

Behavioural artificial intelligence technology (BAIT) lijkt grote kansen te bieden

KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE HELPT APOTHEKER BIJ COMPLEXE BESLISSING

Kunstmatige intelligentie krijgt een steeds prominere rol in de samenleving, ook in de zorg. Om een voorspelling te doen, een diagnose te stellen of een advies te geven zijn inmiddels meerdere opties beschikbaar. Deze kunnen ondersteuning bieden bij (complexe) beslissingen binnen de ziekenhuisapothek en poliklinische apothek. *Behavioural artificial intelligence technology* (BAIT) lijkt grote kansen te bieden.

Auteurs

Paola Mian, Niek Metzlar en
Florentine Hogenhuis

Gecombineerde expertise toegankelijk voor oplossen van specifiek probleem

Bij het toepassen van kunstmatige intelligentie in zowel de ziekenhuisfarmacie als poliklinische farmacie en als hulp bij het nemen van (complexe) beslissingen kan supportstelsel BAIT (*behavioural artificial intelligence technology*) uitkomst bieden. Door gemaakte keuzes te analyseren, achterhaalt BAIT de impliciete en soms onbewuste afwegingen die (klinische) experts maken bij het nemen van beslissingen, brengt deze in kaart en vormt ze tot een model dat de mening van de expertgroep vertegenwoordigt. Het impliciete wordt expliciet gemaakt. Het doel van BAIT is om de gecombineerde expertise toegankelijk te maken voor een specifiek probleem dat moet worden opgelost.

Op de visiedag 2021 van JongNVZA, met als thema 'Small data, used big!', schetste Caspar Chorus aan de hand van enkele voorbeelden vanuit de klinische praktijk hoe BAIT kan worden toegepast binnen

de gezondheidszorg. Chorus is hoogleraar Choice behavior modeling, hoofd van de afdeling Engineering Systems and Services aan de Technische Universiteit (TU) Delft en medeoprichter van Councyl, een spin-off van de TU, dat experts (onder meer in de zorg) middels BAIT helpt bij het nemen van lastige beslissingen.

Menselijke maat

Kunstmatige intelligentie krijgt een steeds prominere rol in de samenleving, zo ook in de zorg. Om een voorspelling te doen, een diagnose te stellen of een advies te geven zijn er inmiddels meerdere vormen van kunstmatige intelligentie beschikbaar, waaronder modellen gebaseerd op *big data*. Nadeel van het gebruik van *big data* is dat het tijdrovend is om deze data te vergaren en dat niet goed inzichtelijk is op welke gronden deze zijn gegenereerd. Zo blijft het ook onduidelijk of er vooroordelen (*bias*) zitten ingebakken in de data.

Mensen, ook experts, vinden het vaak moeilijk aan te geven waarom ze een bepaalde beslissing hebben genomen. Ook is het voor mensen heel lastig om een expliciet gewicht te hangen aan de factoren die meewegen bij het nemen van een besluit. Door alle factoren even zwaar te laten meewegen, gaat het vaak fout.

Vijf stappenplan

Het toepassen van BAIT binnen de gezondheidszorg loopt via een vijftal stappen (zie figuur 1). Als eerste stap worden met interviews de belangrijkste klinische criteria geïnventariseerd waarop experts hun mening baseren. Als tweede stap wordt fictieve, maar op werkelijkheid gebaseerde casuïstiek gecreëerd. Deze casuïstiek is met statistische technieken zo samengesteld dat ze maximale informatie oplevert over gemaakte afwegingen.

Wanneer de structuur van het model is

ontwikkeld, wordt deze hypothetische casuïstiek voorgesteld aan een groep deskundigen om zo echte besluitvorming na te bootsen. Experts worden gedwongen keuzes te maken op basis van de gegeven informatie. Als vierde stap worden verborgen factoren (die een rol spelen bij het maken van een keuze) met behulp van het model geïdentificeerd.

BAIT genereert zo een eenvoudig en verklaarbaar beslismodel. Daarnaast wordt door kleurcodering onmiddellijk duidelijk of factoren een sterke of zwakke, positieve of negatieve relatie hebben met de keuze die het best gemaakt kan worden, gebaseerd op de input van de collega's. De vijfde en laatste stap is terugkoppeling aan de experts, inclusief de factoren en de bijbehorende waarden.

