

‘Ziektes behandelen zal in de toekomst niet meer nodig zijn’

Koen Kas

De geneeskunde van morgen zal vooral een kwestie van preventie zijn.

Dat wil zeggen: ziektes voorkomen in plaats van ze te behandelen.

‘Zeep is de belangrijkste uitvinding aller tijden en digitalisering wordt de zeep van de toekomst.’

Door Wim Swinnen / Foto's Bart Dewaele

→ Digitale technologie speelt op alle mogelijke vlakken een steeds grotere rol in ons leven en de samenleving. De geneeskunde vormt daar geen uitzondering op. Het voornaamste gevolg daarvan is volgens **Koen Kas, hoogleraar oncologie (UGent) en gezondheidsfutuuroloog**, dat ziekenzorg steeds meer naar gezondheidszorg evolueert. ‘De coronacrisis zal de ontwikkelingen inzake de digitalisering van de geneeskunde nog versnellen’, voorspelt hij. ‘Een belangrijke vraag die we ons hierbij moeten stellen, luidt: waarom weten we als artsen nog altijd niets van onze patiënten? Daar zal digitale technologie radicaal verandering in brengen.’

In China barricadeerde men net als in de middeleeuwen deuren om besmette personen thuis te houden, en werden digitale controlesystemen en big data ingezet om mogelijke besmettingsgevallen realtime te ontdekken en gezichten te herkennen dwars door mondklappers heen.

‘Als je mij vraagt wat de belangrijkste uitvinding aller tijden is, luidt mijn antwoord: zeep. Het is opmerkelijk dat zeep anno 2020 het belangrijkste wapen vormt tegen de grootste ziekteverwekker die we ooit gekend hebben. In tweehonderd jaar heeft zeep onze levensduur met honderd procent verhoogd door ons te leren omgaan met bacteriële en virale infecties. Maar dat zijn acute aandoeningen, terwijl we tegenwoordig meestal doodgaan aan chronische

ziektes zoals kanker, hersenaandoeningen, diabetes en hartfalen. Voor die ziektes zal digitale technologie doen wat zeep gedaan heeft voor infecties. **We moeten nu dringend nadenken over de manier waarop we een gezondheidssysteem kunnen opbouwen dat gebaseerd is op de mogelijkheid om de uitbraak en verspreiding van nieuwe virussen te voorspellen**, zodat we op tijd in actie kunnen komen in plaats van achter de feiten aan te hollen.’

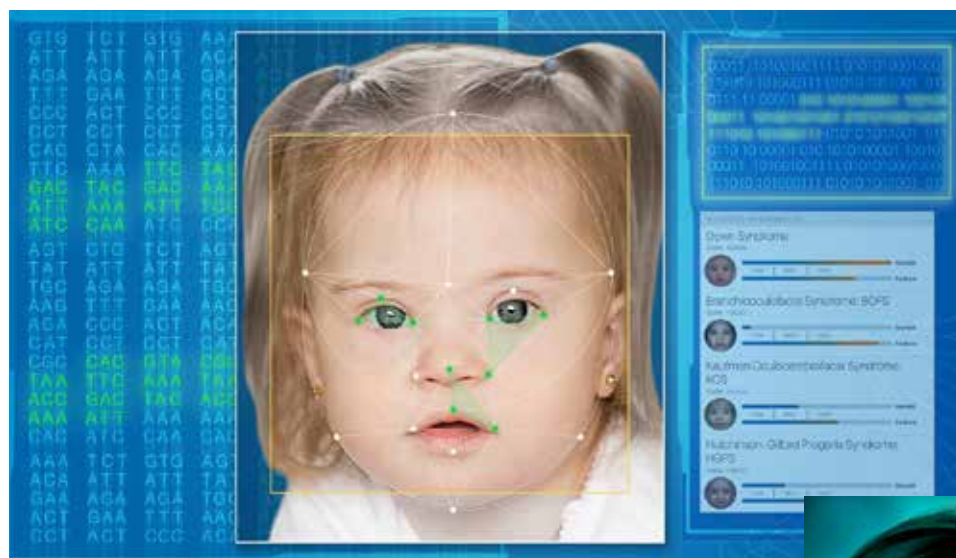
Hoe moeten we daarbij te werk gaan?

