

Leren klinisch redeneren en het ontwikkelen van ziektescripts: mogelijkheden in het medisch onderwijs

A.C. de Vries, E.J.F.M. Custers, Th.J. ten Cate

Samenvatting

Het leren van klinisch redeneren en oplossen van medische problemen vormt een belangrijk onderdeel van het medisch onderwijs. In dit artikel wordt een overzicht gegeven van de historische ontwikkeling van de inzichten om het proces van klinisch redeneren te verklaren. Tegenwoordig wordt aangenomen dat klinisch redeneren sterk gekoppeld is aan de beschikking over medische (klinische) kennis. Het is hierbij belangrijk dat medici een persoonlijk netwerk van patiëntgeoriënteerde medische kennis ontwikkelen, in de vorm van zogenaamde ziektescripts. Klinisch redeneren met behulp van ziektescripts berust op de activatie van een eerder verkregen netwerk van relevante kennis en ervaring door nieuwe informatie. Enkele voorbeelden in het huidige medisch onderwijs waarbij het klinisch redeneren en de ontwikkeling van ziektescripts centraal staan, worden besproken. (Vries AC de, Custers EJFM, Cate ThJ ten. Leren klinisch redeneren en het ontwikkelen van ziektescripts: mogelijkheden in het medisch onderwijs. Tijdschrift voor Medisch Onderwijs 2006;25(1):3-13.)

Inleiding

Klinisch redeneren kan worden gedefinieerd als het proces van denken, gevolgd door het nemen van klinische beslissingen. Het vormt een fundamenteel onderdeel van de professionele vaardigheden en autonomie van een arts. Al decennia staat het leren van klinisch redeneren en oplossen van medische problemen in de aandacht bij de ontwikkeling van medisch onderwijs. De medische faculteiten in Nederland geven op verschillende manieren invulling aan het onderwijs in en het toetsen van deze vaardigheden.¹

In dit artikel wordt een overzicht gegeven van de historische ontwikkeling van de inzichten om het proces van klinisch redeneren te verklaren. Ook worden verschillende modellen voor het structureren van kennis in het geheugen beschreven. Het concept 'ziektescrpt' en de plaats hiervan binnen deze inzichten en modellen worden belicht. Tenslotte worden enkele voorbeelden uit het huidige medisch onderwijs besproken, waarbij het klinisch

redeneren en de ontwikkeling van ziektescripts centraal staan.

Klinisch redeneren verklaard in modellen

Klinisch redeneren bestaat uit twee componenten:

1. Het vaststellen van de (meest waarschijnlijke) diagnose.
2. Het bepalen van een beleid (verdere diagnostiek en/of behandeling).

Er bestaan verscheidene modellen die met name het eerste deel van het proces van klinisch redeneren proberen te beschrijven.² De volgende interpretaties leverden een belangrijke bijdrage aan de huidige inzichten.

Klinisch redeneren als 'logisch' proces

Tot ongeveer de jaren vijftig werd gedacht dat leren klinisch redeneren vooral gebaseerd was op het opdoen van ervaring: het ontwikkelen van een 'klinische blik' door het zien, diagnosticeren en behandelen van een groot aantal patiënten met diverse

aandoeningen. In de jaren zestig en zeventig kwam hierin verandering, mede onder invloed van ontwikkelingen in de artificiële intelligentie,³ de psychologie van het probleemoplossen⁴ en de besliskunde.⁵ Als gevolg hiervan werd onderzoek gedaan om de klinische blik te analyseren, expliciteren en formaliseren. De nadruk kwam steeds meer te liggen op het nemen van de juiste stappen in het diagnostische proces. Door systematisch de ziekteverschijnselen te verzamelen en te wegen, kon de juiste diagnose als het ware uit een tabel worden afgelezen. Kennis kreeg een bescheiden rol toebedeeld en werd beschouwd als automatisch uit het geheugen op te vragen informatie. Deze visie op klinisch redeneren werd voornamelijk ontwikkeld door neurologen.⁶

Hypothetico-deductief redeneren

Volgens de benadering van het hypothetico-deductief redeneren bestaat klinisch redeneren niet uit het systematisch verzamelen van gegevens, maar uit de vorming van hypothesen op basis van kennis en klinische gegevens en het testen van de hypothesen door nader onderzoek.⁷⁻⁸ Klinisch redeneren wordt hiermee in twee fasen gesplitst:

1. Een inductiefase, waarin uit enkele beschikbare gegevens (symptomen) een meest waarschijnlijke hypothese (diagnose) wordt afgeleid.
2. Een deductiefase, waarin deze hypothese getoetst wordt aan de overige bevindingen, die langs deductieve weg uit de hypothese worden afgeleid.

