Welke denkstrategiëen worden door artsen gebruikt bij het klinisch redeneren over cardiovasculaire casuïstiek: Een think aloud experiment

Tom Leemans, KU Leuven

Promotor: Prof. Jo Goedhuys

Master of Family Medicine

Masterproef Huisartsgeneeskunde

Academiejaar: 2018-2019

Deze masterproef is een examendocument dat niet werd gecorrigeerd voor eventueel vastgestelde fouten. Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van zowel de promotor(en) als de auteur(s) is overnemen, kopiëren, gebruiken of realiseren van deze uitgave of gedeelten ervan verboden. Voor aanvragen tot of informatie i.v.m. het overnemen en/of gebruik en/of realisatie van gedeelten uit deze publicatie, wendt u tot de universiteit waaraan de auteur is ingeschreven.
Voorafgaande schriftelijke toestemming van de promotor(en) is eveneens vereist voor het aanwenden van de in dit afstudeerwerk beschreven (originele) methoden, producten, schakelingen en programma's voor industrieel of commercieel nut en voor de inzending van deze publicatie ter deelname aan wetenschappelijke prijzen of wedstrijden.

Abstract

Achtergrond: Artsen spenderen dagdagelijks een aanzienlijk aandeel van hun tijd aan klinisch redeneren. Ondanks het belang van dit gegeven, is er relatief weinig onderzoek verricht naar klinisch redeneren bij artsen. Gezien de uitgebreidheid van dit psychologisch domein, werd een tweeledige studie opgezet om denkstrategieën bij verschillende artsen te onderzoeken.

Onderzoeksvraag: Welke denkstrategieën worden door artsen gebruikt bij het klinisch redeneren over cardiovasculaire casuïstiek?

Methodologie: In het eerste deel werd een literatuurstudie uitgevoerd waarbij gezocht werd naar de huidige kennis omtrent klinisch redeneren. In het tweede deel werd een kwalitatief onderzoek uitgevoerd aan de hand van een think aloud experiment. Er werden fictieve eerstelijns-cardiovasculaire casussen opgelost door verschillende artsengroepen met uiteenlopende ervaring en expertise: Huisartsen in opleiding (HAIO's), huisartsen met meer dan tien jaar ervaring en cardiologen. Gebruikte denkstrategieën werden geregistreerd en vergeleken tussen de verschillende artsengroepen.

Resultaten: Verschillende studies bieden een verklaring voor het gebruik van cognitieve strategieën waarmee klinische casuïstiek wordt verwerkt. Voorbeelden zijn het hypothetico-deductief model, patroonherkenning en heuristics. Bij de vergelijking van denkstrategieën tussen cardiologen, huisartsen met meer dan tien jaar ervaring en HAIO's, werden er voornamelijk verschillen in het zoeken naar informatie geregistreerd. De ondervraagde HAIO's hanteerden een uitgebreidere anamnese en klinisch onderzoek. Cardiologen gebruikten twee tot driemaal meer technische onderzoeken. Patroonherkenning werd vaker geregistreerd bij de cardiologen en huisartsen.

Conclusie: HAIO's zoeken meer naar informatie en hebben meer tijd nodig om de voorgelegde casussen op te lossen dan cardiologen en huisartsen. Vermoedelijk gebruiken HAIO's, overeenstemmend met de literatuurgegevens, meer hypothesevorming bij het klinisch redeneren door ontbreken van ziektescripts. De huisartsen en cardiologen hebben door ervaring en expertise meer ziektescripts ontwikkeld, waardoor vaker patroonherkenning wordt gebruikt. Gezien cardiologen vaker dan huisartsen en HAIO's hun redenering onderbouwen met technische onderzoekingen, dient hier rekening mee gehouden te worden in de ziekenhuis-opleidingsfase van HAIO's.

Inhoudsopgave

1. Inleiding 5
2. Methodologie: 6
   2.1. Onderzoeksvraag 6
   2.2. Studiedesign 6
      2.2.1. Literatuurstudie 6
      2.2.2. Kwalitatieve exploratieve studie 6
3. Literatuurstudie 9
   3.1. Klinisch redeneren 9
   3.2. Redeneringsprocessen bij artsen 10
      3.2.1. Hypothetico-deductief redeneren 10
      3.2.2. Patroonherkenning 10
      3.2.3. Andere vormen van klinisch redeneren 11
   3.3. Valkuilen bij klinisch redeneren 12
   3.4. Onderzoek naar klinisch redeneren 12
4. Resultaten: 13
   4.1. Denkstrategieën 13
   4.2. Globale vergelijking van denkstrategieën bij artsen 15
   4.3. Vergelijking denkstrategieën per casus 16
      4.3.1. Denkstrategieën bij Casus 1 16
      4.3.2. Denkstrategieën bij Casus 2 18
      4.3.3. Denkstrategieën bij Casus 3 19
   4.4. Vergelijking van denkstrategieën bij onderlinge artsengroepen 20
   4.5. Tijdsregistratie bij oplossen van casussen 24
   4.6. Follow-up interview 24
5. Discussie: 25
   5.1. Verschil in denkstrategieën 25
   5.2. Beperkingen van het onderzoek 27
   5.3. Implicaties voor artsen in opleiding 28
6. Conclusie 28
7. Bronvermelding 30
8. Bijlage 32
   Bijlage 1: Denkstrategieën bij verpleegkundigen 32
   Bijlage 2: Casussen 33

1. Inleiding

Van artsen wordt verwacht dat ze juiste diagnoses stellen. Zodoende wordt veelal een prognose bepaald en een behandeling gestart voor een medisch probleem. Een adequate en efficiënte methode van klinisch redeneren wordt steeds relevanter omwille van de expansie van technologie en medische kennis, de kortere hospitalisatieduur en het mondiger worden van patiënten. Bij huisartsen in het bijzonder is er een belangrijke factor van klinische onzekerheid, waardoor een goed redeneermodel onmisbaar is. Gezien het belang van de denkstrategieën die gebruikt worden voor een diagnosestelling door artsen, is het opmerkelijk dat er relatief weinig wetenschappelijk onderzoek naar verricht is (1). Vijftig jaar geleden al werd aangetoond dat in realiteit een complex samenspel van cognitieve processen plaatsvindt in de arts-patiëntconsultatie. Dit staat in contrast met de initiële veronderstelde sequentiële aanpak, waarbij de anamnese en klinisch onderzoek rechtstreeks leiden tot een diagnose. Onderzoekers observeerden al processen van hypothesevorming en patroonherkenning in de vroege fases van de consultatie, waarmee de clinicus zich doorheen de anamnese en het onderzoek leidt. Er werd geconcludeerd dat artsen gebruik maken van een proces dat hypothetico-deductief redeneren wordt genoemd. Dit werk was de aanzet tot verder onderzoek naar de complexe strategiëen waarmee diagnostische geredeneerd werd, maar het meeste onderzoek gebeurde buiten de klinische setting. (1-5)

Deze studie bestaat uit twee delen. Eerst werd een overzicht gemaakt van belangrijke cognitieve processen bij klinisch redeneren, in de vorm van een literatuurstudie. Hierbij wordt dieper ingegaan op onder andere denkprocessen als patroonherkenning, het hypothetico-deductieve model en de zogenaamde heuristics en biases. Vervolgens werd een pilootstudie uitgevoerd waarbij het klinisch redeneren tussen vijftien artsen vergeleken werd. De studiepopulatie bestond uit vijf huisartsen in opleiding (HAIO), vijf huisartsen met meer dan tien jaar ervaring en vijf cardiologen. Aan elke deelnemende arts werd gevraagd drie fictieve, eerstelijns-cardiovasculaire casussen op te lossen volgens een think aloud methode. Denkstrategieën die beschreven werden in de literatuur, werden aangevuld met geobserveerde denkstrategieën. Vervolgens werd gezocht of er verschillen in denkstrategieën aantoonbaar waren tussen de verschillende artsengroepen bij het oplossen van de gepresenteerde cardiovasculaire casuïstiek.

2. Methodologie:

2.1. Onderzoeksvraag

De uitgevoerde studie bestaat uit twee aspecten. Enerzijds werd een literatuurstudie uitgevoerd over klinisch redeneren. Vervolgens werd een kwalitatief exploratief onderzoek uitgevoerd aan de hand van een think-aloud experiment. Hierbij werd gepoogd een antwoord te bieden op de onderzoekvraag: Welke denkstrategieën worden door verschillende artsen gebruikt bij het klinisch redeneren over cardiovasculaire casuïstiek?

2.2. Studiedesign

2.2.1. Literatuurstudie

Er werd een literatuurstudie uitgevoerd naar klinisch redeneren. Het zoeken naar relevante literatuur gebeurde aan de hand van kernwoorden en MeSH-termen aangaande klinisch redeneren. Er werd een woordenlijst gemaakt van relevante termen en MeSH-termen om een zo breed mogelijk gamma aan relevante literatuur terug te vinden. Volgende termen werden gebruikt in Pubmed: "Clinical Decision-Making"[Mesh], Medical decision making, "Problem Solving"[Mesh], "Judgment"[Mesh], "Physicians"[Mesh], Think-Aloud. Hiermee werden 852 artikels gevonden. Er werd gezocht naar literatuur aangaande de laatste vijf jaar waarbij het aantal werd gereduceerd tot 297 artikels. Na beoordeling op basis van titel en abstract, werden 5 artikels als relevant weerhouden. Via de sneeuwbalmethode werd het aantal geïncludeerde artikels verder uitgebreid tot 29.

2.2.2. Kwalitatieve exploratieve studie

2.2.2.1. Studiepopulatie

Een kwalitatief exploratief onderzoek werd verricht met vrijwillige deelname van vijftien proefpersonen, hierna “deelnemers” of “deelnemende artsen” genoemd. De deelnemende artsen werden onderverdeeld in drie groepen van telkens vijf artsen. Groep 1 bestond uit vijf huisartsen in opleiding, hierna “HAIO” genoemd. Groep 2 bestond uit vijf Huisartsen met minstens tien jaar ervaring, hierna “Huisarts” genoemd. Groep 3 bestond uit vijf artsen, gespecialiseerd in de cardiologie, hierna “Cardioloog” genoemd. In onderzoek naar think aloud studies is gebleken dat populatiegroepen van vier a vijf proefpersonen reeds voldoende kunnen zijn om betrouwbare resultaten te verkrijgen (6).

Inclusie-en exclusiecriteria staan beschreven in Tabel 1. Deelnemers werden geselecteerd wanneer ze voldeden aan de inclusie-en exclusiecriteria en wanneer ze vrijwillig bereid waren om deel te nemen aan het onderzoek.
Bij het uitvoeren van een think aloud experiment is het interessant om een zo heterogeen mogelijke studiepopulatie te creëren (7). Daarom werd getracht een heterogene spreiding in leeftijd en geslacht te creëren. Omwille van beschikbaarheid was het bij de cardiologen moeilijk om een gelijke spreiding op basis van geslacht te bekomen.

