FACULTEIT GENEESKUNDE EN GEZONDHEIDSWETENSCHAPPEN

EEN KWALITATIEVE STUDIE NAAR DE HOUDING VAN HUISARTSEN TEN AANZIEN VAN AI IN DE ALGEMENE PRAKTIJKVOERING

Arthur Vermeulen
Stamnummer: 01709651

Louise Vermeulen
Stamnummer: 01709648

Raphael Herpelinck
Stamnummer: 01710300

Promotor: Prof. dr. Stefan Heytens
Copromotor: Dr. Veerle Piessens

Masterproef voorgelegd in het kader tot het behalen van de graad Master in de huisartsgeneeskunde

Academiejaar: 2024 – 2026

UNIVERSITEIT GENT

“De auteur en de promotor geven de toelating dit afstudeerwerk voor consultatie beschikbaar te stellen en delen ervan te kopiëren voor persoonlijk gebruik. Elk ander gebruik valt onder de beperkingen van het auteursrecht, in het bijzonder met betrekking tot de verplichting uitdrukkelijk de bron te vermelden bij het aanhalen van resultaten uit dit afstudeerwerk.”

Datum

Arthur Vermeulen Louise Vermeulen Raphael Herpelinck Prof. Dr. Stefan Heytens

Dr. Veerle Piessens

VOORWOORD

Met veel plezier en dankbaarheid presenteren wij deze thesis, het resultaat van een intensief leer- en werkproces dat we samen hebben doorlopen. Het schrijven van dit werkstuk was een uitdagende maar bijzonder verrijkende ervaring, die we nooit alleen tot een goed einde hadden kunnen brengen.

Allereerst wensen wij onze promotor, Prof. Dr. Stefan Heytens, en onze copromotor, Dr. Veerle Piessens, van harte te bedanken. Hun deskundige begeleiding, waardevolle feedback en voortdurende ondersteuning hebben ons gedurende dit traject richting gegeven en ons geholpen dit werk naar een hoger niveau te tillen. Hun kritische blik en tegelijk aanmoedigende houding vormden een onmisbare steunpilaar.

Daarnaast willen wij graag alle huisartsen die deelnamen aan de interviews bedanken. Hun openheid, tijd en bereidwilligheid om hun ervaringen met ons te delen, gaven ons niet alleen de nodige onderzoeksdata, maar ook waardevolle inzichten die dit werk meer diepgang hebben gegeven.

Uiteraard willen wij ook elkaar bedanken: Arthur Vermeulen, Louise Vermeulen en Raphael Herpelinck. Samen hebben we dit traject gedragen. Het was een proces waarin we niet enkel de praktische taken onderling verdeelden, maar vooral elkaar stimuleerden met nieuwe ideeën, elkaar bijstonden op moeilijke momenten en samen genoten van de vooruitgang die we boekten. Deze wederzijdse steun en complementariteit hebben een belangrijke rol gespeeld in het tot stand komen van deze thesis.

Tot slot gaat onze dank uit naar onze families en vrienden, die ons tijdens dit traject steeds met begrip, geduld en steun hebben omringd. Hun vertrouwen gaf ons de nodige rust en energie om dit project tot een goed einde te brengen.

Met dit voorwoord willen wij iedereen die op welke manier dan ook heeft bijgedragen aan de totstandkoming van deze thesis onze oprechte dank uitspreken.

Arthur Vermeulen – Louise Vermeulen – Raphael Herpelinck

INHOUD

Voorwoord....3

Abstract....8

1. Inleiding....10

1.1 Basisprincipes AI....10

1.1.1 Definitie....10

1.1.2 Subcategoriën....10

1.1.3 Neuraal netwerk....10

1.1.4 Wet van Moore....11

1.1.5 Large language models....12

1.1.6 General vs Narrow....12

1.2 Geschiedenis AI in de geneeskunde....13

1.3 AI in de (huisarts)geneeskunde....14

1.4 Beperkingen en ethische bezwaren....15

1.4.1 Coded Bias....15

1.4.2 Gebrek aan transparantie....16

1.4.3 Do as AI say....16

1.4.4 Studie setting versus real life....17

1.4.5 Calibration drift....17

1.4.6 Winstgevend model....17

1.4.7 Window of humane technology....17

1.4.8 Data en veiligheid....18

1.4.9 AI niet volgens huidig consultmodel?....18

1.5 Toekomst....18

1.6 Scope van de masterproef....19

2. Literatuuronderzoek....20

2.1 Onderzoeksvragen....20

2.2 Zoekstrategie 21
2.2.1 Resultaten van de zoekopdracht 21
2.3 Literatuur 22
2.3.1 Overzicht 22
2.3.2 Resultaten 26
3. Methodologie 28
3.1 Design 28
3.2 Selectie van Deelnemers en Steekproefstrategie 28
3.3 Datacollectie 29
3.4 Analyse 30
3.5 Ethische overwegingen 31
3.6 Besluit 31
4. Resultaten 31
T1: De houding van huisartsen ten aanzien van AI in de algemene praktijkvoering. 31
Profiel en kennis van de respondenten 31
AI als assistent versus vervanger 32
Domeinafhankelijkheid: ‘zwart-wit’ versus contextgebonden zorg en biopsychosociaal model 32
Domeinafhankelijkheid 32
Biopsychosociaal model 33
T2.1 Triage 33
T2.2 EMD 34
T2.3.1 Medicatie 34
T2.3.2 Brieven/verslaggeving 35
T2.3.3 Spraakherkenning 36
T2.3.4 Preventie/populatie management 36
T2.3 Telefonie/secretariaat 37

T2.4 Anamnese en KO 38
T2.5 Diagnostiek en beleid 38
T2.6 Alles van patiënt (wearables/AI toepassingen bij/door patiënt) 39
T3 paradox: tijdswinst vs extra controle/werklast 40
T4 AUTONOMIE, eindverantwoordelijkheid en risico op verlies van vaardigheden 41
Risico op afhankelijkheid en “lui denken” 42
T5 Acceptatie 43
T5.1 Performantie 43
T5.2 Prijs 44
T5.3 Transparantie 44
T5.4 toegankelijkheid 45
T5.5 GDPR/ juridisch 45
T5.6 Personalisatie van AI-toepassingen 46
T6 Arts-patiëntenrelatie en patiëntperspectief 46
T7 ToekomstPERSPECTIEVEN VAN AI in de huisartsgeneeskunde 47
T8 Positief of negatief 48
5. DISCUSSIE 48
5.1 De dominante focus op generatieve AI in vergelijking met medische AI 48
5.2 Taakafhankelijke aanvaarding: de grens tussen "zwart-wit" en contextgebonden zorg 49
5.3 De huisarts als relationeel-contextueel professional: kern én blinde vlek 50
5.4 Vertrouwen als voorwaardelijk construct: performantie, transparantie en integratie 50
5.4.1 Performantie en de paradox van hoge betrouwbaarheid 50
5.4.2 Transparantie: inzicht in de klinische onderbouwing belangrijker dan algoritmische uitleg 51
5.4.3 Integratie: de voorwaarde die alle andere voorwaardelijk maakt 51
5.5 Autonomie, aansprakelijkheid en risico op verlies van vaardigheden 52
5.6 Juridisch kader, privacy en de arts-patiëntrelatie 53

5.6.1 Privacy als beschermer én als rem 53
5.6.2 De arts-patiëntrelatie: de manier waarop AI wordt ingezet maakt het verschil 53
5.7 Kritische reflectie op de studiebevindingen 53
5.8 Beperkingen 54
5.9 Sterktes 54
5.10 Implicaties voor toekomstig onderzoek 54
5.11 Antwoord op de onderzoeksvraag 54
Referenties 55
Addendum: 57
Gebruik van ChatGPT in het kader van deze thesis 57

ABSTRACT

Achtergrond: Artificiële intelligentie (AI) kent een snelle opmars binnen de gezondheidszorg en biedt belangrijke opportuniteiten voor ondersteuning van klinische besluitvorming en het verminderen van administratieve lasten. Hoewel er reeds uitgebreid onderzoek bestaat naar AI in gespecialiseerde domeinen, blijft de toepassing binnen de huisartsgeneeskunde, en meer specifiek de eerste lijn, relatief onderbelicht. Nochtans vormt deze setting een cruciale schakel in het zorgsysteem, waardoor inzicht in de houding van huisartsen essentieel is voor een succesvolle implementatie van AI in de huisartsenpraktijk.

Onderzoeksvraag: Wat is de houding van huisartsen ten aanzien van het gebruik van AI in de algemene praktijkvoering, en welke factoren beïnvloeden de acceptatie en implementatie ervan in de eerste lijn?

Methode: Er werd een kwalitatieve studie uitgevoerd op basis van semigestructureerde interviews met huisartsen. De dataverzameling gebeurde aan de hand van een interviewleidraad. De verkregen data werden geanalyseerd via thematische analyse volgens de principes van QUAGOL.

Resultaten: Huisartsen beschouwen AI voornamelijk als een ondersteunend hulpmiddel, eerder dan als een vervanging van de arts. Belangrijke potentiële voordelen zijn tijdswinst door automatisering van administratieve taken en ondersteuning bij klinisch redeneren. Tegelijk worden belangrijke bezorgdheden geuit, onder meer rond betrouwbaarheid, risico op fouten, toename van werklast door extra controle, en verlies van autonomie. Daarnaast spelen privacy, juridische verantwoordelijkheid en de impact op de arts-patiëntrelatie een centrale rol in de acceptatie van AI. De bereidheid tot gebruik blijkt sterk afhankelijk van de performantie, gebruiksvriendelijkheid en integratie in de bestaande workflow.

Conclusie: Deze studie toont aan dat, ondanks het groeiende potentieel van AI, de implementatie in de huisartsgeneeskunde sterk afhankelijk is van de perceptie en acceptatie door huisartsen zelf. In een domein waar momenteel nog beperkte empirische evidentie beschikbaar is, leveren deze bevindingen belangrijke inzichten voor de verdere ontwikkeling en integratie van AI in de eerste lijn. Toekomstig onderzoek en duidelijke regelgeving zijn noodzakelijk om vertrouwen op te bouwen en een verantwoorde implementatie mogelijk te maken.

1. INLEIDING

1.1 Basisprincipes AI

1.1.1 Definitie

Artificiële intelligentie (AI) is een breed en dynamisch veld binnen de computerwetenschappen, gericht op het ontwikkelen van systemen die taken kunnen uitvoeren waarvoor menselijke intelligentie nodig is. De eenvoudigste definitie van AI is het proces waarin een computer getraind wordt om taken uit te voeren die overeenkomen met menselijk gedrag, zoals redeneren, beslissen en problemen oplossen. Artificiële intelligentie wordt gebruikt als een paraplubegrip: het omvat verschillende subcategorieën en toepassingen die betrekking hebben op de creatie van “slimme” machines. [1]

1.1.2 Subcategorieën

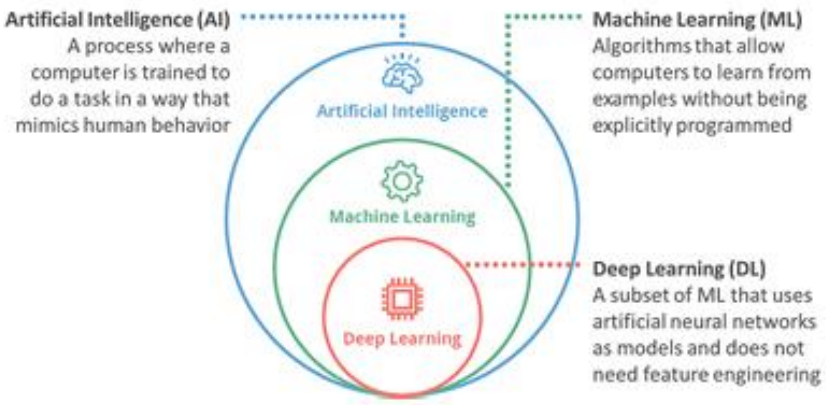
1) Machine learning

Een belangrijke subcategorie van AI is *machine learning*, waarbij algoritmes en statistische modellen worden gebruikt om patronen in data te herkennen. Aan de hand van deze patronen kunnen machines beslissingen nemen of voorspellingen doen zonder expliciet geprogrammeerd te zijn voor elke specifieke taak. *Machine learning* is dus een manier waarop AI leert van ervaringen, en hier juist beter in wordt door het vaker te doen. [1]

2) Deep learning

Een specifieke en momenteel zeer invloedrijke benadering binnen *machine learning* is *deep learning. Deep learning* maakt gebruik van artificiële neurale netwerken met meer dan 3 lagen, waardoor complexe en hiërarchische patronen in grote datasets kunnen worden gemodelleerd. Deze netwerken zijn geïnspireerd op de structuur en werking van het menselijk brein, maar vormen geen directe biologische kopie. Dankzij de toegenomen beschikbaarheid van grote datasets en rekenkracht heeft deep learning geleid tot belangrijke vooruitgangen in domeinen zoals medische beeldvorming. In de geneeskunde wordt deze technologie onder meer toegepast voor radiologische beeldanalyse en dermatologische classificatie van huidletsel.[1,2]

Figure 1. Definitions of artificial intelligence, machine learning, and deep learning.



Afbeelding 1: definitions of artificial intelligence, machine learning and deep learning. [1]

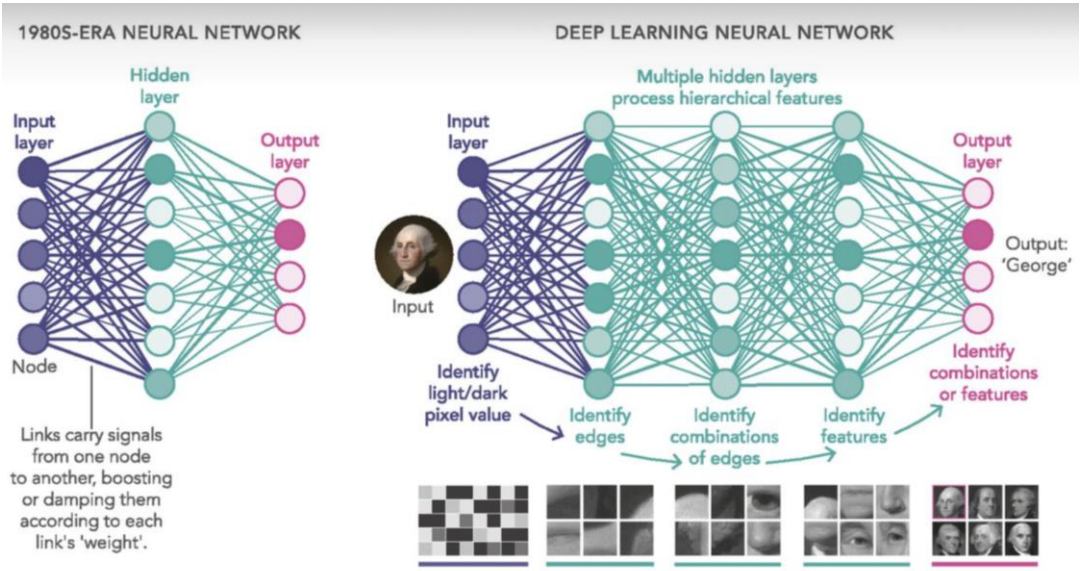
1.1.3 Neuraal netwerk

Een neuraal netwerk bestaat uit verschillende ‘layers’ of lagen. Een laag in een neuraal netwerk verwijst naar een niveau van neuronen binnen het netwerk, waarbij elk neuron *inputs* ontvangt, deze verwerkt en een *output* doorstuurt naar de volgende laag. Elke laag kan verschillende functies hebben, afhankelijk van het type en de positie binnen het netwerk. [1] Het verbeteren van de output wordt bekomen door het gewicht van de verschillende lagen in

het neurale netwerk aan te passen, en zo de signalen van elke schakel te versterken of te verzwakken. Zo genereert het neuraal netwerk een model waarbij de input door meerdere lagen met unieke gewichten wordt verwerkt om zo tot de meest accuraat mogelijke output te komen. Door het gebruik van meerdere lagen kunnen neurale netwerken complexe en niet-lineaire relaties in data modelleren. Netwerken met slechts één of enkele lagen, zogenaamde “shallow” netwerken, zijn beperkt tot relatief eenvoudige patronen. [3,4]

Een neuraal netwerk is een computersysteem dat leert door patronen in data te herkennen via verschillende lagen. Wanneer zo’n netwerk uit meerdere lagen bestaat (meestal meer dan drie), spreekt men van een *deep neural network*. Deze lagen verwerken informatie stap voor stap, waarbij eenvoudige kenmerken worden gecombineerd tot meer complexe patronen.

Een *convolutional neural network* (CNN) is een specifiek type neuraal netwerk dat vooral gebruikt wordt voor beeldanalyse. Het bevat speciale convolutionele lagen die kleine delen van een beeld analyseren en kenmerken zoals randen en vormen detecteren. Door deze kenmerken te combineren, kan het netwerk complexe structuren herkennen. [5]



Afbeelding 2: neurale netwerken en deep learning neurale netwerken [3]

1.1.4 Wet van Moore

Het trainen van artificiële intelligentie (AI) vereist veel computercapaciteit, omdat AI-systemen complexe berekeningen uitvoeren om te leren en beslissingen te nemen. Een belangrijk principe voor de rekenkracht van computers is de wet van Moore. Deze wet is genoemd naar Gordon Moore, een van de oprichters van het chipbedrijf Intel. Hij voorspelt dat het aantal transistors, de kleine schakelaars die de data verwerken, op een microchip elke 2 jaar verdubbelt. Dit betekent dat microchips steeds krachtiger en efficiënter worden, waardoor computers sneller en slimmer kunnen opereren. [1,2,5]

De toename aan rekenkracht bij computers zorgt echter niet voor een recht evenredige toename aan mogelijkheden in de artificiële intelligentie, integendeel. Hoewel de rekenkracht van computers elke 2 jaar verdubbelt, *outperformen* AI-systemen deze Wet van Moore aanzienlijk. Artificiële intelligentie verdubbelt aan kracht elke 3 tot 4 maand, waardoor de interesse om dit te gaan gebruiken in heel wat sectoren is gaan toenemen. [1]

1.1.5 Large language models

De laatste nieuwe revolutie in AI zijn de grote taalmodellen, zoals ChatGPT. Deze taalmodellen maken gebruik van een geavanceerd systeem dat hen helpt om menselijke taal te begrijpen en te gebruiken. Dit systeem, een soort voorspellingsmodel, leert welke woorden vaak na elkaar komen in zinnen. Zo kunnen teksten worden gemaakt die logisch en relevant zijn voor het onderwerp. Bovendien zijn ze nog nauwelijks te onderscheiden van teksten geschreven door mensen. Met de introductie van ChatGPT-3 is de belangstelling en kennis voor deze technologieën sterk toegenomen. [6,7]

ChatGPT is een model dat getraind is op een enorme dataset van internetteksten en andere bronnen. Dit eerste leerproces, ook wel pre-training genoemd, helpt het model om algemene patronen in taal te herkennen. Na deze brede training leert ChatGPT voortdurend bij door interactie met gebruikers, waardoor het steeds beter wordt in het beantwoorden van vragen en het bieden van informatie. [7] Deze grote taalmodellen openen nieuwe mogelijkheden voor automatisering, digitale assistentie en creatief schrijven. [7]

Hoewel de mogelijkheden indrukwekkend zijn, is ChatGPT nog steeds gevoelig voor fouten. Het voorspellingsalgoritme stelt het in staat om vragen te beantwoorden die nog nooit gesteld zijn, wat soms resulteert in volledig fictieve informatie. Bovendien is het vaak moeilijk te achterhalen waar het model zijn informatie vandaan haalt. Ook bij het verzoeken om een bronvermelding wordt deze vaak verzonnen door datzelfde voorspellingsalgoritme. [6]

De nieuwste versie, GPT-4, pakt deze problemen gedeeltelijk aan door verbinding te maken met het internet. Hierdoor wordt de kans op fictieve informatie verminderd en kan het model duidelijkere en correcte bronvermeldingen geven.

1.1.6 General vs Narrow

Narrow AI omvat de systemen die ontworpen zijn om specifieke taken uit te voeren binnen een beperkt domein. General AI, daarentegen, streeft naar een intelligentiesysteem dat in staat is om elke intellectuele taak te volbrengen die een mens kan. Op heden bestaan nog geen *General AI*-modellen, en worden enkel *narrow AI*-systemen gebruikt, vanwege hun betrouwbaarheid en specifieke expertise.

Bij het opkomen van *general AI* in de geneeskunde zou het de capaciteit hebben om complexe medische beslissingen te nemen, zelfstandig nieuwe behandelingstechnieken te leren en te implementeren, en over meerdere disciplines heen te functioneren.

Narrow AI	General AI
Specifiek voor applicaties/beperkt tot taken	Voert acties uit met algemene menselijke intelligentie
Vaste domeinmodellen voorzien door programmeurs	Leert zelfstandig en redeneert binnen zijn werkingsomgeving
Leert van duizenden gelabelde voorbeelden	Leert van enkele voorbeelden en/of van ongestructureerde gegevens
Reflexieve taken zonder begrip	Beschikt over het volledige bereik van menselijke cognitieve vaardigheden
Kennis wordt niet overgedragen naar andere domeinen of taken	Maakt kennisoverdracht naar nieuwe domeinen en taken mogelijk
Huidige AI	Toekomstige AI???

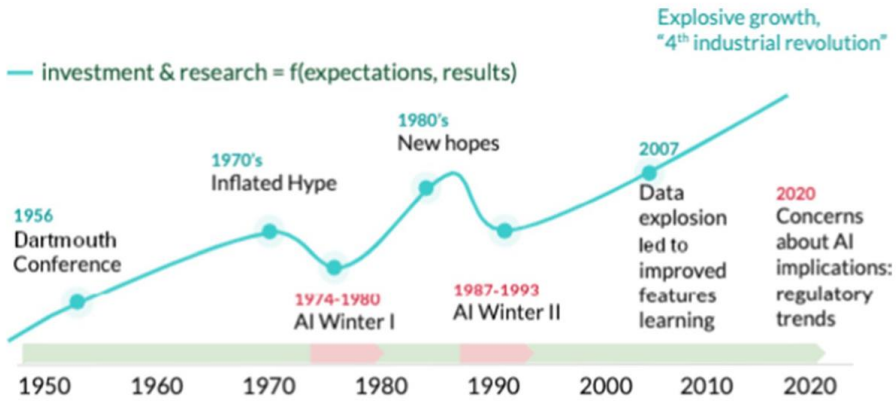
Tabel 1: Verschillen tussen Narrow AI en General AI

1.2 Geschiedenis AI in de geneeskunde

Het concept artificiële intelligentie is ontstaan in de jaren ’50, praktisch gelijklopend met het ontstaan van de computer. Er werd toen voorspeld dat computers tegen het jaar 2000 met behulp van AI een zeer krachtige aanvulling zouden zijn op de kennis van artsen.

In de beginjaren van AI lag de focus vooral op het ontwikkelen van machines die taken konden uitvoeren of beslissingen konden nemen die voorheen alleen door mensen werden gedaan. Zo had je “Ultimate”, de eerste industriële robotarm in 1961, “Eliza”, de allereerste chatbot die *natural language processing* gebruikt om menselijke conversaties te voeren, en “Shakey”, de eerste mobiele robot die complexe taken kon interpreteren en uitvoeren.

