

Diagnostic stewardship: zin of onzin?!

Matthijs Berends, Christian Luz, Marjan Wouthuyzen-Bakker, Anne-Grete Märtson, Jan-Willem Alffenaar, Jan-Willem Dik, Corinna Glasner, Bhanu Sinha

Samenvatting

De juiste test op het juiste moment voor de juiste patiënt om de juiste vragen te beantwoorden en de juiste behandeling te starten - er moeten veel belangrijke beslissingen genomen worden waarbij meer medisch specialisten betrokken zijn. In klassieke stewardshipconcepten van infectie management lijkt de noodzaak voor adequate en tijdige diagnostiek om dit proces te begeleiden en de ondersteunen, vanzelfsprekend. Toch ontbreekt deze vaak of is deze ten minste onderbelicht.

Wij beschrijven de aanpak van een multidisciplinair, vervlochten stewardshipconcept met de focus op diagnostiek, waarbij veel specialisten (artsen-microbioloog en medisch-moleculair microbiologen in het bijzonder) nauw samenwerken voor optimale kwaliteit en veiligheid van zorg in succesvol infectie management. Diagnostiek in medisch-microbiologische laboratoria ontwikkelt zich snel als gevolg van nieuwe test-technieken en verbeterde werkprocessen. Maar diagnostiek in infectie management is breder en betreft verschillende klinische werkgebieden, waarbij alle specialismen kunnen bijdragen aan de kwaliteit van zorg, mits zij hun kennis en expertise goed inzetten om optimaal te communiceren en samen te werken. Dit wordt geïllustreerd in twee casussen van patiënten met een prothese-infectie, met twee verschillende uitkomsten.

Abstract

The right test at the right time for the right patient to answer the right questions and to start the right treatment - many important decisions have to be made involving multiple medical specialists. The importance of appropriate and timely diagnostics to guide this process (stewardship) are obvious but are often neglected in classic stewardship concepts of infection management.

We describe the approach of a multidisciplinary, intertwined stewardship concept with a focus on

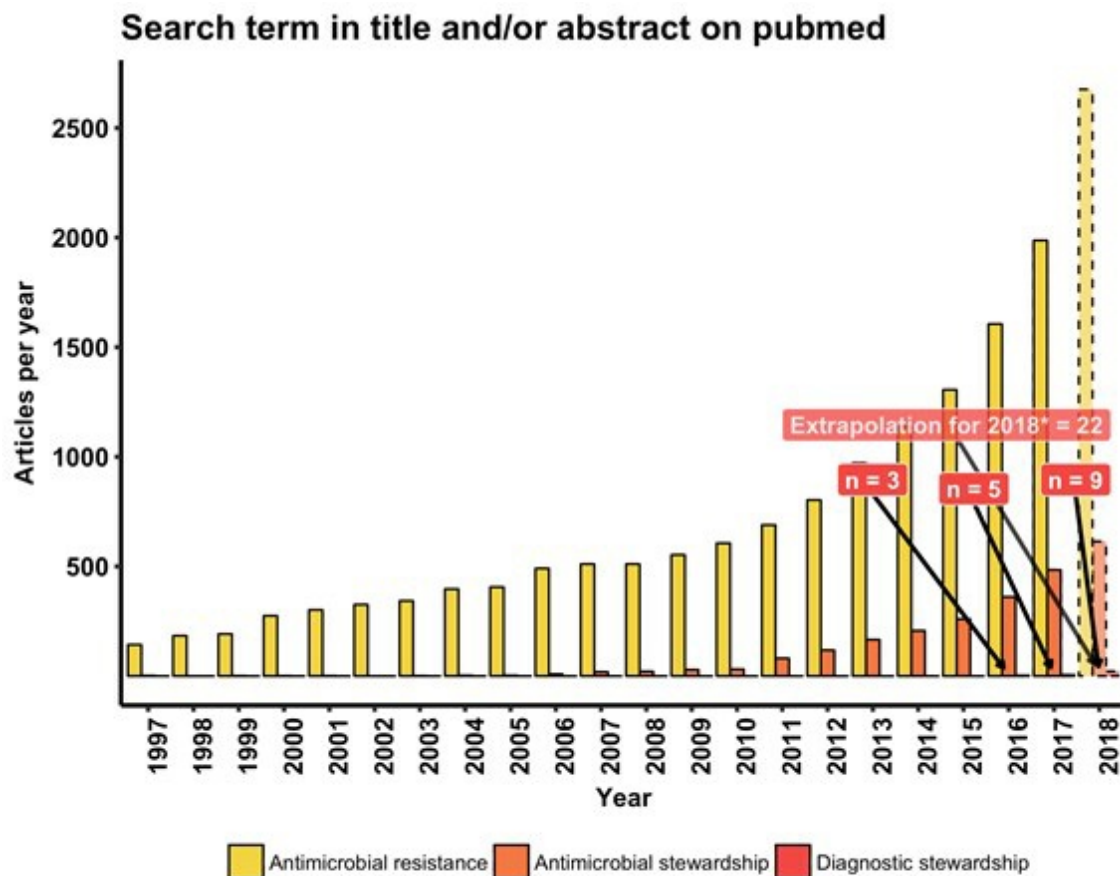
diagnostics, where medical specialists in general and medical microbiologists in particular closely interact for optimal quality of care and patient safety in successful infection management. Diagnostics in medical microbiology laboratories are advancing fast with regards to new technologies and improved workflows. Yet, diagnostics in infection management is broader than this and cover many clinical areas where communication and interaction are the key to make the best use of knowledge and expertise that all specialisms can contribute to patient care. These aspects are demonstrated in two cases of patients with prosthetic joint infections with two very different outcomes.