‘Om te beginnen moeten we kijken naar het moment dat er voor het eerst sprake was van een nieuw soort longontsteking in de Chinese stad Wuhan. Zo iets zou opgepikt moeten worden door een intelligent surveillancesysteem, dat zoals het netwerk van gps-satellieten de hele wereld omspant. Zodra dat systeem iets afwijkends detecteert, maakt het automatisch een aantal toekomstmodellen, waarbij het worstcasescenario een grootschalige ramp is zoals de huidige coronapandemie. Daar zouden we dan vanaf het begin rekening mee kunnen houden. En zo zullen we veel minder kostbare tijd verliezen en er beter in slagen om de verspreiding van zo'n uiterst besmettelijk virus te verhinderen.’

Het SARS-CoV-2-virus telt slechts vijftien genen – mensen hebben er naar schatting 30.000 – en het genoom ervan werd al op 10 januari gepubliceerd.

Insideables zijn sensoren die in een pilletje zitten dat je inslikt. Ze zwemmen door je spijsverteringsstelsel en maken betere foto's dan een colonoscopie.





Via facial expression kunnen we ongeveer vijfhonderd genetische afwijkingen vaststellen. Het bekendste voorbeeld zie je bij mensen met het syndroom van Down; zij hebben een mongoloïde uiterlijk.



Enkele van die afwijkingen kunnen door allerlei surveillance-instrumenten gemeten worden. Dat werd tijdens deze crisis vooral

in China aangetoond. Via onder andere camera's met gezichtsherkenning en het monitoren van smartphones werden niet alleen de vermoedelijke dragers van het virus sneller opgespoord, maar achterhaalde men ook op welke plaatsen ze geweest waren en met welke personen ze in contact gekomen waren.

'Voorts werden er mobiele apps ontwikkeld die je waarschuwen als je in de buurt van besmette personen komt of een broeihaard van het virus nadert. In de toekomst zullen we in staat zijn om biometrische monitoring te verrichten, waarbij algoritmen aan de hand van alle verzamelde data kunnen berekenen dat je ziek bent nog voor je dat zelf ondervindt. Bovendien zullen ze iedereen die je in het recente verleden ontmoet hebt, kunnen identificeren. *Social tracking and tracing* zal het besmettingsgevaar verminderen en in het beste geval zelfs tot nul herleiden. De argumentatie dat onze privacy daardoor opgeofferd wordt, zal niet langer opwegen tegen het beschermen van de volksgezondheid. Wat wil men nu? De laksheid die we in Europa getoond hebben of een systeem dat de schade aanzienlijk beperkt?'

› Waarom werd daar niet meer mee aangevangen?

'We weten dat virussen op de keper beschouwd slechts verpakte stukjes genetisch materiaal zijn. Vandaag kost een genoom in kaart brengen bijna niets. Maar het wordt bijna niet toegepast, behalve in studies over onder meer genetische kwetsbaarheid. Een wereldwijd surveillancesysteem daarentegen zou inhouden dat de eerste mensen die in Wuhan een longontsteking krijgen, dezelfde dag of uiterlijk 's anderendaags een genetische sample moeten afgeven. Die sample komt terecht in de database van alle virussen en bacteriën waarmee we ooit te maken gekregen hebben. Een dag na de vaststelling van de verdachte longontstekingen in Wuhan is er een genoomsequentie van het virus beschikbaar. Door zo snel genetische data uit te wisselen worden er nieuwe patronen aan het licht gebracht die relevant kunnen zijn om pathogenen veel vroeger te herkennen en er efficiënter de strijd mee aan te binden.'

'Maar dat is niet alles. Nu zien we een aantal spectaculaire dingen gebeuren in de computertechnologie. In plaats van experimenten uit te voeren in proefbuisjes kan men op basis van genoomsequenties 3D-modellen van pathogenen maken. Dat maakt het mogelijk om via de computer in bibliotheken van miljoenen kandidaat-medicijnen te zoeken naar een geneesmiddel dat het best de symptomen van het nieuwe virus kan onderdrukken, waardoor vele levens gered kunnen worden.'

Zullen we een virale pandemie zoals nu, ooit in de kiem kunnen smoren?