In de jaren ’70 heerste er echter grote teleurstelling, aangezien deze systemen in de praktijk aanzienlijk minder succesvol bleken dan oorspronkelijk was gehoopt. [2] Dit was de start van de eerste “AI-winter”. Deze AI-winters duiden op een periode van verminderde financiering en interesse, waardoor significante ontwikkelingen uitbleven. AI heeft 2 grote winters meegemaakt: de eerder aangehaalde winter in de late jaren ’70, gekenmerkt door de vele beperkingen van AI die op dat moment opdoken. De tweede vond plaats eindjaren ’80 tot beginjaren ’90, waarbij het sentiment omsloeg door de buitensporige kosten voor het ontwikkelen en onderhouden van gespecialiseerde digitale databases. [5]



Afbeelding 3: voorstelling van interesse in artificiële intelligentie, gekenmerkt door 2 “winters” [8]

Een belangrijke ontwikkeling van AI in de geneeskunde was onder andere “MYCIN”, een toepassing die een lijst kon geven met potentiële bacteriën bij bepaalde aandoeningen. Zo kon een aangepaste suggestie worden gemaakt betreffende keuze antibioticum en dosering op basis van gewicht van de patiënt. In 1986 werd “DXplain” geïntroduceerd, een systeem dat artsen helpt met het stellen van diagnoses door symptomen te analyseren. [5] Sindsdien is er gespeculeerd over de mogelijkheid om artsen, vooral specialisten, te vervangen door AI-programma’s die specifieke taken kunnen uitvoeren. [6] Deze angst nam daarna weer af nadat *general intelligence* AI-modellen, zoals IBM Watson, teleurstellende resultaten lieten zien. Hierdoor werd duidelijk dat alleen mensen vooralsnog deze specifieke taken effectief konden uitvoeren. [5,6]

Het is vooral in de jaren ’90 en 2000, ondanks nog steeds trage computers en beperkt geheugen, dat bepaalde medische taken door computers konden worden uitgevoerd. [5] Hieronder behoorden taken die repetitief waren en daardoor gevoelig voor menselijke fouten, zoals ECG’s lezen, witte bloedcellen tellen, retinale foto’s analyseren en huidletsels onderzoeken. Veel van deze *machine learning* taken zijn ondertussen geïntegreerd in de medische zorg. Toch zijn de resultaten van deze machines niet perfect, en is toezicht door een deskundige vereist. [2]

De laatste jaren is er een sterke groei van AI in de geneeskunde. Dit vooral in de vorm van *deep learning* toepassingen, gericht op het uitvoeren van specifieke taken. Zo wordt het onder andere meer en meer gebruikt bij het stellen van een diagnose in de radiologie en dermatologie. [1]

Sinds de komst van *Large Language Models* (LLM), zoals het reeds besproken ChatGPT, komt de *general intelligence* (zie ook terug: *General vs Narrow*) onder de vorm van artificiële intelligentie terug in het visier. [6] Hierbij wordt geprobeerd om met een chatbot een anamnese uit te voeren, diagnose te stellen en behandeling op te starten.

Voorgangers van deze technologieën zijn onder andere “Eliza”, “Pharmabot” en “Mandy”. “Pharmabot” werd specifiek ontwikkeld om te helpen bij de educatie over medicatie van patiënten. “Mandy” werd ingezet voor het automatiseren van de anamnese in de eerstelijnszorg, waarbij essentiële informatie zoals medicatiegebruik, voorgeschiedenis, symptomen… wordt verzameld.[5]

1.3 AI in de (huisarts)geneeskunde

AI in de gezondheidszorg bewijst vooral zijn nut in specialismen die afhankelijk zijn van beeldinterpretatie, zoals radiologie, pathologie, gastro-enterologie en oftalmologie.
Momenteel worden AI-systemen voornamelijk ingezet om radiologen te ondersteunen bij het verhogen van de diagnostische nauwkeurigheid, waarbij de precisie dankzij het gebruik van AI fors is verbeterd. [9]
In de anatomo-pathologie kunnen AI-modellen veel sneller de *region of interest* identificeren, wat de workflow aanzienlijk versnelt. [9] Ook bij gastro-enterologie wordt AI toegepast, vooral bij de uitvoering van een coloscopie. In deze setting kunnen AI-systemen, in vergelijking met een gastro-enteroloog, beter voorspellen of een letsel potentieel maligne zou kunnen zijn. [5,9]
Op het gebied van oftalmologie kan AI gebruikt worden als screeningstool voor diabetische retinopathie, wat bovendien kostenefficiënt blijkt te zijn. [5,9]

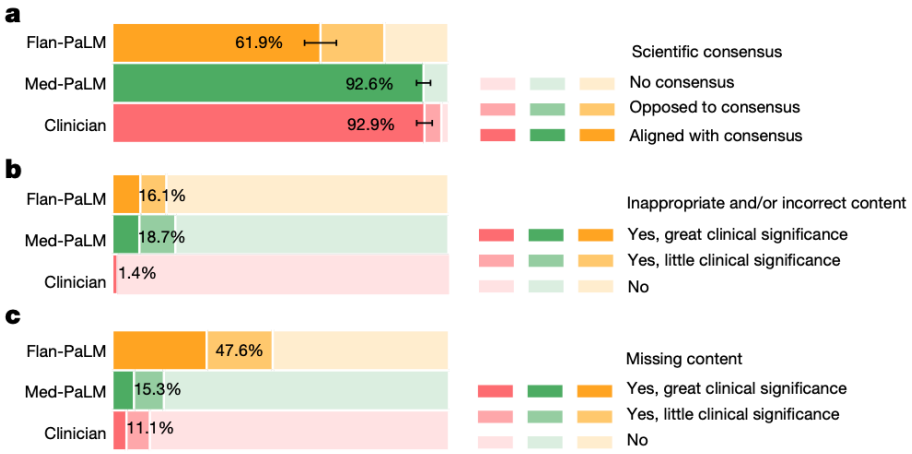
In de cardiologie wordt sinds 2014 artificiële intelligentie gebruikt om voorkamerfibrillatie te detecteren. De Apple Watch, goedgekeurd door de FDA, maakt het mogelijk om snel en gemakkelijk een ECG te maken om deze aandoening te detecteren. Over het algemeen levert deze technologie goede resultaten op. Wanneer er fouten optreden, betreft het meestal vals positieve resultaten, die aanleiding geven tot verder onderzoek. Hoewel voorkamerfibrillatie voornamelijk voorkomt bij ouderen, is het gebruik van smartwatches in deze groep nog niet wijdverspreid. [10]

In de huisartsgeneeskunde is AI nog niet alomtegenwoordig. Heden wordt sterk gefocust op de uitbreiding van *Large Language Models* om zeer nauwkeurige antwoorden te geven op medische vragen, en een prestatieniveau te bereiken dat dicht bij dat van een arts ligt. Hoewel er groeiende interesse is om AI te gebruiken om de diagnostiek te verbeteren of zelfs te vervangen is het nog onvoldoende bewezen dat AI effectief een meerwaarde kan zijn in deze context. Voorstanders beweren dat AI de diagnostische accuraatheid zal verhogen (minder vals positieven maar ook minder vals negatieven). Tegenstanders halen aan dat het nog een extra administratieve last kan teweegbrengen, bovenop de sterk toegenomen administratieve druk op de huisartsen in de laatste jaren. [11]
Verder onderzoek moet uitwijzen of AI een meerwaarde kan creëren in de eerste lijn.

Google’s Med-PaLM is een large language model die de arts zou moeten bijstaan bij de anamnese en het klinisch redeneerproces. [12] Dit model, dat ontworpen is om de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van medische diagnostiek te verbeteren, toont veelbelovende resultaten, maar presteert momenteel minder goed dan artsen. Daarnaast bevindt de toepassing zich nog in een testfase en is deze enkel beschikbaar voor een beperkte groep artsen die deel uitmaakt van het testprogramma.

Med-PaLM beantwoordt 67.6% van de medische vragen correct, een verbetering ten opzichte van zijn voorgangers. Ondanks deze vooruitgang, zijn er nog steeds significante beperkingen, vooral op het gebied van precisie en veiligheid, factoren die cruciaal zijn in de medische praktijk. [12]

Ook Google benadrukt dat verder onderzoek essentieel is om de nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en ethische aspecten van deze taalmodellen in de gezondheidszorg te verbeteren. Er wordt hard gewerkt om deze betrouwbaarheid en nauwkeurigheid te verbeteren in een nieuwe versie, Med-PaLM2. [12]



Afbeelding 4: accuraatheid tussen een arts en 2 large language models bij het antwoorden van medische vraagstukken [12]

a) *Verschil tussen Flan-PaLM (eerste editie), Med-PaLM en arts-specialist in het wetenschappelijke/klinische kennis*
b) *Verschil tussen Flan-PaLM (eerste editie), Med-PaLM en arts-specialist in het aangeven van verkeerde inhoud*
c) *Verschil tussen Flan-PaLM (eerste editie), Med-PaLM en arts-specialist in het weglaten van belangrijke inhoud*

De grafiek geeft duidelijk weer dat het verschil tussen AI-modellen en een arts-specialist verkleint, maar toont nog steeds een duidelijke kloof. Zo zit het grootste verschil in het aangeven van verkeerde inhoud.

1.4 Beperkingen en ethische bezwaren

1.4.1 Coded Bias

Net als mensen zijn artificiële intelligentie en andere op data gebaseerde *tools* gevoelig aan *bias* en misbruik. Hoewel we soms veronderstellen dat machines neutraal zijn, blijkt dit een utopische gedachte te zijn. Systemen en machines weerspiegelen onbedoeld de prioriteiten, voorkeuren en vooroordelen van de personen die ze hebben ontwikkeld. *If the data are biased, so is the AI*. Dit fenomeen staat bekend als *coded Bias*.

Als er onvoldoende toezicht en controle is op nieuwe AI-tools, kunnen deze onbedoeld en ongewild allerlei vormen van discriminatie versterken. Dit gebeurt vooral als vooroordelen zoals racisme, seksisme en analfabetisme onbewust tijdens de ontwikkelingsfase van de tool zijn ingeslopen. [1]
Een duidelijk voorbeeld hiervan is de gezichtsherkenningstechnologie: deze werkt beter bij mannen dan bij vrouwen en is effectiever voor personen met een lichte huidskleur (in vergelijking met personen met een donkere huidskleur). [1]

Bovendien ontstaat de vraag: wat beschouwen we als de norm? Wat zien we als “normaal” voor onze AI-toepassingen? Gezien het risico van deze *coded bias*, is het cruciaal om te onderzoeken hoe deze normen op een inclusieve en rechtvaardige manier in onze AI-systemen kunnen geïntegreerd worden. [2]

In contrast met de eerder besproken risico’s van *coded bias,* belichten *Summerton en Cansdale* de mogelijkheden die AI biedt om de uitdagingen rond neutraliteit te overwinnen. Volgens hen heeft een mens, meer dan AI, de neiging om niet consequent dezelfde behandeling toe te passen op individuen, zelfs niet wanneer ze dezelfde symptomen vertonen. Dit wijst op inherente subjectiviteit die AI potentieel kan verminderen of elimineren, aangezien het doel zou moeten zijn om alle patiënten gelijk te behandelen. Bovendien wordt een AI-systeem niet beïnvloed door vermoeidheid of irritatie, wat de consistentie en objectiviteit van de besluitvorming kan verbeteren. Hieruit blijkt dat, ondanks de ingebouwde *coded bias* die kunnen voorkomen bij onvoldoende gecontroleerde AI-systemen, er toch potentieel bestaat om deze technologieën te benutten voor het verbeteren van de gelijkheid. [11]

1.4.2 Gebrek aan transparantie

In de meest geavanceerde AI-systemen, die werken met *deep learning* en verschillende neurale netwerken, kunnen beslissingen aan de gebruiker niet worden uitgelegd. Deze systemen leren van grote datasets zonder duidelijke causale verbanden of begrijpelijke redeneringen, maar wel van regelmatigheden in de data. Daardoor kan geen expliciete theoretische onderbouwing van hun beslissingen worden gegeven. [3,4] Dit wordt ook wel het *Black Box* fenomeen genoemd.

Veel kritiek wordt dan ook geuit in de gezondheidszorg op deze AI-toepassingen, omdat vaak de onrealistische verwachting heerst om complexe beslissingen volledig te verklaren en aan de patiënt uit te leggen. In de geneeskunde, vooral binnen de huisartsgeneeskunde, is de kennis over de pathofysiologie en de onderliggende oorzakelijke mechanismen vaak onzeker. Daarom wordt er regelmatig gebruik gemaakt van empirische behandelingen. [4] Deze behandelingen zijn vaak effectiever dan theoretische behandelingen die bedoeld zijn om specifieke ziekteprocessen te verklaren.[4]

Haupt [6] stelt dat het voor artsen onbelangrijk is om te achterhalen hoe deze AI-modellen nu tot specifieke diagnoses komen, zolang ze accuraat zijn volgens de geldende standaarden. Net zoals artsen vertrouwen op internet en applicaties om hen te ondersteunen in hun besluitvorming, behandelingen en medicatievoorschriften, is het cruciaal dat ook AI-tools onderworpen worden aan een betrouwbaarheidscontrole. Dergelijke verificaties zijn vergelijkbaar met die voor medische websites en platformen zoals “UpToDate”, “Gezondheidenwetenschap” en “StatPearls”. Dit zorgt ervoor dat ook deze nieuwe geavanceerde hulpmiddelen aan dezelfde strenge kwaliteitsnormen voldoen. [6]

1.4.3 Do as AI say

AI-systemen kunnen pas echt nuttig zijn in de klinische praktijk als artsen de juiste balans vinden tussen vertrouwen en kritisch zijn. Als artsen het AI-systeem niet vertrouwen, zullen ze het niet gebruiken. Te veel vertrouwen kan echter leiden tot medische fouten.
In *Gaube et al.* [13] wordt het effect van medisch advies op de besliskunde van een arts nagegaan. Daarin wordt duidelijk dat advies over diagnostiek, als het nu van een andere arts of van een AI-systeem komt, de besliskunde beïnvloedt. Artsen slagen er vaak niet in om onjuist advies te negeren, onafhankelijk van de bron (andere arts of AI-systeem). Ook werd een algemene trend waargenomen dat artsen akkoord gaan met het advies. Dit werd vooral duidelijk bij huisartsen, en minder bij specialisten. [13]

1.4.4 Studie setting versus real life

Een belangrijke uitdaging in de implementatie van AI in de praktijk is het gebrek aan generaliseerbaarheid van de tools. AI-modellen kunnen uitstekend presteren binnen een specifieke geografische regio, maar aanzienlijk minder effectief zijn in andere regio's, wat voornamelijk te wijten is aan de data waarmee de modellen zijn getraind. Omdat AI-modellen leren van de data waaraan ze worden blootgesteld tijdens het trainingsproces, zullen ze moeite hebben om goed te presteren als de trainingsdata niet representatief zijn voor alle mogelijke situaties waarin het model moet opereren. [1,10]

Hoewel AI-systemen in retrospectieve studies herhaaldelijk hun nut hebben bewezen, blijft de implementatie ervan in real-life situaties beperkt. Dit komt doordat deze systemen in de praktijk vaak te traag of te ingewikkeld zijn voor effectief gebruik, of omdat er onvoorziene complicaties optreden in de interactie tussen mensen en AI. Bovendien ondergaan de datasets uit retrospectieve studies uitgebreide filtering, waardoor ze mogelijk minder representatief zijn voor de werkelijke medische praktijk. Het gebruik van gerandomiseerde gecontroleerde trials (RCT's) en prospectieve studies kan helpen om de kloof tussen theorie en praktijk te verkleinen, waardoor beter beoordeeld kan worden of AI daadwerkelijk een positief effect kan hebben in de gezondheidszorg. [9]

1.4.5 Calibration drift

Een andere limiterende factor is de 'kalibratiedrift'. AI-modellen kunnen na verloop van tijd een afname in nauwkeurigheid vertonen. Deze drift kan optreden als gevolg van veranderingen in de externe omgeving of in de aard van de data die wordt verwerkt. Zonder herkalibratie of updates kan een model dat aanvankelijk goed presteert, betrouwbaarheid verliezen.

Deze uitdagingen (uit 1.4.4 en 1.4.5) zijn bijzonder relevant wanneer men overweegt een AI-tool te introduceren in Belgische huisartsenpraktijken. Om een AI-tool te ontwikkelen die in elke praktijk bruikbaar is, ongeacht hoe de praktijk georganiseerd is, moet het model robuust en flexibel zijn. Het overbruggen van deze kloof tussen theorie en praktijk in AI is essentieel voor het succesvol integreren van deze technologie in de gezondheidszorg.

1.4.6 Winstgevend model

Bedrijven staan vaak onder gigantische druk om winst te maken. Een mooie illustratie hiervan is de documentaire "The Social Dilemma", waarin socialemediabedrijven algoritmes ontwikkelen om zoveel mogelijk *clicks en views* te genereren.

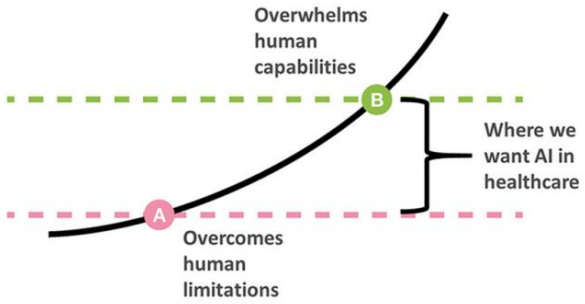
Deze focus op winst heeft soms negatieve gevolgen voor de samenleving. Zo leidden deze algoritmes tot het verspreiden van misinformatie, samenzweringstheorieën, sociale media verslaving, verslechterde persoonlijke relaties, en zelfs tot systemische onderdrukking en geweld.

Deze problematiek kan ook opduiken bij AI-tools die evenzeer in het bedrijfsleven worden ontwikkeld, waar winst vaak de hoogste prioriteit heeft. Hierdoor kunnen onbedoelde negatieve effecten ontstaan. In de gezondheidszorg is het bijzonder belangrijk dat de samenleving waakt over het gebruik van AI. We moeten ervoor zorgen dat deze modellen niet misbruikt worden door partijen met andere belangen dan het verbeteren van de kwaliteit en toegankelijkheid van de zorg. [1]

1.4.7 Window of humane technology

Een belangrijke beperking in de ontwikkeling van nieuwe technologieën is het concept van *The window of humane technology*. Door de (reeds besproken) angst van sommige artsen dat kunstmatige intelligentie hun beroep zou kunnen overnemen wordt de ontwikkeling van deze toepassingen gelimiteerd. Deze technologieën zijn niet bedoeld om de capaciteiten van artsen te overtreffen, maar wel als hulpmiddel. Ook internationaal wordt opgeroepen tot strengere

regulatie van artificiële intelligentie om te voorkomen dat deze systemen de menselijke capaciteiten overtreffen. [1,6] Bij AI is het vinden van dit evenwicht des te uitdagender vanwege de kracht van AI en de snelheid waarmee deze technologie zich ontwikkelt.



Afbeelding 5: technologie moet de limieten van mensen overwinnen, zonder de capaciteiten van mensen te overtreffen [1]

1.4.8 Data en veiligheid

Artificiële intelligentie, in het bijzonder LLM's, zouden de huisarts kunnen ondersteunen in de klinische besliskunde, zeker als deze zouden worden gekoppeld aan "UpToDate" of bestaande huisartsensoftware zoals NHG of Domus Medica. [6] Het grote probleem hierbij is dat ChatGPT en andere LLM's nog niet voldoen aan de regelgevende kaders (zoals HIPAA in de VS en GDPR in Europa) die ontworpen zijn om de privacy en beveiliging van persoonsgegevens te beschermen. [6] Om veiligheid en privacy te kunnen waarborgen aan patiënten moet de data voldoende beschermd worden. Zolang dit niet gegarandeerd kan worden, bestaat het risico dat datalekkage negatieve gevolgen met zich meebrengt voor patiënten. Als bijvoorbeeld blijkt uit de data dat een patiënt ongezond leeft, kan hij hierdoor nadeel ondervinden bij banken en verzekeringsmaatschappijen. [10]

1.4.9 AI niet volgens huidig consultmodel?

Tegenwoordig wordt er (terecht) erg veel belang gehecht aan de dokter-patiënt relatie. Principes zoals *informed consent*, *shared decision making…* zijn niet meer weg te denken uit de huisartsenpraktijk. [6] Het gebruik van deze artificiële intelligentie tools brengt de schrik mee van dehumanisatie door een "computer". Toch kijken onderzoekers vaak juist positief naar deze AI-systemen omdat ze de administratieve last zouden kunnen verlagen en zo de focus vooral op de patiënt kunnen leggen. [10]

1.5 Toekomst

AI heeft het potentieel om de gezondheidszorg ingrijpend te veranderen: hoe we geneeskunde toepassen en hoe we medische kennis verwerven. We staan op een cruciaal moment waarbij iedereen zich zal moeten aanpassen aan een toekomst die eigenlijk al begonnen is. [1]

De eerste lijn is bij uitstek het best geplaatst om de AI-revolutie te leiden. [1] Hiervoor worden vier belangrijke redenen beschreven.

De eerste reden stelt dat een huisarts vaak de eerste schakel is in de uitwerking van een bepaalde klacht. Door AI hier al toe te passen heeft dit een *upstream* effect waardoor de impact hiervan veel groter wordt. [1]

Een tweede reden is het feit dat huisartsen beschikken over een goede algemene kennis over elk onderwerp binnen de geneeskunde. Dit zorgt ervoor dat veel AI-modellen en toepassingen uit eender welke discipline potentieel een plaats kunnen vinden binnen de huisartsenpraktijk. [1]

Ten derde hebben huisartsen een uitgebreide kennis van het zorglandschap. Dit maakt hen essentieel voor de integratie van AI in binnen de geneeskunde, omdat zij de zorg van de patiënt coördineren en doorverwijzen waar nodig. [1]

Tot slot bieden huisartsen continue zorg aan hun patiënten, waardoor een persoonlijke relatie ontstaat. Door hun nauwe band met patiënten zijn huisartsen ideaal gepositioneerd om nieuwe technologieën succesvol te integreren en te beheren. [1]

Domeinen binnen de HA-praktijk	Uitleg
A. Preventie	Preventieprogramma's: op basis van elektronische patiëntengegevens geautomatiseerde kankerscreenings uitvoeren, nierprotectie, vaccinatieprogramma's, berekening SCORE-2… [1,10]
B. Triage	Optimalisatie van wachtlijsten, vlotte triage naar urgentiediensten. [1]
C. Digitale gezondheidscoach	Monitoring van chronische ziekten (diabetes, hypertensie, obesitas...) met behulp van *wearables* en biosensoren. [1,10]
D. Diagnostiek	Diagnose stellen met AI-tools. Camera's voor diabetische retinopathie. Faciale scanners voor parameterbepaling. Koppeling van *Large Language Models* met verschillende research-software (zoals "UpToDate", Domus Medica, NHG...) voor bepalen van verdere diagnostiek en behandeling. [1,6]
E. Praktijkondersteuning	Automatisering van administratieve taken: invullen papieren, coderen van brieven, automatisch invullen dossier tijdens consultatie. [1,6]

Tabel 2: voorbeelden van bestaande en toekomstige AI-toepassingen in de huisartsenpraktijk.