In deze visie lijkt het klinisch redeneren sterk op het algemene proces van wetenschappelijk redeneren (de hypothetico-deductieve cyclus) en dat paste goed in het streven om de klinische diagnostiek van een wetenschappelijke basis te voorzien. De aanname dat ervaren klinici over de hele linie beter zouden zijn in het toepas-

sen van hypothetico-deductief redeneren, bleek na het beroemde onderzoek van Elstein, Shulman en Sprafka⁹ ongegrond. Zij toonden aan dat vooral de hogere kwaliteit van de vroege diagnostische hypothese van ervaren klinici van doorslaggevend belang is voor het slagen van het diagnostisch proces. Echter, de precieze aard van de inductiefase blijft bij deze benadering onduidelijk; analyse concentreerde zich voornamelijk op de ontleding van de deductiefase.

Patroonherkenning

Patroonherkenning kan de inductiefase, de vorming van hypothesen, wel verklaren. Het waarnemen van een patroon van symptomen, andere ziekteverschijnselen en kenmerken van een patiënt leiden volgens dit model tot directe herinnering van een in het geheugen opgeslagen ziektebeeld. Een belangrijk element van patroonherkenning is de verbinding die de arts legt tussen de huidige casus en eerdere casus. Wanneer de symptomen van een patiënt overeenkomen met een in het geheugen van de clinicus opgeslagen patroon, wordt deze patiënt direct herkend als iemand met die aandoening. Om een patroon te herkennen is dus ervaring met het patroon noodzakelijk. Categorisering of 'chunking' is een belangrijk onderdeel van de verklaring voor dit proces. Hiermee wordt bedoeld dat objecten of gebeurtenissen gegroepeerd in het geheugen worden opgeslagen. Dit proces kan optreden bij zowel diagnostische beslissingen als behandelbeslissingen en prognostische voorspellingen. Het gebruik van patroonherkenning is een veel sneller proces dan hypothetico-deductief redeneren.

Patroonherkenning blijft niet beperkt tot puur het visuele domein; ook bij een casus (patiëntbeschrijving) speelt het een rol. Het proces dat ten grondslag ligt aan het leren van patronen heet 'similarity-

based learning.¹⁰ Patroonherkenning is een zeer krachtig leermechanisme: soms is één vroeger geval voldoende om een patroon te herkennen. Het nadeel is dat dit mechanisme geen onderscheid kan maken tussen toevallige en aan ziekte gerelateerde overeenkomsten. Een zekere vorm van (deductieve) toetsing blijft dan ook noodzakelijk. Zo ontdekten Van Rossum et al.¹¹ dat bij de diagnose van een patiënt, vroegere patiënten met een gelijke achtergrond (zoals predisponerende factoren voor ziekte) een belangrijke invloed uitoefenen op de differentiaal diagnose, zelfs als de nieuwe patiënt andere klachten of symptomen heeft. Een deductief toetsingsproces is dan nodig om te zorgen dat deze vroegere diagnose alsnog verworpen wordt ten gunste van een beter passende, nieuwe diagnose.

Kennisstructuren

Volgens de meest recente benadering kan klinisch redeneren niet los worden gezien van relevante kennis.¹² De interactie tussen kennis en vaardigheden leidt tot effectief klinisch redeneren. De manier waarop kennis gestructureerd wordt opgeslagen in het geheugen is waarschijnlijk een belangrijke determinant voor prestaties op het gebied van klinisch redeneren.

Door het inzicht dat kennis en redeneren onderling afhankelijk zijn, staat de wijze van opslag en gebruik van kennis, kortom de structurering van kennis, tegenwoordig in de belangstelling. Er bestaan verschillende modellen voor de structuur waarin kennis wordt opgeslagen in het geheugen.¹³

Prototype structuur

Kennis van een bepaalde ziektecategorie is gestructureerd rond een prototype of prototypische patiënt. Het prototype bestaat uit een gewogen gemiddelde van de meest voorkomende symptomen van het

ziektebeeld. Voor veel ziekten bestaan immers geen definiërende symptomen. Klinische kennis die georganiseerd is in een prototypestructuur levert een snelle en betrouwbare diagnose op bij een typische patiënt (een patiënt 'volgens het boekje'), want die lijkt erg op het prototype. Een nadeel van kennis gestructureerd rond prototypes is dat niet alle ziektebeelden in het geheugen even toegankelijk zijn bij elke patiënt, in het bijzonder bij een atypische ziektepresentatie.² In uitzonderlijke gevallen kan een patiënt zelfs meer lijken op het prototype van een andere ziekte dan op dat van de ziekte waar hij eigenlijk aan lijdt. Naarmate een ziektepresentatie typischer is, neemt de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van de diagnose toe.

Structuur gebaseerd op voorbeelden ('exemplars')

Met name de Canadese medisch-onderwijskundige Norman heeft, in samenwerking met experimenteel-psychologen van de McMaster University, in een reeks studies proberen aan te tonen dat herinneringen aan eerdere patiënten ('exemplars') worden opgeslagen en gebruikt om bij nieuwe patiënten een diagnose te stellen.¹⁴⁻¹⁷ De uitgangspunten hierbij zijn dat het geheugen voor patiënten bestaat uit de collectie van alle vroegere patiënten die men gezien heeft, dat elke nieuwe patiënt die zich aandient wordt vergeleken met die hele collectie en dat uiteindelijk de meest erop lijkende vroegere patiënt uit het geheugen wordt opgehaald en gebruikt om de eerste diagnostische hypothese te vormen. In het bijzonder in sterk visuele vakgebieden als dermatologie en radiologie lijkt de opeenstapeling van ontelbare voorbeelden en het herinneren hiervan een belangrijke rol te spelen bij het diagnosticeren.

