

De toekomst van super- en thuistesten: diagnose this

1 april 2021



Het tijdperk van de supertesten is dus aangebroken en brengt een behoorlijke ommezwaai bij de curatieve en preventieve geneeskunde teweeg. Een andere ontwikkeling met grote impact op de gezondheidszorg is de snelgroeiende markt van het thuistesten. Thuis diagnose heeft zowel gevolgen voor de opstelling / regie en zelfonderzoek van patiënten als het genereren van grote hoeveelheden medische data vanuit thuis.

Grote impact

De toekomst van de geneeskunde en gezondheidszorg ligt voor een belangrijk deel bij het overbruggen van de kloof tussen ICT-techniek & diagnostiek en de noden van globale gezondheidszorg. Innovatie geeft een betere zorg, mits dat uiteraard de goede vernieuwing en vooruitgang is. De komst van slimme, multiple en geïntegreerde testen op LOC- en nanoniveau spelen daarbij een voorname rol.

Artificial Intelligence en hightech miniaturisering tot op nanoniveau vormen de ideale partners voor de gezondheidszorg in medische centra en thuis. Minder menselijke fouten, een veel betere (patroon-)herkenning van ziektebeelden en -parameters, zorg op de juiste locatie en op maat van de patiënt / cliënt zijn goud in de handen van de moderne gezondheidszorg. En vlak het vrijwel overal verkrijgbaar en beter betaalbaar zijn van [dergelijke technieken](#) ook niet uit.

Vertaald naar super- en slimme testen voor in het ziekenhuis, bij de huisarts, GGD en thuis

ontstaat er een enorme impact: op het gebied van een betere, betrouwbare, snelle en vooral ook multiple curatie en preventie. We kunnen meer, beter en op de juiste maat wereldwijd. In feite kan je de snel evoluerende en innoverende laboratoriumtechnologie zien als [een van de grote disrupties](#) in de medische wereld.

MinION

De Minions wekken natuurlijk de associatie op met de nijvere animatiefiguurtjes uit de film Despicable Me. Bij MinION gaat het echter om een [baanbrekende techniek](#) ontwikkeld door Oxford Nanopore Technologies.

Onlangs haalden de MinION LOCs het nieuws wegens corona- en andere ziekte testen. Van oorsprong detecteert deze nano-testmethode op de aanwezigheid van RNA- en DNA-strengen. Daarmee kan je zowel virussen als bijvoorbeeld kankercellen aan de hand van hun genetica opsporen. Behalve die strengen zijn er ook complete genomen en exomen mee te vinden.

Dan vallen er allerlei hightech termen zoals transcripting (totaal en smal) target sequencing, metagenomics en multiplexing voor kleinere samples. De overkoepelende term vanwege de kanaaltjesstructuur op de LOC is nanopore sequencing. Simpel gezien betreft het een basisunit en een leesmodule waarin het ontvangende LOC (Flongle en Flowcel) verwisselbaar te plaatsen zijn. Je doet er dan een druppel, bloed, slijm, lichaamsvocht of ander monster in en het analyseren kan beginnen.

In geval van SARS-Cov-2 biedt de door Oxford toegepaste MinION-techniek een hoogwaardige, betrouwbare en relatief snelle detectiemogelijkheid voor het RNA-virus. Ook heel geschikt voor de door de virus-Drift- en -Shift opgetreden mutaties. Het NRC sprak vorig jaar al van het virus op de hielen. Virologen zijn [behoorlijk enthousiast](#) over deze 'supertesttechniek.'

Diagnose thuis

Ruim 35 jaar is er al een nog altijd uitgroeiende markt voor (zelf-)tests aan huis. Niet meer weg te denken is de zwangerschapstest. Kort daarop volgden glucosetesten van een druppeltje bloed bij diabetes. Sindsdien werden wij thuis verblijdt met testen voor geslachtsziekten, cholesterol, Alzheimer en recenter op hartziekten en kanker. Inmiddels vallen ook het eigen microbioom en de gevoeligheid voor gluten te bepalen. De huidige testtopper is uiteraard corona.

Bij de indicatie voor het thuis testen zijn er twee hoofdgroepen:

1. Het tijdig opsporen / signaleren van een ziekte, aandoening of gebrek aan.
2. Het monitoren van een bepaalde ziekte of stoornis. Naast dedicated testkits heb je ook meer algemene toepassingen zoals bij wearables.

Vanzelfsprekend zijn er de nodige zorgen bij artsen en behandelaars. Werken de testen wel en hoe betrouwbaar zijn ze? Halen de mensen die er zelf op los testen zich niet allerlei onnodige zorgen of zelf geïnitieerde (onnodige) therapieën op de hals?

De kwaliteit van medische testen is de afgelopen jaren geëvolueerd tot een behoorlijk hoog niveau. Tot de hightech van een LOC thuis aan toe. Er blijven natuurlijk prutsers en kwakzalvers in de markt opereren. Daarom is het van belang voor een goede regulering en

toelatingseisen te zorgen. Liefst in Europees verband.

Een begrijpelijk uitleg over wat het testresultaat nu echt zegt en hoe dan te handelen, is nodig. Anders wordt het een puinhoop bij de zelf diagnoses en -behandeling. Artsen en behandelaars zien de zelftesten bij voorkeur als een vooruitgeschoven post bij het diagnosticeren en behandelen. De driehoek patiënt, arts en tests moet zo optimaal mogelijk functioneren. In opmars is verder beslissingsondersteunende AI-technologie die de zelftester helpt bij de vervolgkeuze van de te ondernemen actie(s).