1.6 Scope van de masterproef

Huidige literatuur toont aan dat de meeste artsen en studenten geneeskunde bewust lijken te zijn van de toenemende toepassing van AI in de gezondheidszorg. De meningen van de artsen over AI zijn echter nog sterk verdeeld. [14]

Er zijn artsen die vinden dat AI zorgt voor een efficiënte workflow, kwaliteitsbevordering en meer tijd voor interactie met de patiënt. Heel wat artsen (78%) gaven aan dat ze AI in de toekomst willen gebruiken. [14] Het is opvallend dat artsen die ervaring hebben met het gebruik van AI het vaak beschouwen als een meerwaarde. Het omgekeerde geldt ook, het zijn vooral de artsen die nog geen gebruik gemaakt hebben van AI-tools die hun bezorgdheden uiten. [14]

Er zijn verschillende redenen waarom artsen zich zorgen maken over de toekomst van AI binnen de geneeskunde. De eerste reden hiervoor is dat artsen vaak niet of onvoldoende opgeleid zijn om de voordelen van de digitalisering te benutten. Meer voorlichting en educatie zou de angst voor verandering en nieuwe technologieën kunnen wegnemen. Angst voor verandering en innovatie, samen met een gebrek aan vertrouwen, weerhouden tegenstanders

van kunstmatige intelligentie ervan om de tools volledig te accepteren. Ze benadrukken de noodzaak van menselijke controle bij het gebruik van de tools. [10,14]

Een tweede reden is dat de eerste fase van digitalisatie in de geneeskunde, zoals het digitaliseren van EMD's, een zeer sterke toename van administratieve last teweegbracht. Dit blijkt nu een van de hoofdredenen voor burn-out bij artsen te zijn. [10] Efficiëntie en gebruiksgemak hebben een belangrijke invloed op de bereidheid van artsen om AI te implementeren in de praktijk. [14]

Een derde reden is de angst dat AI de plaats van de dokter zou kunnen innemen, hoewel literatuur juist aantoont dat dit niet het geval zou zijn. Artificiële intelligentie zou eerder moeten gezien worden als een aanvulling en niet als een vervanging van de artsen. [10,14]

De laatste reden is dat er een duidelijk juridisch kader ontbreekt die de aansprakelijkheid definieert in gevallen waar algoritmes worden gebruikt. Dit kan artsen blootstellen aan mogelijke juridische risico's wanneer ze AI toepassen in hun praktijk. [10,14]

Om die integratie van kunstmatige intelligentie (AI) in de huisartsgeneeskunde te onderzoeken, is het belangrijk te begrijpen hoe huisartsen op dit moment kijken naar AI in de eerste lijn. Daarom ligt de focus van deze masterproef op de visie van de huisartsen. Momenteel is hier zeer weinig literatuur over. De meeste AI-toepassingen worden gebruikt in de tweede lijn, waardoor vooral de visie van de specialisten aan bod komt. Dit maakt ons onderzoek baanbrekend en potentieel waardevol om AI ook te implementeren in de eerste lijn.

Het hoofddoel van deze studie is het in kaart brengen van de ervaringen van huisartsen met artificiële intelligentie (AI). Daarbij wordt onderzocht in welke mate huisartsen reeds kennis hebben van of gebruikmaken van AI-toepassingen, hoe zij AI percipiëren als ondersteunend instrument binnen de geneeskunde, en in welke mate er sprake is van acceptatie van AI binnen de gezondheidszorg. Daarnaast wordt nagegaan hoe zij de toekomstige rol van AI inschatten.

Verder wordt geanalyseerd hoe huisartsen reageren op het gebruik van AI: staan zij open voor deze technologische innovaties of stellen zij zich eerder terughoudend of afwijzend op? De visie van huisartsen ten aanzien van artificiële intelligentie binnen de huisartsenpraktijk is immers van cruciaal belang voor een succesvolle integratie van AI-tools in de dagelijkse praktijk. Aangezien huisartsen uiteindelijk met deze systemen zullen werken, spelen hun bereidheid, vertrouwen en attitude een doorslaggevende rol in het implementatieproces.[15]

2. LITERATUURONDERZOEK

Hoewel het gebruik van artificiële intelligentie (AI) in de medische wereld sterk toeneemt, blijft de subjectieve beleving en acceptatie ervan binnen de huisartsenpraktijk onderbelicht. Net deze beleving vormt het uitgangspunt van deze masterproef: nagaan hoe huisartsen AI ervaren, in welke mate zij bereid zijn dergelijke systemen te gebruiken, en welke motivaties of bezorgdheden daarbij een rol spelen. De bereidheid van huisartsen om AI te omarmen is immers een cruciale factor voor een succesvolle integratie van deze technologie in de klinische praktijk.
Om deze thematiek verder te verkennen, werd een systematische literatuurstudie uitgevoerd, met als doel de bestaande kennis rond de subjectieve ervaringen en attitudes van huisartsen ten aanzien van artificiële intelligentie (AI) in de klinische praktijk samen te brengen en te analyseren.

2.1 Onderzoeksvragen

Om het onderzoeksdomein helder af te bakenen en de focus van de literatuurstudie scherp te stellen, werden vier centrale onderzoeksvragen geformuleerd:

1. **Wat is de algemene houding van huisartsen ten opzichte van AI in hun klinische praktijk?**
   Deze vraag beoogt de algemene perceptie en bereidheid van huisartsen te onderzoeken ten aanzien van het gebruik van AI in hun dagelijkse beroepsuitoefening.
2. **Wat zijn de belangrijkste bezorgdheden of barrières die huisartsen ervaren bij het gebruik van AI?**
   Hierbij wordt nagegaan welke knelpunten huisartsen zelf ervaren die het gebruik van AI bemoeilijken of ontmoedigen.
3. **Onder welke voorwaarden zijn huisartsen bereid AI effectief te gebruiken in hun praktijk?**
   Deze vraag richt zich op het in kaart brengen van de randvoorwaarden die huisartsen belangrijk vinden voor een succesvolle en verantwoorde toepassing van AI.
4. **Welke factoren bevorderen of belemmeren de succesvolle implementatie van AI in de huisartsenpraktijk?**
   Hierbij wordt onderzocht welke bredere contextuele elementen de invoering van AI in de praktijk positief of negatief beïnvloeden.

Deze onderzoeksvragen dienden als leidraad voor zowel de zoekstrategie als de selectie- en analysecriteria van de geïncludeerde studies.

2.2 Zoekstrategie

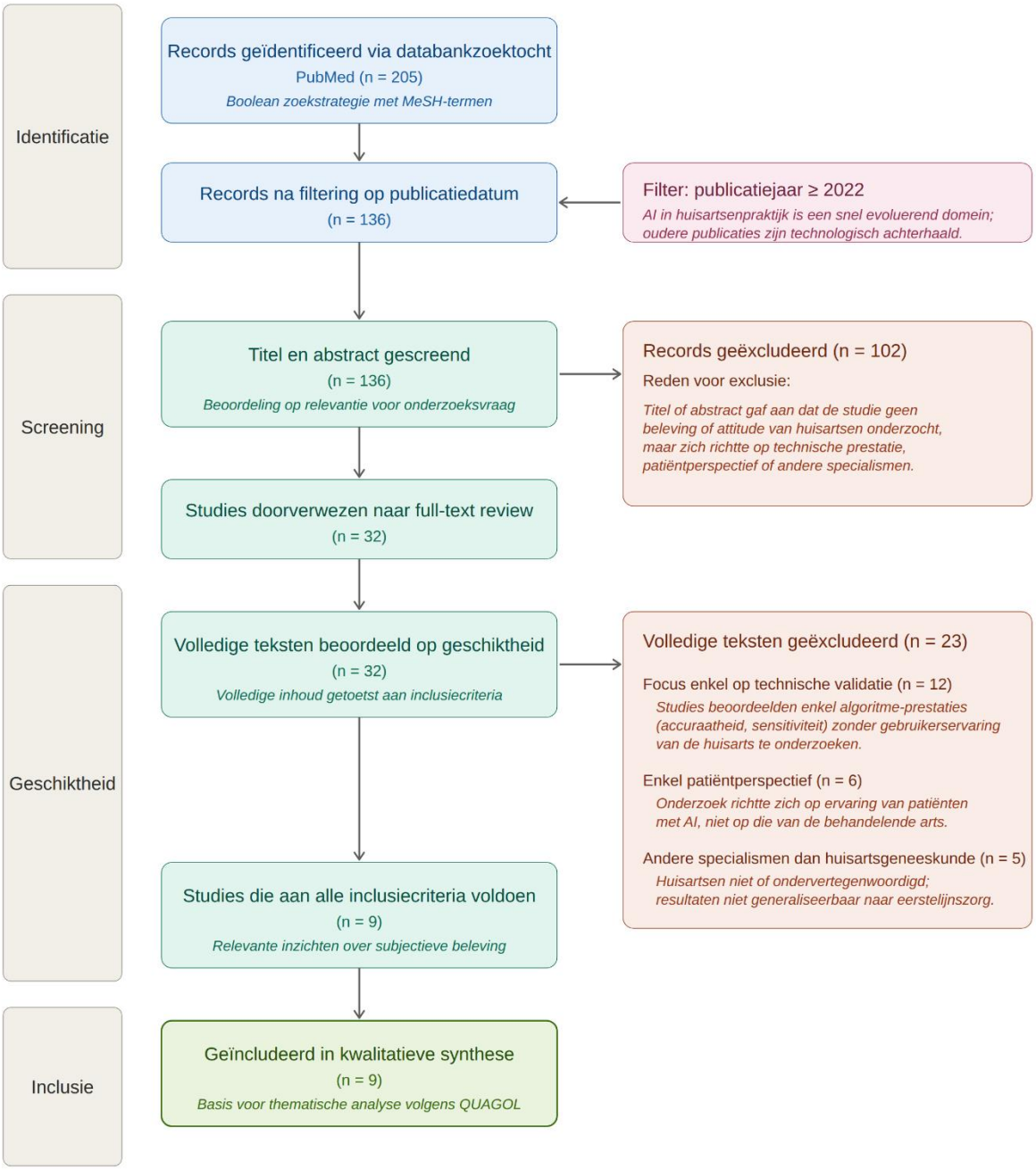
Het doel van deze masterproef was om studies te selecteren die de subjectieve beleving (attitudes, acceptatie, ervaringen, perceptie, adoptie) van huisartsen of primary care physicians bij het gebruik van artificiële intelligentie (AI) onderzochten.
De zoekstrategie werd als volgt opgebouwd:

- ("Artificial Intelligence"[Mesh] OR "Artificial Intelligence"[tiab] OR "AI"[tiab] OR "Machine Learning"[tiab])
- AND ("General Practitioners"[Mesh] OR "Family Physicians"[Mesh] OR "Primary Care"[tiab] OR "General Practice"[tiab])
- AND ("Attitude"[tiab] OR "Acceptance"[tiab] OR "Perception"[tiab] OR "Experience"[tiab] OR "Adoption"[tiab])

Motivering van deze opbouw:

- [Mesh] termen werden toegevoegd om oudere artikelen mee te nemen.
- [tiab] (title/abstract) werd toegevoegd om ook recente publicaties te kunnen includeren, aangezien veel nieuwere artikelen nog geen MeSH-termen toegekend kregen. Bovendien is het onderwerp sterk in ontwikkeling, waardoor veel recente studies verschijnen die anders mogelijk gemist zouden worden.
- De combinatie zorgt voor een breed maar gericht resultaat gericht op AI, huisartsen en belevingservaringen.

2.2.1 Resultaten van de zoekopdracht



Afbeelding 6: PRISMA stroomdiagram zoekstrategie van het selectieproces van studies over beleving en acceptatie van AI door huisartsen

2.3 Literatuur

2.3.1 Overzicht

Blease et al. (2024) onderzochten het gebruik van artificiële intelligentie, met name large language models (LLM), binnen de huisartsenpraktijk via een online survey bij 1000 huisartsen. Uit de resultaten bleek dat 20% van de respondenten dergelijke AI-systemen daadwerkelijk gebruikte. Van deze gebruikers gaf 29% aan AI in te zetten voor documentatie na patiëntencontact en 28% voor het opstellen van differentiële diagnoses. AI werd dus hoofdzakelijk gezien als een hulpmiddel ter ondersteuning van het klinisch redeneren en administratieve taken. Hoewel huisartsen het belang van het gebruik van AI benadrukten,

erkenden zij tegelijkertijd de huidige beperkingen ervan, zoals het risico op fouten en het ontbreken van voldoende garanties met betrekking tot de privacy van patiënten en de bescherming van hun gegevens. [16]

In hun kwalitatieve studie onderzochten Buck et al. (2022) de ervaringen en percepties van huisartsen over het gebruik van artificiële intelligentie (AI) binnen de eerstelijnszorg. Achttien huisartsen uit Duitsland namen deel aan semigestructureerde interviews.
Aan de hand van een thematische analyse werden in totaal 307 open codes geïdentificeerd. Deze werden vervolgens geclusterd in 21 concepten, die uiteindelijk werden ondergebracht in vijf centrale thema's: zorgen, verwachtingen, omgevingsinvloeden, individuele kenmerken en minimale vereisten. Hoewel de respondenten AI als een kans zagen om diagnostische processen efficiënter te maken en de kwaliteit van zorg te verbeteren, bestonden er aanzienlijke bezorgdheden. Huisartsen vreesden onder meer het verlies van klinische autonomie, een verzwakking van de arts-patiëntrelatie en het risico op verkeerde diagnoses door gebrek aan transparantie ("black box"-problematiek). Zoals een huisarts het verwoordde: *"Patiënten hebben behoefte aan empathie, niet enkel aan correcte algoritmes."*
Belangrijke voorwaarden voor acceptatie waren onder andere de vereiste van hoge diagnostische nauwkeurigheid, begrijpelijkheid van de besluitvorming ("explainability"), bescherming van patiëntgegevens en een vlotte integratie in bestaande werkstromen. Ook benadrukten huisartsen dat AI enkel als ondersteuning mocht dienen, en niet als vervanging van hun klinische expertise.
De studie concludeert dat de succesvolle implementatie van AI in de huisartsenpraktijk afhankelijk is van het respecteren van professionele waarden, het waarborgen van transparantie en het aanbieden van voldoende training en ondersteuning voor gebruikers. [17]

Een recente prospectieve studie uit Italië (2023) beschrijft een toepassing waarbij een AI-systeem werd ingezet voor symptoomgestuurde pre-consultatie. In dit model kregen patiënten voorafgaand aan hun afspraak toegang tot een AI-gestuurde symptoomchecker die hen via dynamische, gerichte vragen bevroeg over hun klachten. Op basis van deze input werd automatisch een verslag gegenereerd dat vóór het consult naar de huisarts werd doorgestuurd. Hoewel dit type toepassing inhoudelijk aansluit bij het principe van AI-ondersteuning in de consultvoorbereiding, wordt deze studie in het huidige onderzoek voornamelijk als illustratief voorbeeld van een mogelijke implementatie beschouwd.
Hoewel ongeveer 49% van de patiënten aangaf tevreden te zijn over het gebruik van de tool lag de tevredenheid bij huisartsen veel lager: slechts 27% stond positief tegenover het gebruik van de symptoomchecker. Hoewel 84% van de artsen aangaf dat de consultduur niet werd beïnvloed en slechts enkelen het gebruik als storend ervaarden, werd de klinische meerwaarde voor het diagnostisch proces vaak als beperkt ingeschat. Twijfels hadden voornamelijk betrekking op de relevantie, betrouwbaarheid en praktische bruikbaarheid van de gegenereerde informatie.[18] Hoewel een andere studie van Sangers et al. (2022) primair gericht was op de implementatie van artificiële intelligentie (AI) in de zorg rond huidkanker, biedt het onderzoek ook waardevolle inzichten in hoe huisartsen AI ervaren binnen diagnostische processen. In deze kwalitatieve studie werden Australische huisartsen (17) en dermatologen (16) geïnterviewd over hun houding ten opzichte van AI-toepassingen, zoals algoritmes die huidlaesies automatisch beoordelen op maligniteit.
De resultaten toonden aan dat huisartsen AI-systemen voornamelijk benaderden als potentiële ondersteuners voor diagnostische zekerheid, vooral bij twijfelachtige huidafwijkingen. Huisartsen verwachtten dat AI-tools hen konden helpen om sneller te differentiëren tussen benigne en verdachte letsels, en om efficiënter te beslissen over verwijzingen naar de tweede lijn. Zoals een huisarts het verwoordde: *"AI zou mijn vertrouwen kunnen verhogen bij het beoordelen van moeilijke letsels, zeker wanneer ik zelf twijfel."*
Toch leefden er ook duidelijke bezorgdheden. Een belangrijke zorg was het gebrek aan vertrouwen in de betrouwbaarheid van AI-systemen in de echte praktijk. Huisartsen benadrukten dat zij AI enkel zouden gebruiken als de technologie aantoonbaar even accuraat, of zelfs accurater, was dan de menselijke beoordeling. Bovendien wezen zij op het belang van

transparantie: zij wilden begrijpen op basis van welke kenmerken het AI-systeem tot zijn beoordeling kwam, eerder dan blindelings een aanbeveling te volgen.
Ook werd het belang van behoud van klinische autonomie herhaaldelijk benadrukt. AI moest volgens de respondenten een adviserend instrument zijn, waarbij de uiteindelijke diagnostische beslissing en de communicatie met de patiënt steeds in handen bleven van de huisarts zelf. Zoals één huisarts stelde: *"Ik zou AI alleen gebruiken als een extra paar ogen, maar ik wil altijd mijn eigen oordeel behouden."*
Tot slot wezen de huisartsen op de noodzaak van praktische integratie in de bestaande workflow. Er bestond terughoudendheid tegenover systemen die extra consultatietijd zouden kosten of moeilijk te combineren waren met het huidige elektronische patiëntendossier. Gebruiksvriendelijkheid en minimale verstoring van de bestaande consultstructuur werden gezien als voorwaarden voor succesvolle adoptie.
Samenvattend toont deze studie aan dat huisartsen AI in huidkankerzorg erkennen als een potentieel waardevol hulpmiddel, maar dat acceptatie sterk afhankelijk blijft van factoren zoals transparantie, betrouwbaarheid, het behoud van klinische controle en een naadloze integratie in de dagelijkse praktijk.[19]

In hun mixed-methods studie onderzochten Allen et al. (2024) de attitudes van huisartsen ten opzichte van artificiële intelligentie (AI) binnen de eerstelijnszorg, met bijzondere aandacht voor de impact op de arts-patiëntrelatie en de klinische workflow. Het onderzoek combineerde een digitale survey onder 47 huisartsen met semigestructureerde interviews bij 15 van deze respondenten, allen verbonden aan een academisch medisch centrum in Zuid-Californië.
De resultaten toonden aan dat huisartsen over het algemeen positief stonden tegenover de integratie van AI in de eerstelijnszorg. Specifieke toepassingen, zoals AI-ondersteunde screening voor OSAS (obstructief slaapapnoe syndroom) en hypertensiemanagement, werden als veelbelovend beschouwd. Echter, de houding ten opzichte van AI was sterk contextafhankelijk. Naast technologische bezorgdheden omtrent nauwkeurigheid, veiligheid en mogelijke bias, uitten huisartsen ook zorgen over organisatorische factoren, waaronder de integratie in de bestaande workflow, de financiering of vergoeding, en de mogelijke impact op de arts-patiëntrelatie.
Een terugkerend thema was de vrees dat AI de arts-patiëntrelatie zou kunnen ondermijnen. Sommige huisartsen vrezen dat patiënten meer waarde hechten aan de adviezen van AI dan aan hun eigen oordeel. Dit zou de vertrouwensband tussen de arts en de patiënt kunnen beschadigen. Daarnaast was er de angst dat AI de werkdruk juist zou verhogen, doordat artsen meer administratief werk krijgen zonder adequate compensatie of ondersteuning.
De studie benadrukt het belang van het betrekken van huisartsen bij de ontwikkeling en implementatie van AI-tools. Zonder voldoende aandacht voor zowel technologische als organisatorische randvoorwaarden, zoals transparante communicatie over de rol van AI en het voorzien van passende vergoedingsstructuren, kan de acceptatie en duurzame integratie van AI binnen de eerstelijnszorg worden belemmerd.
.[20]

In hun studie onderzochten Al-Bikkalli et al. (2025) de bereidheid van Nederlandse huisartsen om artificiële intelligentie (AI) te gebruiken in hun praktijk. De onderzoekers baseerden zich op een uitgebreide versie van het Technology Acceptance Model. Naast het praktische nut en het gebruiksgemak van de technologie, onderzochten zij ook de maatschappelijke impact. Een online vragenlijst werd verspreid onder 224 huisartsen om inzicht te krijgen in hun achtergrond, hun kennis en houding tegenover AI-toepassingen in de huisartsenpraktijk.
De resultaten tonen aan dat huisartsen AI vooral gebruiken als ze er het nut van inzien. Hoe nuttiger zij de technologie vinden, hoe sneller ze bereid zijn deze ook echt te gaan gebruiken in de praktijk. Ook bleek dat huisartsen met meer kennis over AI de bruikbaarheid ervan hoger inschatten. Opvallend genoeg speelden gebruiksgemak en de maatschappelijke impact nauwelijks een rol bij de keuze om wel of geen AI te gebruiken.

Demografische factoren speelden eveneens een rol. Zo schatten mannen en jongere huisartsen het nut van AI hoger in dan hun oudere of vrouwelijke collega's. Ook bleken artsen met minder praktijkervaring over het algemeen positiever te zijn over het gebruik van AI.
Deze bevindingen suggereren dat, hoewel Nederlandse huisartsen in het algemeen positief staan tegenover de integratie van AI, vooral jongere artsen die vaker vertrouwd zijn met technologie bereid zijn om AI effectief te gaan gebruiken. De auteurs benadrukken het belang van gerichte educatie en training. Ook moeten de voordelen van AI onder de aandacht worden gebracht bij huisartsen. [21]

Ahluwalia et al. (2025) onderzochten hoe Amerikaanse zorgverleners in de eerste lijn kijken naar het gebruik van artificiële intelligentie (AI) bij kankeropsporing. Aan de hand van een enquête brachten zij de algemene houding ten opzichte van AI in kaart, evenals de specifieke eisen voor de implementatie ervan. Van de 733 potentiële respondenten voldeden 99 enquêtes aan de criteria voor analyse.

De resultaten tonen aan dat meer dan 90% van de respondenten het er enigszins of sterk mee eens is dat hun medische opleiding hen onvoldoende voorbereidt op het gebruik van AI in de praktijk.

De onderzoekers concluderen dat AI-modellen voor het opsporen van kanker vooral nuttig zijn als ze concreet advies geven, zoals wanneer een volgende screening nodig is. Ook moeten de systemen direct gekoppeld zijn aan het elektronisch patiëntendossier (GMD). Deze inzichten kunnen helpen bij de verdere ontwikkeling van AI-modellen voor kankeropsporing en om een beleid rond het gebruik en de financiering ervan binnen de gezondheidszorg beter vorm te geven.[22]

In hun studie onderzochten Nothnagel et al. (2024) de ervaringen en percepties van huisartsen over het gebruik van een AI-gestuurde point-of-care echografie (POCUS) voor de diagnose van diepe veneuze trombose (DVT) in de eerste lijn. Het onderzoek combineerde een prospectieve cohortstudie met een kwalitatieve evaluatie, waarbij de focus lag op de subjectieve beleving van huisartsen bij de implementatie en toepassing van deze technologie.

De kwalitatieve component van het onderzoek omvatte semigestructureerde interviews met huisartsen die de AI-gestuurde POCUS gebruikten. De interviews richtten zich op thema's zoals gebruiksgemak, vertrouwen in de technologie, impact op de klinische besluitvorming en de arts-patiëntrelatie. Huisartsen gaven aan dat de AI-ondersteuning hen hielp bij het uitvoeren van echografieën, vooral in situaties waarin directe toegang tot gespecialiseerde beeldvorming beperkt was. Eén huisarts merkte op: "De AI-gids gaf me het vertrouwen om de scan uit te voeren, zelfs zonder uitgebreide training."
Tegelijkertijd werden er ook kritische bedenkingen geformuleerd. Sommige huisartsen uitten bezorgdheden over de diagnostische betrouwbaarheid van het systeem en de mogelijkheid van vals positieve of vals negatieve resultaten. Er werd benadrukt dat AI beschouwd dient te worden als een aanvullend hulpmiddel binnen het diagnostisch proces en niet als een vervanging van het klinisch oordeel. Daarnaast werd het belang benadrukt van adequate opleiding en structurele ondersteuning bij de implementatie van dergelijke technologieën in de huisartsenpraktijk.