Er is voldoende bewijs dat herinneringen aan vroegere patiënten een belangrijke rol

spelen bij het diagnosticeren.¹¹ Deze kennisstructuur verklaart echter niet waarom bepaalde kenmerken van ziekte en context wel en andere niet worden opgenomen in de structuur. Bovendien lijkt het intuïtief aannemelijk dat niet van alle patiënten die een clinicus ooit gezien heeft een representatie in het geheugen blijft bestaan, maar het is erg moeilijk om dit experimenteel aan te tonen.

Semantische netwerken (schema, ziektescript)

Niet alle medische kennis kan worden gestructureerd volgens de kennisstructuren gebaseerd op prototypen en voorbeelden. De kennis van bijvoorbeeld de pathofysiologie van ziekten kan niet worden opgeslagen in deze structuren. Deze kennis wordt vaak beschreven in de vorm van een zogenaamd semantisch netwerk, voor te stellen als een hoeveelheid begrippen met veel onderlinge verbindingen en plaatsen van waaruit het netwerk geactiveerd kan worden. Een voorbeeld van een semantisch netwerk is kennis over nierinsufficiëntie: alle oorzaken van nierinsufficiëntie zijn hierbij in een schema georganiseerd. Kennis over het nefrotisch syndroom kan als losse eenheid worden geactiveerd, maar weer gekoppeld zijn aan andere oorzaken van hypoalbuminemie, zoals leverinsufficiëntie. Afhankelijk van het klinische probleem wordt het relevante gedeelte van de semantische kennisnetwerken geactiveerd. Een ziekteschema is een kennisstructuur waarin zowel patiëntkenmerken als symptomen zijn opgenomen. Dit schema is gekoppeld aan een onderliggend netwerk waarin kennis van de pathologie en pathofysiologie van de betreffende ziekte is opgeslagen. Een ziektescript is een specifiek soort ziekteschema, waarbij de volgorde van gebeurtenissen en de ruimte-tijd relaties van ziekteontwikkeling opgenomen zijn. In tegenstelling tot kennisnet-

werken waarvan een gedeelte geactiveerd kan worden, worden ziektescripts gedacht alleen als geheel geactiveerd te worden.

Ziektescripts

Een ziektescript is een verhalende ('narrative') kennisstructuur, waarin kennis over ziekte afgestemd is op praktische, klinische situaties.¹⁸ Een ziektescript is opgebouwd uit drie elementen:¹⁸⁻²⁰

1. Enabling conditions: kennis over omstandigheden die tot ziekte kunnen leiden, c.q. predisponerende en erfelijke factoren die bepalen of een persoon meer of minder vatbaar is voor een bepaalde ziekte (bv. geslacht, leeftijd, beroep).
2. Fault: kennis over pathofysiologische verstoringen die leiden tot ziekte, c.q. het ziekteproces zelf, meestal verpakt in een diagnostisch label (bv. immuundeficiëntie, hormonale ontregeling).
3. Consequences: kennis over klachten, c.q. symptomen en verschijnselen die bij de ziekte horen (bv. hoesten, koorts, geelzucht).

Een vierde element 'course and treatment' is later toegevoegd.²¹ Hoewel dit element niet belangrijk is bij de initiële hypothesevorming, kan het na verloop van tijd een belangrijke rol spelen bij het stellen van een diagnose.

Het principe van een ziektescript is dat door nieuwe informatie een eerder verkregen netwerk van relevante kennis en ervaring wordt geactiveerd. Hierdoor wordt richting gegeven aan de interpretatie en herinnering van de nieuwe informatie. Het netwerk van kennis plaatst de nieuwe informatie in de juiste context.

Klinisch redeneren met behulp van ziektescripts

De activatie van ziektescripts verloopt automatisch: direct vanaf het begin van het contact met een patiënt vormt een arts

op grond van verbale en non-verbale informatie diagnostische hypothesen.¹⁸ Dit automatische proces wordt 'script triggering' genoemd en ontstaat ten gevolge van associatie binnen het geheugen. Na activatie van een of meer relevante ziektescripts door de symptomen en kenmerken van de patiënt, wordt nagegaan of de patiënt binnen de ziektescriptomschrijving valt (het testen van de hypothesen). Script triggering wordt aldus gevolgd door 'script processing'. Het proces van script processing geeft richting aan anamnese en lichamelijk onderzoek. Indien de verdere klinische presentatie van de patiënt niet overeenkomt met het ziektescript, dan wordt deze verworpen. Hierbij wordt aan verschillende eigenschappen van de klinische presentatie een waarde toegekend, waarbij sommige eigenschappen zwaarder wegen bij het handhaven of verwerpen van een ziektescript dan andere. Kenmerkend is ook dat bevindingen die niet goed passen bij een script, maar er ook niet direct mee in strijd zijn, ge-'tagged' kunnen worden, dat wil zeggen: apart toegevoegd ("Dit is een patiënt met ziekte x, en daarnaast ook nog symptoom y."). Klinisch redeneren met behulp van ziektescripts omvat dus elementen van verschillende modellen die het klinisch redeneren verklaren: patroonherkenning (de activatie van ziektescripts) en hypothetico-deductief redeneren (de verificatie van ziektescripts).