Tabel 1: Studiepopulatie

Deelnemers	Verhouding man/vrouw	Leeftijd	Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
HAIO	2/3	20-30j: 5	- Diploma basisarts - Actief als huisarts-in-opleiding	/
Huisarts	2/3	40-50j: 4 70-80j: 1	- Diploma huisartsgeneeskunde - Meer dan tien jaar praktijkervaring	- Minder dan tien jaar praktijkervaring
Cardioloog	4/1	30-40j: 1 40-50j: 2 50-60j: 1 60-70j: 1	- Diploma specialisatie in de cardiologie	/

2.2.2.2. Dataverzameling

Een kwalitatief exploratief onderzoek werd uitgevoerd, waarbij data werd verzameld volgens de Think-Aloud methode en nadien verwerkt werd volgens de principes van het grounded theory model. Aan vijftien artsen werd gevraagd om drie fictieve casussen op te lossen volgens hun eigen methode van praktijkbeoefening (zie Bijlage). Zodoende werd informatie verzameld over het klinisch redeneringsproces van artsen door de directe verwoording van hun gedachten.

2.2.2.3. Think aloud methode

De think aloud procedure verliep als volgt: Voor iedere arts werd een aparte afspraak gemaakt in een rustige ruimte die het mogelijk maakt om luidop na te denken, bij voorkeur hun eigen praktijkruimte. Aan de artsen werd de opzet van het onderzoek uitgelegd, met name dat het belangrijk is om al hun gedachten luidop te formuleren en te motiveren waarom ze bepaalde beslissingen nemen.

De namen van de deelnemende artsen werden op geen enkele manier vermeld in de volledige studie zodat anonimiteit gegarandeerd werd. Indien er een stilte viel van meer dan drie seconden werd de participant verbaal aangespoord om luidop te blijven denken door de onderzoeker. Verder werd er zo weinig mogelijk gecommuniceerd om de gedachtegang van de deelnemer niet te verstoren. Het volledige experiment werd opgenomen met voice-recorder en nadien elektronisch uitgeschreven.
De Think-Aloud methode is een erkende methode voor het verzamelen van verbale data bij personen, die onderworpen worden aan complexe taken. Bij deze methode vindt er een directe verwoording plaats van de cognitieve processen. Dit is in contrast met andere methoden zoals retrospectieve verbale rapportering, waarbij vaak informatieverlies omtrent gedachtegang ontstaat. Deze laatste methode kan soms echter een meer complete beschrijving bieden over iemands redeneringsproces. Daarom werd er, bij onduidelijkheid na het think-aloud experiment, alsnog een aanvullende retrospectieve bevraging gehouden, in de vorm van een follow-up interview. (7)

2.2.2.4. Ontwerp van casuïstiek

Er werd gewerkt met fictieve uitgeschreven casussen (zie Bijlage) om bias te vermijden door het niet luidop durven verwoorden van gedachten naar een patiënt toe. Een bijkomend voordeel hiervan was dat de onderzoeker de essentiële elementen over een natuurlijk verloop van tijd kon presenteren aan de deelnemende artsen. Drie casussen was het maximum aantal dat praktisch haalbaar was gezien het tijdrovend aspect van de think-aloud methode. Deze casussen werden door de onderzoeker ontworpen aan de hand van real-life ervaringen in de stages geneeskunde en huisartsopleiding. De casussen werden zodanig ontworpen dat ze zich zowel bij huisartsen, HAIO's en cardiologen kunnen presenteren in de dagdagelijkse praktijk. Het proces van klinisch redeneren is sterk casus-afhankelijk (zie sectie 3.2). Om een betrouwbaar beeld te krijgen van het klinisch redeneren van de artsen in kwestie, werd gekozen voor drie uiteenlopende casussen op vlak van pathologie (zowel somatisch als psychogeen), urgentiegraad (zowel niet-urgente, chronische als urgente problematiek) en patiëntkarakteristieken (met name leeftijd en geslacht). De eerste casus betrof het hypertensiebeleid bij een geriatrische patiënt met verhoogd cardiovasculair risico. In de tweede casus diende een urgent beleid te worden bepaald bij een patiënt van middelbare leeftijd met een vermoedelijk acuut coronair syndroom. In de derde casus werden de artsen geconfronteerd met een psychosomatisch klachtenpatroon bij een jonge vrouw. Om een realistische consultatie na te bootsen, werd additionele data zoals resultaten van anamnese, klinisch onderzoek of technisch onderzoek, aan de deelnemende artsen aangeboden, wanneer zij hier om vroegen. Deze bijkomende gegevens werden op voorhand door de onderzoeker uitgewerkt zodat ze voor alle deelnemende artsen identiek waren.

2.2.2.5. Dataverwerking

In deze studie werd gebruik gemaakt van het grounded theory model. Zoals eerder gesteld, werden in de literatuur reeds denkstrategieën bij verpleegkundigen en artsen geformuleerd en bestudeerd. De onderzoeker baseerde zich op deze modellen en paste het aan met denkstrategieën die zelf geobserveerd werden bij de deelnemende artsen. Denkstrategieën werden gedefinieerd en gecategoriseerd zodat ze mutueel exclusief waren. De data-analyse verliep als volgt: Eerst werd ieder think-aloud experiment volledig elektronisch uitgeschreven. Daarna werden alle gedachten die te maken hadden met klinisch redeneren aangeduid. Vervolgens werd iedere aangeduide gedachte voorzien met een label dat overeenkomt met een specifieke denkstrategie (Tabel 2). Sommige categorieën met een label, werden nog onderverdeeld in subcategorieën met bijhorend sublabel. Labels en sublabels konden verwerkt worden om vergelijkingen te maken van denkstrategieën tussen artsengroepen. Eerst werd een algemene vergelijking gemaakt van denkstrategieën tussen de drie artsengroepen. De totale absolute aantallen van de gebruikte denkstrategieën per artsengroep, kon zo met de andere groepen vergeleken worden. Ten tweede werd, per casus, de som van denkstrategieën gemaakt voor artsengroep afzonderlijk. Zodoende kon een casus-specifieke vergelijking van de denkstrategieën tussen de artsengroepen plaatsvinden. Ten slotte werden afwijkende resultaten binnen eenzelfde artsengroep geregistreerd.

3. Literatuurstudie

3.1. Klinisch redeneren

Klinisch redeneren kan beschreven worden als een complex cognitief proces waarbij formele en informele denkstrategieën gebruikt worden om patiënt-gerelateerde informatie te verzamelen, te analyseren, naar waarde te schatten en acties te overwegen. Bij een formele denkstrategie wordt informatie geïnterpreteerd en georganiseerd. Informele denkstrategieën, oftewel zogenaamde “heuristics”, zijn als het ware “mentale shortcuts” om informatie sneller te verwerken. (8, 9)

Bij klinisch redeneren wordt gebruik gemaakt van cognitie, metacognitie en discipline-specifieke kennis. Cognitie is een mentaal proces van kennis-en begripsverwerving, door nadenken, ervaring en zintuiglijke waarneming. Het omvat ander andere domeinen zoals kennis, aandacht, geheugen, beoordeling, evaluatie, oplossen van problemen, beslissen en redeneren. Cognitieve processen gebruiken bestaande kennis om nieuwe kennis te genereren.

Metacognitie kan in brede zin beschreven worden als het nadenken over en het bewust zijn van de eigen cognitie. Discipline-specifieke kennis wordt opgebouwd in de artsenopleiding en door praktijkervaring. (8-11)

Het redeneren over een klinisch probleem is een dynamisch en expansief proces, waarbij informatie, interventies en alternatieve acties continu worden overwogen of verworpen op meerdere momenten tijdens de consultatievoering. Er zijn belangrijke beïnvloedende factoren betrokken bij het proces van klinisch redeneren, waaronder expertise, ervaring, context, graad van onzekerheid, urgentieniveau en risico van een klinisch probleem.(8)

3.2. Redeneringsprocessen bij artsen

Enkele belangrijke modellen voor het oplossen van een klinisch probleem worden toegelicht. De twee voornaamste zijn het hypothetico-deductieve model en het proces van patroonherkenning (9). Bijkomende modellen die soms gebruikt worden door artsen zijn de zogenaamde “volledig dossiermethode” en het “redeneren volgens algortme” (1, 12).

3.2.1. Hypothetico-deductief redeneren

De vroegste psychologische analyses formuleerden het klinisch redeneren als een proces van gerichte hypothesevorming. Artsen vormen al vroeg in het klinisch redeneringsproces een reeks van hypothesen omtrent een diagnostisch probleem, waarop ze zich baseren om informatie te verzamelen (13). Meestal wordt eerst aan frequent voorkomende verklaringen voor een klinisch probleem gedacht, pas later aan de meer zeldzame en ernstige verklaringen. Ervaren artsen kunnen over het algemeen, in vergelijking met beginnende artsen, sneller hypothesen vormen, die eveneens kwalitatief beter zijn. (9, 12)

3.2.2. Patroonherkenning

Het proces van klinisch redeneren wordt beïnvloed door verschillende factoren. belangrijke factoren hierbij zijn ervaring en expertise (9, 14). Tussen verschillende artsen onderling is er een grote variatie in expertise op verschillende domeinen. Een cardioloog zal in de regel op een snellere en efficiëntere manier een acuut cardiaal probleem aanpakken, vergeleken met een huisarts. Een ervaren huisarts daarentegen, zal dan weer betere strategieën hebben ontwikkeld voor de aanpak van een grote variabiliteit aan eerstelijnsproblematiek. Dit voorbeeld illustreert hoe ervaren artsen gebruik maken van zogenaamde ziektescripts.