Samenvattend toont de studie aan dat huisartsen over het algemeen positief staan tegenover het gebruik van AI-gestuurde POCUS voor DVT-diagnose in de eerste lijn, op voorwaarde dat er voldoende training en ondersteuning is en de technologie als aanvulling op, en niet als vervanging van, het klinisch oordeel wordt gebruikt.[23]

In hun kwalitatieve studie onderzochten Goldberg et al. (2025) de mening van huisartsen over het gebruik van beslissingsondersteunende systemen (CDS) die geïntegreerd zijn in elektronische medische dossiers (EMD). Aan de hand van semigestructureerde interviews met

32 huisartsen werkzaam in diverse eerstelijnsinstellingen in de Verenigde Staten werden inzichten verzameld in hun ervaringen, percepties, drempels en aanbevelingen met betrekking tot het gebruik van deze technologieën.
Alle deelnemers rapporteerden het gebruik van CDS-tools in hun praktijk, zij het met variabele frequentie en voor verschillende doeleinden. Hoewel er over het algemeen een positieve houding bestond ten opzichte van het potentieel van CDS-tools om de kwaliteit van zorg te verbeteren, benadrukten huisartsen dat deze systemen het klinisch oordeel dienen te ondersteunen en niet vervangen. Zoals één van de respondenten aangaf, wordt CDS beschouwd als een waardevol hulpmiddel, maar mag het nooit de plaats innemen van de professionele beoordeling van de arts.
Huisartsen benadrukten het belang van bewijs over de effectiviteit van CDS-tools, integratie met bestaande EMD-systemen en een gebruiksvriendelijke interface. Een deelnemer stelde: "Als het systeem niet intuïtief is of niet goed samenwerkt met ons huidige EMD, wordt het eerder een hindernis dan een hulp".
Samenvattend toont de studie aan dat, hoewel huisartsen het potentieel van CDS-tools erkennen om de eerstelijnszorg te verbeteren, succesvolle implementatie afhankelijk is van factoren zoals klinische autonomie, bewijs van effectiviteit, gebruiksgemak en organisatorische ondersteuning.[24]

2.3.2 Resultaten

Vraag 1. Wat is de algemene houding van huisartsen ten opzichte van AI in hun klinische praktijk?

De algemene houding van huisartsen ten opzichte van AI kan als gematigd positief maar voorzichtig worden gekarakteriseerd.
Verschillende studies tonen aan dat huisartsen AI beschouwen als een ondersteunend hulpmiddel in de klinische praktijk, eerder dan een vervanging van hun eigen diagnostische vaardigheden. In de studie van Blease et al. (2024) gaf 20% van de bevraagde huisartsen aan AI te gebruiken, voornamelijk voor documentatie (29%) en ondersteuning bij differentiële diagnoses (28%). [16] Dit suggereert dat AI momenteel vooral wordt gezien als een praktische assistent bij administratieve en diagnostische taken.
Ook Buck et al. (2022) vonden in hun kwalitatieve interviews dat huisartsen AI beschouwen als een opportuniteit om diagnostische processen efficiënter te organiseren, op voorwaarde dat fundamentele randvoorwaarden zoals betrouwbaarheid en transparantie worden gerespecteerd. [17] Eveneens rapporteerden Allen et al. (2024) een overwegend positieve attitude, hoewel artsen benadrukten dat AI hun professionele rol niet mag ondermijnen en vrezen voor een negatieve impact op de arts-patiëntrelatie [20].

Samenvattend: huisartsen staan niet afwijzend tegenover AI, maar stellen duidelijke voorwaarden waarbij klinische autonomie, betrouwbaarheid en praktische bruikbaarheid essentieel zijn.

Vraag 2. Wat zijn de belangrijkste bezorgdheden of drempels die huisartsen ervaren bij het gebruik van AI?

Uit vrijwel alle geraadpleegde studies blijkt dat huisartsen aanzienlijke bezorgdheden ervaren rond het gebruik van AI.
Buck et al. (2022) rapporteren dat huisartsen vooral vrezen voor verlies van klinische autonomie, verzwakking van de arts-patiëntrelatie en het risico op fouten door het "black box"-karakter van AI. [17] Een huisarts stelde: "Patiënten hebben behoefte aan empathie, niet enkel aan correcte algoritmes."
Ook Sangers et al. (2022) rapporteerden eveneens dat huisartsen het gebrek aan transparantie van AI-systemen als een belangrijke belemmering ervaren en slechts bereid zijn AI-ondersteuning te aanvaarden wanneer deze zowel accuraat als inzichtelijk en begrijpelijk is. [19]

In de studie van Allen et al. (2024) gaven huisartsen aan bezorgd te zijn dat patiënten adviezen afkomstig van AI mogelijk als betrouwbaarder zouden beschouwen dan hun eigen klinisch oordeel, wat de vertrouwensrelatie tussen arts en patiënt zou kunnen ondermijnen. [20]
Daarnaast wijzen Abdulazeem et al. (2025) en Goldberg et al. (2025) op structurele belemmeringen, zoals beperkte kennis, onvoldoende opleiding, technische problemen in EMD-integratie en gebrek aan organisatorische ondersteuning. [24,25]

Kortom: de belangrijkste bezorgdheden betreffen verlies van autonomie, gebrek aan transparantie, betrouwbaarheid en praktische obstakels in de implementatie.

Vraag 3. Onder welke voorwaarden zijn huisartsen bereid AI effectief te gebruiken in hun praktijk?
De literatuur toont duidelijk aan dat huisartsen bereid zijn AI te gebruiken, mits volgende voorwaarden:

- Hoge diagnostische nauwkeurigheid: AI moet aantoonbaar accuraat presteren. [17,19]
- Transparantie: Huisartsen eisen inzicht in de werking van AI (black box fenomeen) [17,25]
- Behouden van klinische autonomie: AI moet adviserend blijven. Het gebruik van AI als ondersteuning, niet als vervanging.
- Integratie in bestaande workflows: AI mag de consultatietijd niet verlengen, omdat dit de efficiëntie zou verminderen. [23,24]
- Training en educatie: Huisartsen willen gerichte opleidingen [21,25]

Een mooi illustratief voorbeeld is de Italiaanse studie rond een AI-symptoomchecker: hoewel patiënten het systeem gebruiksvriendelijk vonden, bleef de acceptatie door huisartsen laag omdat zij de medische relevantie en toegevoegde waarde onvoldoende beschouwden. [18]

Vraag 4. Welke factoren bevorderen of belemmeren de succesvolle implementatie van AI in de huisartsenpraktijk?
Succesvolle implementatie wordt bevorderd door:

- Educatie en training [21,25]
- Technische integratie in EMD's (=GMD's) [24]
- Gebruiksvriendelijke ontwerpen [20]
- Organisatorische ondersteuning en infrastructuur [24]

Belemmeringen omvatten:

- Gebrek aan vertrouwen in performantie en transparantie [17,19]
- Weerstand tegen verandering [24]
- Beperkte kennis en ervaring met AI [25]

Bijvoorbeeld, de studie over AI als ondersteuning bij het diagnosticeren van DVT's [23] toont aan dat huisartsen ervoor openstaan, mits zij over de juiste vaardigheden en voldoende vertrouwen in het systeem beschikken

Synthese en Algemene Conclusie
De huidige literatuur wijst uit dat huisartsen wereldwijd een positieve maar kritische houding aannemen tegenover het gebruik van AI in de klinische praktijk. AI wordt voornamelijk gepercipieerd als een hulpmiddel dat kan bijdragen aan verhoogde efficiëntie en diagnostische ondersteuning, maar niet als een vervanging van het klinische oordeel.
Belangrijke voorwaarden voor succesvolle implementatie zijn transparantie, hoge diagnostische betrouwbaarheid, volledige integratie in de workflow, behoud van professionele autonomie en voldoende training. Tegelijkertijd vormen beperkte kennis, infrastructuurproblemen, risico's voor de arts-patiëntrelatie en het gebrek aan vertrouwen in AI belangrijke drempels.
Voor ons eigen onderzoek bevestigen deze inzichten het belang om bij de evaluatie van AI-toepassingen in de huisartsenpraktijk te focussen op de subjectieve ervaringen, bezorgdheden en verwachtingen van de huisartsen zelf. Enkel door hierop in te spelen kan AI duurzaam geïntegreerd worden in de eerstelijnszorg.

3. METHODOLOGIE

3.1 Design

Met deze studie voeren we een verkennend kwalitatief onderzoek uit naar de houding van huisartsen ten opzichte van AI in de eerstelijnszorg. Onze benadering is gebaseerd op een interpretatief paradigma met een inductieve, thematische analyse van interviewdata. Voor de dataverzameling maken we gebruik van diepte-interviews volgens het 'Think-Aloud'-principe met geselecteerde huisartsen. Voor de analyse van deze gegevens hanteren we de Qualitative Analysis Guide of Leuven (QUAGOL) als theoretisch kader. [26]

3.2 Selectie van Deelnemers en Steekproefstrategie

Voor de selectie van deelnemende artsen richten wij ons op huisartsen die voldoen aan bepaalde inclusiecriteria. Zo moet elke deelnemende arts of HAIO erkend zijn, minimaal 6 maand actief, tewerkgesteld zijn in Vlaanderen en moeten ze bereid zijn een interview af te nemen in het Nederlands. Verder maken we gebruik van een gerichte steekproef (specifiek een maximumvariatiestrategie) om een breed scala aan perspectieven te waarborgen. Dit betekent dat we bewust huisartsen selecteren die representatief zijn voor belangrijke subgroepen:

- Praktijkvorm: solo versus groepspraktijk
- Ervaringsniveau (leeftijd/dienstjaren): jongere huisartsen versus ervaren artsen
- Geslacht: balans tussen mannen, vrouwen en andere
- Locatie van praktijk: stedelijke versus landelijke praktijken

Deze variatie waarborgt het vastleggen van een breed spectrum aan perspectieven en voorkomt eendimensionale resultaten. Deze vorm van purposive sampling laat toe om deelnemers met specifieke kenmerken op te nemen die relevant zijn voor onze onderzoeksvraag. De artsen worden gerekruteerd via verschillende kanalen om een diverse en representatieve groep deelnemers te includeren. Een eerste belangrijke aanwervingsmethode is het versturen van uitnodigingen via e-mail, waarbij potentiële deelnemers rechtstreeks worden benaderd met informatie over het onderzoek en de mogelijkheid tot deelname. Daarnaast worden artsen ook persoonlijk aangesproken in de wachtpost, waar vaak informele contacten ontstaan die kunnen leiden tot bereidheid om deel te nemen.

Verder gebeurt de rekrutering via huisartsenverenigingen, die een waardevol netwerk vormen om een breder bereik te garanderen binnen de beroepsgroep. Ook wordt gebruikgemaakt van reeds bestaande contacten met huisartsen, bijvoorbeeld via collega's of eerdere samenwerkingen, wat het vertrouwen en de bereidheid tot deelname kan vergroten. Ten slotte worden ook de seminariegroepen ingezet als rekruteringskanaal, aangezien deze bijeenkomsten vaak huisartsen samenbrengen die interesse hebben in onderzoek, vorming en kennisuitwisseling.

Door deze combinatie van formele en informele wervingsstrategieën wordt gestreefd naar een evenwichtige steekproef van artsen met uiteenlopende achtergronden, ervaringen en praktijksituaties.

Elke potentiële deelnemer ontvangt een informatiefiche en ondertekent een toestemmingsformulier.
Het onderzoeksteam bestaat uit drie studentenonderzoekers. Elk streeft ernaar om minstens vijf interviews af te nemen (15 in totaal). Het definitieve aantal wordt bepaald volgens het principe van dataverzadiging.[27] We interviewen verder totdat er geen nieuwe thema's of concepten meer naar boven komen. Methodologisch onderzoek toont aan dat bij relatief

homogene groepen saturatie vaak optreedt tussen 12 en 18 interviews. Bij grotere diversiteit kunnen meer interviews nodig zijn. We volgen dit nauwgezet op tijdens de analyse.

3.3 Datacollectie

Voor het verzamelen van onze data werd gebruik gemaakt van diepte-interviews. Voor een gestructureerd verloop van deze interviews hebben we vooraf een semigestructureerde vragenlijst opgesteld.

De vragenlijst is gebaseerd op het 'Technology Acceptance Model' (TAM) om inzicht te krijgen in de houding van huisartsen ten opzichte van AI. [28] Het Technology Acceptance Model (TAM) is een veelgebruikt theoretisch model dat probeert te verklaren waarom mensen een nieuwe technologie wel of niet accepteren en gebruiken. Het werd ontwikkeld door Davis in 1986 en wordt vaak toegepast in onderzoek naar technologische innovaties, ook binnen de gezondheidszorg. Het model gaat ervan uit dat de intentie om een technologie te gebruiken voornamelijk wordt beïnvloed door twee factoren. Enerzijds de bruikbaarheid van een nieuwe technologie, in welke mate gelooft een gebruiker dat het zijn werkprestaties zal verbeteren. Anderzijds het gebruiksgemak, waarbij wordt gekeken hoe toegankelijk de nieuwe technologie is. Deze twee percepties beïnvloeden samen de intentie om ze daadwerkelijk te gebruiken.

Er zijn echter ook nadelen. Het model houdt weinig rekening met sociale en organisatorische invloeden, zoals de mening van collega's, de rol van de organisatie of de beschikbaarheid van ondersteuning. Een beperking van het TAM is het sterk rationele karakter, waardoor er weinig ruimte is voor factoren zoals emotionele, ethische of vertrouwensaspecten – die juist in de zorg belangrijk kunnen zijn. Daarnaast gaat het uit van een statische momentopname en houdt het geen rekening met veranderingen in attitude naarmate men meer ervaring opdoet met de technologie.

Rekening houdend met deze nadelen hebben we onze uiteindelijke vragenlijst opgesteld om de interviews te sturen.

Aangezien de implementatie van AI in de huisartsenpraktijk gepaard gaat met vernieuwing en onbekendheid, was een open benadering tijdens de interviews essentieel. Om deze openheid te waarborgen, werd de 'Think-Aloud'-methode gehanteerd. [29] Deze kwalitatieve techniek moedigt deelnemers aan om hun gedachten, overwegingen en spontane reacties expliciet te verwoorden, waarbij de interviewer zo weinig mogelijk onderbreekt, maar voortdurend uitnodigt tot verdieping:

- "Waarom denk je dat?"
- "Kan je dat verder toelichten?"

Deze methode voorkomt dat belangrijke gedachten verloren gaan en zorgt voor dieper inzicht in denkprocessen. Tijdens de interviews is er ruimte voor elk aspect van AI dat door de huisarts als relevant wordt beschouwd. [30]

Aan het begin van elk interview ontvingen de deelnemers schriftelijke en mondelinge informatie over het doel en de opzet van dit onderzoek (informed consent). Na het voltooien van de interviews krijgt elk interview een unieke identificatiecode (cijfer waaraan de arts gekoppeld is voor de vragenlijst) waarbij identificeerbare informatie wordt verwijderd. De interviews met de artsen worden opgenomen, gepseudonimiseerd en letterlijk uitgeschreven deels met behulp van Whisper AI.

De verwerking van gegevens gebeurt volledig veilig, conform de bepalingen van de wet inzake de bescherming van persoonsgegevens. Alleen leden van de onderzoeksgroep (promotoren en de drie HAIO's) krijgen toegang tot deze gegevens.

We zullen de audiobestanden en de uitgeschreven interviewstranscripten bewaren op de UGent Onedrive, beveiligd met paswoorden en dit gedurende 10 jaar. Deze worden niet met derden gedeeld, zo kunnen we de veiligheid van de audiobestanden en interviews garanderen.

3.4 Analyse

Voor de analyse van de interviews en de formulering van de conclusies wordt de Qualitative Analysis Guide of Leuven (QUAGOL) gehanteerd als analytisch kader. Dit is een kwalitatieve analysemethode ontwikkeld aan de KU Leuven. [4] Deze methode is specifiek ontworpen voor diepgaande analyse van interviewdata, het combineert narratieve interpretatie met systematische codering en thematische synthese. Verder moedigt deze methode onderzoekers aan om voortdurend heen en weer te bewegen tussen de data en opkomende concepten om diepere inzichten te verkrijgen. QUAGOL zorgt er ook voor dat de context en de unieke beleving van de deelnemer behouden blijven. De methode voorkomt dat de analyse te vroeg wordt vertaald in abstracte codes, waardoor de essentie van wat de deelnemer werkelijk wil overbrengen niet verloren gaat.

Een ander belangrijk kenmerk van QUAGOL is de sterke reflectieve dimensie. De onderzoeker wordt voortdurend aangemoedigd om te reflecteren op eigen interpretaties, aannames en vooronderstellingen. Op die manier draagt QUAGOL bij aan een bewust en transparant onderzoeksproces waarin de positie van de onderzoeker expliciet wordt meegenomen.

Tot slot is de methode transparant en reproduceerbaar. Het analyseproces wordt stap voor stap gedocumenteerd, waardoor duidelijk wordt hoe de interpretaties tot stand zijn gekomen. Dit verhoogt zowel de geloofwaardigheid als de betrouwbaarheid van het onderzoek. Dankzij deze transparantie kunnen andere onderzoekers het proces volgen, begrijpen en eventueel herhalen, wat de wetenschappelijke waarde van de kwalitatieve analyse versterkt.

De QUAGOL-methode bestaat uit twee opeenvolgende fasen. In de eerste fase staat het begrijpen en conceptualiseren van de interviews centraal. In deze fase werden alle interviews meermaals en intensief gelezen om een grondig inzicht te verkrijgen in het perspectief van de respondenten. Op basis van deze lectuur werd voor elk interview een narratief verslag opgesteld, waarin de kern van het verhaal en de belangrijkste betekenisstructuren werden gereconstrueerd.

Vervolgens werden tijdens herhaald lezen van de interviews betekenisvolle tekstfragmenten geïdentificeerd en vertaald naar voorlopige concepten (zoals transparantie, performantie, opleiding, toekomst en acceptatie). Deze concepten ontstonden rechtstreeks uit de inhoud van de interviews en werden iteratief verfijnd naarmate de onderzoekers de transcripties opnieuw analyseerden. Door de interviews systematisch met elkaar te vergelijken, werden verbanden tussen deze concepten zichtbaar en konden ze geleidelijk worden samengebracht in bredere, meer overkoepelende conceptuele categorieën. Dit proces van lezen, herlezen en conceptualiseren leidde uiteindelijk tot een voorlopig conceptueel schema dat de belangrijkste betekenisstructuren uit de interviews weergaf.

In de tweede fase, de systematische codering en analyse, werden deze overkoepelende concepten vertaald naar een codeschema. Elk concept werd geoperationaliseerd in een specifieke code, waarna de interviewtranscripties systematisch werden gecodeerd. Daarbij werd zo goed als elk betekenisvol fragment uit de interviews gekoppeld aan een of meerdere codes. Dit coderingsproces verliep iteratief, waarbij codes herhaaldelijk werden geëvalueerd, aangepast en verfijnd op basis van nieuwe inzichten tijdens het herlezen van de transcripties. Op deze manier werd verzekerd dat elk betekenisvol tekstfragment kon worden ondergebracht binnen een passend conceptueel kader.

Uiteindelijk werden de verschillende gecodeerde fragmenten samengebracht en geanalyseerd om definitieve overkoepelende thema's en subthema's te identificeren. Tijdens deze analyse

werden acht centrale thema's onderscheiden, die vervolgens verder werden onderverdeeld in meer gedetailleerde subthema's. Illustratieve citaten uit de interviews werden toegevoegd om deze thema's te verduidelijken en te onderbouwen.

3.5 Ethische overwegingen

Voor de start van het onderzoek werd goedkeuring aangevraagd bij het erkend ethisch comité van het Universitair Ziekenhuis Gent. Daarnaast werden de deelnemende artsen vooraf geïnformeerd over de opzet en de doelstellingen van het onderzoek. De deelname was vrijwillig, en kon op elk moment onderbroken worden.
Alle opnames en gegevens werden gepseudonimiseerd en veilig opgeslagen. We debriefen elke deelnemer na afloop. Indien gewenst ontvangen zij een samenvatting van de bevindingen.

3.6 Besluit

Deze studie combineert een theoretisch kader gebaseerd op het Technology Acceptance Model met een kwalitatieve verkenning via think-aloud interviews en QUAGOL-analyse. Deze studieopzet stelt ons in staat om de houding van huisartsen tegenover AI in kaart te brengen, waarbij zowel hun verwachtingen en bezorgdheden als de randvoorwaarden voor implementatie op een methodologisch en ethisch verantwoorde wijze worden onderzocht.

4. RESULTATEN

T1: De houding van huisartsen ten aanzien van AI in de algemene praktijkvoering.

Uit de analyse van de semigestructureerde interviews blijkt in de eerste plaats dat het begrip artificiële intelligentie (AI) door huisartsen niet eenduidig wordt geïnterpreteerd.

Profiel en kennis van de respondenten

De onderzoeksgroep bestond uit 15 huisartsen (of huisartsen in opleiding (HAIO's)) met een leeftijd tussen 27 en 63 jaar en een werkervaring variërend van 0 tot 45 jaar. De gerapporteerde kennis over artificiële intelligentie was gemiddeld, met een score van ongeveer 3 op 5. Wanneer we de respondenten bevragen over welke AI-tools zij gebruiken, komt ChatGPT duidelijk naar voren als de meest bekende en meest gebruikte toepassing. Het merendeel geeft aan deze tool actief te gebruiken, terwijl een kleinere groep aangeeft er geen of nog geen ervaring mee te hebben. Het gebruik situeert zich voornamelijk op het vlak van praktische ondersteuning tijdens consultaties: het verduidelijken van medische termen of complexe brieven, het beknopt samenvatten van informatie en het bieden van rekenhulp, bijvoorbeeld bij doseringen.

[H5]: "ChatGPT is zeer handig om een snelle blik op iets te krijgen. Als we een term zien die we niet kennen en dit dan ingeven in ChatGPT, dan weten we direct waarover het gaat."

Ook de AI-gestuurde samenvattingen van Google worden meermaals genoemd als een laagdrempelig en doorgaans betrouwbaar hulpmiddel om snel een overzicht te krijgen. OpenEvidence wordt in zeer beperkte mate genoemd. Dit laatste is een digitaal, AI-gestuurd

informatiesysteem dat ontwikkeld werd om artsen snel toegang te geven tot wetenschappelijk onderbouwde medische informatie. Een belangrijk kenmerk van dit platform is de nadruk op transparantie en wetenschappelijke onderbouwing. Het platform probeert niet alleen antwoorden te formuleren, maar ook duidelijk te maken op welke studies of richtlijnen deze gebaseerd zijn, en dit enkel gebaseerd op bronnen zoals *The New England Journal of Medicine*, *JAMA Network*, *Cochrane Systematic Reviews* en de *NCCN Guidelines*.

Samenvattend kan worden gesteld dat de kennis en ervaring van de geïnterviewde huisartsen in de periode 2025–2026 voornamelijk beperkt blijven tot generatieve AI-toepassingen, terwijl andere medische AI-systemen nog weinig gekend en geïntegreerd zijn in de dagelijkse praktijk.

AI als assistent versus vervanger

Een belangrijk terugkerend thema in de interviews was de vraag of artificiële intelligentie de rol van de huisarts kan overnemen, of eerder beperkt blijft tot een ondersteunende rol binnen de praktijk. Over vrijwel alle gesprekken heen was er een duidelijke consensus dat
AI vooral wordt gezien als ondersteuning, als meedenker of tweede spoor, terwijl volledige vervanging doorgaans wordt afgewezen of sterk wordt genuanceerd.

[H7]: "Ik vind het supergoed dat er iemand mee denkt met mij. Ik ga er niet bang van zijn dat een computer meedenkt. Dat gaat wel soms een keer fout zijn, maar al bij al is het wel een tweede denkpiste."

Een andere respondent benadrukt dat AI in essentie een ondersteunend hulpmiddel is, waarvan de vaardigheid in gebruik toeneemt naarmate men het vaker gebruikt. Daarnaast wordt AI omschreven als een vorm van "extra back-up" die efficiëntie kan verhogen zonder het denkwerk over te nemen.