Een belangrijke eigenschap van ziektescripts is de aanwezigheid van 'default values' ('verstekwaarden'). Wanneer artsen voldoende aanwijzingen hebben om een diagnose te stellen, dan worden andere symptomen of verschijnselen aanwezig geacht zonder dat dit specifiek wordt onderzocht. Dit speelt ook een belangrijke rol bij effectieve communicatie met collega's: alleen bijzondere kenmerken worden besproken, de rest wordt aangevuld vanuit eigen ziektescripts. Default values lij-

ken op de deductief afgeleide kenmerken in het hypothetico-deductief redeneren. Het belangrijkste verschil is dat default values voorlopig zijn en gemakkelijk kunnen worden vervangen door de feitelijke bevindingen, zonder dat het leidt tot verwerping van het ziektescript (de diagnostische hypothese).

Het ontwikkelen van ziektescripts

Ziektescripts ontwikkelen zich langs twee parallelle lijnen:

1. Chronologische structuur: aanvankelijk is er weinig organisatie, daarna volgt een periode waarin de organisatie vastligt en tenslotte een fase waarin flexibiliteit van de cognitieve structuur ontstaat.
2. Inhoud: aanvankelijk zijn de grenzen van ziektescripts eenvoudig en vaag, naarmate iemand meer ervaring heeft worden de contouren duidelijker. Hierbij spelen twee processen een rol:
 - a. Generalisatie (het leren herkennen wat patiënten met dezelfde ziekte op een abstract niveau gemeenschappelijk hebben).
 - b. Specialisatie (het leren herkennen waarin patiënten met verwante ziekten op concreet niveau verschillen).

Een ziektescript is een dynamische structuur, die na elk contact met een patiënt kan veranderen. Ziektescripts zijn idiosyncratisch (persoonlijk gekleurd), als gevolg van de specifieke patiëntenpopulatie en de wijze waarop ziekte zich bij verschillende patiënten manifesteert. Artsen zien verschillende patiënten en de vorming van hun specifieke ziektescripts is onderhevig aan deze variabiliteit. Naarmate een ziektescript vaker is geactiveerd en toegepast, zal het ziektescript minder veranderen door een nieuw patiëntencontact. Behalve door eigen ervaring kunnen de eigenschappen van een in het geheugen opgeslagen ziektescript mogelijk ook

veranderd worden door te lezen of horen over het ziektescript of door ervaring met andere gerelateerde scripts.

Naarmate een ziektescript vaker wordt geactiveerd, wordt de kennisstructuur beter georganiseerd. Dit wordt 'restructuring' (het opnieuw organiseren van de informatie in een schema) en 'tuning' (het afstemmen van de activering van een schema op de juiste context) genoemd.²² Een ziektescript wordt door middel van deze processen afgestemd op de klinische werkelijkheid. In eerste instantie bevat een ziektescript voornamelijk biomedische kennis. Door het gebruik ervan in een klinische context ontstaan verbindingen tussen het begin en einde van een klinische redenering zonder dat tussenliggende biomedische kennis, aanvankelijk nodig om de klinische bevindingen aan elkaar te koppelen, geactiveerd wordt. De biomedische kennis wordt onderdeel van de klinische concepten. In geval van gecompliceerde problemen waarbij symptomen en verschijnselen niet direct met behulp van ziektescripts verklaard kunnen worden, kan de biomedische kennis weer ontvouwd en gebruikt worden. Het expliciete gebruik van biomedische kennis bij probleem-oplossen neemt op deze wijze af bij toenemende expertise, het gebruik van kennis van 'enabling conditions' (pre-disponerende factoren voor ziekte) neemt juist toe.

Klinisch redeneren en de toepassing van ziektescripts in het medisch onderwijs

Aangezien het ontwikkelen van adequate, georganiseerde kennisstructuren noodzakelijk is voor het ontwikkelen van vaardigheid in klinisch redeneren, krijgt de integratie van beide in het huidig medisch onderwijs steeds meer aandacht. Met name onderwijs in klinisch redeneren met behulp van ziektescripts is in ontwikke-

ling. De rol van zowel analytische als niet-analytische benaderingen van klinische problemen wordt onderkend. Zij leiden in combinatie tot effectieve en geïntegreerde klinische beslissingen. Aangezien bij verschillende casus de nadruk op een van beide methoden kan liggen, zal een student vaardigheid in beide methoden moeten ontwikkelen.²³⁻²⁵

Indien ervan uit wordt gegaan dat de ontwikkeling van ziektescripts belangrijk is tijdens de medische opleiding, dan dient de vraag zich aan op welke manier deze is ingebouwd in bestaande methoden van onderwijs in klinisch redeneren. Enkele voorbeelden worden besproken.