Ze hebben in hun geheugen kennisrepresentaties opgebouwd, die steunen op oorzaken en effecten van zowel ziektes als contextgegevens (vb sociale stand en etniciteit). Hoe meer ervaring, hoe meer in de praktijk gebruik wordt gemaakt van dergelijke ziektescripts.
Deze ziektescripts passen niet in het hypothetico-deductief model omdat, door opgebouwde ervaring, geen expliciet testen van hypothesen meer plaatsvindt (5, 9, 15). Het is daarom waarschijnlijk dat ervaren clinici het hypothetico-deductieve model enkel gebruiken bij moeilijke casuïstiek. Bij vertrouwde klinische problemen kan, door patroonherkenning, een uitgebreide medische problematiek op een snelle en doeltreffende manier worden gereduceerd tot een herkenbaar geheel. Bijvoorbeeld: Een patiënt vertelt dat hij een druk op zijn borstkas voelt, gelijkend op degene die hij enkele jaren eerder had toen hij een hartinfarct doormaakte. De pijn straalt uit naar zijn linkerarm en hij moet zweten, is duizelig en misselijk.
Hierbij worden een aantal elementen (drukkende pijn, voorgeschiedenis, uitstraling, zweten, duizeligheid, misselijkheid) snel herkend en vervolgens verbonden tot een eenduidige verklaring: alarmsymptomen van een acuut coronair syndroom. (1, 9, 12)

3.2.3. Andere vormen van klinisch redeneren

Het “redeneren volgens algoritme” baseert zich op het gebruik van beslissingsbomen. Voor de jaren ’70 waren deze algoritmen populair, maar vooral gebaseerd op resultaten van “trial en error”. Sinds de jaren ’80 werden meer algoritmen gebaseerd op evidence based medicine. Veel van deze algoritmen bieden een belangrijke meerwaarde in kwaliteitsvolle geneeskunde. Een voordeel van het gebruik van evidence based algoritmen, is dat een bepaalde zorgkwaliteit kan geïmplementeerd worden in een standaardprocedure. Zodoende zullen belangrijke elementen in de anamnese, klinisch onderzoek of behandeling standaard worden overwogen, met mogelijks een betere outcome voor de patiënt. Een nadeel van deze methode is dat een uniforme dichotome beslissingsboom niet steeds volledig van toepassing is bij uiteenlopende patiënt-specifieke karakteristieken. Eveneens is evidence based medicine onderhevig aan continue evolutie. Het blijft dus belangrijk om na te gaan of vertrouwde algoritmen nog actueel zijn. (16)
De zogenaamde “volledig dossiermethode” bestaat uit het opvragen van gegevens, zonder enig aanknopingspunt. Zodoende worden een aantal hypothesen gevormd waaruit mogelijks een diagnose kan gedestilleerd worden. (12)

3.3. Valkuilen bij klinisch redeneren

Het vormen van een diagnose kan beschouwd worden als het updaten van een opinie met imperfecte informatie, met name de “clinical evidence” (9, 17). Het Bayesiaanse theorema is de referentie voor deze taak en vertelt in essentie hoe artsen zouden moeten redeneren. Het theorema van Bayes stelt het volgende: De kans op ziekte voor de test, vermenigvuldigd met de bewijskracht van de test, is gelijk aan de kans op ziekte na de test. De pretest probabiliteit is ofwel de gekende prevalentie van de ziekte, ofwel de subjectieve impressie van de ziekteprobabiliteit door de arts. De post-test probabiliteit is afhankelijk van de pre-test probabiliteit en de sterkte van de klinische evidentie, uitgedrukt in een likelyhood ratio (9, 12, 18).

Het theorema van Bayes biedt eveneens een verklaring voor frequent gemaakte fouten in de medische besliskunde. Zogenaamde “heuristics” zijn alternatieve methoden of vereenvoudigingen, om complexere procedures bij klinisch redeneren te omzeilen. Enerzijds ontstaan deze als een natuurlijk gevolg van de limitatie van onze cognitieve vaardigheden. Anderzijds is er een menselijke neiging om complexe redeneringsprocessen te vereenvoudigen. Zodoende ontstaan er foutieve inschattingen van pre-test probabiliteit of de sterkte van de klinische evidentie. Een voorbeeld van foutieve probabiliteitsinschatting, is dat makkelijk te herinneren ziektebeelden als meer frequent voorkomend kunnen worden ingeschat dan moeilijk te herinneren ziektebeelden. Zo kan bij een zeldzame ziekte, die onlangs veel media-aandacht kreeg, de pre-test probabiliteit aanzienlijk hoger worden ingeschat. Het psychologisch onderzoek naar dit domein van diagnostisch redeneren staat in de literatuur gekend als de zogenaamde “heuristics en biases”. (9, 19, 20)

Een andere valkuil in het klinisch redeneren is het zogenaamde “verliefd worden op de eerste diagnose” oftewel “tunneldenken”. Hierbij wordt de diagnose te snel gesteld, nog vooraleer de initiële werkhypothese werd geverifieerd. Om dit te voorkomen dienen artsen gebruik te maken van een diagnostisch landschap, met centraal aandachtspunt, binnen-en buitencirkel. (18)

3.4. Onderzoek naar klinisch redeneren

De think aloud methode is een erkende kwalitatieve methode voor het bestuderen van klinisch redeneren (7). De data die zo verkregen wordt is een rechtstreekse verwoording van de cognitieve processen die plaatsvinden bij het oplossen van een complexe taak (7, 21, 22). Via deze methode kan het redeneren over een casus bestudeerd worden bij personen met verschillende niveaus van ervaring of expertise binnen eenzelfde kennisdomein. Dit kan voor verschillende doeleinden nuttig zijn, zoals het achterhalen waarom ervaren artsen zo efficiënt redeneren en beginners moeilijkheden ondervinden. Het kan eveneens gebruikt worden als onderwijsmethode of strategie om ethische dillema’s te benaderen (7).

Reeds verschillende think-aloud studies zijn uitgevoerd bij studenten en verpleegkundigen, om hun denkstrategieën in kaart te brengen (23-28). Deze denkstrategieën zijn weergegeven in Tabel 9 (zie Bijlage). Een pilootstudie waarbij gebruik gemaakt werd van zelfrapportering werd ook al toegepast bij huisartsen, om hun klinisch redeneerproces in kaart te brengen (1).

Het pilootproject in deze studie (zie Methodologie), ging na of er verschillen zijn in denkstrategieën tussen drie artsengroepen: Huisartsen in opleiding (HAIO), huisartsen met minstens tien jaar ervaring en cardiologen. Drie fictieve uitgeschreven casussen, met uiteenlopende problematiek, die zich zowel in de huisartsenpraktijk als bij een cardioloog zouden kunnen presenteren werden gebruikt in de vorm van een think aloud experiment om de denkstrategieën van de artsen in kaart te brengen en onderling te vergelijken.

4. Resultaten:

Er werd gepoogd een antwoord te bieden op de onderzoeksvraag: “Zijn er verschillen in denkstrategieën bij HAIO’s, Huisartsen en Cardiologen, bij het oplossen van uiteenlopende cardiovasculaire casuïstiek?” Zoals eerder beschreven werd eerst een literatuurstudie uitgevoerd over klinisch redeneren. Daarna werden denkstrategieën geregistreerd en vergeleken door middel van een think aloud-experiment.

4.1. Denkstrategieën

Op basis van de denkstrategieën van de literatuurstudie en het think-aloud experiment, werden relevante denkstrategieën geselecteerd, met oog voor mutuele exclusiviteit. Deze denkstrategieën worden weergegeven in Tabel 2.

<u>Tabel 2</u>: Denkstrategieën bij artsen, onderverdeeld in categorieën en subcategorieën.

Categorie/ sub-categorie	Denkstrategie	Beschrijving
1	Gericht hypothesen aftasten (12, 28)	Het genereren van een of meerdere hypotheses aan de hand van klinische gegevens.
2	Patroonherkenning (12, 28)	Op een efficiënte manier, steunend op ziektescripts, een verklaringsmodel vormen door specifieke gegevens te bundelen tot een herkenbaar geheel.
3	Werken volgens algoritme (12)	Werken met beslissingsbomen/algoritme
4 **A** **B** **C** **D** **E**	Zoeken naar ontbrekende informatie (28) Anamnese Klinisch onderzoek Technisch onderzoek Registratie door patiënt zelf Andere informatie	Een vraag stellen met betrekking tot anamnese (A) of een element van het klinisch onderzoek nagaan (B). Een technisch onderzoek aanvragen (C). Zelf een klinisch gegeven laten observeren door de patiënt (D) Andere informatie opvragen (E).
5 **A** **B** **C** **D** **E** **F** **G** **H**	Een keuze maken (12, 28) Diagnose stellen Een niet-medicamenteuze behandeling starten Een medicamenteuze behandeling starten Waakvlamdiagnose Geruststelling Opvolging plannen Organisatorisch Doorverwijzing/Ziekenhuisopname	De beslissing nemen om een specifieke keuze te maken: Op basis van opgevraagde gegevens een diagnose stellen (A); Het instellen van een, al dan niet medicamenteuze, behandeling (B en C); De mogelijkheid van een ernstige aandoening in het achterhoofd houden (D); De patiënt geruststellen (E); Een opvolging plannen (F); Op organisatorisch vlak een beslissing nemen (G); ziekenhuisopname/verwijzing naar een specialist (H).
6 **A** **B** **C** **D** **E** **F** **G**	Andere denkstrategieën (28) Pauzeren en nadenken Veronderstelling maken Voorspelling maken Veralgemenen Risico-Baten balans opmaken Samenvatten Opties overlopen	Overige denkstrategieën.

4.2. Globale vergelijking van denkstrategieën bij artsen

De totale absolute aantallen van de gebruikte denkstrategieën per artsengroep worden weergegeven in Tabel 3. Het aftasten van hypothesen werd ongeveer drie keer meer waargenomen bij de cardiologen en de HAIO's dan bij de huisartsen. Patroonherkenning werd ongeveer dubbel zoveel waargenomen bij cardiologen en huisartsen, in vergelijking met de HAIO's. Laatstgenoemden maakten meer gebruik van algoritmes, maar deze denkstrategie werd globaal gezien weinig gebruikt. Twee HAIO's gebruikten het algoritme van het SCORE-systeem, om het cardiovasculaire risico te bepalen en een behandeling te starten bij de eerste casus (29). Een huisarts gebruikte een beslissingsboom, voorgesteld door een farmaceutische firma, voor de behandeling van hypertensie in Casus 1. Een cardioloog gebruikte een algoritme om de nierfunctie te monitoren na het opstarten van een antihypertensivum. Het zoeken naar ontbrekende informatie is de meest gebruikte denkstrategie. HAIO's en cardiologen zochten meer naar informatie dan huisartsen. Het maken van keuzes liep grotendeels gelijk op. Andere denkstrategieën werden niet vaak gebruikt.

Tabel 3: Globale vergelijking van denkstrategieën bij artsen

DENKSTRATEGIEËN		CARDIOLOGEN	HUISARTSEN	HAIO'S
1	Gericht hypothesen aftasten	16	5	14
2	Patroonherkenning	25	17	9
3	Werken volgens algoritme	1	1	4
4	Zoeken naar ontbrekende informatie	160	125	195
5	Een keuze maken	42	44	48
6	Andere denkstrategieën	2	5	8

Denkstrategie 4 werd onderverdeel in vijf subcategorieën (Tabel 4). Bij de HAIO-groep was er de hoogste registratie van anamnese en klinisch onderzoek. Technische onderzoeken werden twee-en drie keer frequenter door de cardiologen gebruikt dan door respectievelijk huisartsen en HAIO's. De registratie van klinische gegevens door de patiënt werd voornamelijk uitgevoerd door HAIO's. Deze subcategorie besloeg enkel de registratie van de bloeddruk in de thuisomgeving. Andere informatie bestond uit het opvragen van een dossier bij een andere arts. Dit werd gedaan door HAIO's en huisartsen.