Inleiding

Diagnostisch stewardship of diagnostisch stewardship-programma (DSP) is een trending topic in het veld van de medische microbiologie en daarbuiten. Maar waar gaat dit concept nu over, is het echt zo nieuw en hoe wordt het ingelijfd in infectie management? De term 'diagnostic stewardship' werd gebruikt in een opinie-stuk van Dik et al., waarin verschillende facetten van

Rijksuniversiteit Groningen, Universitair Medisch Centrum Groningen, afdeling Medische Microbiologie en Infectiepreventie, Groningen, M.S. Berends*, medisch bioloog/promovendus, C.F. Luz*, arts/promovendus, dr. M. Wouthuyzen-Bakker, internist-infectioloog, dr. J.H. Dik, onderzoeker, dr. C. Glasner, moleculair epidemioloog/wetenschappelijk projectmanager, prof. dr. B. Sinha, arts-microbioloog. Certe Medische Diagnostiek & Advies, Groningen, M.S. Berends. Rijksuniversiteit Groningen, Universitair Medisch Centrum Groningen, afdeling Klinische Farmacie en Farmacologie, Groningen, A. Märtson, apotheker/promovendus, dr. J-W. Alffenaar, ziekenhuisapotheker/klinisch farmacoloog. Correspondentieadres: M. Berends en C. Luz (m.berends@certe.nl, c.f.luz@umcg.nl). *Deze auteurs hebben evenveel bijgedragen.

Figuur 1. De stijging van artikelen geïndexeerd in PubMed.



Source: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> (accessed: 2018-05-31)

Search strategy: antimicrobial stewardship[Title/Abstract], diagnostic stewardship[Title/Abstract], antimicrobial resistance[Title/Abstract]

* Extrapolation based on count from 2018-01-01 to 2018-05-31

infectie management beschreven werden, het zogeheten 'integrated stewardship'.¹⁶ Wij belichten de diagnostische kant van dit model en beschrijven het concept ervan: diagnostiek als multidisciplinair geheel van opname tot ontslag.

Hoewel de term DSP voor het eerst werd genoemd in een geïndexeerd PubMed-artikel in 2016, zijn er 15 jaar geleden al artikelen over ASP verschenen (figuur 1).