[H3]: "We moeten er verstandig en goed mee leren omgaan, zodat we efficiënter kunnen werken. Zodat we geen dingen missen of over het hoofd zien. Als een soort extra back-up. Niet om al het denkwerk over te nemen."

Daartegenover staan enkele respondenten die wel ruimte laten voor gedeeltelijke vervanging, maar telkens met duidelijke voorwaarden. Een respondent sluit zich grotendeels aan bij de stelling dat AI het beroep in de toekomst gedeeltelijk zou kunnen vervangen, maar benadrukt dat dit nooit volledig zal zijn, omdat context en nuance binnen het beroep essentieel blijven en het persoonlijke aspect behouden moet worden. Een andere respondent stelt dat AI het werk deels kan overnemen, maar dat controle en toezicht noodzakelijk blijven.

[H3]: “AI is niet in staat om emoties of lichaamstaal correct te lezen.”

Domeinafhankelijkheid: ‘zwart-wit’ versus contextgebonden zorg en biopsychosociaal model

Domeinafhankelijkheid

Een aanzienlijk deel van de respondenten spreekt zich uit over domeinafhankelijkheid bij het gebruik van artificiële intelligentie in de geneeskunde. Een terugkerende gedachte is dat AI volgens respondenten vooral sterk is in technische domeinen met patroonherkenning en data, waar uitkomsten relatief "rechtlijnig" of "zwart-wit" aanvoelen. Daartegenover wordt huisartsgeneeskunde veel vaker als contextgebonden beschreven.
Dermatologie en radiologie of beeldvorming worden herhaaldelijk als "zwart-wit" domeinen aangehaald omdat het om beeldanalyse en patroonherkenning gaat, letterlijk beschreven als "pixels". Naast deze voorbeelden wordt ook verwezen naar huidscans en total body scans als opkomende praktijktoepassingen: sommige respondenten ervaren dit als positief en "in

opmars", maar merken tegelijk op dat doorverwijzing "voor de zekerheid" nog te vaak voorkomt. Overgebruik moet volgens hen worden tegengegaan.

[H12]: "Ik denk voor sommige onderdelen zeker. Dermatologie bijvoorbeeld, absoluut. Radiologie, absoluut. Dat gaat over pixels. Dat is zeer zwart-wit. Dat is letterlijk zwart-wit."

Biopsychosociaal model

Huisartsgeneeskunde als contextgebonden en minder rechtlijnige discipline wordt door verschillende respondenten expliciet naar voren gebracht. Zij beschrijven dat huisartsenzorg vaak draait om nuance, betekenisgeving, geruststelling en afstemming op de patiënt. Een respondent benadrukt dat typische klachten vaak klein en ongespecificeerd zijn, dat er niet altijd één "antwoord" bestaat en dat geruststelling soms vooral een communicatieve taak is. Meerdere respondenten stellen dat twee patiënten met hetzelfde symptoom of hetzelfde "vlekje" toch een volledig andere verwachting kunnen hebben, waardoor de aanpak kan verschillen. Dit wordt expliciet gekoppeld aan het biopsychosociale karakter van de eerste lijn: beslissingen worden mede bepaald door wat de patiënt wil, hoe het leven van de patiënt eruitziet en hoe diens mentaal welbevinden is. Daarbij wordt ook benadrukt dat de arts niet alleen diagnose en beleid levert, maar ook luistert, aanwezig is en shared-decision making toepast.

[H1]: "Als huisarts is iedere patiënt anders en zeker in huisartsgeneeskunde worden heel veel behandelingen beslist op basis van wat de patiënt wil, hoe het leven van de patiënt in elkaar zit en hoe diens mentaal welbevinden is. Ik zie dat niet zo zwart-wit."

Ook de langdurige arts-patiëntrelatie en de opgebouwde kennis van de individuele patiënt worden als cruciaal beschouwd. Huisartsen beschikken over uitgebreide contextuele informatie, zoals persoonlijkheid, copingstijl, medische voorgeschiedenis en psychosociale omstandigheden. Dit maakt het mogelijk om klachten en symptomen beter te interpreteren. Zo geeft een respondent aan dat artsen bijvoorbeeld kunnen inschatten wanneer een patiënt symptomen mogelijk overdrijft of net minimaliseert. In die lijn wordt gesteld dat AI wel sterk kan zijn in evidence-based patronen, maar minder in het combineren van richtlijnen met patiëntverwachtingen, individuele context en de opgebouwde arts-patiëntrelatie.

[H6]: "Goede geneeskunde voor mij is een combinatie van enerzijds EBM, anderzijds je patiëntenverwachting en patiëntenprofiel, en als derde je eigen ervaringen als arts en de manier waarop de arts-patiëntrelatie is opgebouwd. Die twee laatste dingen, dat is waar AI minder sterk in staat."

Samenvattend beschouwen de respondenten het biopsychosociale karakter van de huisartsgeneeskunde als een essentiële kerncompetentie van het beroep, waarbij medische, psychologische en sociale factoren geïntegreerd worden in het klinisch handelen. Daarnaast kan domeinspecifieke AI volgens hen wel een belangrijke meerwaarde bieden, vooral voor beeldherkenning, patroonanalyse en complexe casuïstiek.

T2 TOEPASSINGEN

T2.1 Triage

Meerdere respondenten zagen een potentiële rol voor artificiële intelligentie bij de triage van patiënten in de eerste lijn. Huisartsen gaven aan dat AI mogelijk in staat zou zijn om de urgentie van zorgvragen te beoordelen en zo een onderscheid te maken tussen dringende en minder dringende consultaties. Sommigen suggereerden dat AI hierin mogelijk even performant of zelfs performanter zou kunnen zijn dan de huidige triage door secretariaatsmedewerkers, die in veel praktijken het eerste aanspreekpunt vormen.

Daarnaast werd triage door AI gezien als een mogelijke oplossing voor een bestaand knelpunt binnen de huisartsgeneeskunde, namelijk het correct inschatten van de urgentie van zorgvragen, zowel in de praktijk als tijdens wachtdiensten. Verschillende deelnemers benadrukten dat het onderscheid tussen dringende en niet-dringende klachten momenteel een uitdaging vormt en momenteel voornamelijk wordt uitgevoerd door secretariaatsmedewerkers met beperkte of geen medische scholing. AI zou hierbij ingezet kunnen worden als ondersteunend hulpmiddel, zonder de secretariaatsmedewerker te vervangen, zodat het menselijke contact behouden blijft. Respondenten stellen expliciet dat AI geen lijst mogelijke diagnoses naar de patiënt toe mag communiceren, omdat dit onnodige ongerustheid kan veroorzaken. Volgens sommige respondenten zou AI bijvoorbeeld een systeem van urgentiecategorieën of kleurcodes kunnen genereren, waardoor artsen snel kunnen zien welke patiënten prioritair moeten worden beoordeeld.

[H12]: "Die AI moet niet zeggen aan de patiënt: het kan dit en dit en dit zijn, want die gaat in paniek slaan. Ik denk dat de AI dat dan gewoon moet zeggen naar ons toe. Dat die AI een soort kleursysteem kan geven bij mensen met aankomende klachten, en dat de dringende gevallen eerder voorgenomen worden."

T2.2 EMD

Binnen het elektronisch medisch dossier wordt artificiële intelligentie vooral beschreven als een hulpmiddel dat administratieve processen kan verlichten, informatie kan structureren en relevante gegevens sneller toegankelijk kan maken. De respondenten benaderen AI binnen het EMD voornamelijk als een vorm van ondersteuning die kan helpen om de werkdruk te verlagen en de dossierverwerking efficiënter te laten verlopen.
De mogelijke toepassingen binnen het EMD worden door de respondenten verder gespecificeerd in verschillende domeinen, waaronder medicatie, briefverwerking, verslaggeving, spraakherkenning en preventiegericht populatiemanagement.

T2.3.1 Medicatie

Binnen het thema medicatiebeheer zagen verschillende respondenten een potentiële rol voor artificiële intelligentie als ondersteuning bij het voorschrijven en opvolgen van medicatie. AI werd hierbij voornamelijk beschouwd als een hulpmiddel dat repetitieve of administratieve taken kan overnemen. Sommige huisartsen gaven aan dat het voorschrijven van medicatie, en in het bijzonder de meer routinematige aspecten hiervan, mogelijk door AI ondersteund of gedeeltelijk geautomatiseerd zou kunnen worden.

Daarnaast werd AI gezien als een mogelijke meerwaarde voor het structureren en optimaliseren van medicatie-informatie binnen het elektronisch medisch dossier. Respondenten benadrukten dat een beter gestructureerd medicatieoverzicht, dat gedeeld wordt tussen huisarts, ziekenhuis en apotheker, de continuïteit van zorg zou kunnen verbeteren. In dit kader werd gewezen op het huidige risico op medicatiefouten. Volgens sommige deelnemers zou AI kunnen bijdragen aan het verminderen van dergelijke fouten door bijvoorbeeld medicatiebewaking, detectie van interacties of het signaleren van afwijkende doseringen.

Meerdere respondenten benadrukten dat AI door zijn vermogen om grote hoeveelheden medische data te verwerken mogelijk beter in staat is om complexe interacties tussen geneesmiddelen of patiëntkenmerken te detecteren dan een individuele arts.

[H6]: "Als arts is het onmogelijk om alle bestaande interacties uit het hoofd te kennen. AI gaat gemakkelijker kunnen oppikken: lagere nierfunctie met die medicatie in combinatie met …, let op, dat kan interacties geven."

Extra controle wordt daarom als nuttig en geruststellend ervaren. Zo werd bijvoorbeeld aangehaald dat AI-waarschuwingen zou kunnen genereren wanneer een bepaalde medicatie gecombineerd wordt met een verminderde nierfunctie of met andere geneesmiddelen die een verhoogd risico op interacties geven.

Tegelijkertijd benadrukten verschillende huisartsen nogmaals dat AI bij medicatiewijzigingen voornamelijk een ondersteunende en geen autonome rol mag opnemen. Volgens hen mogen wijzigingen niet automatisch in het dossier worden geïntegreerd zonder voorafgaande bevestiging door de arts. De voorkeur gaat uit naar een systeem dat veranderingen detecteert en als voorstel presenteert, waarna de arts deze expliciet kan valideren of aanpassen.

Deze terughoudendheid komt voort uit het risico op fouten bij automatische verwerking. Zo werd aangehaald dat medicatielijsten in ziekenhuisbrieven soms onkritisch worden overgenomen uit eerdere documentatie en daardoor verouderde of foutieve informatie kunnen bevatten. Wanneer AI dergelijke gegevens zonder controle in het huisartsendossier zou integreren, bestaat het risico dat deze fouten worden overgenomen.

T2.3.2 Brieven/verslaggeving

Brieven en verslaggeving werden in de interviews herhaaldelijk aangehaald als een van de meest tijdrovende administratieve onderdelen van ons werk als huisarts. Volgens de respondenten neemt het verwerken van inkomende brieven van specialisten en ziekenhuizen, evenals het opstellen van doorverwijsbrieven of aanvragen voor medische beeldvorming, een aanzienlijke hoeveelheid tijd in beslag die niet rechtstreeks aan patiëntenzorg kan worden besteed.

In dat opzicht zou AI volgens hen een ondersteunende rol kunnen spelen door administratieve verslaggeving te versnellen, waardoor tijdens het consult meer ruimte ontstaat voor uitleg en interactie met de patiënt.

Binnen dit thema werd artificiële intelligentie door veel huisartsen gezien als een mogelijke ondersteuning om deze administratieve werklast te verminderen. Verschillende respondenten gaven aan dat het lezen, interpreteren en manueel verwerken van specialistische brieven in het elektronisch medisch dossier momenteel een tijdrovend proces is. Het overnemen van diagnoses, medicatiewijzigingen of relevante gebeurtenissen uit deze brieven moet vaak handmatig gebeuren, wat volgens sommige deelnemers wekelijks meerdere uren in beslag neemt.

[H9]: "Wij zijn zeker elk twee tot vier uur per week bezig met het lezen en aanvullen van de brieven in het CareConnect-dossier en dat zijn uren die je anders zou kunnen invullen met het helpen van meer patiënten."

In dat kader zagen respondenten potentieel voor AI om inkomende brieven automatisch te analyseren en relevante informatie gestructureerd in het dossier te integreren. Zo zou AI bijvoorbeeld diagnoses, wijzigingen in medicatie, belangrijke onderzoeksresultaten of nieuwe medische gebeurtenissen (zorgelementen) uit een brief kunnen herkennen en deze automatisch koppelen aan de juiste onderdelen van het elektronisch medisch dossier. Volgens verschillende huisartsen zou dit niet alleen tijd kunnen besparen, maar ook bijdragen aan een beter gestructureerd en overzichtelijker medisch dossier. Een accurater en consistenter bijgehouden dossier kan bovendien helpen om medische fouten te verminderen, doordat relevante informatie duidelijker beschikbaar is en minder snel over het hoofd wordt gezien. Sommige respondenten gaven daarbij aan dat een dergelijke toepassing ook de informatie-uitwisseling tussen huisarts, specialist en apotheker duidelijker zou kunnen maken.

[H2]: “Een huisarts ontvangt dagelijks zoveel brieven dat dossiers vaak niet nauwkeurig worden bijgewerkt.”

Tegelijkertijd wordt benadrukt dat volledige automatisering niet wenselijk of realistisch is. Respondenten formuleren expliciet dat het niet volledig autonoom moet gebeuren, maar eerder via suggesties of een workflow waarbij de arts met een korte controle kan bevestigen. Volgens de respondenten blijft een dergelijke bevestigingsstap belangrijk om fouten te vermijden wanneer informatie onjuist of onvoldoende correct worden overgenomen.

[H2]: "Een huisarts krijgt echt massa's brieven per dag. Ik denk niet dat het volledig overgenomen moet worden, zodat het volledig autonoom zou gebeuren. Maar dat je gewoon zo een suggestie krijgt. Bijvoorbeeld: in deze brief zitten er nog die en die elementen. Dat staat nog niet in je dossier als huisarts. Is het goed als ik dat integreer? En dan gewoon zo een keer ja klikken.

Tot slot werd AI ook breder in verband gebracht met dossierbeheer. Sommige huisartsen zagen mogelijkheden voor AI om brieven te filteren, informatie beter te structureren en bijvoorbeeld een chronologische tijdslijn van medische gebeurtenissen in het dossier te genereren.

T2.3.3 Spraakherkenning

Spraakherkenning en meeluisterende systemen worden door respondenten beschreven als toepassingen die het mogelijk maken om minder te moeten typen en minder met de computer bezig te zijn tijdens het consult. Doordat gesproken informatie automatisch wordt omgezet in tekst, kan verslaggeving gedeeltelijk automatisch verlopen. Respondenten zien hierin een potentieel om de administratieve belasting tijdens en na de consultatie te verminderen.

[H7]: "Ik gebruik bijvoorbeeld een programma waarbij ik niets meer moet typen maar alles via spraakherkenning gaat. Alles wordt voor mij getypt."

Enkele huisartsen gaven daarbij aan dat het elektronisch medisch dossier CareConnect tegenwoordig een spraakherkenningsfunctie via een microfoon aanbiedt. Sommige van de geïnterviewde artsen hadden hier al ervaring mee en merkten op dat deze functie toelaat om minder te moeten noteren tijdens het consult. Volgens hen maakt dit het mogelijk om meer oogcontact met de patiënt te behouden en het gesprek minder te onderbreken door administratieve handelingen.

Over het algemeen worden dergelijke toepassingen positief beoordeeld omdat ze de aandacht van de arts minder naar het scherm zouden trekken en zo meer ruimte laten voor direct contact met de patiënt. Tegelijkertijd merkten sommige respondenten op dat deze systemen momenteel voornamelijk gebruikt worden als hulpmiddel voor het registreren van informatie, eerder dan voor een uitgebreide inhoudelijke analyse van het consult. In de toekomst zou spraakherkenning volgens een van de respondenten verder kunnen evolueren naar systemen die niet alleen consultaties registreren, maar ook automatisch relevante elementen uit het verhaal van de patiënt herkennen en deze rechtstreeks in het medisch dossier integreren.

T2.3.4 Preventie/populatie management

Binnen het thema preventie en populatiemanagement beschrijven respondenten AI als een hulpmiddel dat preventieve zorg systematischer en proactiever kan maken. Volgens verschillende huisartsen staat preventie in de dagelijkse praktijk vaak onder druk door tijdsgebrek en doordat opvolging momenteel grotendeels manueel gebeurt. Hierdoor gaan bepaalde preventieve acties of screenings in de praktijk soms verloren.

[H14]: “Als je heel druk bezig bent, denk ik dat je wel eens dingen overziet.”

De geïnterviewden stellen zich een AI-systeem voor dat het volledige patiëntendossier kan analyseren en automatisch detecteert welke patiënten nood hebben aan preventieve opvolging of bijkomende controles. Zo werd gesuggereerd dat AI bijvoorbeeld kan signaleren wanneer bepaalde screenings niet meer up-to-date zijn, zoals een uitstrijkje dat al geruime tijd geleden plaatsvond, of wanneer een patiënt in aanmerking komt voor een screeningsprogramma zoals een coloscopie. In deze benadering wordt AI gezien als een systeem dat continu het dossier opvolgt, losse informatie met elkaar verbindt en artsen attent maakt op preventieve acties die mogelijk nodig zijn.

[H6]: "Als AI toegang heeft tot een volledig dossier, dan kan het wel de losse eindjes een beetje aan elkaar knopen. Dan is het wel die AI die kan zeggen: uitstrijkje, dat is nu toch alweer even geleden."

Daarnaast werd ook verwezen naar toepassingen waarbij AI risicoprofielen van patiënten kan analyseren op basis van gegevens in het medisch dossier. In dat scenario zou een systeem bijvoorbeeld kunnen aangeven dat een patiënt een verhoogd risico heeft op bepaalde aandoeningen, zoals osteoporose of diabetes, en de arts hierop attent maken. Volgens sommige respondenten zou AI op die manier kunnen helpen om patronen in patiëntgegevens sneller te herkennen en preventieve maatregelen tijdig te overwegen.

[H6]: “AI gaat dingen naar boven brengen waar we zelf misschien niet aan denken.”

Verschillende huisartsen benadrukten daarbij dat een goed bijgehouden elektronisch medisch dossier een belangrijke basis vormt voor dergelijke toepassingen. De digitalisering van patiëntendossiers werd door meerdere respondenten gezien als een duidelijke vooruitgang ten opzichte van de vroegere papieren dossiers, aangezien medische informatie zoals laboresultaten, voorgeschiedenis en samenvattingen van medische gegevens vandaag gemakkelijker terug te vinden en te raadplegen zijn. Tegelijkertijd werd aangegeven dat het correct en volledig bijhouden van deze dossiers ook tijd en inspanning vraagt. Eerder werd reeds aangehaald dat ook hier AI een belangrijke toegevoegde waarde kan zijn.

T2.3 Telefonie/secretariaat

Binnen het thema administratieve ondersteuning werd AI voornamelijk besproken in relatie tot de taken van het medisch secretariaat. Respondenten gaven aan dat artificiële intelligentie potentieel een rol zou kunnen spelen bij het automatiseren van eenvoudige, repetitieve administratieve taken. Voorbeelden die werden genoemd zijn het inboeken van afspraken, het behandelen van eenvoudige telefonische vragen en het registreren of doorgeven van verzoeken zoals voorschriften aan de arts.

Tegelijkertijd benadrukten verschillende huisartsen dat het volledig vervangen van een secretaresse door AI niet wenselijk wordt geacht. Een belangrijk argument hierbij is het belang van menselijk contact binnen de eerstelijnszorg. Volgens respondenten zou het ontbreken van een menselijke interactie bij het eerste contactmoment met de praktijk mogelijk als onpersoonlijk worden ervaren door patiënten en een grotere afstand creëren tussen patiënt en zorgverlener.

[H2]: "Als AI de secretaresse zou vervangen, dan denk ik dat het veel mensen zou storen dat er geen menselijk contact meer is en dat het een grotere afstand zou creëren tussen de arts-patiënt. Het zou de secretaresse kunnen ondersteunen, maar niet vervangen."

T2.4 Anamnese en KO

Binnen het thema anamnese en klinisch onderzoek liepen de meningen van de respondenten meer uiteen dan bij andere mogelijke toepassingen van AI. Verschillende huisartsen gaven aan dat AI mogelijk een ondersteunende rol kan spelen tijdens de consultatie, bijvoorbeeld door mee te luisteren en suggesties te geven tijdens de anamnese. Zo werd gesuggereerd dat een systeem artsen zou kunnen herinneren aan belangrijke vragen of zogenaamde “rode vlaggen” bij bepaalde klachten. Voorbeelden die werden genoemd zijn het systematisch bevragen van alarmsymptomen bij rugpijn of het navragen van voedingsgewoonten bij patiënten met refluxklachten. In deze visie zou AI artsen kunnen ondersteunen door relevante aandachtspunten tijdens de consultatie naar voren te brengen en op basis daarvan eventueel ook suggesties te doen voor aanvullend klinisch onderzoek.

[H14]: “Ik zie het gebruik van AI vooral bij het signaleren van alarmsymptomen, als een soort assistent die waarschuwt.”

Sommige respondenten gaven aan dat AI op die manier kan bijdragen aan een gestructureerde consultvoering en artsen kan helpen om bepaalde aspecten niet over het hoofd te zien. Door elementen uit de anamnese te detecteren en te koppelen aan mogelijke diagnostische pistes, zou AI het klinisch denkproces kunnen ondersteunen.

Tegelijkertijd waren verschillende respondenten terughoudend over de rol van AI binnen de anamnese en het klinisch onderzoek. Voor sommigen ligt de kern van het huisartsberoep net in het gesprek met de patiënt en in de interpretatie van subtiele signalen tijdens het consult. Ook dit werd eerder uitvoerig in de scriptie besproken.

[H6]: “Goede geneeskunde is meer dan evidence.”

Daarnaast werd aangehaald dat artsen vaak hun eigen structuur en manier van consultvoering ontwikkelen. Sommige respondenten gaven aan dat zij vrezen dat een te sterke afhankelijkheid van digitale hulpmiddelen deze persoonlijke structuur zou kunnen verstoren. In dat opzicht werd AI eerder gezien als een mogelijke ondersteuning dan als een systeem dat het proces van anamnese volledig zou kunnen overnemen.

[H2]: “Ik wil niet dat AI interfereert met mijn denken.”

Een mogelijke meerwaarde die wel werd aangehaald, is het gebruik van AI bij consultaties waar een belangrijke taalbarrière aanwezig is. In dergelijke situaties zou AI kunnen helpen om informatie sneller en accurater te verzamelen of te vertalen, waardoor de anamnese efficiënter kan verlopen.

Wat het klinisch onderzoek betreft, waren respondenten het er grotendeels over eens dat dit moeilijk door AI kan worden vervangen. Hoewel AI mogelijk kan helpen bij de interpretatie van onderzoeksresultaten wanneer deze worden ingevoerd, blijft het uitvoeren van het klinisch onderzoek zelf afhankelijk van de arts. Over het algemeen werd AI in dit domein daarom vooral gezien als een mogelijke ondersteuning van het consult, eerder dan als een vervanging van de anamnese of het klinisch onderzoek zelf.

T2.5 Diagnostiek en beleid

Binnen het thema diagnostiek en beleid beschrijven respondenten artificiële intelligentie vooral als een potentieel ondersteunend hulpmiddel bij klinisch redeneren en besluitvorming. Verschillende huisartsen gaven aan dat AI kan helpen om een breder overzicht te krijgen van mogelijke diagnoses of behandelopties, vooral in situaties waarin zij minder vertrouwd zijn met een bepaalde pathologie. Als generalisten worden huisartsen geconfronteerd met een grote

variatie aan aandoeningen, waardoor zij bepaalde ziektebeelden slechts sporadisch tegenkomen. In dergelijke gevallen kan een systeem dat snel een overzicht geeft van mogelijke differentiaaldiagnoses of relevante aandachtspunten volgens respondenten een nuttige ondersteuning zijn.