Clinical presentations-curriculum van de University of Calgary

De medische faculteit van de universiteit van Calgary heeft in het collegejaar 1994-1995 een nieuw curriculum geïntroduceerd.²⁶ 120 verschillende klinische presentaties staan hierin centraal. Een klinische presentatie wordt gedefinieerd als een veel voorkomende en belangrijke manier waarop een patiënt zich aan een arts presenteert, bijvoorbeeld 'syncope'. Een student moet voor elke klinische presentatie in staat zijn om een anamnese af te nemen, een lichamelijk onderzoek te verrichten, een differentiaal diagnose en een plan voor aanvullend onderzoek op te stellen, en advies te geven over het natuurlijk beloop, de prognose, de preventie en de behandeling van de ziekte.

Voor elke klinische presentatie werden specifieke eendoelen gedefinieerd. Zo moet een student bij de klinische presentatie van een patiënt met syncope in staat zijn om een gerichte anamnese af te nemen om te bepalen of een aortastenose aanwezig is. Een van de criteria waaraan de eendoelen moeten voldoen is de mogelijkheid tot organisatie van de leerdoelen in schema's. Dit schema moet representa-

tief zijn voor de door een expert gebruikte strategie tijdens het oplossen van klinische problemen in de praktijk. Om dit schema te kunnen gebruiken worden 'enabling objectives' geformuleerd, waarin de noodzakelijke kennis, vaardigheden en attitude worden gedefinieerd.

De introductie van schemastructuren als leerdoel voor studenten is een unieke eigenschap van dit curriculum. De schema's (ontworpen door experts) dienen twee doelen:

1. Het vormen van een netwerk aan de hand waarvan studenten nieuwe informatie kunnen leren.
2. Het vormen van een basis voor klinisch redeneren.²⁷

Studenten oefenen met het toepassen van de schema's tijdens probleemgestuurd onderwijs in kleine groepen.

Het gebruik van schema's in het medisch onderwijs is wel bekritiseerd als het doceren van 'kookboek geneeskunde' en de schema's worden vergeleken met beslisbomen en algoritmes.²⁷ De bedenkers van het curriculum bestrijden dit echter en geven aan dat de schema's ingewikkelde classificatiesystemen en kennis beter inzichtelijk maken. Zij verwachten dat studenten door de schema's een beter gestructureerde en efficiëntere benadering van probleem-oplossen zullen hebben.

In het curriculum van de universiteit van Calgary staat het ontwikkelen van gestructureerde kennisnetwerken centraal. Hoewel de ontwerpers van dit curriculum zich niet expliciet baseren op de theorie van ziektescripts, komt de uitwerking op basis van klinische presentaties, hiermee wel goed overeen.

Kleinschalig klinisch lijnonderwijs

Het klinisch lijnonderwijs werd eind jaren tachtig door de Vrije Universiteit en de Universiteit van Amsterdam ontwikkeld en is inmiddels op verschillende medische

faculteiten in Nederland geïntroduceerd als lijn door het gehele theoretische curriculum heen.²⁸ Dit onderwijs is opgebouwd uit grootschalige demonstraties, waarbij de klinische docent centraal staat, en kleinschalig onderwijs.

Tijdens het kleinschalig onderwijs bespreken tien tot twaalf studenten een of meerdere casus. Drie studenten zijn bij toerbeurt 'referent' en bereiden de casus uitvoerig voor; zij hebben de leiding tijdens de bijeenkomst. De docent is 'consultant' en bewaakt de leerdoelen, maar hij heeft geen traditionele docenttaak. In principe wordt tijdens het onderwijs geen nieuwe vakinhoudelijke stof geïntroduceerd, maar wordt gebruik gemaakt van reeds opgedane kennis.

Het doel van klinisch lijnonderwijs is om studenten te trainen in het algemeen klinisch denken, waardoor zij in de praktijk sneller en adequater in staat zijn tot probleem-oplossen. De studenten worden gestuurd in het denken vanuit klachten en symptomen en niet vanuit disciplines of orgaansystemen, zonder de systematische kennisverwerving van orgaansystemen en ziektebeelden hierbij uit het oog te verliezen. Zo wordt het opbouwen van kennisstructuren gecombineerd met hypothetico-deductief redeneren. Door de ervaring met casus tijdens het onderwijs wordt verwacht dat studenten kennisstructuren opbouwen rond ziektescripts, daardoor in de praktijk problemen associëren met de eerder bestudeerde casus (patroonherkenning) en de problemen sneller kunnen oplossen.