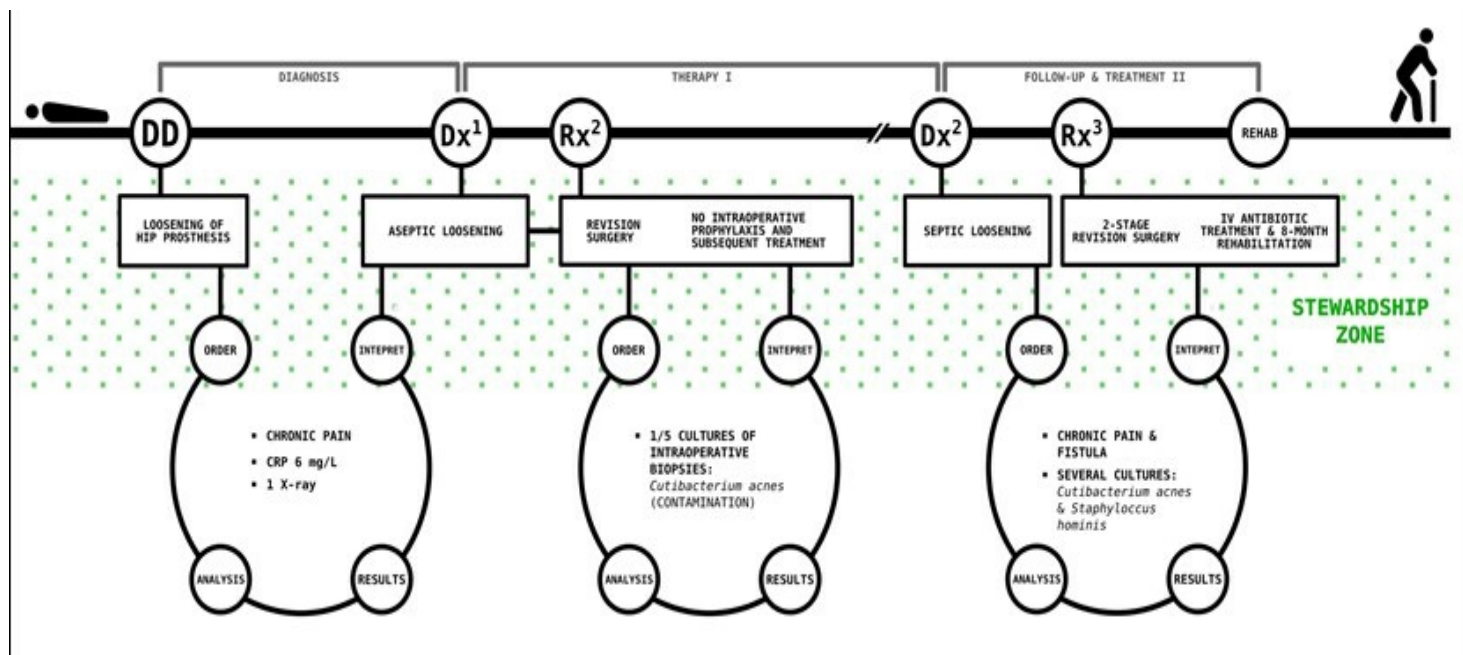
Desondanks is het concept van diagnostic stewardship niet bedoeld om andere stewardshipinitiatieven te vervangen (vooral antibiotic stewardship programs (ASP's)) noch om een alternatief te zijn. DSP gaat over het nemen van beslissingen en gaat veel verder dan alleen microbiologische diagnostiek. Kahneman et al. zeiden over het nemen van beslissingen:

"We think, each of us, that we're much more

*rational than we are. And we think that we make our decisions because we have good reasons to make them. Even when it's the other way around. We believe in the reasons, because we've already made the decision."*¹