[H2]: "Je kennis stopt ergens. Het kan helpen bij complexere casussen waar je minder vertrouwd mee bent."

Meerdere respondenten gaven aan dat zij generatieve AI, zoals ChatGPT, in bepaalde situaties al gebruiken om een overzicht te krijgen van mogelijke diagnoses of behandelingsopties. Vooral bij klachten met een brede differentiaaldiagnose kan dit volgens hen helpen om na te gaan of zij geen belangrijke mogelijkheden over het hoofd zien. AI wordt in dat kader vooral gezien als een hulpmiddel dat de blik kan verruimen en kan helpen om alternatieve denkpistes te overwegen.

[H12]: "Voor differentiaaldiagnoses vind ik dat wel interessant, omdat je bij bepaalde klachten soms heel veel mogelijkheden hebt. Ik vind dat wel handig om te kijken of ik wel aan alles gedacht heb. Je krijgt een compleet overzicht."

Daarnaast werd ook gesuggereerd dat AI tijdens het consult relevante elementen uit de anamnese, klinisch onderzoek of aanvullende onderzoeken zou kunnen combineren en op basis daarvan diagnostische suggesties kan formuleren. In dat scenario zou AI bijvoorbeeld testresultaten of klinische parameters kunnen integreren en bepaalde diagnoses minder waarschijnlijk maken of net naar voren schuiven. Respondenten benadrukten hierbij wel dat dergelijke systemen vooral als ondersteuning van het klinisch redeneren moeten worden gezien en niet als vervanging van de arts.

[H6]: "Het koppelen van klachten, beeldvorming en labo naar een diagnose waar je zelf misschien niet aan gedacht hebt. In dit patroon van die klacht, gekoppeld aan die labo-uitslag met die beeldvorming vanuit een bepaalde voorgeschiedenis, zou men eerder die richting moeten uitgaan."

Tegelijkertijd formuleren verschillende artsen duidelijke grenzen. Respondenten stellen expliciet dat AI niet altijd nodig is voor medische beslissingen: bij veelvoorkomende, vertrouwde casussen volstaat de eigen klinische blik, en AI wordt vooral relevant bij minder vertrouwde situaties.

[H2]: "Ik denk dat je sommige casussen zoveel tegenkomt dat je er zo vertrouwd mee bent dat je geen computer nodig hebt. Maar als het gaat over dingen waar je minder vertrouwd mee bent, dat dat wel heel interessant kan zijn."

Ook is er terughoudendheid over sterk diagnostische AI-tools tijdens het consult, uit bezorgdheid dat essentiële cues verloren kunnen gaan wanneer de huisarts zijn eigen consultstructuur niet bewaakt. In dat kader wordt opnieuw benadrukt dat elementen zoals de reden van komst en verwachtingen van de patiënt (ICE) diagnostisch belangrijk zijn en moeilijk door AI te vatten zijn.

[H8]: "Ik ben bang dat er veel essentie zou verloren gaan als je niet zelf je eigen structuur van consultvoering volgt. Je zou veel cues missen. Wat doe je dan met de ICE van de patiënt? De reden waarvoor iemand komt is al een belangrijke diagnostische tool voor het stellen van de diagnose."

T2.6 Alles van patiënt (wearables/AI toepassingen bij/door patiënt)

Binnen het thema AI bij patiënten en wearables verwezen respondenten naar de toenemende beschikbaarheid van gezondheidsapps en meettoestellen die door patiënten zelf gebruikt

worden, zoals saturatiemeters, bloeddrukmeters of slimme horloges. Volgens verschillende huisartsen zal het gebruik van dergelijke technologieën in de toekomst waarschijnlijk toenemen, waarbij gezondheidsgegevens automatisch verzameld en eventueel geanalyseerd kunnen worden door AI-systemen.

[H6]: "Ik denk dat er in de toekomst veel meer van die toepassingen gaan komen."

Sommige respondenten zagen hierin mogelijkheden voor telemonitoring, bijvoorbeeld bij patiënten met chronische aandoeningen zoals hartziekten of diabetes. Wearables zouden in dat kader gezondheidsgegevens kunnen registreren en doorsturen naar zorgverleners, waardoor veranderingen in de gezondheidstoestand sneller kunnen worden opgevolgd. Daarnaast werd ook aangehaald dat dergelijke metingen patiënten mogelijk meer inzicht kunnen geven in hun eigen gezondheid en het belang van bepaalde behandelingen.

[H1]: "Mensen met een bepaald cardiovasculair risicoprofiel die ondanks een goede uitleg het nut niet snappen van cholesterolmedicatie, die kan je eventueel in de toekomst beter monitoren als zij bijvoorbeeld een Apple Watch dragen. Je kan dan afspreken dat als 'dat of dat' gemeten wordt, het toch gevaarlijk begint te worden voor je gezondheid. Dan zou je beter echt starten met de medicatie."

Tegelijkertijd uitten respondenten ook enkele bedenkingen. Volgens sommigen kan het gebruik van persoonlijke meettoestellen ook leiden tot meer vragen of consultaties wanneer patiënten bezorgd raken over bepaalde metingen. Hierdoor kan de beschikbaarheid van dergelijke technologieën paradoxaal genoeg ook extra werk genereren voor huisartsen.

[H1]: "Je gaat meer en meer diagnostische tools hebben voor de patiënt. Dan denk ik aan saturatiemeters. Wat dat mensen allemaal al kopen. Dat zou moeten leiden tot minder werk voor ons. Maar paradoxaal geeft dat toch meer werk. Dokter, ik voelde me wat kortademig. Ik heb mijn saturatiemeter opgezet en ik heb maar 76."

T3 PARADOX: TIJDSWINST VS EXTRA CONTROLE/WERKLAST

In deze fragmenten beschrijven de respondenten een duidelijke paradox: artificiële intelligentie wordt tegelijk gezien als een bron van tijdswinst en als een mogelijke oorzaak van extra werk. De uitspraken van de artsen laten geen duidelijke opdeling in een pro- of contra-kamp zien, maar eerder een spanningsveld waarbij dezelfde arts enerzijds tijdswinst verwacht en anderzijds vreest dat deze meteen verloren gaat door extra stappen, controles of nieuwe verwachtingen.

Tijdswinst als kernbelofte: minder administratie, meer patiëntenzorg

Zoals in de voorgaande thema's al naar voren kwam, beschrijven respondenten AI in de eerste plaats als een middel om de administratieve last te verlagen en zo meer tijd vrij te maken voor patiëntencontact. Tijdswinst wordt daarbij niet alleen gezien als een vorm van comfort, maar ook als een mogelijke winst in capaciteit en kwaliteit. Wanneer AI erin slaagt om routinematige administratieve taken te verlichten, ontstaat volgens de respondenten ruimte om meer patiënten te helpen of om meer aandacht te besteden aan inhoudelijke zorg.

[H2]: "Als het ervoor zorgt dat de efficiëntie verbetert, dat je meer patiënten kan zien en helpen of dat de kwaliteit verbetert, denk ik dat zowel de ziekenhuizen als de huisartsen daarop gaan springen."

Zoals reeds aangehaald worden suggestiemodellen met een korte bevestigingsstap verkozen boven een volledig autonome verwerking, omdat dit de kans op effectieve tijdswinst vergroot zonder extra werk te creëren.

Extra werklast: leercurve, dubbel werk en de vrees voor “meer moeten”
Tegelijk benoemen de respondenten meerdere mechanismen waardoor AI ook extra werk kan genereren. Een eerste element is de leercurve. Nieuwe tools vragen in het begin tijd om te leren gebruiken, op te volgen en correct te integreren in de bestaande workflow. Vooral voor artsen die minder vertrouwd zijn met digitale systemen kan het implementeren van AI in eerste instantie extra tijd en inspanning vragen. Sommige respondenten verwachtten daarom dat AI in het begin eerder als een bijkomende taak kan aanvoelen.

[H8]: “Ik denk dat ik in het begin tijd zal verliezen met het leren onder de knie krijgen van dergelijke AI-tools, maar als het op lange termijn voordelen geeft sta ik daar wel voor open.”

Een tweede element is de vrees voor dubbel werk. Respondenten geven aan dat AI pas echt winst oplevert wanneer het gebruik ervan niet leidt tot extra stappen. Wanneer het invoeren van gegevens, het oproepen van AI-output en het nadien controleren daarvan samen meer tijd vergen dan de oorspronkelijke taak, dreigt het voordeel verloren te gaan.

[H1]: "Voor veel dingen heb je AI niet nodig, dat kan je oplossen zonder. Maar als je het dan wel nodig hebt, dan kost het al tijd om het te gebruiken en dan nog eens om het te checken."

Daarnaast wordt een meer structurele bezorgdheid geuit dat technologische efficiëntiewinst kan omslaan in meer registratiedruk. Verschillende respondenten verwijzen naar eerdere ervaringen met digitalisering, waarbij vrijgekomen tijd uiteindelijk opnieuw werd opgevuld door bijkomende administratie of hogere verwachtingen rond documentatie.

[H12]: “De tijd die vrijgemaakt wordt, wordt dan onmiddellijk ingepalmd door nog meer registratie, nog meer administratie.”

Wanneer AI tijd wint of tijd kost: suggesties versus extra uitpluiswerk
Een deel van de paradox wordt door de respondenten verklaard vanuit de hoeveelheid bijkomend controlewerk die AI kan uitlokken. Wanneer niet duidelijk is hoe een systeem tot een bepaalde output komt, kan dit extra uitzoekwerk creëren. In diezelfde logica wordt gewaarschuwd dat ondersteunende meldingen of suggesties als hinderlijk kunnen worden ervaren wanneer ze te vaak irrelevant blijken. De uiteindelijke impact van AI op de werklast zal in grote mate bepaald worden door de wijze waarop de technologie wordt geïmplementeerd en de performantie ervan. Wanneer AI betrouwbaar werkt en goed geïntegreerd is in bestaande systemen, kan het volgens hen een duidelijke meerwaarde bieden. Als systemen echter onnauwkeurige suggesties geven, kan dit ertoe leiden dat artsen meer tijd moeten besteden aan controle en correctie, waardoor de technologie eerder een extra last dan een ondersteuning wordt. In dat geval dreigt AI eerder een bijkomende belasting te worden dan een reële ondersteuning.

[H2]: “Als je elke redenering moet controleren, wordt het dubbelwerk.”

T4 AUTONOMIE, EINDVERANTWOORDELIJKHEID EN RISICO OP VERLIES VAN VAARDIGHEDEN

In deze fragmenten leggen de respondenten expliciet de nadruk op hetzelfde uitgangspunt: AI kan ondersteunen, maar de eindbeslissing en aansprakelijkheid blijven bij de arts. Hoewel AI volgens veel huisartsen een nuttige ondersteuning kan bieden bij verschillende aspecten van

het werk, wordt het vooral gezien als een hulpmiddel dat suggesties kan formuleren, eerder dan als een systeem dat zelfstandig beslissingen neemt.

Verschillende respondenten benadrukten dat artsen tijdens hun opleiding leren om informatie kritisch te beoordelen en dat deze kritische houding ook bij het gebruik van AI essentieel blijft. De verantwoordelijkheid voor medische beslissingen kan niet worden overgedragen aan een computer. Wanneer een arts een foutieve suggestie van AI overneemt, blijft hij of zij zelf verantwoordelijk voor die beslissing.

[H11]: "Als arts ben ik verantwoordelijk. Als AI iets fout suggereert en ik neem dat over, dan is dat uiteindelijk wel mijn schuld."

Binnen dat denkkader gaven meerdere respondenten aan dat AI-toepassingen bij voorkeur werken met een systeem van suggesties of aanbevelingen die de arts vervolgens kan bevestigen of verwerpen. Zo werd bijvoorbeeld aangehaald dat AI elementen uit medische brieven of dossiers kan detecteren en voorstellen om deze te integreren in het dossier, maar dat de arts steeds de mogelijkheid moet hebben om deze voorstellen te controleren en goed te keuren. Volgens respondenten is een dergelijke controle noodzakelijk om fouten te vermijden

[H2]: "Ik vind dat de huisarts altijd de eindverantwoordelijke blijft. AI moet suggesties doen, maar je moet het wel als arts kunnen bevestigen of verwerpen."

[H4]: "Ik zou het niet fijn vinden als AI zonder mijn medeweten wijzigingen aanbrengt in mijn dossier."

Ook medicolegale aspecten werden in dit verband aangehaald. Sommige respondenten gaven aan dat er momenteel nog geen duidelijk juridisch kader bestaat rond de aansprakelijkheid van AI in de gezondheidszorg. Daardoor gaan zij ervan uit dat de verantwoordelijkheid nog geruime tijd bij de arts blijft liggen.

[H3]: "Zolang er geen strikt juridisch kader bestaat rond het gebruik van AI, blijft de arts eindverantwoordelijke."

Risico op afhankelijkheid en "lui denken"

Naast de nadruk op verantwoordelijkheid bestaat volgens verschillende huisartsen het risico dat artsen te sterk gaan vertrouwen op technologische ondersteuning, waardoor het eigen denkproces naar de achtergrond zou verschuiven. Volgens hen mag AI het denkproces van de arts niet vervangen, maar eerder functioneren als een hulpmiddel of geheugensteun.

[H1]: "Het gevaar bestaat dat je als arts te veel gaat vertrouwen op AI en zo je eigen klinisch redeneren verlaat."

Daarnaast werd ook aangehaald dat het gebruik van AI ertoe kan leiden dat bepaalde informatie minder grondig wordt verwerkt. Wanneer AI bijvoorbeeld medische brieven samenvat of belangrijke elementen automatisch uit een dossier haalt, bestaat volgens sommige respondenten het risico dat artsen deze documenten minder aandachtig lezen. Hierdoor zouden zij mogelijk minder vertrouwd blijven met de volledige medische context van de patiënt.

[H3]: "Het gevaar bestaat dat je de brieven zelf minder aandachtig zal lezen en daardoor minder op de hoogte bent van de medische toestand van de patiënt."

Verder werd ook expliciet het risico op afhankelijkheid en het mogelijke verlies van klinische vaardigheden besproken. Sommige respondenten uitten de bezorgdheid dat vooral jongere artsen sneller geneigd zouden kunnen zijn om op computergestuurde suggesties te vertrouwen. Wanneer diagnoses, behandelopties of voorschriften automatisch worden

voorgesteld, bestaat volgens hen het risico dat artsen minder geneigd zijn om zelf kritisch na te denken over het klinisch probleem.

[H11]: “Ik ben bang dat jonge artsen te snel zouden afgaan op wat AI zegt, zonder voldoende kritisch na te denken.”

Ook automatische aanbevelingen rond medicatievoorschriften, doseringen of beleid werden in dit verband genoemd. Volgens enkele respondenten kunnen dergelijke systemen op termijn het eigen klinisch redeneren of het klinisch “buikgevoel” ondermijnen wanneer artsen deze aanbevelingen zonder verdere reflectie volgen. Vanuit die bezorgdheid beschrijven sommige respondenten hun eerder afwachtende houding tegenover AI als een manier om hun eigen alertheid en kritische controle te behouden.

[H15]: "Ik zou toch een afwachtende houding aannemen in het begin en niet direct op de boot springen van de AI. Omdat ik een beetje schrik heb om lui te worden en de neiging zou hebben om minder dingen zelf te controleren."

T5 ACCEPTATIE

T5.1 Performantie

De performantie en betrouwbaarheid van AI-systemen kwamen in de interviews herhaaldelijk naar voren als een belangrijke voorwaarde voor het gebruik ervan in de huisartsenpraktijk. Verschillende respondenten gaven aan dat zij AI vooral als een nuttige ondersteuning zien wanneer het systeem voldoende accuraat, betrouwbaar en gebruiksvriendelijk is. Zolang AI nog een aanzienlijke foutenmarge heeft, blijven huisartsen voorzichtig in het gebruik ervan.

Veel respondenten benadrukten dat fouten zowel door mensen als door AI gemaakt kunnen worden. Volgens hen zal het onvermijdelijk zijn dat AI-systemen af en toe foutieve suggesties doen. Daarom vinden verschillende huisartsen het belangrijk dat AI vooral wordt gebruikt als een tweede denkpiste of als ondersteuning bij het klinisch redeneren, en niet als een systeem waarop men blindelings kan vertrouwen.

[H1]: "Als arts zonder AI worden er ook fouten gemaakt. Iedereen maakt fouten. Dus ik denk dat het onvermijdelijk zal zijn dat AI ook fouten maakt."

Daarnaast werd door meerdere respondenten aangegeven dat het vertrouwen in AI sterk zal afhangen van de bewezen performantie van de systemen. Sommigen gaven aan dat zij AI pas systematisch zouden gebruiken wanneer de technologie voldoende getest en wetenschappelijk onderbouwd is. In dat kader werd het belang van onafhankelijk onderzoek en klinische evaluatie van AI-toepassingen benadrukt. Wanneer duidelijk aangetoond wordt dat een toepassing diagnoses kan verbeteren, medische fouten kan verminderen of de efficiëntie verhoogt, verwachten respondenten dat zowel huisartsen als ziekenhuizen sneller geneigd zullen zijn om dergelijke systemen te implementeren.

Sommige respondenten verwachtten dat AI in bepaalde domeinen, zoals beeldinterpretatie of patroonherkenning (bijvoorbeeld ECG-analyse of medische beeldvorming), op termijn mogelijk even goed of zelfs beter zou kunnen presteren dan artsen. Tegelijkertijd werd benadrukt dat ook in dergelijke situaties een controle door de arts noodzakelijk blijft, zeker zolang AI-systemen niet foutloos functioneren.

Tot slot gaven verschillende respondenten aan dat hun bereidheid om AI te gebruiken sterk zal afhangen van de praktische ervaring met dergelijke systemen. Sommigen beschrijven zichzelf als eerder afwachtend: zij willen eerst zien hoe goed een toepassing werkt in de praktijk voordat zij deze integreren in hun eigen consultvoering. Wanneer een systeem

betrouwbaar en efficiënt blijkt te zijn, verwachten zij dat het gebruik ervan vanzelf meer ingang zal vinden in de dagelijkse praktijk.

T5.2 Prijs

De kostprijs van AI-toepassingen werd door verschillende respondenten genoemd als een factor die het gebruik ervan in de praktijk kan beïnvloeden. Sommige huisartsen gaven aan dat medische technologie vaak aanzienlijk duurder is dan vergelijkbare toepassingen buiten de gezondheidszorg. Daardoor kan de prijs een belangrijke drempel vormen bij de implementatie van nieuwe digitale hulpmiddelen.

Tegelijkertijd gaven verschillende respondenten aan dat zij bereid zouden zijn om te betalen voor AI-toepassingen wanneer deze een duidelijke meerwaarde bieden in de praktijk. Vooral wanneer een systeem administratieve taken kan vereenvoudigen, tijd kan besparen of de kwaliteit van het werk kan verbeteren, beschouwen sommige huisartsen een financiële investering als gerechtvaardigd. Daarbij werd wel benadrukt dat de kostprijs in verhouding moet staan tot de praktische voordelen die de technologie oplevert.

[H4]: "Als het mij effectief kan helpen, mij effectief iets oplevert, dan zou ik ervoor betalen. Maar ook niet tegen elke prijs."

Tot slot werd ook verwezen naar bestaande toepassingen die momenteel vaak via abonnementssystemen worden aangeboden. Volgens sommige respondenten kan het aanbieden van proefperiodes helpen om artsen de mogelijkheid te geven om de meerwaarde van een systeem eerst in de praktijk te ervaren. Wanneer een toepassing effectief een duidelijke ondersteuning blijkt te bieden, verwachten zij dat huisartsen sneller bereid zullen zijn om hiervoor te betalen.

T5.3 Transparantie

Transparantie werd door verschillende respondenten aangehaald als een belangrijke voorwaarde voor het vertrouwen in AI-toepassingen. Sommige huisartsen gaven aan dat zij het belangrijk vinden om te begrijpen hoe een AI-systeem tot een bepaalde conclusie of suggestie komt. Wanneer een systeem enkel een resultaat geeft zonder inzicht in het onderliggende redeneerproces, kan dit volgens hen moeilijk te beoordelen zijn. AI wordt in dat geval soms ervaren als een "black box", waarbij informatie wordt ingevoerd maar het niet duidelijk is hoe de uiteindelijke conclusie tot stand komt.

[H6]:"Het is vervelend dat je de denkprocessen niet altijd kunt nagaan. Dat dat een beetje een black box is van: informatie erin, conclusie eruit, maar wat er binnenin gebeurt, daar heb je als buitenstaander geen zicht op."

Echter verschillen respondenten in de mate waarin transparantie noodzakelijk wordt geacht. Waar sommigen het belangrijk vinden dat AI-systemen een duidelijke uitleg geven bij hun adviezen, vinden anderen dat uitgebreide transparantie over het algoritmische proces niet strikt nodig is, op voorwaarde dat het systeem voldoende betrouwbaar en grondig getest is. Wat echter duidelijk naar voren komt, is dat de mogelijkheid tot bronvermelding en het achteraf kunnen nagaan waarop een aanbeveling gebaseerd is, als essentieel wordt beschouwd. Dit stelt artsen in staat om AI-output kritisch te evalueren en te integreren in hun eigen klinisch redeneren.

[H3]: "Als ik weet van waar de info komt a.d.h.v. bronvermelding kan ik met mijn eigen kennis inschatten of het klopt of niet."

Daarnaast werd ook gewezen op het belang van transparantie naar patiënten toe. Sommige respondenten vonden dat het wenselijk kan zijn om open te communiceren wanneer AI als ondersteunend hulpmiddel wordt gebruikt, zodat patiënten begrijpen hoe bepaalde aanbevelingen tot stand komen. Over het algemeen werd transparantie gezien als een belangrijke factor om vertrouwen op te bouwen in AI-systemen en om artsen in staat te stellen de output kritisch te blijven beoordelen.

T5.4 toegankelijkheid

De toegankelijkheid en praktische implementatie van AI-toepassingen werd door verschillende respondenten aangehaald als een belangrijke voorwaarde voor het gebruik ervan in de huisartsenpraktijk. Huisartsen gaven aan dat nieuwe technologieën vooral kans maken op succes wanneer ze goed geïntegreerd zijn in bestaande medische software. Aangezien veel praktijken werken met hetzelfde elektronisch medisch dossier, werd benadrukt dat de integratie van AI binnen deze systemen cruciaal zal zijn voor de implementatie.

[H2]: "Huisartsen werken voornamelijk met CareConnect. Het is geen monopolie, maar het scheelt niet veel. Als zij het niet gaan integreren in hun medisch programma, hoe gaan de artsen het dan gebruiken?"

Daarnaast gaven respondenten aan dat AI-toepassingen bij voorkeur eenvoudig en gebruiksvriendelijk moeten zijn. Verschillende huisartsen verwachten een duidelijk en praktisch systeem dat meteen bruikbaar is in de dagelijkse praktijk. Wanneer systemen te complex zijn of extra technische kennis vereisen, bestaat volgens hen het risico dat ze minder gebruikt zullen worden.

[H6]: "Ik verwacht een eenduidig systeem dat op punt staat, bewezen is. Eigenlijk een kant-en-klaar pakket, waarbij duidelijk is wat er van jou verwacht wordt, welke input wordt verwacht, en welke resultaten je er zelf van mag verwachten."

Tegelijkertijd werd ook gewezen op mogelijke beperkingen in de toegankelijkheid voor bepaalde patiëntengroepen. Vooral bij oudere patiënten kan het gebruik van digitale hulpmiddelen moeilijker verlopen, omdat zij minder vertrouwd zijn met technologie. Volgens sommige respondenten kan dit een uitdaging vormen wanneer AI-toepassingen in de toekomst rechtstreeks met patiënten zouden interageren.