Denkstrategie vijf werd onderverdeeld in zes subcategorieën (Tabel 5). Huisartsen startten, vergeleken met de andere artsengroepen nauwelijks een niet-medicamenteuze behandeling. Cardiologen startten meer dan dubbel zo vaak een medicamenteuze behandeling dan huisartsen. Huisartsen stelden vaker een waakvlamdiagnose. HAIO's en huisartsen stelden vaker gerust dan de cardiologen en planden vaker een opvolgconsult.

Huisartsen en HAIO's dachten vaker na over het organisatorisch aspect dat bij een casus komt kijken. Doorverwijzingen of ziekenhuisopnames liepen grotendeels gelijk op onder de verschillende artsengroepen.

Tabel 4: Globale vergelijking van de denkstrategie: "Zoeken naar ontbrekende informatie"

SUBCATEGORIE: ZOEKEN NAAR ONTBREKENDE INFORMATIE		CARDIOLOGEN	HUISARTSEN	HAIO'S
A	Anamnese	88	76	134
B	Klinisch onderzoek	32	29	43
C	Technisch onderzoek	39	16	12
D	Registratie van klinische gegevens door patiënt	1	2	4
E	Andere informatie	0	2	2

Tabel 5: Globale vergelijking van de denkstrategie: "Een keuze maken"

SUBCATEGORIE: EEN KEUZE MAKEN		CARDIO	HA	HAIO
A	Een diagnose stellen	3	3	3
B	Een niet-medicamenteuze behandeling starten	6	1	8
C	Een medicamenteuze behandeling starten	13	6	8
D	Waakvlamdiagnose	2	5	3
E	Geruststelling	3	5	6
F	Opvolging plannen	7	10	9
G	Organisatorisch	3	7	6
H	Doorverwijzing/ziekenhuisopname	5	7	5

4.3. Vergelijking denkstrategieën per casus

Per casus en bij iedere artsengroep afzonderlijk, werd het totale absolute aantal van gemaakte denkstrategieën berekend. Zodoende kon een casus-specifieke vergelijking van de denkstrategieën tussen de artsengroepen plaatsvinden.

4.3.1. Denkstrategieën bij Casus 1

De gebruikte denkstrategieën door cardiologen, huisartsen en HAIO's, bij casus 1, worden weergegeven in Tabel 6. Bij de huisartsen werd, in vergelijking met de cardiologen en HAIO's, nauwelijks hypothesevorming geregistreerd. Patroonherkenning werd meer dan dubbel zo vaak geregistreerd bij de cardiologen dan bij andere artsengroepen. HAIO's werkten vaker met een algoritme. Huisartsen zochten het minst naar ontbrekende informatie en HAIO's bijna dubbel zo vaak als de andere artsengroepen.

Het maken van keuzes liep grotendeels gelijk op tussen de artsengroepen. Bij "Zoeken naar ontbrekende informatie", vroegen HAIO's ongeveer dubbel zoveel anamnestische elementen. Het klinisch onderzoek van de huisartsen was het minst uitgebreid, bijna half zo uitgebreid als dat van de HAIO's en cardiologen. Cardiologen voerden bij deze casus ongeveer vier keer vaker een technisch onderzoek uit dan huisartsen en HAIO's. HAIO's lieten vaker klinische gegevens door de patiënt registreren, onder de vorm van een bloeddrukmeting thuis.
De cardiologen startten bijna dubbel zo vaak een medicamenteuze behandeling dan de andere artsengroepen.

Tabel 6: Vergelijking van de denkstrategieën bij casus 1 tussen de verschillende artsengroepen

CASUS 1 **A. DENKSTRATEGIEËN**		**CARDIOLOGEN**	**HUISARTSEN**	**HAIO'S**
1	Gericht hypothesen aftasten	10	2	9
2	Patroonherkenning	12	5	5
3	Werken volgens algoritme	1	1	4
4	Zoeken naar ontbrekende informatie	79	55	94
5	Een keuze maken	16	20	15
6	Andere denkstrategieën	2	1	3

B. SUBCATEGORIE: **ZOEKEN NAAR ONTBREKENDE INFORMATIE**		**CARDIOLOGEN**	**HUISARTS**	**HAIO**
A	Anamnese	33	32	61
B	Klinisch onderzoek	21	13	23
C	Technisch onderzoek	24	6	6
D	Registratie van klinische gegevens door patiënt	1	2	3
E	Andere	0	2	0

C. SUBCATEGORIE: **EEN KEUZE MAKEN**		**CARDIOLOGEN**	**HUISARTS**	**HAIO**
A	Een diagnose stellen	1		
B	Een niet-medicamenteuze behandeling starten	2		2
C	Een medicamenteuze behandeling starten	7	4	4
D	Waakvlamdiagnose	1	3	
E	Geruststelling zonder meer		3	3
F	Opvolging plannen	5	5	5
G	Organisatorisch			1
H	Doorverwijzing/ziekenhuisopname	0	1	0

A. Vergelijking van de denkstrategieën; B. Vergelijking van de denkstrategie "Zoeken naar ontbrekende informatie" en bijhorende subcategorieën; C. Vergelijking van de denkstrategie "Een keuze maken" en bijhorende subcategorieën

4.3.2. Denkstrategieën bij Casus 2

De gebruikte denkstrategieën bij casus 2, worden weergegeven in Tabel 7. Bij deze casus was er bij de cardiologen bijna dubbel zo vaak patroonherkenning als bij de andere artsengroepen. Bij het "Zoeken naar ontbrekende informatie" vroegen de huisartsen het minst aantal anamnestische elementen. Huisartsen voerden vaker zelf een klinisch onderzoek uit en deden meer technische onderzoeken dan de andere artsengroepen. Bij "het maken van een keuze" startten de cardiologen vaker zelf een medicamenteuze behandeling. De huisartsen en HAIO's besteedden meer aandacht aan het organisatorisch aspect. Op een huisarts na, werd de patiënt steeds naar de tweede lijn verwezen. Alle cardiologen kozen voor een ziekenhuisopname.

Tabel 7: Vergelijking van de denkstrategieën bij casus 2 tussen de verschillende artsengroepen

		CARDIOLOGEN	HUISARTSEN	HAIO'S
CASUS 2				
A. DENKSTRATEGIEËN				
1	Gericht hypothesen aftasten	2	3	2
2	Patroonherkenning	10	6	5
3	Werken volgens algoritme			
4	Zoeken naar ontbrekende informatie	18	16	15
5	Een keuze maken	13	13	16
6	Andere denkstrategieën	1		4

B. SUBCATEGORIE: ZOEKEN NAAR ONTBREKENDE INFORMATIE		**CARDIOLOGEN**	**HUISARTSEN**	**HAIO'S**
A	Anamnese	12	6	10
B	Klinisch onderzoek	3	5	1
C	Technisch onderzoek	3	5	2
D	Registratie van klinische gegevens door patiënt			
E	Andere			2

C. SUBCATEGORIE: EEN KEUZE MAKEN		**CARDIOLOGEN**	**HUISARTSEN**	**HAIO'S**
A	Een diagnose stellen			2
B	Een niet-medicamenteuze behandeling starten			1
C	Een medicamenteuze behandeling starten	5	1	3
D	Waakvlamdiagnose			
E	Geruststelling zonder meer			
F	Opvolging plannen		1	
G	Organisatorisch	2	7	5
H	Doorverwijzing/ziekenhuisopname	5	4	5

A. Vergelijking van de denkstrategieën; B. Vergelijking van de denkstrategie "Zoeken naar ontbrekende informatie" en bijhorende subcategorieën; C. Vergelijking van de denkstrategie "Een keuze maken" en bijhorende subcategorieën

4.3.3. Denkstrategieën bij Casus 3

De gebruikte denkstrategieën bij casus 3, worden weergegeven in Tabel 8. Bij deze casus zochten da HAIO's het meest naar ontbrekende informatie, gevolgd door de cardiologen en huisartsen respectievelijk. HAIO's vroegen het meeste aantal anamnestische elementen en voerden het meest uitgebreide klinisch onderzoek. De cardiologen gebruikten bijna twee-en driemaal vaker een technisch onderzoek dan de huisartsen en HAIO's respectievelijk. Slechts één huisarts startte een medicamenteuze behandeling, terwijl de HAIO's en cardiologen dit opmerkelijk vaker deden.

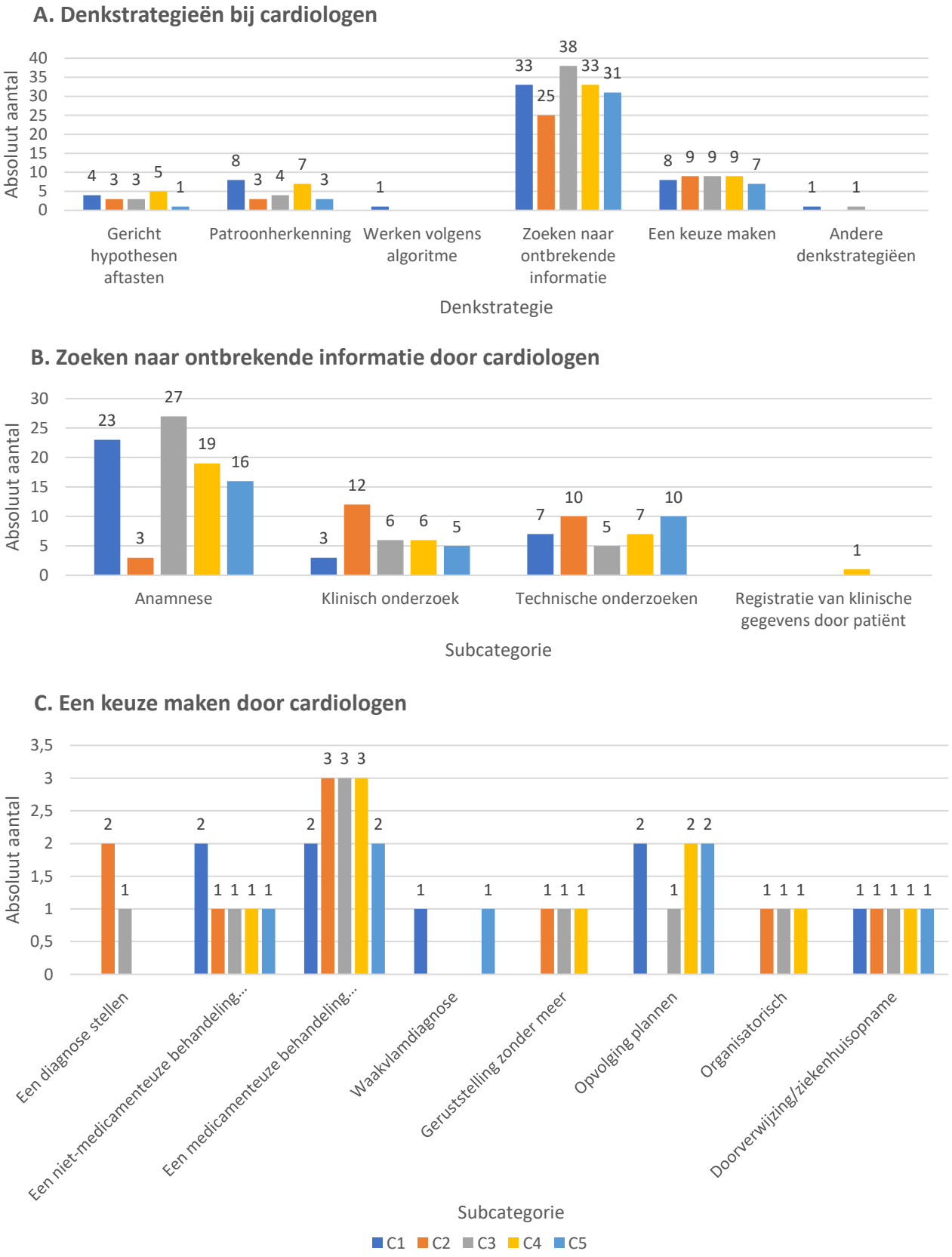
Tabel 8: Vergelijking van de denkstrategieën bij casus 3 tussen de verschillende artsengroepen