'Dat is op dit moment nog utopisch. We weten wel dat bijna elke infectie gepaard gaat met een verandering van ons immuunsysteem, onze hartslag, onze bloeddruk en onze lichaamstemperatuur.

Maar om onze gezondheid beter te beschermen zullen we alleszins een prijs moeten betalen.

'Volgens mij hebben we geen keuze. Als ik een FedEx-pakketje verstuur van Antwerpen naar Barcelona, kan ik dat elke vijf minuten traceren. Terwijl ik 8.750 uur per jaar niets weet van mijn hartpatiënt, diabetes-, alzheimer- of kankerpatiënt. Dat is de reden waarom die patiënt ontspoord en dat ik niet tijdig kan waarnemen dat zijn temperatuur aan het oplopen is, zijn immuunsysteem ontwricht is, zijn hartslag niet in orde is. De coronacrisis zal ons toelaten om op een aanvaardbare manier digitale technologie in ons gezondheidszorgsysteem binnen te brengen. In Hongkong is men van plan om vanaf 2025 van elke pasgeboren baby een genetische kaart te maken, zodat men weet waarvoor het kind kwetsbaar is. Dat zal toelaten om desnoods vanaf de eerste dag de voeding van baby's aan te passen en gericht hun gezondheidstoestand te monitoren. Niet alleen ons voedingspatroon zal gepersonaliseerd kunnen worden, maar ook onze levensstijl. Neem diabetes type 2. Er bestaat evidentie dat genetische factoren bij deze ziekte een rol spelen. Om daarop te anticiperen kun je alvast naar suikervrije voeding overschakelen en ervoor zorgen dat je voldoende beweegt. Lichaamsbeweging is namelijk een van de beste manieren om te verhinderen dat je als prediabeticus diabetes krijgt of dat je als dieticus nog zeker wordt.'

Hoe kun je bereiken dat iemand die het risico loopt om diabetes te krijgen, voldoende beweegt?

'Met behulp van een eenvoudige stappenteller. Enkele jaren geleden werd een studie uitgevoerd waarbij zesduizend diabetici een bijzonder gevoelige stappenteller mee naar huis kregen. Ze werden in twee gelijke groepen verdeeld. De drieduizend patiënten die elke dag tweeduizend stappen meer zetten dan degenen in de andere groep, bleken twee jaar later niet zieker te worden en kregen geen extra hartaandoeningen. Dat was de eerste indicatie dat eenvoudige lichaamsbeweging het beste geneesmiddel is dat we vandaag aan diabetici kunnen geven.'

'Je kunt natuurlijk niet alleen stappen tellen, maar ook, bijvoorbeeld, de hartslag en de variatie in de hartslag meten. In het hele spectrum van wat meetbaar is, kun je bijna niets bedenken dat niet beschikbaar of in ontwikkeling is. Zo kun je het geluid van mijn darmstelsel registreren en op die manier een indicatie krijgen van inflammatoire aandoenin-

gen als de ziekte van Crohn. Uit de samenstelling van mijn zweet kun je stressparameters afleiden. Via software op mijn smartphone kun je kijken hoeveel keer ik fouten tik op mijn toetsenbord en dat als maat gebruiken voor de eventuele voorbode van neurodegeneratieve aandoeningen zoals alzheimer en parkinson. Dankzij spraaktechnologie, waarbij onder meer vastgesteld kan worden dat mijn stem meer trilt dan vroeger of dat ik klinkers anders uitspreek, kan men twee jaar op voorhand weten dat ik het risico loop om parkinson te krijgen.'

Kunnen we digitale technologie gebruiken om geestelijke gezondheid even meetbaar te maken als fysieke gezondheid?

'Ongetwijfeld. Gezichtsherkenning kan niet alleen dienen om mij te identificeren, maar ook om mijn lichaamstemperatuur te meten. We zijn in staat om via *facial expression* zo'n vijfhonderd genetische afwijkingen vast te stellen waarvoor ik vroeger jouw genoom nodig had. Dat zie je het best bij mensen met het syndroom van Down; zij hebben een mongoloïde uiterlijk. Welnu, parameters als de stand van mijn ogen, afhangende oogleden, de invulling van mijn mond, de manier waarop mijn lippen staan kunnen via AI-meetinstrumenten vertaald worden in emoties.'