Klinische Probleem Analyse

De beschreven modellen van klinisch redeneren (hypothetico-deductief, patroonherkenning, concrete patiëntvoorbeelden, ziektescripts) hebben allemaal hetzelfde nadeel: het wordt niet duidelijk wat er moet gebeuren indien er géén passend

patroon, script, hypothese of herinnering aan een vroegere patiënt kan worden opgeroepen. Toch zal dit vaak voorkomen bij minder ervaren medici, bij zeldzame ziekten, of wanneer er sprake is van co-morbiditeit, waarbij twee of meer ziekten elkaar beïnvloeden en tot nieuwe symptomen leiden. De vraag is of er in een dergelijke situatie toch nog een aanpak mogelijk is die kans op succes biedt. Onder andere door Kassirer wordt een wat eclectische aanpak gepresenteerd waarbij de clinicus zelf de beste of best passende benadering van het probleem moet kiezen.²⁹⁻³¹ Vaak kan echter pas achteraf worden bepaald dat een benadering effectief was. Het is dus moeilijk algemene richtlijnen aan deze aanpak te ontleen. Veelbelovender is in dit verband de Klinische Probleem Analyse (Clinical Problem Analysis, CPA), welke in Nijmegen werd ontwikkeld en in het medisch onderwijs wordt toegepast.³² Volgens dit model worden eerst alle bekende bevindingen ('activerende gegevens') gegroepeerd onder 'patiëntproblemen'. Deze patiëntproblemen zijn gedefinieerd in navolging van Weed.³³⁻³⁵ Hierbij gaat het steeds om feitelijke problemen van de patiënt, zoals afzonderlijke klachten (bv. duizeligheid), bekende syndromen (bv. de verschijnselen die horen bij hypothyreoïdie), maar ook een sociaal of psychiatrisch probleem (bv. alcoholisme). De patiëntproblemen moeten zo beschrijvend mogelijk worden benoemd, dat wil zeggen met een minimum aan interpretatie. Dit om te voorkomen dat er toch te snel naar diagnostische hypothesen wordt gesprongen, waardoor alternatieve hypothesen te vroeg worden uitgesloten. Vervolgens wordt voor elk patiëntprobleem een differentiaal diagnose opgesteld waarin niet alleen de mogelijke oorzaken, maar ook de mogelijke gevolgen ervan in kaart worden gebracht (bv. de gevolgen van diabetes). Uiteindelijk worden de differentiaal

diagnosen voor de verschillende patiëntproblemen geïntegreerd tot één eind-differentiaal diagnose. Studenten worden aangemoedigd actief hun biomedische kennis te gebruiken om te begrijpen en verklaren waarom bepaalde verschijnselen een gemeenschappelijke oorzaak (diagnose) hebben. Het onderwijskundige voordeel van deze aanpak is dat een aantal door 'beginners' veel gemaakte fouten, zoals 'hypothesis hopping' (bij iedere nieuwe bevinding een nieuwe diagnostische hypothese genereren) en de 'confirmation bias' (het vooral zoeken naar bevestiging voor een hypothese) worden vermeden.³² Ook kan men heel goed aan de slag als er nog geen goede vroege diagnostische hypothese is. Bovendien zijn er ook tussen- en gedeeltelijke oplossingen mogelijk, wat belangrijk is voor het leerproces: bij veel van de in de andere benaderingen gebruikte problemen is een oplossing óf helemaal goed óf helemaal fout. Het belangrijkste nadeel is dat de methode relatief bewerkelijk is en daarom vooral geschikt voor de analyse van complexe casus in een onderwijscontext.

De persoonlijke patiëntenbibliotheek

Een bijzondere manier om aandacht te besteden aan de ontwikkeling van ziektescripts is het stimuleren en ondersteunen van studenten bij het onthouden van patiëntencontacten die in de loop van de studie zijn meegemaakt. Traditioneel is de artsopleiding sterk gericht op onderwijs over prototypen, dat wil zeggen op ziekebeeldbeschrijvingen die in studieboeken of in geconstrueerde casus worden gepresenteerd. De grote variatie in beelden die gelijksoortige beelden representeren komt gewoonlijk pas in de co-schappen of na de opleiding naar voren.

De niet-analytische component van expertiseontwikkeling vereist veel praktijkervaring en confrontatie met grote

aantallen beelden.³⁶ Om de ervaringen die studenten al tijdens de opleiding met patiënten opdoen optimaal te benutten, is de gedachte van een persoonlijke patiëntenbibliotheek (PPB) ontwikkeld. Dit is een elektronische verzameling van korte beschrijvingen van patiënten die eenvoudig te doorzoeken is. De functie ervan is niet meer en niet minder dan de ondersteuning van het individuele geheugen. Studenten die patiënten meemaken kunnen hiervan een korte samenvatting in een database opslaan. In de loop van de studie kan deze verzameling uitgroeien tot een persoonlijke bibliotheek, aangezien alleen eigen ervaringen worden opgeslagen. De database is alleen bedoeld om patiënten in herinnering te roepen en moet daar net genoeg aanknopingspunten voor kunnen bieden. Hiermee kan de mentale representatie van ziektebeelden, ziektescripts, gestimuleerd worden. Zoekt de student het beeld van de 'typische nierinsufficiëntie', dan kan een overzicht worden opgeroepen van dergelijke eerder meegemaakte patiënten met al hun variatie.