Adequate diagnostiek zou ons moeten helpen om dit soort situaties in de geneeskunde te voorkomen, door een basis te zijn voor gefundeerde beslissingen. Het stellen van een juiste diagnose is een complex proces en kent verschillende aspecten. Wij zijn van mening dat DSP een concept is dat samenwerking vereist tussen verschillende medische specialismen voor optimaal infectie management en kwaliteit van zorg. Daaronder kan verstaan worden: verlaagde morbiditeit en/of mortaliteit, onnodige interventies of behandelingen, complicaties en ligduur. We zetten daarom graag uiteen hoe en waarom DSP invloed heeft op de hele diagnostische zorgketen en verder

Figuur 2. De eerste casus.



Deze figuur toont het ziekteverloop van deze patiënt, waarbij in cirkels de beslismomenten weergegeven zijn. In de potentiële 'stewardshipzone' staan de momenten waarop anders geacteerd had kunnen/moeten worden.

gaat dan alleen resultaten of doorlooptijden van microbiologische testen. Door verschillende casuïstiek met elkaar te vergelijken, willen we inzichtelijk maken hoe dit het belangrijkste doel dient van onze zorgketen: verbetering voor de patiënt. Dit betreft zowel het inrichten van een optimaal proces als basis als ook medische vragen en beslissingen voor individuele patiënten.

Het hele diagnostische proces vergt diverse keuzes op diverse momenten en het begeleiden van dit proces en communiceren hierbij is zeer belangrijk, omdat:

*"Intuitive diagnosis is reliable when people have a lot of relevant feedback. But people are very often willing to make intuitive diagnoses even when they're very likely to be wrong."*²

Moderne geneeskunde richt zich op evidencebased handelen en probeert de kans op fouten te minimaliseren, terwijl deze probeert de balans te houden tussen de kwaliteit van zorg en de uitkomst aan de ene kant en het voorkómen van bijkomende schade en kosten aan de andere kant. In infectie management kunnen stewardshipactiviteiten ondersteuning bieden en zorgen voor (bij)sturing in diagnose en therapie. Artsen kunnen bij het bed ondersteund worden om de juiste diagnostische test op het juiste moment voor de

juiste patiënt te kiezen. Hetzelfde geldt voor therapeutische keuzes: de juiste behandeling op het juiste moment voor de juiste patiënt om een optimaal resultaat te behalen. Uiteraard gaan deze benaderingen van diagnostische en therapeutische ondersteuning hand in hand. We schetsen twee casussen - fictief maar niettemin realistisch - van één patiënt met een prothese-infectie (prosthetic joint infection, PJI). Het zijn verschillende scenario's met verschillende uitkomsten, die onderstrepen hoe interdisciplinair stewardship kan leiden tot een succesvol resultaat voor patiënt en arts.

Casus 1

Een 70-jarige vrouw werd gezien door de orthopeed wegens chronische pijn bij haar heupprothese die drie jaar ervoor geplaatst was. Een röntgenfoto liet aanwijzingen voor loslating van de prothese zien; een indicatie voor revisiechirurgie. Het C-reactieve proteïne (CRP) was laag (6 mg/l). De diagnose 'aseptische loslating' werd gesteld en de patiënt onderging revisiechirurgie. Om een laaggradige infectie uit te sluiten, werd antibiotische profylaxe pas gegeven nadat intraoperatieve weefselbiopten waren afgenomen voor kweek en histologie. *Cutibacterium acnes* (voorheen *Propionibacterium acnes*) werd geïsoleerd uit een van de vijf weefselbiopten