'Daarbij moeten we wel altijd kijken naar de combinatie van indicatoren. Neem nu je Instagramprofiel. De kleur die je gebruikt om foto's te versturen, is een aanwijzing voor je welbevinden. Een rode en oranje filter duiden op geluk. Als je binnen de maand grijs en lichtblauw begint te gebruiken, kan dat duiden op een aankomende depressie. >

Dankzij dermallys zoals de flinterdunne elektronische huidlaag, die aan de universiteit van Tokio ontwikkeld werd, kunnen gezondheidstracers op de huid gedragen worden.



› Dat is een geïsoleerd gegeven, dus op zich niets waard. Maar gecombineerd met pakweg stemherkenning en het aantal fouten dat je tikt per minuut, kan het wel een betrouwbare indicator van een psychische aandoening zijn.’

We kennen al gepersonaliseerde meetinstrumenten zoals wearables, maar volgens u gaan die niet ver genoeg.

‘Klopt. De eerste generatie *wearables* die we vandaag gebruiken, stammen bij wijze van spreken uit de oertijd. Een wearable die mijn hartslag meet, zoals een smartwatch of een app op mijn smartphone, kan nu vervangen worden door intelligente kledij, waarbij in de textielvezels sensoren genaaid worden. Zo kan een sensor aan de binnenkant van een beha de warmte van een beginnende tumor signaleren. Toch zullen wearables steeds meer vervangen worden door *dermals* zoals slimme pleisters of de flinterdunne elektronische huidlaag die aan de universiteit van Tokio ontwikkeld werd, zodat gezondheidstrackers op de huid gedragen kunnen worden. En dan heb je nog de *insideables*, sensoren die in een pilletje zitten dat je inslikt. Een chip in je lichaam kan een verandering in de samenstelling van je bloed signaleren, terwijl we zoiets anders pas maanden later achterhalen. Stel dat je bij mannen wilt onderzoeken hoeveel kans ze hebben om darmkanker te ontwikkelen. Vandaag gaat dat via een colonoscopie, waarbij een dunne buis of slang via je anus tot in je darmstelsel gebracht wordt. Maar er zijn ook pillen die niet groter zijn dan een Dafalgan en waarin een 360°-camera zit. Dergelijke *insideables* zwemmen door je spijsverteringsstelsel en maken betere foto's dan ik ooit gezien heb na een colonoscopie.’

Slotsom: anticiperen wordt het nieuwe genezen?

‘Absoluut. Mijn moeder heeft een armband die de tijd meet die ze nodig heeft om van haar slaapkamer naar haar badkamer en van daar naar haar woonkamer te gaan. Die timing is elke dag ongeveer gelijk. Als het volgende maand dertig procent meer tijd vergt voor haar om zich van ruimte A naar ruimte B te bewegen, zou dat kunnen zijn omdat ze kortademig wordt. Kortademigheid komt door vochtophoping in de longen en dat is een indicator voor hartfalen. Die armband is dus een beschermengel om cardiovasculaire aandoeningen te voorkomen.’

‘Het komt er telkens weer op neer om waarschuwingssignalen op te pikken. Vroeger hadden we



BELANGRIJKSTE FEITEN

🎯 Koen Kas

- Biomedicus en doctor in de moleculaire oncologie
- Doceerde aan KU Leuven, UGent en Harvard University
- Oprichter van **MyCartis** (voorheen Pronota), gespecialiseerd in het opsporen en voorspellen van ziektes door analyse van eiwitten in het bloed.
- CSO van het in 2011 opgerichte **Thrombogenics**, waarmee hij een medicijn ontwikkelt voor behandeling van hersenkanker bij kinderen. Ontwikkelt dit verder met het nieuw opgerichte bedrijf **Oncurious**.
- Oprichter en CEO van **HealthSkouts**, waarmee hij grote bedrijven en ziekenhuizen ondersteunt bij innovatie rond digitale gezondheidszorg.

niet genoeg data om met AI aan de slag te gaan. Nu hebben we veel meer data en is de computerkracht groter dan ooit. De ultieme vorm van AI is gebaseerd op het zien van trends waar we als mens nog niets van merken. Daarom spreek ik liever van *anticiperende* intelligentie in plaats van artificiële. Daarin zal het grote verschil liggen tussen de ziekenzorg zoals we die nu kennen, en de gezondheidszorg van morgen. **De digitale geneeskunde, die men nu versneld wil toepassen om de coronacrisis te**

bestrijden, zal men in de toekomst gebruiken om chronische aandoeningen te snel af te zijn. Ons lichaam zal een onderzoekslaboratorium worden, zonder dat we daar last van hebben.’