De persoonlijke patiëntenbibliotheek kan gezien worden als het aantekenboekje van de co-assistent, waarin dagelijkse ervaringen genoteerd worden en al of niet gemakkelijk teruggevonden. In de vierjarige geneeskunde opleiding (School for Utrecht Medical Masters, SUMMA) van het UMC Utrecht is de ontwikkeling van een dergelijk elektronisch 'jazzkaart'-systeem ingezet met de bedoeling er op den duur een handzame zakcomputervorm van te maken.

Conclusie

Door de acceptatie van de onderlinge afhankelijkheid van inhoudelijke kennis en vaardigheid in klinisch redeneren, is er in het medisch onderwijs meer aandacht ontstaan voor parallelle ontwikkeling van beide facetten. Hierdoor is de interesse voor de structurering van kennis in het ge-

heugen vergroot. Het structureren van medische kennis in ziektescripts lijkt een belangrijke rol te spelen bij het leren klinisch redeneren. Erkenning van het belang van de ontwikkeling van ziektescripts tijdens de medische opleiding heeft tot toepassingen in het medisch onderwijs geleid.

Aangezien medische expertise zo duidelijk beïnvloed wordt door ervaring met klinische beelden, naast kennis van structuren en pathofysiologische processen, is het belangrijk dat studenten al tijdens de opleiding gewend raken om ziektescripts te ontwikkelen. Vroege confrontatie met de klinische praktijk draagt hieraan bij, maar het effect daarvan kan met gerichte maatregelen, zoals klinisch lijnonderwijs, Klinische Probleem Analyse en de persoonlijke patiëntenbibliotheek versterkt worden. Ook in de ontwikkeling van de toetsing op geleide van ziektescripts zijn er ontwikkelingen. Een voorbeeld is de door Charlin et al. beschreven Script Concordance Test.³⁷ Het is op dit moment echter te vroeg om conclusies te trekken over de effecten van de maatregelen op de latere klinische competentie. Na verdere uitwerking en meer systematische toepassing zal onderzoek moeten aantonen of dit onderwijs daadwerkelijk leidt tot effectiever klinisch redeneren.

Literatuur

1. Bastiaans JF, Vries H de, Haan M de. Klinisch redeneren in het onderwijs aan de Nederlandse medische faculteiten. *Tijdschrift voor Medisch Onderwijs* 2002;21(3):111-21.
2. Gulmans J. Leren diagnosticeren: begripsvorming en probleemoplossen in (para-)medische opleidingen. Amsterdam: Thesis Publishers; 1994.
3. Schaffner KF, editor. *Logic of discovery and diagnosis in medicine*. Berkeley (CA): University of California Press; 1985.
4. Newell A, Simon HA. *Human problem-solving*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall, Inc.; 1972.
5. Balla JL. *The diagnostic process. A model for clinical teachers*. Cambridge (UK): Cambridge University Press; 1985.
6. Snoek JW. *Het denken van de neuroloog*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen; 1989.

