt hebben.*

*Hetzelfde geldt voor het verband tussen blootstelling aan asbestvezels en longvlieskanker (mesotheliom). “-oom” wijst altijd op een woekermassa.*

**Nevenwerkingen** zijn niet noodzakelijk een rechtstreeks gevolg van het gebruik van een geneesmiddel of het toedienen van een vaccin. Het kan, maar om dit te besluiten vraagt dit uitgebreid onderzoek, statistisch interpreteren na herhaald optreden van de link.

Ik illustreer:

1) men haalt een “take-away” en bij vertrek proeft men van de borrelhapjes. Op weg naar huis krijg je een auto-ongeval. Volgens de “zwakke” logica-denkers is het verkeersongeval een nevenwerking van het eten van de hapjes. Het ongeval gebeurde immers nadat je proefde van de “amuses”. Maar wil dit zeggen dat de borrelhapjes het ongeval veroorzaakten ?

Waren de banden niet versleten ? Was het wegdek niet te glad ? Was je vermoeid na een lange werkdag ? Reed er iemand door het oranje licht ?

2) Ik roep eens fel tegen de hond van de buurman, omdat zijn geblaf me enerveert. Twee dagen later is de hond dood. Als gevolg van mijn roepen ?

Alles start met kennis naar de inhoud van een vaccin. De geïnjecteerde vloeistof bestaat uit verschillende stoffen:

-antigenen, die zorgen voor het alarm en de aanmaak van de antistoffen;

-steriel fysiologisch water;

-**adjuvantia**, om een stevigere immuunrespons te ontwikkelen;

-bewaarmiddel of stabilisatoren om te zorgen voor langere houdbaarheid. De lagere temperatuur (ijskast of veel lager) is een gebruikte strategie.

Welke waarheden zijn er nog:

- 1) vaccinaties doen wat ze beloven, anders mogen ze niet bestaan;
- 2) vaccins beschermen meer dan jezelf. Ze dragen bij aan een groepsimmunitet en beschermen de anderen en dus ook de anti-vaxxers. Dit is een belangrijke **sociale luik** of verplichting;
- 3) het gaat hier om bescherming, anders riskeer je op intensieve te komen of dood te gaan;
- 4) vaccins worden gedurende vele jaren zeer sterk getest op veiligheid en dit wordt verder opgevolgd door:
  - a) de ingrediënten zelf te controleren in toxiciteitsstudies (batterij aan testen)
  - b) studie op celculturen
  - c) testen op proefdieren (met gelijkaardig immuunsysteem)
  - d) klinische studies op:
    - \*kleine groep (met continue bewaking)
    - \*\*grottere groepen (gezonde mensen)
    - \*\*\* grote schaal met inschakelen van een placebogroep (big data)
    - \*\*\*\* erkenning
    - \*\*\*\*\* opvolging na vaccinatie op grote schaal

Figuur 9 illustreert de verschillende stappen in de ontwikkeling van een virus.

## De race naar een coronavaccin



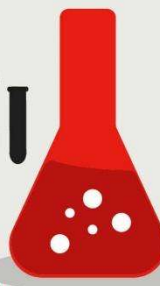
Wat gebeurt er zodra wetenschappers een mogelijk vaccin ontwikkeld hebben?



swipe →

1/6

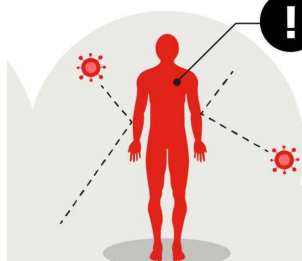
Het testen van een vaccin begint in het laboratorium, met de **preklinische fase**. In **reageerbuisjes** testen onderzoekers bepaalde eigenschappen van het vaccin.



Daarna wordt het vaccin getest op **dieren**. Dat begint met kleine dieren, zoals **muizen en fretten**. Vervolgens krijgen vaak ook **apen** het vaccin toegediend, omdat hun immuunsysteem meer lijkt op dat van de mens.

2/6

De volgende stap is de **klinische fase**: het onderzoek op **mensen**.



Het testen begint met een **kleine groep gezonde mensen**. Onderzoekers gaan na of het vaccin **veilig** is, en kijken welke **afweerreactie** de proefpersonen vertonen.



3/6

Vervolgens krijgt een **grotere groep gezonde mensen** het vaccin toegediend. Daarbij wordt gezocht naar de **juiste dosering**. Ook testen onderzoekers of één toediening van het vaccin volstaat, en indien nodig **hoeveel tijd** er tussen de toedieningen moet zitten.



In de **laatste fase** van het onderzoek krijgen **enkele duizenden mensen** het vaccin toegediend. Een andere groep krijgt een **placebo**. Door de gevaccineerde proefpersonen te vergelijken met de placebo-groep stellen onderzoekers de **effectiviteit** van het vaccin vast.



Als alle testen goed verlopen, is er nog **wettelijke goedkeuring** nodig voor het vaccin. In Nederland komt die van het **College ter beoordeling van Geneesmiddelen**.



Figuur 9: Het meerstappenplan naar een goedgekeurd vaccin.