[H11]: "Veel van mijn patiënten zijn ouder en hebben al moeite met computers en telefoons. Hoe je dat dan efficiënt zou kunnen doen bij die leeftijdscategorie, is niet evident."

T5.5 GDPR/ juridisch

Privacy en juridische aspecten werden door verschillende respondenten aangehaald als belangrijke aandachtspunten bij het gebruik van AI in de huisartsenpraktijk. Sommige huisartsen verwachten dat regelgeving rond gegevensbescherming de implementatie van AI in de gezondheidszorg mogelijk zal vertragen. Vooral het gebruik van patiëntgegevens binnen AI-systemen wordt gezien als een gevoelig punt binnen het huidige kader van gegevensbescherming.

[H12]: “Dat gaat wel een van de hoofdredenen zijn waarom dat hier in België, gaat tegengehouden worden.”

Meerdere respondenten gaven aan dat zij momenteel voorzichtig omgaan met het invoeren van patiëntinformatie in AI-toepassingen. Zo vermijden sommige huisartsen om identificeerbare patiëntgegevens of volledige medische brieven in externe AI-systemen in te voeren. De vraag waar deze gegevens worden opgeslagen en wie er toegang toe heeft, werd daarbij als een belangrijke bezorgdheid genoemd.

[H5]: "In ChatGPT durf ik de gegevens van patiënten niet in te zetten. Of volledige brieven met naam en toenaam erin plakken."

Daarnaast werd gesuggereerd dat AI-toepassingen idealiter lokaal zouden kunnen draaien binnen de praktijksoftware, zonder dat gegevens naar externe servers worden doorgestuurd. Volgens sommige respondenten zou dit een manier kunnen zijn om de veiligheid van patiëntgegevens beter te garanderen. Wanneer gegevens toch extern verwerkt worden, vonden verschillende respondenten het belangrijk dat dit gebeurt binnen een duidelijk gereguleerd kader, bijvoorbeeld onder Europese of nationale wetgeving.

Ook het ontbreken van een duidelijk juridisch kader rond het gebruik van AI in de geneeskunde werd aangehaald. Momenteel bestaat er nog onduidelijkheid over verantwoordelijkheden en aansprakelijkheid wanneer AI betrokken is bij medische besluitvorming. Daarom werd het belangrijk geacht dat er in de toekomst duidelijke regelgeving komt rond het gebruik van AI en de verwerking van medische data.

[H15]: "Ik denk, zeker voordat we het gebruiken bijvoorbeeld om een dossier op te maken, dat er wel een wettelijk kader voor moet zijn. En dat dat misschien aan de overheid is om dat te creëren. Want ergens worden die data toch opgeslagen en gebruikt, naar privacy van de patiënten weet ik niet hoe dat te verantwoorden valt."

Hoewel privacy voor veel respondenten een belangrijk aandachtspunt blijft, waren de meningen hierover niet volledig eensgezind. Terwijl het merendeel van de huisartsen grote voorzichtigheid benadrukken bij het delen van patiëntgegevens met AI-systemen, beschouwen anderen dit minder als een obstakel, zolang er duidelijke afspraken en beveiligingsmaatregelen bestaan.

T5.6 Personalisatie van AI-toepassingen

Personalisatie van AI-systemen werd door verschillende respondenten genoemd als een belangrijke voorwaarde voor het gebruik ervan in de huisartsenpraktijk. Huisartsen gaven aan dat zij liever een systeem gebruiken dat kan worden aangepast aan hun eigen werkwijze en behoeften, eerder dan een uniforme toepassing die voor alle gebruikers op dezelfde manier werkt.

[H4]: "Iedereen werkt anders, dus zo'n systeem moet aansluiten op je noden en niet gewoon iets algemeen zijn."

T6 Arts-patiëntenrelatie en patiëntperspectief

Respondenten beschrijven de impact van AI op de arts-patiëntrelatie als zowel positief als negatief. Enerzijds kan AI bijdragen aan meer efficiëntie in de praktijk, bijvoorbeeld door administratieve taken te verminderen, waardoor er meer tijd vrij zou komen voor de patiënt. Anderzijds benadrukken verschillende respondenten dat voorzichtigheid geboden is bij het invoeren van technologie in het consult. Binnen de eerste lijn speelt de arts-patiëntrelatie een centrale rol, waardoor zelfs kleine fouten of fricties sneller doorwegen dan in de specialistische zorg. Ook wordt concreet gemaakt hoe het consult kan veranderen: wanneer AI meeluistert of input vraagt, moet men meer hardop formuleren, waardoor de natuurlijke gespreksstijl en flow met de patiënt minder spontaan kan aanvoelen.

[H15]: "Als je je klinisch onderzoek doet, zal je luidop je bloeddruk zeggen. Je gaat meer moeten zeggen om input te krijgen in die AI. De manier van praten met je patiënt gaat ook veranderen. En daarom zou ik het niet doen."

Het menselijke aspect — het gesprek, uitleg, empathie en het gevoel dat men echt gehoord wordt — blijft volgens het merendeel van de respondenten een kernverwachting van de patiënten. Er wordt gevreesd voor afstand, een "plastischere" band of het gevoel dat men niet meer voor de dokter maar voor een systeem komt.

[H15]: "Als een patiënt komt, komt hij voor mij. En niet voor AI. Als je het werk uitbesteedt aan AI en zelf maar het laatste doet, dan gaat de patiënt ook zeggen: we komen voor jouw advies en niet voor het advies van AI, dat ik zelf op internet kan vinden."

Vooral bij oudere patiënten wordt weerstand verwacht, terwijl jongere generaties AI waarschijnlijk sneller als normaal zullen ervaren. Een respondent benadrukt dat dit vooral een kwestie van gewenning is: naarmate AI overal doorsijpelt en geïntegreerd geraakt in het medisch programma, zal het concept meer vanzelfsprekend worden.

Tot slot wordt benadrukt dat AI vooral een ondersteunende rol zou moeten hebben. Hoewel AI kan bijdragen aan evidence-based besluitvorming of administratieve ondersteuning, blijft de persoonlijke relatie met de patiënt volgens de respondenten een fundamenteel onderdeel van goede zorg dat moeilijk door technologie kan worden vervangen.

T7 TOEKOMSTPERSPECTIEVEN VAN AI IN DE HUISARTSGENEESKUNDE

Respondenten verwachten dat AI in de toekomst een steeds grotere rol zal spelen in de geneeskunde, al denken velen dat deze evolutie geleidelijk zal verlopen. Verschillende huisartsen geven aan dat AI momenteel nog beperkt aanwezig is in de dagelijkse praktijk, maar dat het potentieel groot is zodra systemen voldoende ontwikkeld en betrouwbaar zijn.

[H2]: "Ik denk dat er super veel mogelijkheden zijn. Alleen zijn er nu nog niet zoveel in de praktijk. Waarschijnlijk ook omdat veel bedrijven de verantwoordelijkheid niet willen nemen om die belangrijke beslissingen aan de computer over te laten."

Een aantal respondenten verwacht dat belangrijke doorbraken eerst buiten Europa zullen plaatsvinden, bijvoorbeeld in de Verenigde Staten, en dat nieuwe technologieën pas later hun weg zullen vinden naar de Europese gezondheidszorg. Hierdoor verwachten sommigen dat er in de komende vijf tot tien jaar nog geen fundamentele veranderingen zullen plaatsvinden in de huisartsenpraktijk.

[H12]: "Dat gaat allemaal eerst in Amerika gebeuren, of in andere landen. Die revolutie gaat niet in Europa gebeuren. Pas later gaat dat naar Europa komen. Dus ik zie in de volgende vijf of tien jaar hier nog niet zo heel veel veranderen."

Daarnaast wordt ook de rol van opleidingen aangehaald. Sommige respondenten vinden dat toekomstige artsen beter voorbereid moeten worden op het gebruik van AI, bijvoorbeeld door in de opleiding aandacht te besteden aan hoe AI-tools correct en kritisch gebruikt kunnen worden en wat de beperkingen ervan zijn. Tegelijkertijd geven anderen aan dat artsen in hun opleiding al leren om kritisch met informatie om te gaan, waardoor deze vaardigheden ook bij het gebruik van AI toepasbaar blijven.

[H5]: "In principe worden wij opgeleid om kritisch na te denken, zelfs als je een bron bekijkt. Eigenlijk denk ik dat wij er al voor opgeleid zijn. Volgens mij is er geen extra opleiding voor nodig."

Over het algemeen verwachten respondenten dat AI een vaste plaats zal krijgen binnen de geneeskunde, maar dat een doordachte implementatie en kritisch gebruik essentieel blijven.

T8 POSITIEF OF NEGATIEF

Op het einde van de interviews blijkt dat de algemene eindhouding tegenover artificiële intelligentie overwegend positief is, zij het vaak onder duidelijke voorwaarden. Respondenten tonen zich doorgaans open voor de toekomstige meerwaarde van AI en zien vooral kansen op het vlak van administratieve ondersteuning, efficiëntie en aanvullende klinische hulp.
Die positieve houding gaat echter zelden gepaard met onvoorwaardelijk enthousiasme. Vaak wordt benadrukt dat AI pas echt bruikbaar wordt wanneer de performantie voldoende bewezen is, de integratie in bestaande systemen vlot verloopt en de toepassing voorzichtig en gecontroleerd wordt ingevoerd.

Een meer terughoudende houding komt eveneens naar voren, vooral bij respondenten die de meerwaarde eerst duidelijk aangetoond willen zien en AI voornamelijk als ondersteunende assistentie beschouwen. Een uitgesproken volledig afwijzende eindpositie komt in deze interviews niet naar voren.

5. DISCUSSIE

Deze kwalitatieve studie onderzocht hoe huisartsen artificiële intelligentie (AI) percipiëren binnen de eerstelijnszorg. De bevindingen tonen een overwegend positieve maar uitgesproken voorwaardelijke houding: respondenten zien AI niet als vervanger van de huisarts, maar als een ondersteunend instrument waarvan de aanvaardbaarheid sterk afhangt van context, taaktype, performantie en controleerbaarheid. Deze houding sluit aan bij internationaal onderzoek dat vergelijkbare patronen beschrijft onder huisartsen in het Verenigd Koninkrijk, Duitsland, Nederland en Italië[16–18,21], maar de bevindingen verdienen in deze discussie een kritische uitdieping. Achtereenvolgens komen aan bod: de dominante focus op generatieve AI (4.1), de taakafhankelijke aanvaarding (4.2), de huisarts als relationeel-contextueel professional (4.3), de randvoorwaarden voor vertrouwen (4.4), de vraagstukken rond autonomie en aansprakelijkheid (4.5), het juridisch kader en de arts-patiëntrelatie (4.6), en tot slot een kritische reflectie met beperkingen, sterktes en implicaties (4.7–4.10).

5.1 De dominante focus op generatieve AI in vergelijking met medische AI

Een eerste bevinding die alle andere interpretaties nuanceert, is dat de AI-kennis van respondenten grotendeels beperkt is tot generatieve AI — meer bepaald ChatGPT en Google-samenvattingen. Gevalideerde, domeinspecifieke medische AI-systemen zoals OpenEvidence werden zelden spontaan genoemd, en wanneer ze ter sprake kwamen gebeurde dat in hypothetische termen eerder dan op basis van directe ervaring. Dit vertaalt een bredere realiteit: generatieve AI heeft zich via laagdrempelige consumentgerichte tools snel verspreid, terwijl klinisch gevalideerde medische AI-systemen in de eerstelijnszorg nog nauwelijks geïntegreerd zijn [16,25].

Dit heeft belangrijke gevolgen voor de interpretatie. Generatieve AI is ontworpen voor brede taalverwerking, niet voor klinische besluitvorming, en heeft bekende beperkingen zoals gebrek aan transparantie over databronnen, onstabiele prestaties bij medische vraagstukken en het risico op hallucinaties [6,7]. Wanneer huisartsen "AI" denken te beoordelen, maar eigenlijk vooral spreken vanuit hun ChatGPT-ervaring, kan hun oordeel op twee manieren mislopen. Wie negatieve ervaringen heeft met hallucinaties, foutieve bronvermeldingen of inconsistente output, zou medische AI in bredere zin kunnen onderschatten, terwijl gevalideerde klinische systemen op afgebakende taken wél betrouwbaar kunnen functioneren. Omgekeerd dreigt overschatting wanneer de vlotheid waarmee ChatGPT medische vragen lijkt te beantwoorden onterecht wordt aangenomen als teken van klinische bekwaamheid, terwijl die vlotheid net het kenmerk is van een taalmodel en niet van inhoudelijke diagnostische accuraatheid.
Dat is op zich een beleidsrelevante observatie: AI doet zijn intrede in de eerste lijn via consumententools, nog vóór er een degelijk kader bestaat rond kwaliteit, regelgeving of integratie van medische AI. Daardoor meet deze studie in zekere zin een dubbele realiteit. Wanneer respondenten over "AI" spreken, mengen zij hun algemene beeld van AI in de geneeskunde, gevormd door berichtgeving en toekomstverwachtingen, met hun concrete ervaring met generatieve tools zoals ChatGPT. Beide lagen zijn in hun antwoorden verweven en niet altijd expliciet te onderscheiden. Dit vormt een structurele beperking waarop in 4.8 wordt teruggekomen.

5.2 Taakafhankelijke aanvaarding: de grens tussen "zwart-wit" en contextgebonden zorg

Een tweede centrale bevinding is dat de houding van huisartsen tegenover AI duidelijk verschilt naargelang de concrete toepassing. AI wordt waardevol geacht in domeinen met standaardisatie, patroonherkenning of repetitiviteit — triage, verslaggeving, medicatiebewaking, beeldinterpretatie, spraakherkenning, preventieve signalering — terwijl AI als veel minder geschikt wordt beschouwd voor anamnese, shared decision making, psychologische zorg en relationele continuïteit. Dit onderscheid sluit nauw aan bij bevindingen van Buck et al. [17] en Blease et al. [16], waarbij gesteld wordt dat artsen AI vooral per toepassing beoordelen, en minder een uniforme houding gaan aannemen ten opzichte van AI als geheel. Ook Chen et al. [14] beschrijven in hun systematische review een vergelijkbaar patroon onder artsen internationaal: brede acceptatie van AI voor afgebakende, technische taken, gecombineerd met duidelijke terughoudendheid bij taken die contextueel klinisch redeneren vereisen.
Deze taakgerichte logica is inhoudelijk sterk, maar verdient een kritische kanttekening. Het impliciete onderscheid tussen "objectieve" en "contextuele" taken is minder scherp dan respondenten veronderstellen. Triage, vaak als hét voorbeeld van automatisering genoemd (door het volgen van duidelijke protocollen), is in de eerste lijn niet louter een symptoomchecklist. Urgentie-inschatting wordt mede bepaald door taalnuance, bezorgdheid, sociale context, toegankelijkheid van alternatieve zorg en de betrouwbaarheid van de informatiebron. Wanneer respondenten suggereren dat AI "even goed of beter" zou kunnen triëren dan secretariaatsmedewerkers, wordt de complexiteit van triage gereduceerd tot die protocollaire besluitvorming — terwijl net het niet-protocolleerbare deel doorgaans bepaalt of een consult dringend is of niet.
Een even belangrijke, maar omgekeerde vraag is of de mogelijkheden van AI in sommige zogenaamd "menselijke" domeinen niet worden onderschat. Recente ontwikkelingen in large language models tonen dat taalanalyse en contextintegratie technisch sneller evolueren dan eerder werd aangenomen [12].
De bevindingen van onze studie zijn dus een momentopname van wat respondenten vandaag voor mogelijk houden, niet een definitieve afbakening van wat AI in de nabije of verre toekomst wel of niet zou kunnen

5.3 De huisarts als relationeel-contextueel professional: kern én blinde vlek

De meest consistente rode draad in de interviews is het belang dat respondenten hechten aan het biopsychosociale model, aan de langdurige arts-patiëntrelatie en aan de contextkennis die daaruit voortkomt. Deze positionering is niet toevallig: het weerspiegelt de kern van hoe eerstelijnsgeneeskunde wordt gedefinieerd, waarbij het centraal stellen van de patiënt en een duurzame arts-patiëntrelatie vaak als belangrijke principes naar voren komen [11]. Weerstand tegen AI komt dus niet uit angst voor technologie voort, maar uit een inhoudelijke opvatting over wat goede eerstelijnszorg is.
Toch vraagt deze bevinding om twee kritische reflecties die bij de respondenten soms ontbreken.
Ook artsen beschikken niet over perfecte contextkennis: klinische besluitvorming is vatbaar voor denkfouten zoals het te snel afsluiten van een diagnose, het te zwaar laten meewegen van eerdere ervaringen met een patiënt en overmoed in het eigen oordeel [3,4]. Wanneer respondenten aangeven dat zij kunnen "inschatten of een patiënt overdrijft of minimaliseert", toont dat enerzijds klinische ervaring, maar anderzijds ook hoe sterk dergelijke oordelen op subjectieve inschatting gebaseerd zijn. Dit heeft gevolgen voor hoe AI beoordeeld wordt: het referentiepunt is niet foutloze zorg, maar de actuele menselijke praktijk mét al haar beperkingen. AI moet dus niet enkel worden beoordeeld op wat het nog niet kan, maar ook vergeleken worden met de blinde vlekken van menselijke besluitvorming.
Ten tweede schuilt er een interessante spanning in de manier waarop respondenten zichzelf positioneren. Enerzijds geldt "het menselijke contact" voor hen als wat het vak definieert en niet kan worden vervangen; anderzijds kijken zij nadrukkelijk uit naar AI-toepassingen die administratieve taken overnemen, juist om meer tijd vrij te maken voor dat contact. Die twee uitspraken zijn niet tegenstrijdig, maar ze doen alsof administratie en patiëntenzorg losstaande domeinen zijn. Dit terwijl het verwerken van brieven, het bijhouden van medicatielijsten en het bijhouden van het dossier net de manier zijn waarop een arts zijn klinisch beeld van de patiënt opbouwt en actueel houdt. Wanneer AI deze processen overneemt, verandert niet alleen de werklastverdeling maar ook de manier waarop de arts kennis opbouwt over zijn patiënten: wat de huisarts "weet" over de patiënt, wordt in toenemende mate bepaald door wat het systeem voor hem of haar heeft samengevat en geselecteerd. Dit is een pijnpunt dat relevant wordt wanneer EMD-integratie de meest waarschijnlijke implementatieroute blijkt (zie 4.4).

5.4 Vertrouwen als voorwaardelijk construct: performantie, transparantie en integratie

Volgens de respondenten kan AI pas aanvaard worden wanneer aan een aantal voorwaarden is voldaan. Drie randvoorwaarden springen eruit: performantie, transparantie en integratie. Deze bevindingen sluiten aan bij internationaal onderzoek over klinische AI-acceptatie [14,15,17,25], maar bij nadere analyse extra vragen oproept.

5.4.1 Performantie en de paradox van hoge betrouwbaarheid

Respondenten stellen dat AI pas breed aanvaard zal worden wanneer het systeem betrouwbaar en klinisch bruikbaar is. "Performantie" betekent hier niet alleen "meestal juist", maar ook "voldoende relevant voor de praktijk". Een model kan technisch sterk zijn en toch falen in een eerstelijnscontext wanneer het te veel valse alarmen genereert, onvoldoende rekening houdt met prevalentie of onbruikbare output geeft bij onvolledige informatie.
Hier schuilt echter een dieperliggende paradox. Hoge performantie is noodzakelijk om tijdswinst effectief te realiseren, want een systeem dat telkens gecorrigeerd moet worden levert geen winst op. Maar juist een zeer performant systeem creëert een tweede risico: een verminderd kritisch oordeel van de gebruiker. Gaube et al. [13] toonden experimenteel aan dat

artsen systematisch beïnvloed worden door AI-adviezen, ook wanneer deze onjuist zijn. Dit effect wordt zelfs sterker naarmate het systeem als betrouwbaar wordt ervaren. Dit fenomeen werd eerder al voor klinische beslissingsondersteuning in bredere zin beschreven [4]. Wanneer een systeem bijna altijd correct is, daalt de waakzaamheid van de gebruiker, en worden zeldzame fouten net moeilijker te detecteren. De performantieparadox is dus niet alleen een theoretisch probleem — het is een van de best gedocumenteerde risico's van beslissingsondersteuning in de zorg.
Een concreet voorbeeld dat deze paradox tastbaar maakt, is Skin Vision, een AI-gestuurde dermatologische zelftest die in België beschikbaar is en door mutualiteiten wordt aangeprezen. Onderzoek naar vergelijkbare skin cancer-AI toont een sensitiviteit en specificiteit die aanzienlijk onder verwachtingsniveau liggen, met substantiële vals-positieve en vals-negatieve resultaten. Dat is precies de zone waarin respondenten AI uitgesproken "zwart-wit" en veelbelovend vinden — en toch presteert een gevalideerde, op de markt toegelaten tool ver onder wat men intuïtief van "pixel-gebaseerde" AI zou verwachten. Bovendien wordt Skin Vision gecommercialiseerd als zelftest voor de patiënt, niet als hulpmiddel voor artsen, wat bijkomende vragen oproept over medische device regulering en de positionering van AI in de zorg. Deze casus illustreert waarom de vraag *"Welke performantie is voldoende?"* geen technisch detail is, maar een beleidsmatige en ethische kernvraag.

5.4.2 Transparantie: inzicht in de klinische onderbouwing belangrijker dan algoritmische uitleg

Transparantie wordt door respondenten gewaardeerd, maar op een andere manier dan de literatuur soms suggereert. Voor huisartsen gaat transparantie niet over inzicht in hoe een algoritme intern werkt, maar over inzicht in de medische onderbouwing van de output: op welke bronnen, richtlijnen of studies baseert een systeem zijn aanbeveling? Deze bevinding sluit aan bij een belangrijk debat over ethische vraagstukken rond AI in de geneeskunde [4], waarin wordt gesteld dat zorgverleners vooral nood hebben aan klinische onderbouwing, eerder dan aan een technische uitleg. De resultaten van deze studie ondersteunen die positie: artsen vragen geen kijk onder de motorkap van het algoritme, maar wel de mogelijkheid om de output van AI te toetsen aan hun eigen klinische redenering.
Tegelijk roept dit een ongemakkelijke vraag op: wanneer de bronvermelding van generatieve AI zoals ChatGPT soms onbetrouwbaar blijkt — met gefabriceerde referenties als gekend fenomeen [6,7]— volstaat de aanwezigheid van "bronnen" niet. De *kwaliteit* van de bronnen wordt even belangrijk als haar aanwezigheid.