(semikwantitatief < 1+). Histologie liet geen aanwijzing zien voor inflammatie. De positieve kweek werd als contaminant beschouwd door de arts-microbioloog en de patiënt werd ontslagen zonder verdere antibiotische therapie. Tijdens de poliklinische follow-up klaagde de patiënt echter over persisterende stijfheid van haar heup. Drie jaar later presenteerde de patiënt zich opnieuw met een recidief loslating van de prothese en de aanwezigheid van een fistel rond de operatiewond. Een tweede revisie-ingreep was noodzakelijk. Wegens matige botkwaliteit en slechte weke delen werd voor meerdere revisies gekozen. Multipiele intra-operatieve weefselbiopten lieten *Cutibacterium acnes* zien met hetzelfde antibiogram als drie jaar ervoor, samen met een methicilline-gevoelige *Staphylococcus hominis*. De patiënt kreeg een cement spacer waardoor ze tijdelijk immobiel werd, en werd behandeld met een hoge dosis flucloxacilline intraveneus. Ze werd ontslagen met clindamycine per os en een aantal maanden later opnieuw opgenomen voor reïmplantatie van de definitieve prothese. Na acht maanden revalidatie was het functionele resultaat matig. De patiënt loopt permanent met een stok.

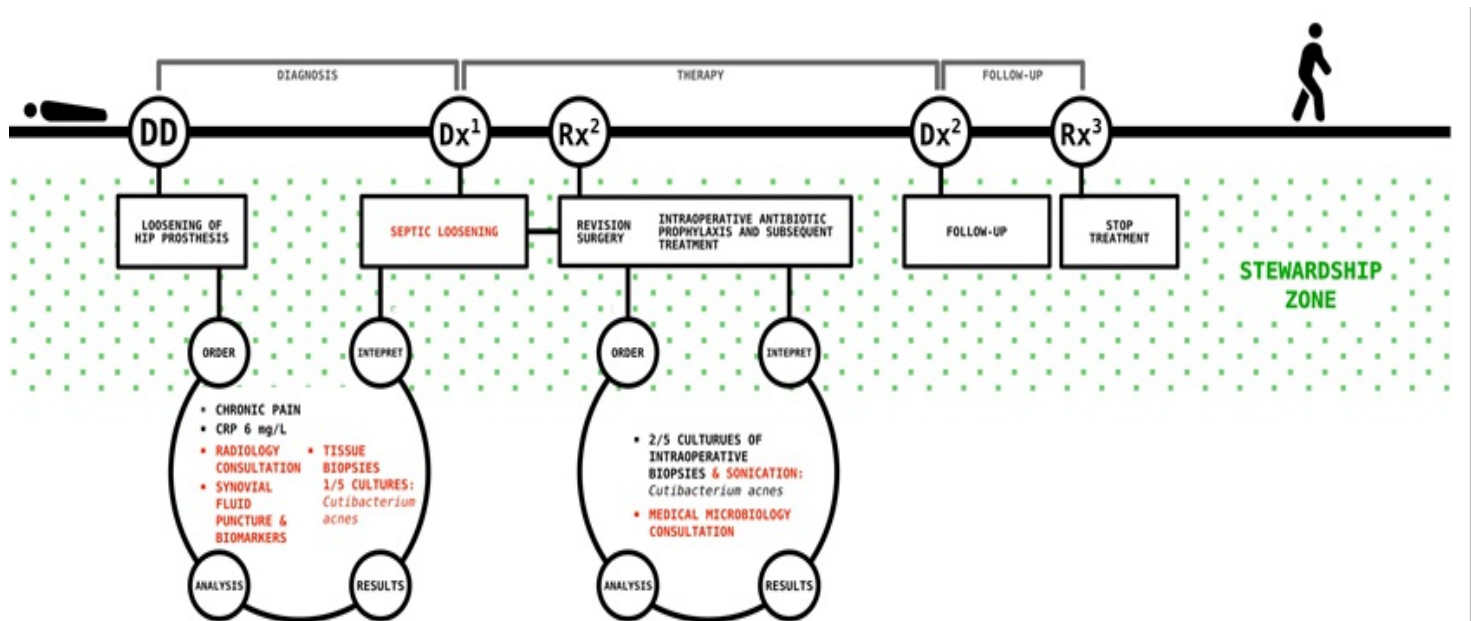
De uitkomst voor deze patiënt was zeker niet optimaal. Om aan te geven hoe infectie management

met stewardshipelementen de kwaliteit van zorg kan verbeteren, volgt hierna een tweede casus van dezelfde patiënt met een PJI. Er werden hier verschillende extra diagnostische stappen uitgevoerd (onderstreept weergegeven), waarmee de noodzaak van samenwerking in stewardshipactiviteiten, uiteraard inclusief antimicrobial stewardship, onderstreept wordt en waaruit blijkt hoe dit effect heeft op het klinische resultaat en hospitalisatie.