		CARDIOLOGEN	HUISARTSEN	HAIO'S
CASUS 3				
A. DENKSTRATEGIEËN				
1	Gericht hypothesen aftasten	4		5
2	Patroonherkenning	3	6	1
3	Werken volgens algoritme			
4	Zoeken naar ontbrekende informatie	63	54	86
5	Een keuze maken	12	15	17
6	Andere denkstrategieën		4	1
B. SUBCATEGORIE: ZOEKEN NAAR ONTBREKENDE INFORMATIE		**CARDIOLOGEN**	**HUISARTSEN**	**HAIO'S**
A	Anamnese	43	38	63
B	Klinisch onderzoek	8	11	19
C	Technisch onderzoek	12	5	4
D	Registratie van klinische gegevens door patiënt			
E	Andere			
C. SUBCATEGORIE: EEN KEUZE MAKEN		**CARDIOLOGEN**	**HUISARTSEN**	**HAIO'S**
A	Een diagnose stellen	1	3	1
B	Een niet-medicamenteuze behandeling starten	4	1	5
C	Een medicamenteuze behandeling starten	1	1	1
D	Waakvlamdiagnose	1	2	3
E	Geruststelling zonder meer	2	2	3
F	Opvolging plannen	3	4	4
G	Organisatorisch			
H	Doorverwijzing/ziekenhuisopname		2	

A. Vergelijking van de denkstrategieën; B. Vergelijking van de denkstrategie "Zoeken naar ontbrekende informatie" en bijhorende subcategorieën; C. Vergelijking van de denkstrategie "Een keuze maken" en bijhorende subcategorieën

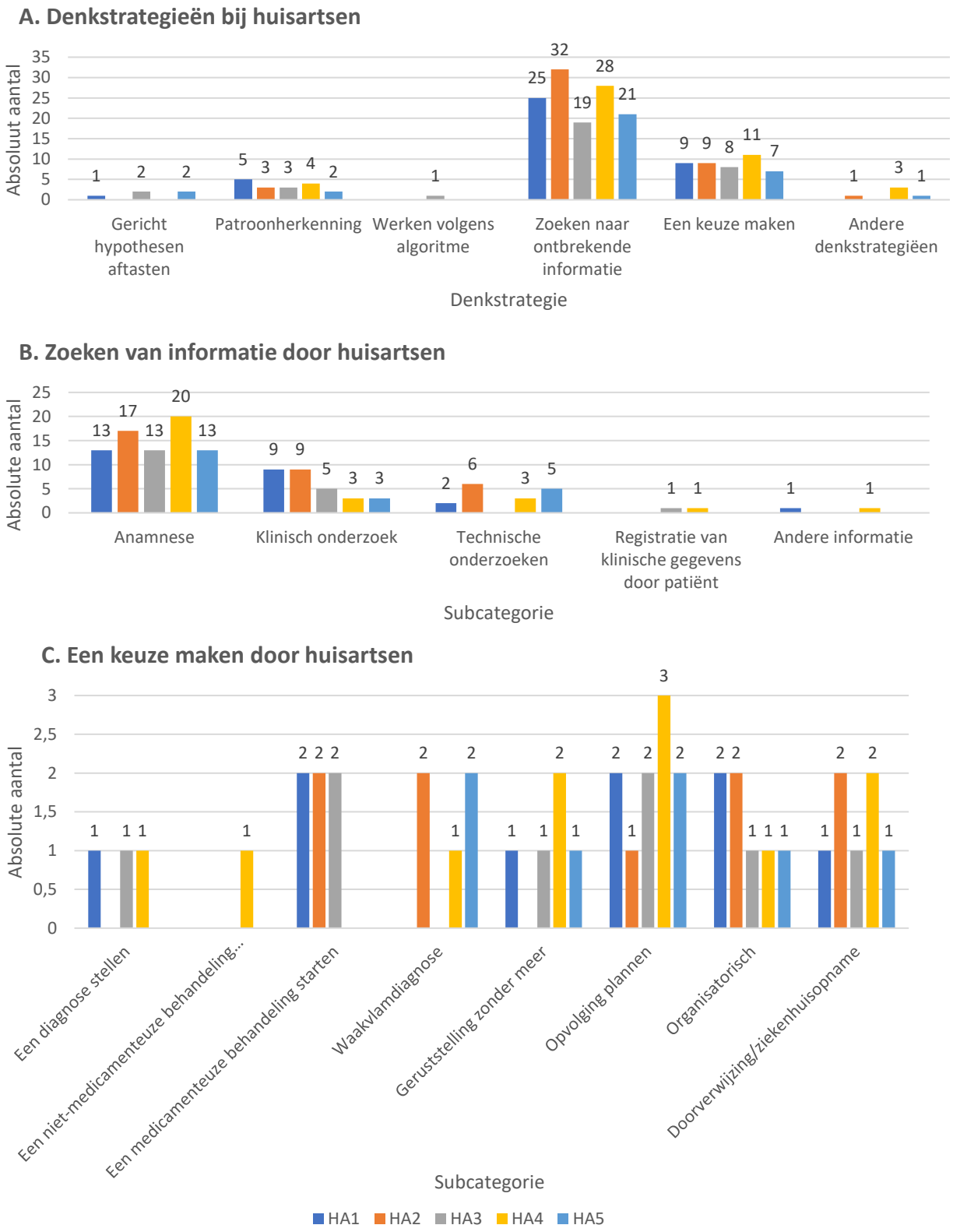
4.4. Vergelijking van denkstrategieën bij onderlinge artsengroepen

Binnen iedere specifieke artsengroep werd vergeleken of er belangrijke verschillen zijn in het gebruik van denkstrategieën. De geregistreerde gegevens worden weergegeven in Figuur 1-3. Belangrijke verschillen binnen dezelfde artsengroep worden hierna beschreven: Bij de cardiologen, noteerden we vooral afwijkende resultaten bij cardioloog 2. Bij “Zoeken naar ontbrekende informatie”, werden bij deze laatstgenoemde in totaal slechts drie anamnestische elementen geregistreerd, terwijl bij de andere artsen dit er gemiddeld eenentwintig waren. Bij de huisartsen, verrichte Huisarts 2 geen technische onderzoeken, terwijl de andere huisartsen dit gemiddeld 4 keer deden. Bij de HAIO’s gebruikten HAIO 1 en 3, elk tweemaal, een algoritme bij de eerste casus.



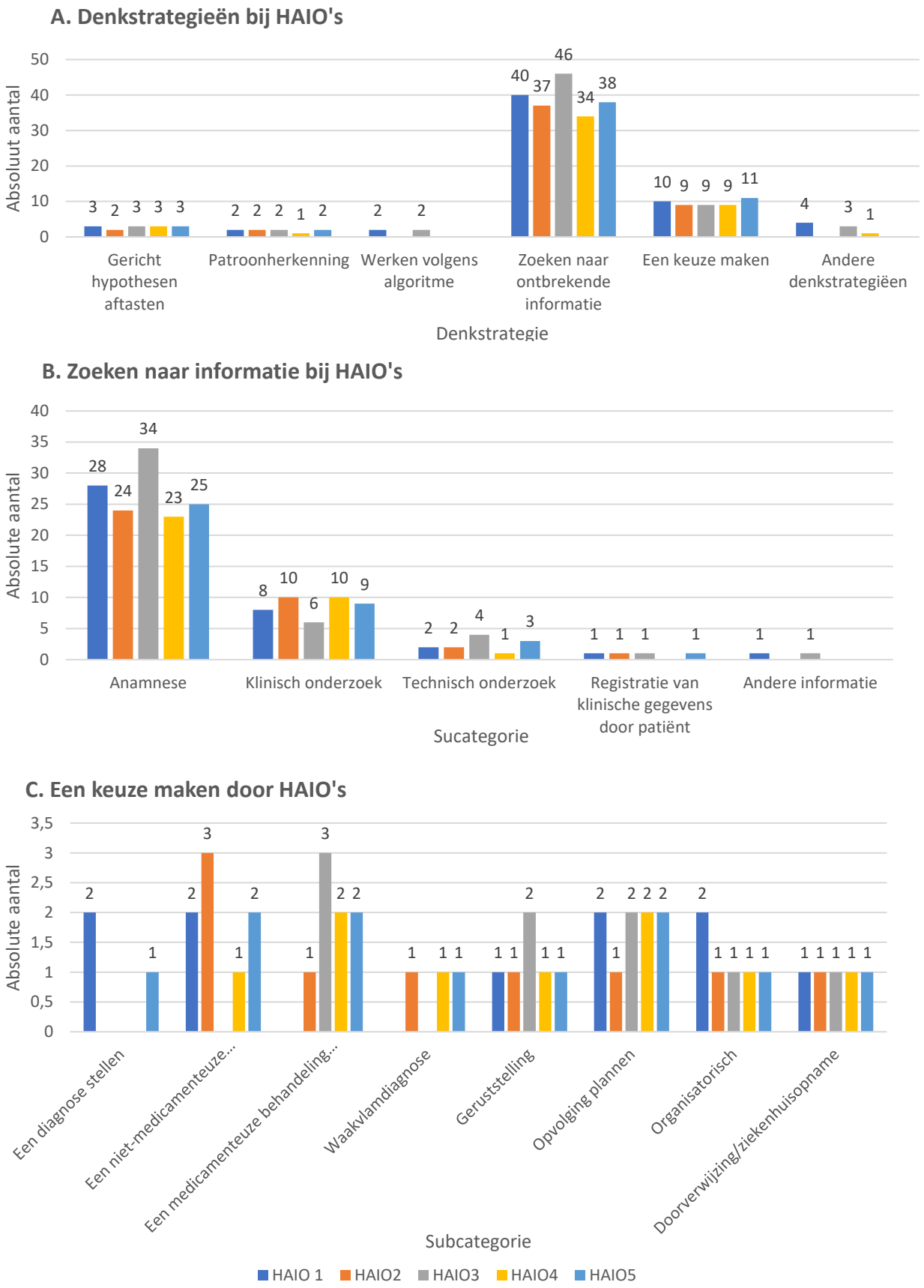
***Figuur 1:* Denkstrategieën gebruikt door cardiologen**