Covid-19-vaccin heeft deze stappen doorlopen op veel kortere termijn. Er zijn er geen overgeslagen, want dit zou onethisch zijn. Misschien is dit efficiënter, want veel van het papierwerk slorpt kostbare tijd op.

Een ander argument, dat vaak aangehaald wordt, is dat het ingebracht erfelijk materiaal ingebouwd kan worden in het menselijk DNA en daarin zaken gaat wijzigen. Hierdoor zouden ziekten ontstaan, omdat genen verstoord worden. Bij het RNA-vaccin gaat het evenwel om ingebracht boodschapper RNA.

*Er is een duidelijk verschil tussen RNA en DNA.*

*Beide bevatten suiker, fosfaat en basen. Bij DNA is het suiker deoxyribose, bij RNA is dit ribose. Van de vier basen zijn er drie dezelfde, maar in RNA zit uracil in plaats van thymine. DNA is dubbelstrengig, RNA is enkelstrengig.*

Buiten het feit ze DNA totaal anders is van opbouw zijn er nog andere markante verschillen:

- 1) het ingebrachte RNA komt in het cytoplasma van de cel terecht, terwijl DNA in de kern achter een kernmembraan zit;
- 2) mRNA is de blauwdruk voor de aanmaak van één eiwit. Tussen haakjes: er bestaan nog andere RNA's (tRNA, rRNA, siRNA);
- 3) mRNA wordt door de cellen afgebroken na het aflezen en vertalen tot eiwit. Omwille van de onstabiliteit is de bewaartemperatuur daarom zo laag.
- 4) De hele commotie rond **Crispr-cas9** wakkert de vrees aan. Dit is een revolutionaire gen-correctie in het erfelijk materiaal in de kern van een cel. Het herstel gebeurt op de plaats waar men het wenst. Maar bij deze techniek werkt men met meerdere en andere componenten.

Vaccinatie heeft verder ook een sociale aspect. Niet willen vaccineren heeft, naast het ontlopen van de sociale implicatie, wel voor gevolg dat je geniet van de groepsimmunitet. Deze maakt dat je onrechtstreeks beschermd wordt.

Het feit dat sommige ziektes niet meer voorkomen wil niet zeggen dat ze op zich niet meer bestaan. Het wijst erop dat de groepsimmunitet er is en de vaccinatiestrategie werkt.

Omtrent het optreden van deze immunitet tegen Covid-19 is nog onvoldoende geweten. De vraag welk percentage er moet gevaccineerd worden, hangt af van de efficiëntie van het vaccin en de hoeveelheid optredende mutanten van het virus. Evenmin is het duidelijk of er bescherming is tegen variant X of Y. Dit weet men pas als men voldoende vaccinaties heeft uitgevoerd en opgevolgd. Een reden te meer om zich te laten vaccineren.

Maar dan komen er weer andere vragen: mag een persoon zijn eigen soort vaccin kiezen ?

“Ik denk dat van AstraZeneca niet genoeg beschermt !”

“Ik moet maar één prik hebben !”

“Ik wil veiligheidshalve een derde shot !”

Welke argumenten kan men iemand met een anti-vaccin houding (anti-vaxxer) aanbrengen (Figuur 10) ?





Figuur 10: Zijn de anti-vaxxers immuun tegen wetenschappelijk onderbouwde argumentatie ?

Aanhangers denken vaak dat “big pharma” mensen opzettelijk ziek maakt door vaccins vol te steken met vergif. Dan kunnen ze meer geneesmiddelen verkopen.

De anti-vax beweging moet beseffen dat er geen valabel alternatief is. Als ze een andere piste opgaan om zich te beschermen, dan lopen ze in de open armen van een nog duurder big business van vitamines en supplementen. Onder het mom van immuun-boosters worden ze duur verkocht en hebben (los van mogelijk placebo-werking) geen effect. Hier wordt het placebo duur betaald en dit zonder tussenkomst van ziekteverzekering.

Buiten het aanvoeren van het verleden met het werkzaam effect bij tal van ziektes en de sociale aspecten is er weinig surplus aan te voeren. Toch blijven argumenteren en niet te hevig te keer gaan. Te emotioneel reageren riskeert zelfs de tegenpartij argumenten te geven. Je wordt beschouwd als behorend tot het kamp van diegenen, die de complotten smeden.

Of je mensen kan verplichten zich te laten vaccineren of beboeten bij weigering is weer een ander punt van discussie.

Grondig en eerlijk in de spiegel kijken, zou mogelijk iets opleveren (Figuur 11).

**If anti-vaxxers were consistent.....**


“Don’t give me an anaesthetic during my surgery, its made by Big Pharma”

“Don’t give me adrenaline during my heart attack, Big Pharma just want to make money”

“I won’t have antibiotics for my pneumonia, they’re not 100% safe”

“Don’t give my child Ventolin for his asthma attack, you can’t trust Big Pharma”

“Don’t give my grandmother morphine on her death bed because....you know.... Big Pharma”

[www.facebook.com/PCCVGN](http://www.facebook.com/PCCVGN) 

Figuur 11: spiegelkje, spiegelkje..... wie is de eerlijkste in het land ?

Harry Robberecht Dr Sc.  
UA, departement farmaceutische wetenschappen  
Dienst Bromatologie.