Wat zijn de medische mogelijkheden van 3D-printen, zowel om medicatie op maat te maken als om organen te printen?

‘Het eerste medicijn dat uit een 3D-printer komt, is al een feit: een geneesmiddel om epilepsie te behandelen. Het voordeel is dat je de dosering van de medicatie kunt aanpassen aan je biologie. Sommige mensen hebben een snel metabolisme en dus meer medicatie nodig, de stofwisseling van anderen is langzamer. 3D-printen laat toe om geneesmiddelen te personaliseren.’

‘Daarnaast zijn er overal ter wereld experimenten aan de gang waarbij men probeert uit te zoeken welke celtypen nodig zijn om een orgaan met een 3D-printer na te bootsen. Vandaag is dat al mogelijk met nieren, ook al zijn ze nog niet getest in mensen. In China werden al ge-3D-geprinte nieren geïmplanterd in muizen, waarbij bleek dat ze alle functies van die nieren overnamen: zowel de capaciteit om urine te zuiveren als die om hormonen te maken. Tot dusver werden er geen afstotingsverschijnselen vastgesteld, omdat er lichaamscellen van de proefdieren gebruikt werden om de organen te printen. Het doel is met een organische scan te werken zodat we kunnen printen vanaf nul, waarbij we donorcellen kunnen opkweken en daarmee aan de slag gaan voor het 3D-printen van de benodigde organen.’

Preventie zal een grote rol spelen in de geneeskunde van de toekomst. Maar zit er ook toekomstmuziek in *human enhancement* of verbeteringsgeneeskunde? U liet in een interview noteren dat u, als u de kans kreeg om vijftig kilo met één arm op te heffen, die niet zou laten liggen.

‘Er zijn inderdaad een aantal mogelijkheden om als gezonde mensen ons voordeel te doen met diverse verbeteringstechnologieën. Het is in mijn ogen ondenkbaar dat we ons niet steeds meer gaan verbeteren. Dat ligt nu eenmaal in onze natuur. En daar bestaan nu al de eerste voorbeelden van.’

‘Denk aan gewone basistoepassingen, zoals een bril, die dient om het natuurlijke verval van je oogkwaliteit te compenseren. Maar ik kan ook voor een bionisch oog kiezen waarmee het mogelijk is om infrarood en ultraviolet licht te zien. Heb ik dat nodig? Nee, maar het is wel mogelijk. Als ik mijn arm verlies, kan ik een prothese krijgen die me in staat stelt om meer gewicht op te tillen dan een menselijke arm. We zullen deze toepassingen

“

Ik spreek liever van ‘anticiperende intelligentie’

BELANGRIJKSTE WERKEN

- *Nooit meer ziek* (2014)
- *Your Guide to Delight* (2018)



van human enhancement in de toekomst steeds vaker zien. Niet alleen omdat het kan, maar ook omdat de mens zichzelf hiermee een dienst zal bewijzen.’

Niet alle medici zijn wild van dit toekomstperspectief.

‘Nee, ze houden over het algemeen niet van verbeteringsgeneeskunde, omdat ze het als hun taak beschouwen om zieke en gewonde mensen weer beter te maken. Ze zijn er dus niet happig op om bij jou als gezonde mens een chip te implanteren, zodat je kantoor je herkent als je binnenkomt en je alleen toegang verleent tot kamer X en Y.’

‘De Zweedse spoorwegmaatschappij biedt een service aan waarbij haar klanten gechipt zijn. Je kunt een microchip in je hand laten implanteren en ’s ochtends komt de conducteur langs die je hand scant om te weten of je betaald hebt. Dat soort toepassingen van digitale verbeteringstechnologie neemt hand over hand toe. De technologie bestaat al of zal nog ontwikkeld worden, dus ze zal hoe dan ook worden toegepast. Als het kan, zal het ook gebeuren.’ 