Empowering the patient

Versterkt de slimme zelftest nu de eigen patiëntenkracht? Ja, maar het is uiteraard niet zaligmakend. Al langer is er het streven om de patiënt / client meer eigen regie en zeggenschap over diens gezondheid te geven. Bij diabetes is dat bijvoorbeeld al prima gelukt. Snelle en continue tests maken fraaie grafieken over het verloop van de suikerspiegels en het effect van genomen maatregelen. Ze geven momenteel zelfs advies over het toedienen van insuline en medicatie.

Goede testen kunnen de ongerustheid en angst voor ziekten wegnemen. Zoals gezegd vormen zij een voorportaal tot de arts of andere vormen van gezondheidszorg. Testen, nog eens testen en vervolgens de bijpassende interventie. Een niet onaanzienlijk regiedeel kan dan in de hand van de zelf testende persoon blijven. Neem Covid. Als er geen verschijnselen zijn en je test thuis negatief is het toch niet gek om te beslissen dat er niets aan de hand is? Of de thuistest met AI [straks de dokter vervangt](#), valt nog te bezien. Wel neemt het de artsen een hoop werk uit handen en maakt de gezondheidszorg overal ter wereld bereikbaar.

De rol van AI

De rol van kunstmatige intelligentie en machinelere bij testmethoden is al ter sprake gekomen. Wat mag je momenteel verwachten van AI bij smart testen? Als eerste het terugbrengen van (menselijke) fouten. Zijn de machineroutines en algoritmes eenmaal op niveau dan is de kans op fouten zeer gering.

Ten tweede snelheid. Die valt [onder meer te halen](#) uit efficiënte automatisering en in een vroeger stadium al de waarschijnlijke resultaten presenteren. Zo kost het met de RT-PCR testen op SARS-CoV2 reverse transcriptase circa 2 dagen - mét kans op foutpositieve uitslagen en tekorten aan testen. Dat kan sneller en accurater door het combineren van de test met computertomografie en klinische symptomen waarbij AI het resultaat vakkundig uitvogelt.

Als derde de blinde vlekken en smart links. AI laat zich niet afleiden doch controleert alles waartoe de achterliggende database toegang heeft. Het ziet dus ook zaken waar in de eerste instantie niet op gezocht werd. En legt zo nodig nieuwe doorgerekende verbanden waaraan de mens in de eerste instantie niet denkt. Kortom, AI geeft een verrijking, hogere nauwkeurigheid en meer snelheid aan testmethoden.

Diagnoses op moleculair en genetisch niveau maakt verder precision medicine mogelijk: de best bij deze ene patiënt passende medicatie en therapie. Helaas, hoe preciezer des te complexer ook het diagnostische traject. En hier excelleren de supertesten en AI. Een tot voorkort onmogelijke medische wereld komt nu wel binnen bereik. En met gedegen resultaat plus een flinke kosten besparing en grote preventieve waarde.

Einde bloedtest?

Het in het laboratorium testen van bloedmonsters behoort al ruim een eeuw tot de hoekstenen van de diagnostiek. Er zijn echter belangrijke nadelen aan deze soort diagnose stellen. Afgezien van prikangst kan de wijze van afnemen al tot verstoringen leiden, zoals door stuwung. Het wordt erger als de patiënt met medicijnen (chemotherapie e.d.) behandeld wordt of in shock verkeert.

Aan die angst voor de naald doen slimme testen al het nodige door niet invasief te zijn. Het opplakken van pleisters, aanbrengen van onderhuidse devices zonder pijn en LED / laserstraaltjes in wearables worden door de patiënten met dank aanvaard. Heel welkom is dat je daarbij vaak nog continu kunt blijven testen / meten.

Andere alternatieven zijn het meten van de ademlucht via een [e-nose](#) (liever dan zo'n wattenstaafje in de neus of keel) en biomarker tagging van ingeslikte stoffen. Het opsporen van luchtweginfecties, kanker en andere systemische of endocrinologische aandoeningen wordt dan [veel minder belastend](#). En in een aantal gevallen ook minder fout- en momentgevoelig. Tot slot noemen we e-health-applicaties zoals het testen van de urine en stoelgang door het smart toilet.

En wat daarna?

Met de testuitslag alleen, hoe slim ook, ben je er nog lang niet. De uitslag dient gerelateerd aan het onderzochte probleem of vraag in de desbetreffende populatie te zijn. Wat zegt bijvoorbeeld het aantal positieve corona-testen eigenlijk?

De diagnose zeggen A en dan volgt onvermijdelijke B in de vorm van een effectieve therapie of aanpak. Anders wordt testen een stuk minder zinvol. Kan je iets effectiefs en zinvol met de uitslag, dan volgt de decision support oor de behandeling op maat. AI kan daar weer bij helpen.

Samenvattend dienen testen dus geïntegreerd te worden in de totale benadering c.q. aanpak van het diagnostisch onderzoek en behandeling. Diagnose this met super- en slimme thuishtesten is de nabije toekomst van de geneeskunde. Daarnaast is het ook een must, willen wij pandemieën onder controle krijgen, de preventie bij allerlei aandoeningen en precisie therapie opvoeren en goede zorg wereldwijd aanbieden.