COVID-19-patiënt

Om de werking van BAIT te illustreren richten we ons hieronder op twee van de meest moeilijke (morele) keuzes in de medische wetenschap: het wel of niet opnemen van een COVID-19-patiënt op de *intensive care* (ic) of een operatie versus pijnbestrijding bij een ernstig zieke pasgeborene met necrotiserende enterocolitis (NEC).

Toen de eerste golf in de COVID-crisis zich aandiende, stonden de intensivisten voor de moeilijke keuze om te beslissen of individuele COVID-19-patiënten wel of niet op de ic moesten worden opgenomen en of ze, indien nodig, wel of niet invasieve beademing moesten krijgen [1]. De acute presentatie van COVID-19-patiënten op de spoedeisende hulp, de potentiële snelle verslechtering van hun gezondheid op de afdeling, de hoge beddendruk en de steeds hoger wordende werkdruk voor het medisch personeel, leidde tot de vraag om snel een *decision-supportmodel* te bouwen. BAIT werd ingezet als *proof-of-principle* voor het opnemen van COVID-19-patiënten op de ic.

BIJ TWIJFEL KAN BAIT-METHODE ZORGEN VOOR MEER DRAAGVLAK BIJ MAKEN VAN EEN KEUZE

De eerste stap was het maken van een intervisierapport. Hierin werden vier intensivisten vanuit het OLVG in Amsterdam geïnterviewd over hun werkwijze en de daarbij horende klinische redenering. Vanuit dit rapport zijn de variabelen gegenereerd die in het keuze-experiment zijn opgenomen. Vervolgens werd het keuze-experiment samengesteld. Dit bestond uit meerdere fictieve, maar representatieve, casussen. Meerdere intensivisten hebben vervolgens aangegeven of zij de fictieve COVID-19-patiënten wel of niet zouden opnemen op de ic en hen wel of niet invasief zouden beademen.

De eerste versie van het keuze-experiment toonde enige niet-significante criteria en enkele criteria werden aange-



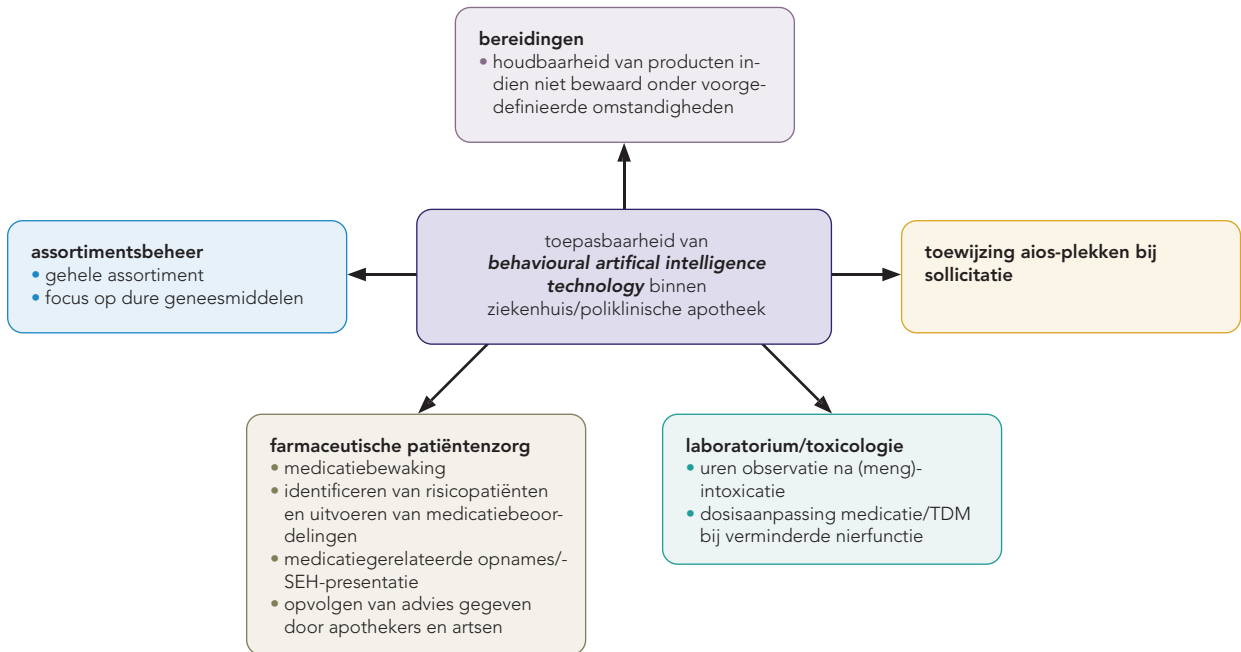
Figuur 1

Stappenplan voor het toepassen van BAIT binnen de gezondheidszorg ter ondersteuning van het nemen van complexe beslissingen.