5.4.3 Integratie: de voorwaarde die alle andere voorwaardelijk maakt

Respondenten zijn uitgesproken over de noodzaak van integratie in de bestaande workflow, in het bijzonder in het EMD — in Vlaanderen is dit voornamelijk CareConnect. Wanneer een AI-toepassing buiten de workflow valt, gaat het potentiële tijdsvoordeel grotendeels verloren. Goldberg et al. [24] beschreven in een recente studie over EMD-geïntegreerde beslissingsondersteuning in de eerste lijn een vergelijkbaar patroon: clinici waarderen dergelijke tools enkel wanneer de integratie naadloos is en het de cognitieve last van de gebruiker vooral niet verzwaart.
Een concreet voorbeeld dat de randvoorwaarden rond integratie en praktisch gebruik tastbaar maakt, is de evidence-linker in CareConnect. Deze tool is weliswaar geen AI-toepassing — het betreft een systeem dat gecodeerde diagnoses koppelt aan richtlijnen — maar sluit conceptueel aan bij wat respondenten in deze studie als wenselijk beschrijven: bronvermelding, klinische navolgbaarheid en integratie in de bestaande workflow. In de praktijk blijkt echter dat veel huisartsen de functie voornamelijk aanklikken in functie van accreditatiepunten en vergoedingen, eerder dan als daadwerkelijk beslissingsondersteunend hulpmiddel. Dit illustreert een principe dat net zo goed geldt voor toekomstige AI-tools: de aanwezigheid van een tool in het EMD garandeert niet dat zij ook gebruikt wordt zoals bedoeld. Wanneer de redenen om de tool te gebruiken niet overeenkomen met de klinische

meerwaarde, wordt de tool op papier wel gebruikt, maar niet op de manier waarvoor zij bedoeld is.
Dezelfde observatie wijst op een interessante opening voor toekomstige ontwikkeling. OpenEvidence, dat door enkele respondenten werd genoemd, biedt wél een inhoudelijk sterk model: AI-gestuurde samenvattingen op basis van gerefereerde bronnen zoals NEJM, JAMA en Cochrane. De beperking voor de Europese context is echter drievoudig. Ten eerste is het platform Amerikaans, wat belangrijke inhoudelijke implicaties heeft: de klinische richtlijnen die worden gegeven zijn niet steeds afgestemd op de Europese of Belgische praktijk. Ten tweede is het niet geïntegreerd in de Vlaamse EMD-systemen, waardoor dezelfde integratieproblematiek terugkeert die respondenten elders benoemen. Ten derde roept het datastromen buiten Europa op, wat in de huidige GDPR-context problematisch is.
Hieruit volgt een vraag die in het Belgische beleidsdebat zelden expliciet wordt gesteld: “Waarom bestaat er geen Europese of Belgische variant van een klinisch gevalideerde, brongestuurde AI-tool die binnen het EMD functioneert en gebaseerd is op Europese of Belgische richtlijnen?”. De combinatie die huisartsen feitelijk willen — klinische onderbouwing, EMD-integratie, Europese richtlijnen en GDPR-conformiteit — bestaat vandaag niet als één coherent product.
Een positieve evolutie in dit verband is dat CareConnect zelf heeft aangekondigd te werken aan een evidence-based tool die aan deze net vernoemde randvoorwaarden tegemoet zou komen. Dat is een belangrijke stap, maar het succes ervan zal afhangen van de mate waarin ook voldoende aandacht wordt geschonken aan het creëren van meerwaarde binnen de workflow en afstemming op het daadwerkelijke gebruik van de huisarts.
Zolang zo’n alternatief ontbreekt, zullen huisartsen ofwel terugvallen op onderbenutte tools binnen het EMD, ofwel op niet-conforme externe alternatieven zoals ChatGPT.

5.5 Autonomie, aansprakelijkheid en risico op verlies van vaardigheden

Een van de meest eensgezinde bevindingen is dat respondenten de huisarts onverminderd als eindverantwoordelijke positioneren. Deze positie sluit aan bij wat Lin [1] beschrijft als het kernprincipe dat *primary care* de medische AI-revolutie moet leiden in plaats van ondergaan: AI functioneert als hulpmiddel, de arts blijft klinisch en juridisch verantwoordelijk. Twee aspecten verdienen hier verdere uitdieping.
Respondenten onderscheiden impliciet twee soorten risico's: het externe risico dat AI fouten maakt, en het interne risico dat de arts zelf minder alert, minder kritisch of minder vaardig wordt. Dit tweede risico — verlies van vaardigheden — is methodologisch moeilijker te onderzoeken en wordt in beleidsdebatten vaak onderbelicht. Toch is het precies daar dat de professionele identiteit van de huisarts op het spel staat. Wanneer medicatievoorschriften, doseringen of diagnostische suggesties steeds vaker door AI worden aangereikt, dreigt de vaardigheid om zelfstandig te redeneren geleidelijk af te zwakken. Gaube et al. [13] toonden experimenteel aan dat zelfs ervaren clinici beïnvloed worden door AI-adviezen. Op termijn is dit niet enkel een vraag van accuraatheid, maar ook van competentie: hoe betrouwbaarder een tool wordt, hoe groter het risico dat bepaalde vaardigheden van de arts afnemen. Daarbij moeten we ons de vraag stellen welke beslissingen we expliciet bij de arts willen houden, ook als AI het zou kunnen overnemen. De discussie verschuift daarmee van *"Mag AI gebruikt worden?"* naar *"Hoe leren we artsen AI kritisch, transparant en proportioneel gebruiken zonder verlies van klinische scherpte?".*
Respondenten wijzen daarnaast ook op het ontbreken van een duidelijk juridisch kader en gaan ervan uit dat zij "nog lang" eindverantwoordelijke zullen blijven. Die vaststelling is terecht en legt een onevenwicht bloot: artsen blijven eindverantwoordelijk voor beslissingen waar AI aan meewerkt, terwijl ze zelf geen inhoudelijke controle hebben over hoe die systemen tot hun output komen. Dat is een politiek-ethische kwestie die de individuele huisarts niet kan oplossen en die om een beleidsantwoord vraagt [1,9].

5.6 Juridisch kader, privacy en de arts-patiëntrelatie

5.6.1 Privacy als beschermer én als rem

Respondenten tonen zich terecht bezorgd over gegevensbescherming, maar in de bevindingen schuilt een opvallende interne contradictie die expliciet benoemd moet worden. Huisartsen noemen GDPR en juridische onduidelijkheid als belangrijke rem, en vermijden daarom het invoeren van identificeerbare patiëntgegevens in externe AI-systemen. Tegelijk blijkt uit de resultaten dat ChatGPT — een Amerikaanse, niet-medisch gecertificeerde, niet GDPR-conforme dienst wanneer gebruikt voor patiëntgegevens — wél actief wordt gebruikt in de consultatiepraktijk, bijvoorbeeld om medische termen te verduidelijken of brieven samen te vatten. Deze spanning is niet uniek voor deze studie [16], maar verdient in deze context wel bijzondere aandacht. Het wijst erop dat de praktijk vooruitloopt op het normatieve kader: huisartsen gebruiken generatieve AI-tools waarvan ze juridisch en ethisch weten dat ze problematisch zijn, omdat de concrete meerwaarde tastbaar is en alternatieven ontbreken.
De oplossing hiervoor is niet enkel meer regelgeving, maar vooral gecertificeerde, EU-conforme, lokaal of in Europese cloud gehoste alternatieven die vergelijkbare functionaliteit bieden met een aanvaardbaar privacyprofiel. Dit sluit direct aan bij de eerdere observatie (4.4) dat een Europese, EMD-geïntegreerde tegenhanger van OpenEvidence niet enkel een technische ambitie zou moeten zijn, maar een beleidsnoodzaak.

5.6.2 De arts-patiëntrelatie: de manier waarop AI wordt ingezet maakt het verschil

Respondenten zien AI tegelijk als mogelijke bedreiging én als versterkende factor voor de arts-patiëntrelatie. Dit is geen tegenstelling, maar een realistische vaststelling: de impact op de relatie wordt niet bepaald door de technologie op zich, maar door de manier waarop ze in de praktijk wordt vormgegeven. Allen et al. [20] kwamen in hun onderzoek bij Amerikaanse huisartsen tot een vergelijkbare ambivalentie: dezelfde technologie kan een consult zowel verrijken als verstoren, afhankelijk van hoe ze werkt, wanneer ze tussenkomt en welke rol ze krijgt in het gesprek.
Wat in deze studie wél een beperking is, is dat de verwachting over patiëntacceptatie — bijvoorbeeld dat oudere patiënten AI moeilijker zullen aanvaarden — uitsluitend de perceptie van huisartsen reflecteert, niet de werkelijke houding van patiënten zelf. Mahlknecht et al. [18] toonden in een gecombineerde arts-patiëntstudie dat patiëntacceptatie in de eerste lijn vaak hoger ligt dan zorgverleners verwachten, mits de eindbeslissing bij de arts blijft.

5.7 Kritische reflectie op de studiebevindingen

Naast de inhoudelijke spanningen die in 4.1–4.6 zijn blootgelegd, verdienen enkele methodologisch-interpretatieve punten aandacht. Ten eerste zijn de uitspraken grotendeels hypothetisch. Respondenten spreken vaak in termen van "AI zou kunnen", "misschien zou het beter zijn", "ik denk dat". Dit is inherent aan een technologie die nog niet breed geïmplementeerd is, maar betekent dat deze studie attitudes tegenover een voorgestelde technologie meet, niet evaluaties van effectief gebruik. Ten tweede zijn centrale concepten — performantie, transparantie, privacy, autonomie — niet eenduidig gedefinieerd door alle respondenten. Wat de ene huisarts "betrouwbaar" noemt, beschouwt een andere als onvoldoende. Dit is inherent aan kwalitatief onderzoek en nodigt uit tot vervolgonderzoek waarin deze begrippen verder worden uitgediept. Ten derde overlappen sommige thema's inhoudelijk sterk — EMD, briefverwerking, medicatie en verslaggeving zijn in de praktijk één bekommernis rond administratieve belasting en dossierkwaliteit.

5.8 Beperkingen

Naast de conceptuele nuances zijn er enkele concrete methodologische beperkingen. Ten eerste weerspiegelen de bevindingen vooral attitudes tegenover generatieve AI, en kunnen zij niet zonder voorbehoud worden doorgetrokken naar houdingen tegenover gevalideerde medische AI (zie 4.1). Ten tweede bestaat er mogelijk een zelfselectie-bias: huisartsen die bereid waren deel te nemen aan een AI-studie hebben wellicht een meer uitgesproken interesse in technologie. Een derde beperking is de geringe omvang van de steekproef. Tijdens de interviews werd al vrij snel een zekere verzadiging bereikt, waarbij nauwelijks nog nieuwe thema's naar voren kwamen. Niettemin is het mogelijk dat bijkomende gesprekken met enkele huisartsen nog in beperkte mate aanvullende inzichten hadden kunnen opleveren. Ten vierde werd het patiëntperspectief eigenlijk zo goed als niet onderzocht. Ten vijfde zijn de bevindingen gebonden aan de technologische fase waarin ze verzameld werden: een herhaling van deze studie op het moment van publiceren, laat staan na 2 jaar, zou mogelijk al een substantieel verschillende houding meten, omdat AI-tools snel evolueren [2,9].

5.9 Sterktes

De studie heeft enkele duidelijke sterktes. De kwalitatieve opzet met semigestructureerde interviews en think aloud-methode [29,30] liet toe voorbij oppervlakkige pro/contra-standpunten te gaan en onderliggende redeneringen en ambivalenties te ontrafelen. De QUAGOL-methode bood bovendien een gestructureerd analysekader dat de betrouwbaarheid van de kwalitatieve analyse versterkt [26]. De bevindingen bieden bovendien een eerste beeld van de houdingen in een domein waar de technologie zich sneller ontwikkelt dan het beleidskader, waardoor deze studie waardevolle input levert voor beleidsmakers, softwareontwikkelaars en onderzoekers. Tot slot bekijkt de studie zowel concrete toepassingsgebieden van AI als de voorwaarden die nodig zijn om AI verantwoord in te zetten. Daardoor levert ze inzichten op die zowel nuttig zijn voor de dagelijkse praktijk als voor de bredere discussie.

5.10 Implicaties voor toekomstig onderzoek

Uit deze bevindingen vloeien verschillende onderzoekslijnen voort. Ten eerste is er nood aan studies die de houding meten ná gebruik van gevalideerde medische AI-tools, zodat attitudes tegenover generatieve AI kunnen worden onderscheiden van attitudes tegenover medische AI. Ten tweede zijn longitudinale studies aangewezen om te onderzoeken hoe AI-gebruik klinisch redeneren, werkdruk en de arts-patiëntrelatie beïnvloedt over tijd — in het bijzonder om effecten op verlies van vaardigheden te detecteren. Ten derde is patiëntonderzoek cruciaal: wat denken patiënten zelf van AI in de huisartsenpraktijk, en wijkt dat af van wat artsen veronderstellen? Ten vierde verdient het performantie-paradoxvraagstuk empirisch onderzoek in eerstelijnssetting. Ten vijfde is er nood aan beleidsonderzoek naar de rol van EMD-leveranciers en naar de ontwikkeling van een Europese, GDPR-conforme, klinisch gevalideerde tegenhanger van AI-tools zoals OpenEvidence.

5.11 Antwoord op de onderzoeksvraag

De onderzoeksvraag luidde: *een kwalitatieve studie naar de houding van huisartsen ten aanzien van AI in de algemene praktijkvoering*.
Deze studie concludeert dat huisartsen een overwegend positieve maar duidelijk voorwaardelijke houding innemen. AI wordt beschouwd als een potentieel waardevolle ondersteuning voor administratieve taken, dossierbeheer, medicatieveiligheid, triage, patroonherkenning en diagnostische ondersteuning. Tegelijk verwerpen huisartsen het idee dat AI de huisarts zou kunnen vervangen in de kern van de eerstelijnszorg: menselijke interactie, contextkennis, klinisch oordeel, empathie en langdurige arts-patiëntrelatie worden

beschouwd als fundamentele elementen die vandaag niet adequaat door AI overgenomen kunnen worden.
De aanvaarding hangt af van meerdere onderling verbonden voorwaarden: betrouwbaarheid, transparantie, integratie in bestaande software, betaalbaarheid, juridische duidelijkheid, privacybescherming en behoud van autonomie. De houding is dus niet afwijzend, maar kritisch, praktisch en erg afhankelijk van de taak waar het om gaat. De impact op de arts-patiëntrelatie is ambivalent en hangt sterker af van implementatievormgeving dan van technologie op zich (zie 4.6).
Deze studie brengt ook pijnpunten aan het licht die in beleidsdebatten over medische AI verdere aandacht verdienen: de attitudes weerspiegelen vooral ervaring met generatieve AI en niet met gevalideerde medische AI, gevalideerde tools zoals Skin Vision halen een performantie die ver onder de verwachtingen liggen, hoge betrouwbaarheid creëert paradoxaal nieuwe risico's via verminderd kritisch oordeel, het juridisch kader schuift aansprakelijkheid overwegend naar de individuele arts, en er is een reële contradictie tussen de uitgesproken bezorgdheid over GDPR en het feitelijke gebruik van niet-conforme generatieve tools in de praktijk. Daarnaast toont de studie dat bestaande ondersteuningstools in het EMD, zoals de evidence-linker in CareConnect, in de praktijk weinig gebruikt blijven of herleid worden tot administratief-symbolisch gebruik, terwijl een Europese, EMD-geïntegreerde AI-variant van sterke toolsystemen zoals OpenEvidence vandaag nog ontbreekt.
De toekomst van AI in de huisartsenpraktijk ligt waarschijnlijk niet in volledige automatisering, maar in een hybride model waarin technologie en menselijke expertise elkaar aanvullen — op voorwaarde dat die aanvulling bewust en expliciet wordt vormgegeven. Dat vraagt technologische vooruitgang én een helder, werkbaar en door zorgverleners gedragen juridisch, ethisch en organisatorisch kader.

REFERENTIES

[1] Lin S. A Clinician's Guide to Artificial Intelligence (AI): Why and How Primary Care Should Lead the Health Care AI Revolution. J Am Board Fam Med 2022;35:175–84. https://doi.org/10.3122/jabfm.2022.01.210226.
[2] Haug CJ, Drazen JM. Artificial Intelligence and Machine Learning in Clinical Medicine, 2023. N Engl J Med 2023;388:1201–8. https://doi.org/10.1056/NEJMra2302038.
[3] Waldrop MM. What are the limits of deep learning? Proc Natl Acad Sci 2019;116:1074–7. https://doi.org/10.1073/pnas.1821594116.
[4] London AJ. Artificial Intelligence and Black-Box Medical Decisions: *Accuracy versus Explainability*. Hastings Cent Rep 2019;49:15–21. https://doi.org/10.1002/hast.973.
[5] Kaul V, Enslin S, Gross SA. History of artificial intelligence in medicine. Gastrointest Endosc 2020;92:807–12. https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.06.040.
[6] Haupt CE, Marks M. AI-Generated Medical Advice—GPT and Beyond. JAMA 2023;329:1349. https://doi.org/10.1001/jama.2023.5321.
[7] Naveed H, Asad Ulah K. A comprehensive overview of Large Language Models 2023:46.
[8] Francesconi E. The winter, the summer and the summer dream of artificial intelligence in law: Presidential address to the 18th International Conference on Artificial Intelligence and Law. Artif Intell Law 2022;30:147–61. https://doi.org/10.1007/s10506-022-09309-8.
[9] Rajpurkar P, Chen E, Banerjee O, Topol EJ. AI in health and medicine. Nat Med 2022;28:31–8. https://doi.org/10.1038/s41591-021-01614-0.
[10] Briganti G, Le Moine O. Artificial Intelligence in Medicine: Today and Tomorrow. Front Med 2020;7:27. https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00027.
[11] Summerton N, Cansdale M. Artificial intelligence and diagnosis in general practice. Br J Gen Pract 2019;69:324–5. https://doi.org/10.3399/bjgp19X704165.

[12] Singhal K, Azizi S, Tu T, Mahdavi SS, Wei J, Chung HW, et al. Publisher Correction: Large language models encode clinical knowledge. Nature 2023;620:E19–E19. https://doi.org/10.1038/s41586-023-06455-0.
[13] Gaube S, Suresh H, Raue M, Merritt A, Berkowitz SJ, Lermer E, et al. Do as AI say: susceptibility in deployment of clinical decision-aids. Npj Digit Med 2021;4:31. https://doi.org/10.1038/s41746-021-00385-9.
[14] Chen M, Zhang B, Cai Z, Seery S, Gonzalez MJ, Ali NM, et al. Acceptance of clinical artificial intelligence among physicians and medical students: A systematic review with cross-sectional survey. Front Med 2022;9:990604. https://doi.org/10.3389/fmed.2022.990604.
[15] Mat Reffien MA, Ellyana Mohamad Selamat, Hanani Nabilah Mohd Sobri, Mohd Fathulzhafran Mohamed Hanan, Mohd Ihsanuddin Abas, Muhammad Faiz Mohd Ishak, et al. PHYSICIANS' ATTITUDE TOWARDS ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE, THEIR EXPECTATIONS AND CONCERNS: AN ONLINE MOBILE SURVEY. Malays J Public Health Med 2021;21:181–9. https://doi.org/10.37268/mjphm/vol.21/no.1/art.742.
[16] Blease CR, Locher C, Gaab J, Hägglund M, Mandl KD. Generative artificial intelligence in primary care: an online survey of UK general practitioners. BMJ Health Care Inform 2024;31:e101102. https://doi.org/10.1136/bmjhci-2024-101102.
[17] Buck C, Doctor E, Hennrich J, Jöhnk J, Eymann T. General Practitioners' Attitudes Toward Artificial Intelligence–Enabled Systems: Interview Study. J Med Internet Res 2022;24:e28916. https://doi.org/10.2196/28916.
[18] Mahlknecht A, Engl A, Piccoliori G, Wiedermann CJ. Supporting primary care through symptom checking artificial intelligence: a study of patient and physician attitudes in Italian general practice. BMC Prim Care 2023;24:174. https://doi.org/10.1186/s12875-023-02143-0.
[19] Sangers TE, Wakkee M, Moolenburgh FJ, Nijsten T, Lugtenberg M. Towards successful implementation of artificial intelligence in skin cancer care: a qualitative study exploring the views of dermatologists and general practitioners. Arch Dermatol Res 2022. https://doi.org/10.1007/s00403-022-02492-3.
[20] Allen MR, Webb S, Mandvi A, Frieden M, Tai-Seale M, Kallenberg G. Navigating the doctor-patient-AI relationship - a mixed-methods study of physician attitudes toward artificial intelligence in primary care. BMC Prim Care 2024;25:42. https://doi.org/10.1186/s12875-024-02282-y.
[21] Al-Bikkalli Z, Douven R, Wallenburg I, Pirnejad H. The Evolving Landscape of Primary Healthcare: Exploring AI Readiness of the Dutch General Practitioners. In: Mantas J, Hasman A, Zoulias E, Karitis K, Gallos P, Diomidous M, et al., editors. Stud. Health Technol. Inform., IOS Press; 2025. https://doi.org/10.3233/SHTI250042.
[22] Ahluwalia VS, Schapira MM, Weissman GE, Parikh RB. Primary Care Provider Preferences Regarding Artificial Intelligence in Point-of-Care Cancer Screening. MDM Policy Pract 2025;10:23814683251329007. https://doi.org/10.1177/23814683251329007.
[23] Nothnagel K, Hay A, Watson J, Banks J. AI-guided DVT diagnosis in primary care: protocol for cohort with qualitative assessment. BJGP Open 2024;8:BJGPO.2024.0165. https://doi.org/10.3399/BJGPO.2024.0165.
[24] Goldberg DG, Soylu TG, Hoffman CF, Kishton RE, Cronholm PF. Clinicians' perspectives on the adoption and implementation of EMR-integrated clinical decision support tools in primary care. Digit Health 2025;11:20552076251334043. https://doi.org/10.1177/20552076251334043.
[25] Abdulazeem HM, Meckawy R, Schwarz S, Novillo-Ortiz D, Klug SJ. Knowledge, attitude, and practice of primary care physicians toward clinical AI-assisted digital health technologies: Systematic review and meta-analysis. Int J Med Inf 2025;201:105945. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2025.105945.
[26] Dierckx De Casterlé B, Gastmans C, Bryon E, Denier Y. QUAGOL: A guide for qualitative data analysis. Int J Nurs Stud 2012;49:360–71. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2011.09.012.

[27]Malterud K, Siersma VD, Guassora AD. Sample Size in Qualitative Interview Studies: Guided by Information Power. Qual Health Res 2016;26:1753–60. https://doi.org/10.1177/1049732315617444.
[28]Holden RJ, Karsh B-T. The Technology Acceptance Model: Its past and its future in health care. J Biomed Inform 2010;43:159–72. https://doi.org/10.1016/j.jbi.2009.07.002.
[29]Think Aloud Protocol n.d. https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/think-aloud-protocol (accessed October 11, 2025).
[30]Haley JA, Rhind DJA, Maidment DW. Assessing the usability of Accessercise to increase physical activity in adults with physical disabilities: A qualitative think-aloud study. PLOS ONE 2025;20:e0321109. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0321109.

ADDENDUM:

Gebruik van ChatGPT in het kader van deze thesis

In het kader van deze thesis werd gebruikgemaakt van ChatGPT (OpenAI) als ondersteunend hulpmiddel bij het schrijf- en denkproces. Dit gebruik gebeurde op een rationele en gecontroleerde manier.

ChatGPT werd voornamelijk ingezet ter ondersteuning van taalgebruik en structuur, zoals het herformuleren van zinnen, het verbeteren van de leesbaarheid en het structureren van tekstfragmenten. Daarnaast werd het hulpmiddel sporadisch gebruikt om ideeën te verduidelijken, alternatieve formuleringen te verkennen en als klankbord te fungeren bij het uitwerken van de discussie, waarbij verschillende invalshoeken kritisch werden afgetoetst. Het gebruik beperkte zich dus tot een faciliterende rol en had geen invloed op de inhoudelijke analyse, interpretatie van de data of de formulering van conclusies.

Alle inhoudelijke elementen van deze thesis, waaronder de onderzoeksopzet, dataverzameling, analyse en interpretatie van de resultaten, werden volledig door de auteurs zelf uitgevoerd. ChatGPT werd niet gebruikt voor het genereren van onderzoeksdata, het uitvoeren van analyses of het formuleren van wetenschappelijke conclusies zonder kritische beoordeling. Alle gegenereerde tekst werd steeds kritisch nagelezen, geëvalueerd en waar nodig aangepast door de auteurs.

Daarnaast werd erop toegezien dat er geen vertrouwelijke of identificeerbare gegevens, zoals patiëntinformatie of interviewdata, werden ingevoerd in het systeem, in overeenstemming met de geldende privacy- en GDPR-richtlijnen.

Het gebruik van ChatGPT in deze thesis kan bijgevolg worden beschouwd als een ondersteunend hulpmiddel, vergelijkbaar met andere digitale tools zoals spelling- en grammaticacontrolesoftware. De eindverantwoordelijkheid voor de inhoud en de wetenschappelijke kwaliteit van deze thesis berust volledig bij de auteurs.