A: Vergelijking van het totale absolute aantal gebruikte denkstrategieën binnen de cardiologengroep.
B en C: Binnen de denkstrategie "Zoeken naar informatie" en "Een keuze maken" werden de respectievelijke subcategorieën onderling vergeleken in de cardiologen-groep.
C1-5= Cardioloog 1-5



<u>Figuur 2:</u> Denkstrategieën gebruikt door huisartsen

A: Vergelijking van het totale absolute aantal gebruikte denkstrategieën binnen de huisartsengroep.
B en C: Binnen de denkstrategie "Zoeken naar informatie" en "Een keuze maken" werden de respectievelijke subcategorieën onderling vergeleken in de huisartsengroep.
HA1-5= Huisarts 1-5

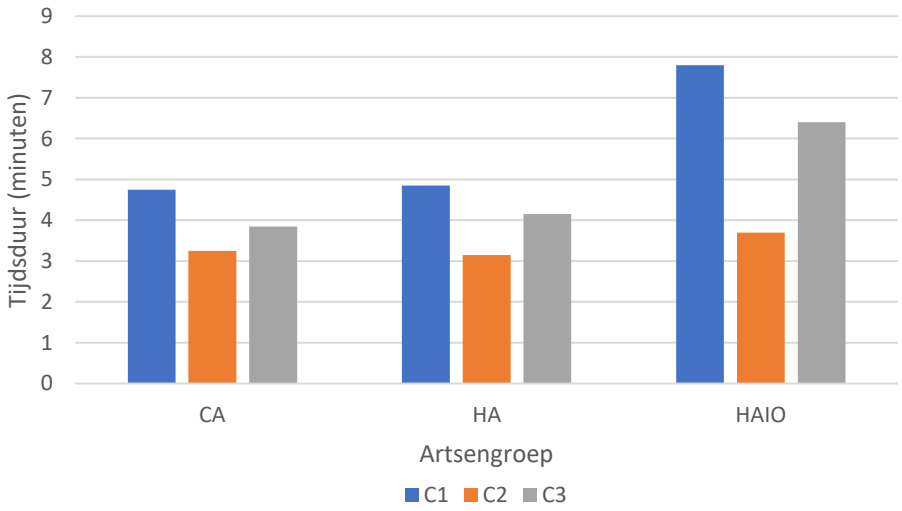


***Figuur 3*: Denkstrategieën gebruikt door HAIO's**

A: Vergelijking van het totale absolute aantal gebruikte denkstrategieën binnen de HAIO-groep.
B en C: Binnen de denkstrategie "Zoeken naar informatie" en "Een keuze maken" werden de respectievelijke subcategorieën onderling vergeleken in de HAIO-groep.
HAIO1-5= Huisarts in opleiding 1-5

4.5. Tijdsregistratie bij oplossen van casussen

De tijd die genomen werd voor het oplossen van een casus werd geregistreerd. De vergelijking tussen de verschillende artsengroepen per casus kan teruggevonden worden in Figuur 4. HAIO's hadden gemiddeld meer tijd nodig bij het oplossen van de casussen.



***Figuur 4*: Gemiddelde tijdsduur per casus**
Vijf cardiologen (CA), vijf huisartsen (HA) en vijf HAIO's losten drie casussen op en de tijdsduur werd geregistreerd. De gemiddelde waardes werden grafisch voorgesteld.
C1-3= Casus 1-3

4.6. Follow-up interview

Aan de deelnemende artsen werd gevraagd of ze een casus herkenden uit een eerdere ervaring en of ze moeilijkheden hadden bij het oplossen van een casus. Ook werd gevraagd naar eventuele opmerkingen omtrent het experiment.

Alle cardiologen hadden real-life ervaring opgebouwd met alle drie casussen. Ze vonden het relatief eenvoudig om de casussen op te lossen. Twee cardiologen gaven als opmerking dat ze meer systematisch te werk zouden gaan als ze een echte patiënt als proefpersoon zouden hebben in plaats van een papieren casus. Twee cardiologen vermeldden dat ze sommige technische onderzoeken niet zouden doen, moesten ze in een huisartsensetting actief zijn. Ze deden de onderzoekingen toch om als tweedelijnsarts zeker te zijn dat geen cardiale problematiek over het hoofd werd gezien, ter documentatie van klinische gegevens, of om te voldoen aan het verwachtingspatroon van de patiënt.

Alle huisartsen herkenden de drie casussen uit real-life ervaringen. Ze vonden het relatief eenvoudig om de casussen op te lossen. Vier van de vijf huisartsen gaven aan dat een consultatievoering ook gestuurd wordt door nonverbale invloeden van de patiënt en het buikgevoel van de arts. Deze artificiële situatie had dan ook een invloed had op hun consultatievoering.

Alle HAIO's herkenden de eerste en de derde casus uit hun ervaring als HAIO. Een van hen maakte tijdens zijn HAIO-schap de situatie van casus 2 mee. Ze gaven allen als opmerking dat ze het moeilijk vonden om een concrete planning op te stellen voor de tweede casus. Ook gaven twee HAIO's aan dat hun redeneringsproces vermoedelijk anders zou zijn bij een echte patiënt, door het ontbreken van non-verbale communicatie in dit experiment.

5. Discussie:

5.1. Verschil in denkstrategieën

De verschillende denkstrategieën die cardiologen, huisartsen en HAIO's gebruiken bij het oplossen van cardiovasculaire casuïstiek werden vergeleken. Bij het uitvoeren van de think aloud methode was het niet eenvoudig om artsen luidop al hun gedachten te laten verwoorden. Dit weerspiegelde zich voornamelijk in de, soms gebrekkige, registratie van "het aftasten van hypothesen". Wanneer deze gegevens beschouwd worden in Tabel 3, wordt hypothesevorming in gelijke mate vastgesteld bij cardiologen en HAIO's. Bij de huisartsen werd er zeventig procent minder hypothesevorming vastgesteld. Vermoedelijk is er hierbij een onderregistratie. Zoals eerder gesteld, wordt verwacht dat de groep van HAIO's, vaker dan hun ervaren collega's, volgens deze methode te werk gaan. Ze hebben immers minder ziektescripts opgebouwd dan ervaren huisartsen en cardiologen. De afwijking kan verklaard worden doordat niet alle deelnemers even vlot waren in het verwoorden van hun redeneringsproces, resulterend in een vermoedelijke onderregistratie van hypothetico-deductief denken.

Gezien de moeizame registratie van hypothese-aftasting, werd eveneens de tijdsduur van consultatie in rekening gebracht en werd een kort follow-up interview verricht bij onduidelijkheden.

HAIO's hebben gemiddeld meer tijd nodig voor het oplossen van de drie casussen, vergeleken met cardiologen en huisartsen. Dit komt vermoedelijk omdat ze minder pasklare ziektescripts hebben, pleitend voor eerder hypothetico-deductief redeneren. In Casus 2, waarbij er zich een acute situatie voordoet, zijn HAIO's blijkbaar theoretisch goed getraind in de patroonherkenning van een acuut coronair syndroom. Daardoor kunnen ze ook op een bijna even snelle manier de casus oplossen als hun meer ervaren collega's. Wederom dient te worden opgemerkt dat sommige artsen spraakzamer zijn dan anderen en dat dit de tijdsduur uiteraard beïnvloed heeft.

Omdat bij patroonherkenning een vertrouwde situatie zich voordoet, was deze denkstrategie eenvoudiger te verwoorden en bijgevolg nauwkeuriger te registreren. Bij de registratie van patroonherkenning, scoren de HAIO's duidelijk lager dan de cardiologen en huisartsen.

Uit de resultaten van het follow-up interview, kan bevestigd worden dat patroonherkenning domineerde bij cardiologen en huisartsen. Ook bij de HAIO's was er bij alle casussen patroonherkenning. Echter, gezien ze aangaven moeilijkheden te hebben met de organisatorische uitwerking van Casus 2 en ze langere tijd nodig hadden voor het oplossen van de casussen, kan gesuggereerd worden dat ze meer hypothetico-deductief redeneren dan hun meer ervaren collega's. Een denkstrategie die in het algemeen minder toegepast werd, is het werken volgens algoritme. De twee HAIO's die gebruik maakten van de SCORE-risicostratificatie en behandelingsprotocol, baseerden het grootste deel van de eerste casus op dit algoritme. Daarom kan gesteld worden dat bij sommige HAIO's het werken volgens algoritme een belangrijke leidraad is bij het oplossen van een casus. Dit kan onder meer verklaard worden door de afwezigheid van ziektescripts om een casus op andere manieren te benaderen. Gezien veel strategieën binnen de geneeskunde gebaseerd zijn op algoritmes, is het eveneens mogelijk dat er een onderregistratie van algoritmes plaatsvond tijdens de studie. Artsen kunnen dan immers ook onbewust gebruik maken van een algoritme zonder dit luidop te vernoemen bij het experiment.

De denkstrategie "Zoeken naar ontbrekende informatie" werd het meest geregistreerd. Dit kwam enerzijds omdat deze denkstrategie relatief eenvoudig te registreren is. Anderzijds is het evident dat een aanzienlijk deel van een artsenconsultatie bestaat uit het zoeken naar informatie. Globaal wordt vastgesteld dat HAIO's de grootste hoeveelheid informatie nodig hadden, gevolgd door de cardiologen en als laatste de huisartsen (Tabel 3).
Het zoeken naar informatie werd onderverdeeld in verschillende subcategorieën. Hierbij valt op dat HAIO's bijna dubbel zoveel informatie zoeken in de anamnese dan ervaren huisartsen en cardiologen. Ook doen ze het meest uitgebreide klinisch onderzoek. Gezien ervaren huisartsen en cardiologen vaker en sneller patronen herkennen dan HAIO's, is dit resultaat dan ook conform de verwachtingen.
Opmerkelijk is dat de cardiologen gemiddeld bijna drie keer vaker een technisch onderzoek gebruikten dan HAIO's en huisartsen. Hiervoor zijn verschillende verklaringen. Ten eerste werkten alle deelnemende cardiologen in een ziekenhuissetting, waar technische onderzoeken direct en eenvoudig beschikbaar zijn. Ten tweede zijn cardiologen getraind in het diagnosticeren en behandelen van ernstige cardiale problematiek, waarbij een ECG, bloedname, echo-cor en cyclo-ergometrie vaak deel uitmaken van de standaard consultatie. Bovendien is er, volgens de bevraagde cardiologen, ook een bepaald verwachtingspatroon van patiënten die hen consulteren: De patiënt verwacht dat er technische onderzoekingen gebeuren. Daarentegen is de wachtkamerkans van ernstige cardiale problematiek in de huisartsenpraktijk lager dan die op een cardiologie-raadpleging en zijn technische onderzoeken vaak moeilijker praktisch realiseerbaar.