7. Barrows HS, Feltoich PJ. The clinical reasoning process. *Med Educ* 1987;21:86-91.
8. Kassirer JP. Teaching clinical medicine by iterative hypothesis testing. *N Engl J Med* 1983;309:921-3.
9. Elstein AS, Shulman LS, Sprafka SA. *Medical problem solving. An analysis of clinical reasoning.* Cambridge (MA)/London (UK): Harvard University Press; 1978.
10. Ahn W, Brewer WF, Mooney RJ. Schema acquisition from a single example. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn* 1992;18(2):391-412.
11. Rossum HJ van, Bender W, Meinders AE. [The influence of biographical details in case reports on diagnostic judgment] De invloed van biografische details in casuïstische mededelingen op het diagnostisch oordeel. *Ned Tijdschr Geneesk* 1991;135(18):802-5.
12. Norman GR. The epistemology of clinical reasoning: perspectives from philosophy, psychology, and neuroscience. *Acad Med* 2000;75(10 Suppl):S127-S135.
13. Custers EJ, Regehr G, Norman GR. Mental representations of medical diagnostic knowledge: a review. *Acad Med* 1996;71(10 Suppl):S55-S61.
14. Allen SW, Norman GR, Brooks LR. Experimental studies of learning dermatological diagnosis: the impact of examples. *Teach Learn Med* 1992;4(1):35-44.
15. Brooks LR, Norman GR, Allen SW. Role of specific similarity in a medical diagnostic task. *J Exp Psychol Gen* 1991;120(3):278-87.
16. Hatala R, Norman GR, Brooks LR. Influence of a single example on subsequent electrocardiogram interpretation. *Teach Learn Med* 1999;11(2):110-7.
17. Regehr G, Cline J, Norman GR, Brooks L. Effect of processing strategy on diagnostic skill in dermatology. *Acad Med* 1994;69(10 Suppl):S34-S36.
18. Feltoich PJ, Barrows HS. Issues of generality in medical problem solving. In: Schmidt HG, De Volder ML, editors. *Tutorials in problem-based learning.* Assen/Maastricht: Van Gorcum; 1984.
19. Charlin B, Tardif J, Boshuizen HP. Scripts and medical diagnostic knowledge: theory and applications for clinical reasoning instruction and research. *Acad Med* 2000;75(2):182-90.
20. Custers EJFM. *The development and function of illness scripts: studies on the structure of medical diagnostic knowledge.* Maastricht: Universiteit Maastricht; 1995.
21. Hobus P. *Expertise van huisartsen. Praktijkervaring, kennis en diagnostische hypothesevorming.* Maastricht: Rijksuniversiteit Limburg; 1994.
22. Rumelhart DE, Norman DA. Accretion, tuning and restructuring: three models of learning. In: Klatzky R, Cotton JW, editors. *Semantic factors in cognition.* Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates; 1978. p. 37-53.
23. Coderre S, Mandin H, Harasym PH, Fick GH. Diagnostic reasoning strategies and diagnostic success. *Med Educ* 2003;37(8):695-703.
24. Eva KW. What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Med Educ* 2005;39(1):98-106.
25. Norman GR, Eva KW. Doggie diagnosis, diagnostic success and diagnostic reasoning strategies: an alternative view. *Med Educ* 2003;37(8):676-7.
26. Mandin H, Harasym P, Eagle C, Watanabe M. Developing a "clinical presentation" curriculum at the University of Calgary. *Acad Med* 1995;70(3):186-93.
27. Woloschuk W, Harasym P, Mandin H, Jones A. Use of scheme-based problem solving: an evaluation of the implementation and utilization of schemes in a clinical presentation curriculum. *Med Educ* 2000;34(6):437-42.
28. Ten Cate TJ. [Small-scale theoretical clinical line education] Kleinschalig theoretisch klinisch lijnonderwijs. *Ned Tijdschr Geneesk* 1994;138(24):1238-43.
29. Eddy DM, Clanton CH. The art of diagnosis: solving the clinicopathological exercise. *N Engl J Med* 1982;306(21):1263-8.
30. Evans DA, Gadd CS. Managing coherence and context in medical problem-solving discourse. In: Evans DA, Patel VL, editors. *Cognitive science in medicine: biomedical modeling.* Cambridge (MA): The MIT Press; 1989. p. 211-55.
31. Kassirer JP. Diagnostic reasoning. *Ann Intern Med* 1989;110(11):893-900.
32. Custers EJ, Stuyt PM, Vries Robbé PF. Clinical problem analysis (CPA): a systematic approach to teaching complex medical problem solving. *Acad Med* 2000;75(3):291-7.
33. Weed LL. *Medical records, medical education and patient care. The problem-oriented record as a basic tool.* Cleveland (OH): The Press of Case Western Reserve University; 1969.
34. Weed LL. Medical records that guide and teach. *N Engl J Med* 1968;278(12):652-7.
35. Weed LL. Medical records that guide and teach. *N Engl J Med* 1968;278(11):593-600.
36. Norman GR, Brooks LR. The non-analytical basis of clinical reasoning. *Adv Health Sci Educ Theory Pract* 1997;2(2):173-84.
37. Charlin B. *Standardized assessment of ill-defined clinical problems. The script concordance test [dissertatie].* Maastricht: Universiteit Maastricht; 2002.

De auteurs:

Mw. drs. A.C. de Vries, studente geneeskunde aan de Universiteit Utrecht (thans: arts-onderzoeker Maag-, Darm- en Leverziekten, Erasmus Medisch Centrum, Rotterdam).

Dr. E.J.F.M. Custers, onderzoeker bij het Expertisecentrum voor Onderwijs en Opleiding van het Universitair Medisch Centrum Utrecht.

Prof. dr. Th.J. ten Cate, directeur van het Expertisecentrum voor Onderwijs en Opleiding van het Universitair Medisch Centrum Utrecht.

Correspondentieadres:

Mw. drs. A.C. de Vries, Erasmus MC, Rotterdam, afd. Maag-, Darm- en Leverziekten, a.c.devries@erasmusmc.nl.

Summary

Clinical reasoning and medical problem solving are important subjects in medical education. This article provides a historical overview of the insights into the process of clinical reasoning. Current insights see a strong link between these skills and medical knowledge. The importance of doctors developing a personal network of patient-oriented medical knowledge, so-called illness scripts, is increasingly being recognised. The use of illness scripts in clinical reasoning is underpinned by the view that new information activates the existing network of relevant medical knowledge and experience. Recent examples from medical education are presented to illustrate the role of illness scripts in clinical reasoning. (Vries AC de, Custers EJFM, Cate ThJ ten. Teaching clinical reasoning and the development of illness scripts: possibilities in medical education. Dutch Journal of Medical Education 2006;25(1):3-13.)