schert. Dit leidde tot een definitief model. Het tweede keuze-experiment is door alle zeventien intensivisten uitgevoerd. Het model geeft zowel in percentages als in kleuren (rood voor negatieve en groen voor positieve verklaringen voor opname ic en intubatie) het gewicht aan van de factoren bij de keuze voor ic-opname of keuze voor intubatie. Uit het model bleek dat *clinical frailty score* veruit het belangrijkste criterium (28%) was om te bepalen of een patiënt opgenomen diende te worden. Ic-capaciteit (12%) en de mogelijkheid om patiënten uit te plaatsen (6%) wogen veel minder zwaar. De wens van de patiënt (om al dan niet invasief beademd te worden) speelde een beperkte rol bij het toelaten tot de ic, maar een grote rol bij de beslissing al dan niet te beademen.

Premature neonat

NEC is een slopende darmaandoening die voornamelijk voorkomt bij prematuren [2]. Vanwege de verbeterde overlevingskans van de meeste prematuren stijgt de incidentie van NEC. Ongeveer 30-40% van de prematuren met NEC heeft een spoedoperatie nodig. Wanneer bovengenoemde prematuren niet worden geopereerd, zullen zij aan de aandoening bezwijken. Perioperatieve sterftcijfers kunnen oplopen tot wel 50% en er is sprake van langetermijnmorbiditeit, door bijvoorbeeld neurologische ontwikkelingsstoornissen en maagdarmplicaties (ongeveer 75% van de patiënten).



Figuur 2

Voorbeelden van waar kunstmatige intelligentie kan worden toegepast binnen ziekenhuis/poliklinische apotheek.

Elk individueel geval stelt het behandelend team en de ouders voor een dilemma: is het overgaan tot opereren in het belang van het kind? Als *proof-of-principle* is BAIT ingezet voor *decision-support* rondom de beslissing wel of niet te opereren bij een prematuur met NEC. Twee pediatrische chirurgen en twee neonatologen selecteerden veertien factoren die werden gecombineerd in 35 keuzescenario's. Hieruit werd een definitief model samengesteld. Het keuze-experiment werd beoordeeld door vijftien experts, onder wie elf neonatologen en vier chirurgen. Vijf factoren bleken samen ongeveer 75% van het totale belang van alle gecombineerde factoren te representeren; hieronder vielen interpretatie van de cerebrale ultrasound, zwangerschapsduur, geboortegewicht, voorkeur van de ouders, congenitale co-morbiditeit. De genoemde BAIT-methode kan in bovenstaande casuïstiek worden gebruikt worden als hulpmiddel om een waarde te geven aan bepaalde keuzes. Hoeveel procent van de collega's zouden een bepaalde keuze gemaakt hebben? In situaties waarbij je er alleen voorstaat of dat je ergens over twijfelt, kan deze methode gebruikt worden om meer draagvlak te creëren voor het maken van een keuze. Kunstmatige intelligentie kan ook heel goed worden toe-

gepast in de apotheek (zie figuur 2). Met name binnen de farmaceutische patiëntenzorg lijkt BAIT een rol te kunnen krijgen, maar ook bij bereidingen kan de methode helpen. Bijvoorbeeld op het moment dat een product niet onder de gedefinieerde omstandigheden is bewaard en er geen beschikbare literatuur is over de houdbaarheid in die ongedefinieerde bewaaromstandigheid. Een totaal andere situatie om gebruik te maken van kunstmatige intelligentie binnen de bedrijfsvoering van de ziekenhuis- en poliklinische apotheek, is onder meer bij de selectieprocedure voor aios ziekenhuisfarmacie. BAIT lijkt kortom grote kansen te bieden voor de zorg, zoals op de ic of de neonatale ic. Het is nu zaak om het systeem kritisch te beoordelen en te kijken waar het ons kan ondersteunen binnen de ziekenhuisapotheek en poliklinische apotheek. ■

De auteurs zijn bestuursleden van JongNVZA en vanuit die functie lid van de organisatiecommissie Visiedag 2021. Paola Mian is portefeuillehouder Wetenschap en Onderzoek binnen het JongNVZA-bestuur, Niek Metzlar is penningmeester en Florentine Hogenhuis is secretaris. Caspar Chorus heeft deze tekst kritisch beoordeeld.