Omwille van deze redenen, vroegen zowel de deelnemende huisartsen als HAIO's, vermoedelijk minder technische onderzoeken aan dan de cardiologen.
Opmerkelijk is dat bij de huisartsen globaal het minst uitgebreide klinisch onderzoek geregistreerd werd. Dit resultaat weerspiegelt zich voornamelijk in casus 1, waarbij de cardiologen uitgebreider klinisch onderzoek deden. Bij casus 2 en 3 was het klinisch onderzoek van de huisartsen dan weer uitgebreider dan bij de cardiologen. Zodoende is het niet duidelijk of huisartsen in het algemeen een minder uitgebreid klinisch onderzoek verrichten.

Het maken van keuzes liep min of meer gelijk op bij de verschillende artsengroepen. Bij HAIO's werd deze categorie het meest geregistreerd, gevolgd door huisartsen en cardiologen.
Opmerkelijk is dat cardiologen gemiddeld bijna dubbel zo vaak een medicamenteuze behandeling startten dan huisartsen en HAIO's, voornamelijk in casussen 1 en 2. Bij de eerste casus waren de huisartsen en HAIO's over het algemeen meer terughoudend voor onmiddellijke aanpassing van medicatie, en kozen ze vaker voor een controlemeting van de bloeddruk. De cardiologen pasten de medicatie sneller aan, en planden daarna een controle in bij de huisarts of een vierentwintig uurs ambulante bloeddrukmeting.
Bij de tweede casus zijn de cardiologen sneller geneigd een acuut coronair syndroom zelf te behandelen dan huisartsen en HAIO's. Dit is niet verwonderlijk, gezien ze hier meer ziektescript voor hebben opgebouwd door ervaring en expertise. Huisartsen en HAIO's besteden bij deze casus dan weer meer aandacht aan het organisatorisch aspect, met name hoe de patiënt zo snel mogelijk en op de juiste plaats de gepaste zorg kan krijgen.

5.2. Beperkingen van het onderzoek

Bij de uitvoering van het think aloud experiment werden enkele beperkingen duidelijk. Zoals eerder gesteld is het niet steeds mogelijk alle gedachten van een arts te registreren. Ongetwijfeld is er een onderregistratie van verschillende denkstrategieën. Voornamelijk bij "het aftasten van hypothesen" en "gebruik van algoritmen" is dit waarschijnlijk het geval.
Een tweede beperking van dit onderzoek is dat er geen controle werd uitgevoerd door een onafhankelijke onderzoeker bij de registratie van de denkstrategieën. Gezien deze MANAMA-thesis een eenmansproject was, kon dit om praktische redenen niet gebeuren.
Ten slotte merkten enkele deelnemende artsen op dat bij een papieren casus veel non-verbale informatie verloren gaat waardoor het klinisch redeneren beïnvloed kan worden.

5.3. Implicaties voor artsen in opleiding

Voor artsen in opleiding is het belangrijk om stil te staan bij klinisch redeneren. Dit wordt tegenwoordig, althans in de huisartsenopleiding, mede geïmplementeerd door het aanleren van een consultatiemodel waarbij onder andere de “ICE” (Ideas, Concerns, Expectations) en het diagnostisch landschap een belangrijke rol spelen. Ook in de lessen over medische besliskunde wordt hierover gedoceerd. Opmerkelijk is echter dat in dit experiment geen enkele arts expliciet volgens het aangeleerde consultatiemodel vroeg naar de ICE van de fictieve patiënten, en dat er geen gebruik werd vermeld van diagnostische landschappen. Mogelijks is dit consultatiemodel dan ook nog niet alomtegenwoordig in gebruik bij huisartsen en HAIO’s in de praktijk.
Het proces van klinisch redeneren, in een gespecialiseerde cardiologiesetting, is anders dan die in een huisartsenpraktijk. De nieuwe generatie van HAIO’s dient nu zes maanden ziekenhuisopleiding te volgen in hun MANAMA-opleiding tot huisarts. Dit biedt als voordeel dat ervaring wordt opgedaan met ernstige pathologie, waar de HAIO zelf een grotere verantwoordelijkheid in draagt. Er dient echter rekening mee gehouden te worden dat de klinische redeneringsmodellen in het ziekenhuis niet steeds van toepassing zijn in de huisartsenpraktijk. Hier zou bijvoorbeeld tijdens de seminarie-uren, die verplicht zijn in de opleiding tot huisarts, extra aandacht aan besteed kunnen worden.
Verder onderzoek, waarbij een vergelijkende studie nagaat of HAIO’s na hun ziekenhuisopleiding anders redeneren over huisartsenpathologie, zou een interessante aanvulling zijn op deze thesis.

6. Conclusie

In dit onderzoek werd gezocht naar een antwoord op de vraag: “ Welke denkstrategieën gebruiken artsen bij het oplossen van cardiovasculaire casuïstiek?”. Eerst werd een literatuurstudie uitgevoerd om belangrijke principes van klinisch redeneren en denkstrategieën toe te lichten. Daarna werd een kwalitatief onderzoek uitgevoerd in de vorm van een think aloud experiment volgens de principes van het grounded theory model.
Uit de resultaten is gebleken dat “het zoeken naar informatie” de meest gebruikte denkstrategie is. Binnen deze denkstrategie werd bij HAIO’s een bijna dubbel zo uitgebreide anamnese vastgesteld in vergelijking met de andere artsengroepen. Ook het klinisch onderzoek bij HAIO’s was meer uitgebreid. Technische onderzoeken werden meer dan dubbel zo vaak door cardiologen gebruikt. Hypothesevorming werd voornamelijk bij cardiologen en HAIO’s waargenomen maar er was een vermoedelijke onderregistratie hiervan bij alle artsengroepen.
Patroonherkenning was eenvoudiger te registreren en was meer aanwezig bij cardiologen en ervaren huisartsen. Eveneens werd vastgesteld dat de cardiologen en huisartsen sneller waren in het oplossen van de casussen dan de HAIO’s.

Er kan gesteld worden dat er een verschil is in het klinisch redeneren tussen de verschillende artsengroepen, waarbij de cardiologen en huisartsen voornamelijk redeneren volgens patroonherkenning. HAIO's hebben meer tijd en klinische informatie nodig voor het oplossen van een casus en vallen vermoedelijk meer terug op hypothetico-deductieve methoden. Bij toekomstige HAIO's dient de huisartsenopleiding aandacht te gegeven aan de verschillen in klinisch redeneren in het ziekenhuis versus de huisartsensetting.

7. Bronvermelding

1. Heneghan C, Glasziou P Fau - Thompson M, Thompson M Fau - Rose P, Rose P Fau - Balla J, Balla J Fau - Lasserson D, Lasserson D Fau - Scott C, et al. Diagnostic strategies used in primary care. (1756-1833 (Electronic)).
2. Wilson T Fau - Pringle M, Pringle M Fau - Sheikh A, Sheikh A. Promoting patient safety in primary care. (0959-8138 (Print)).
3. Elstein As Fau - Kagan N, Kagan N Fau - Shulman LS, Shulman Ls Fau - Jason H, Jason H Fau - Loupe MJ, Loupe MJ. Methods and theory in the study of medical inquiry. (0022-2577 (Print)).
4. Bowen JL. Educational strategies to promote clinical diagnostic reasoning. (1533-4406 (Electronic)).
5. Schmidt HG, Norman Gr Fau - Boshuizen HP, Boshuizen HP. A cognitive perspective on medical expertise: theory and implication. (1040-2446 (Print)).
6. Nielsen J. Estimating the number of subjects needed for a thinking aloud test1994.
7. Fonteyn ME, Kuipers B, Grobe SJ. A Description of Think Aloud Method and Protocol Analysis. Qualitative Health Research. 1993 1993/11/01;3(4):430-41.
8. Simmons B. Clinical reasoning: concept analysis. (1365-2648 (Electronic)).
9. Elstein AS, Schwartz A. Clinical problem solving and diagnostic decision making: selective review of the cognitive literature. (1756-1833 (Electronic)).
10. Metacognition: Knowing about knowing. Metcalfe J, Shimamura AP, editors. Cambridge, MA, US: The MIT Press; 1994.
11. Fiske ST, Taylor SE. Social cognition, 2nd ed. New York, NY, England: Mcgraw-Hill Book Company; 1991.
12. van den Ende Je, Coenen Sm, Van Peer Wm, van Puymbroeck Hm, Van Royen Pm, [medewerker] ea. Klinisch redeneren : van model naar competentie. Leuven: ACCO Uitgeverij; 2018.
13. Foshay W. Medical Problem Solving, an Analysis of Clinical Reasoning by Arthur S. Elstein; Lee S. Shulman; Sarah A. Sprafka1980.
14. Patel VL, Groen GJ. Knowledge Based Solution Strategies in Medical Reasoning. Cognitive Science. 1986 1986/01/01;10(1):91-116.
15. Groen Gj Fau - Patel VL, Patel VL. Medical problem-solving: some questionable assumptions. (0308-0110 (Print)).
16. Akers PA. An algorithmic approach to clinical decision making. (0190-535X (Print)).
17. Chapman GB, Sonnenberg FA. Decision Making in Health Care: Theory, Psychology, and Applications: Cambridge University Press; 2000.
18. van Puymbroeck H. Klinische logica als antwoord op diagnostische onzekerheid. Huisarts nu: maandblad van de Wetenschappelijke Vereniging van Vlaamse Huisartsen. 2004 2004;33(2004):119-22.
19. Kahneman D, Slovic P, Tversky A. Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases: Cambridge University Press; 1982.
20. Elstein AS. Heuristics and biases: selected errors in clinical reasoning. (1040-2446 (Print)).
21. Taylor C. Clinical problem-solving in nursing: insights from the literature. (0309-2402 (Print)).
22. Banning M. Clinical reasoning and its application to nursing: concepts and research studies. (1873-5223 (Electronic)).
23. Corcoran S, Narayan S Fau - Moreland H, Moreland H. "Thinking aloud" as a strategy to improve clinical decision making. (0147-9563 (Print)).
24. Lee JE, Ryan-Wenger N. The "Think Aloud" seminar for teaching clinical reasoning: a case study of a child with pharyngitis. (0891-5245 (Print)).
25. Aitken LM, Mardegan KJ. "Thinking aloud": data collection in the natural setting. (0193-9459 (Print)).

26. Offredy M, Meerabeau E. The use of 'think aloud' technique, information processing theory and schema theory to explain decision-making processes of general practitioners and nurse practitioners using patient scenarios2005.
27. Joy Higgs MAJ, Stephen Loftus, Nicole Christensen. Clinical Reasoning in the Health Professions. 3 ed14 feb. 2008.
28. Goudreau J, Boyer L, Létourneau D. Clinical Nursing Reasoning in Nursing Practice: A Cognitive Learning Model based on a Think Aloud Methodology2014.
29. Menotti A, Tverdal A, Fitzgerald AP, De Bacquer D, De Backer G, Tunstall-Pedoe H, et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. European Heart Journal. 2003;24(11):987-1003.

8. Bijlage

Bijlage 1: Denkstrategieën bij verpleegkundigen

Tabel 9: Denkstrategieën bij verpleegkundigen*

Categorie	Subcategorie
Patroonherkenning	• Typische casus • Gestandaardiseerd behandelingsprotocol • Vertrouwde situatie • Niet-vertrouwde situatie
Concepten ordenen volgens prioriteit	• Vitale tekens • Evalueren • Logische informatie • Voorgeschiedenis patiënt • Bepaal actieplan • Laboratoriumonderzoek • Medicatie • Middelen • Procedures, ethische beschouwing, rechten van patiënt
Genereren van hypothesen	• Bepaal de oorzaak • Identificeer ziekte/gezondheidsprobleem • Hypothese vormen op basis van de toestand van de patiënt • Identificeer de noden van de patiënt • Bepaal een interventie/behandeling
Voorspellingen maken	• Interventies • Toestand van de patiënt • Resultaten van laboratoriumtesten • Situatie • Events • Familiale respons • Noden van patiënt
Link informatie	• Tussen evaluatie en andere informatie • Tussen behandeling en andere types van informatie • Tussen patiënt en de algemene toestand van de patiënt • Tussen Laboratoriumonderzoek en context • Tussen andere data
Een verklaring voorstellen, gebaseerd op een gekende regel	• Benoem/verwerp een probleem • Kies een actieplan • Bepaal de oorzaak • Beoordeel interventie of behandeling • Evalueer data • Verduidelijk een beleid of procedure
Een praktijkregel bevestigen	• Beleid • Procedure • Informele regels
Een keuze maken	• Interventie • Acties • Behandelingen • Laboratoriumonderzoekingen
Waarde inschatten	• Van evaluatie • Van behandelingen of interventies • Van laboratoriumtesten
Conclusies trekken	• Over toestand van patiënt • Over een situatie
Een verklaring bieden	• Voor behandeling • Voor interventie • Voor actie • Voor test • Voor patiënten bezorgdheden • Voor voorspellingen
Andere denkstrategieën	• Pauzeren en nadenken • Nuanceren • Een vraag stellen • Veronderstellen • Veralgemenen

**Aangepast uit literatuuronderzoek bij verpleegkundigen (28)*

Bijlage 2: Casussen

Algemene instructies:

Hier volgen drie casussen. U dient elke casus op te lossen op uw eigen manier, zoals u ze in uw eigen consultatie zou aanpakken. Elke casus start met de algemene presentatie van de patiënt en zijn klachten. Hierna wordt u gevraagd luidop uw gedachten hieromtrent te verwoorden. Alles wat er door uw hoofd gaat dient vermeld te worden. Hoe meer informatie over uw gedachten en inzichten in de casus, hoe beter. Vervolgens stuurt u de casus zoals u ze zou aanpakken in uw eigen consultatie. U mag spontaan vertellen hoe u verder te werk zou gaan, en bij iedere stap dient u de genomen stappen zo duidelijk mogelijk te motiveren. U mag enkel informatie bijvragen indien u deze in uw dagelijkse praktijkvoering ook zou aanvragen en gebruiken. (Bijvoorbeeld indien u meer anamnestische gegevens nodig heeft of de bevindingen van klinisch onderzoek/technische onderzoeken nodig heeft). De interviewer zal u mogelijks aanvullingen vragen indien er onduidelijkheden zijn tijdens het verloop van de casus. Indien u twijfelt, iets niet weet, u hulp van uw PO of een andere collega (huisarts/specialist) zou inschakelen dient u dit te vermelden.

De setting:

Het is 12u ’s middags en u bent consultatie aan het voeren in uw praktijkruimte. U werkt volgens afspraak en alles verloopt volgens schema. U bent in uw eigen praktijk aan het werk en beschikt over alle medisch materiaal dat daadwerkelijk in uw praktijk aanwezig is. U werkt samen met een laboratorium dat 2x per dag de stalen komt ophalen en U kent de bloeduitslagen enkele uren later. Beeldvorming kan ambulant gebeuren bij een radiologie-privépraktijk waarmee u samenwerkt of in het nabijgelegen ziekenhuis.

Casus 1

Aanmeldingsklacht:

Jozef is een 75-jarige man. Hij presenteert zich voor het eerst op uw raadpleging. Op het eerste zicht heeft hij wat overgewicht. Hij zegt de laatste weken verschillende keren een hoge bloeddruk te hebben gemeten van meer dan 160/90 mm Hg. Hij maakt zich grote zorgen over zijn bloeddruk en vraagt uw advies. Hij vermeld eveneens een vervelende droge hoest sinds enkele dagen en vraagt iets tegen het hoesten.

Verdere informatie op vraag van deelnemers:

Medische voorgeschiedenis:

- Appendectomie in 1989.
- Diabetes mellitus type II sinds 10 jaar
- Volledige rookstop na 30 pakjaren
- Familiaal: vader plots overleden op 50-jarige leeftijd
- Medicatie al een jaar onveranderd

Medicatie:

- Asaflow 80mg 1dd
- Coversyl 5mg 1dd
- Lipitor 20mg 1dd
- Metformine 850 mg 2dd

Klinisch onderzoek

- Vitale parameters: Bloeddruk 180/90, Hartritme 75/min, temperatuur 36,5°C, SaO2 98%
- Hart: S1S2, regelmatig ritme, geen geruisen
- Longen: Normaal vesiculair ademgeruis
- Abdomen: Soepel, pijnloos, normoperistaltiek
- Carotiden: Geen geruisen
- Inspectie oren: Normaal aspect trommelvlies en buitenste gehoorgang
- Keel: Diffuse roodheid
- Klieren: milde submandibulaire lymfadenopathie
- Geen drukpijn over frontale en maxillaire sinussen
- Glycemie: 110 mg/dl
- Lichaamsgewicht 86 kg, BMI 28
- Geen malleolaire oedemen
- CVD +5cm H2O

Technische onderzoeken:

- ECG: Sinusritme 85/min, Linkerbundeltakblok
- Bloedname: U kent de resultaten pas binnen enkele uren.
    - High sensitivity troponine T: 40 ng/l (cutoff AMI=100 ng/l, 99e percentiel=14 ng/l)
    - Complet formule toont normale bevindingen, CRP-gehalte 5 mg/l
- Echo cor: Discrete linkerventrikelhypertrofie, Normocontractiliteit, EF 60%

Casus 2

Aanmeldingsklacht:

Geert is een 63-jarige patiënt, bij u reeds jaren in opvolging na een acuut myocardinfarct waarvoor stenting van de RAC drie jaar geleden. Zijn medicatie bestaat uit aspirine, betablokker, ACE-inhibitor, spironolactone en een statine waarmee tot nu toe steeds een goede bloeddrukcontrole en gunstig lipidenprofiel bekomen werd. Geert belt u paniekerig op met de vraag of hij zo snel mogelijk mag langskomen. Hij krijgt de laatste weken tijdens het werken in de tuin een vervelend drukkend gevoel op zijn borstkas. Gewoonlijk stopt hij dan met werken en ebt de druk snel weg. Sinds deze voormiddag blijft het drukkend gevoel echter aanslepen na het stoppen met tuinieren. De pijn is ook heviger dan anders. Hij is bang voor een nieuw hartinfarct.

Verdere informatie op vraag van deelnemers:

Aanvullende gegevens anamnese:

- Duur van klachten: ongeveer een uur
- Andere symptomen: misselijk en zweterig. Gevoel van duizeligheid.
- Geen syncope
- Hij heeft orale nitraten in huis maar heeft deze nog niet ingenomen
- Kortademig bij uitvoeren van lichte inspanning
- Zijn vrouw is thuis en kan hem binnen tien minuten bij u op consultatie brengen. De afstand met de wagen naar het ziekenhuis bedraagt tien minuten. Een huisbezoek kan onmiddellijk plaatsvinden en U bent, indien huisarts, ter plekke binnen tien minuten.
- De bloeddruk van de patiënt bedraagt bij zelfmeting (door de patiënt) 95/60 mmHg.

Klinisch onderzoek:

- Algemeen aspect: klam, zweterig, angstig
- Vitale parameters: Bloeddruk 95/60 mmHg, hartritme 50/min, temperatuur 37,7°C, SaO2 97%
- Hart: S1S2, regelmatig ritme, holosystolisch geruis ostium mitrale 2/6
- Longen: Bilateraal normaal VAG
- Abdomen: Soepel, pijnloos, normoperistalsis
- CVD: +5 cm H2O
- Perifere oedemen: negatief
- Hepatojugulaire reflux: negatief
- Glycemie: 97 mg/dl

Technische onderzoeken:

- ECG: Sinusritme 85/min, ST-depressie meer dan 2 mm in II, III, aVF.
- Bloedname: High sensitivity troponine T: 95 ng/l (cutoff AMI=100 ng/l, 99e percentiel=14 ng/l), Leukocytose 11000/µl, CRP: 20 mg/l
- Echo cor: Discrete apicale hypokinesie, EF 50%

Casus 3

Aanmeldingsklacht:

Jolien is een jonge dame van 26 jaar. Ze consulteert u wegens hartkloppingen, kortademigheid en pijn op de borstkas, vooral 's ochtends bij het opstaan. Ze heeft een blanco voorgeschiedenis en neemt behalve een anticonceptiepil geen medicatie.

Verdere informatie op vraag van deelnemers:

Aanvullende gegevens anamnese

- Klachten sinds twee weken aanwezig
- Veel stress (tijdsnood thesis, relatieproblemen met haar lief)
- Familiale voorgeschiedenis blanco
- Geen cardiovasculaire risicofactoren
- Beroep: studente verpleegkunde
- Systeemanamnese volledig geruststellend

Klinisch onderzoek

- Vitale parameters: Bloeddruk 130/80, Hartritme 85/min, temperatuur 36,5°C, SaO2 99%
- Hart: S1S2, regelmatig ritme, geen geruisen
- Longen: Normaal vesiculair ademgeruis
- Abdomen: Soepel, pijnloos, normoperistaltiek
- Hals palpatie: Geen goiter, geen lymfadenopatie
- Geen thoracale drukpijn
- Carotiden: Geen geruisen
- Glycemie: 90 mg/dl
- Lichaamsgewicht 65 kg, BMI 25
- Geen malleolaire oedemen
- CVD +5cm H2O

D/ Technische onderzoeken

1. Bloedname: Complet formule, Ijzerstatus en TSH-waarde binnen normale grenzen.
2. ECG: Sinusritme 90/min, normaal ECG
3. Echo cor: Normale bevindingen