Casus 2

Een 70-jarige vrouw werd gezien door de orthopeed wegens chronische pijn bij haar heupprothese die drie jaar ervoor geplaatst was. Een röntgenfoto liet aanwijzingen voor loslating van de prothese zien; een indicatie voor revisiechirurgie. Het C-reactieve proteïne (CRP) was laag (6 mg/l). De radioloog werd geconsulteerd om de röntgenfoto van een jaar ervoor opnieuw te beoordelen. Dit beeld vertoonde reeds subtiele tekenen van radioluentie rond de kop en hals van de prothese, waardoor een mechanische oorzaak van loslating minder waarschijnlijk werd. Er werd synoviaal vocht gepuncteerd om septische loslating van de prothese uit te sluiten. De kweek hiervan bleef negatief en het leukocytenaantal was slechts licht verhoogd, maar diverse biomarkers waren positief, wat suggestief was voor infectie

Figuur 3. De tweede casus.



Deze figuur toont de aanvullende beslissingen ten opzichte van *figuur 2*. Deze leiden door implementatie van stewardships tot een betere uitkomst voor de patiënt. De verschillen met *figuur 2* zijn in rood weergegeven.

(calprotectine van 450 mg/l en positieve alfa-defensine). Vervolgens werden voorafgaand aan de revisiechirurgie door de orthopeed diverse weefselbiopten genomen in een steriele omgeving. *Cutibacterium acnes* (voorheen *Propionibacterium acnes*) werd geïsoleerd uit een van de vijf weefselbiopten (5-10 CFU/ml). Histologie liet geen aanwijzing zien voor inflammatie. Tijdens de revisiechirurgie werd vóór chirurgische incisie antibiotische profylaxe gegeven en diverse weefselmonsters werden afgenomen voor kweek (inclusief sonicatie) van de prothese. Empirische behandeling werd gestart met hoge dosis amoxicilline. Door de eerdere positieve kweek met *Cutibacterium acnes* werden op advies van de arts-microbioloog alle intra-operatieve kweken 14 dagen geïncubeerd. *C. acnes* werd opnieuw gevonden in twee van vijf weefselbiopten en eveneens in de sonicatievloeistof. Deze isolaten vertoonden hetzelfde antibiogram als de isolaten van voor de revisiechirurgie. De patiënt werd vervolgens ontslagen en thuis behandeld met 10 weken amoxicilline per os. Ze herstelde volledig binnen een paar weken.

Figuur 3 toont de aanvullende beslissingen ten opzichte van *figuur 2*. Deze leiden door implementatie van stewardships tot een betere uitkomst voor de patiënt. De verschillen met *figuur 2* zijn in rood weergegeven.

Het algemene concept

'Diagnostiek'

De term 'diagnostiek' lijkt eenvoudig maar de verschillende aspecten hiervan zijn zeer divers, zoals voorgaande casussen ook laten zien. Casus 2 benadrukt het belang van stewardships en gaat over het faciliteren van een optimaal zorgproces, onder meer door communicatie, het doorkruisen van grenzen van specialisten en het verhogen van bewustzijn voor de integrale aard van succesvol infectie management en optimale kwaliteit van zorg.

De verschillende percepties van artsen (die betrokken zijn in infectie management) komen terug in deze opvattingen. Waar sommigen denken aan het proces van het diagnosticeren van een ziekte, denken anderen puur aan het technische aspect in het laboratorium als diagnostiek (van hun

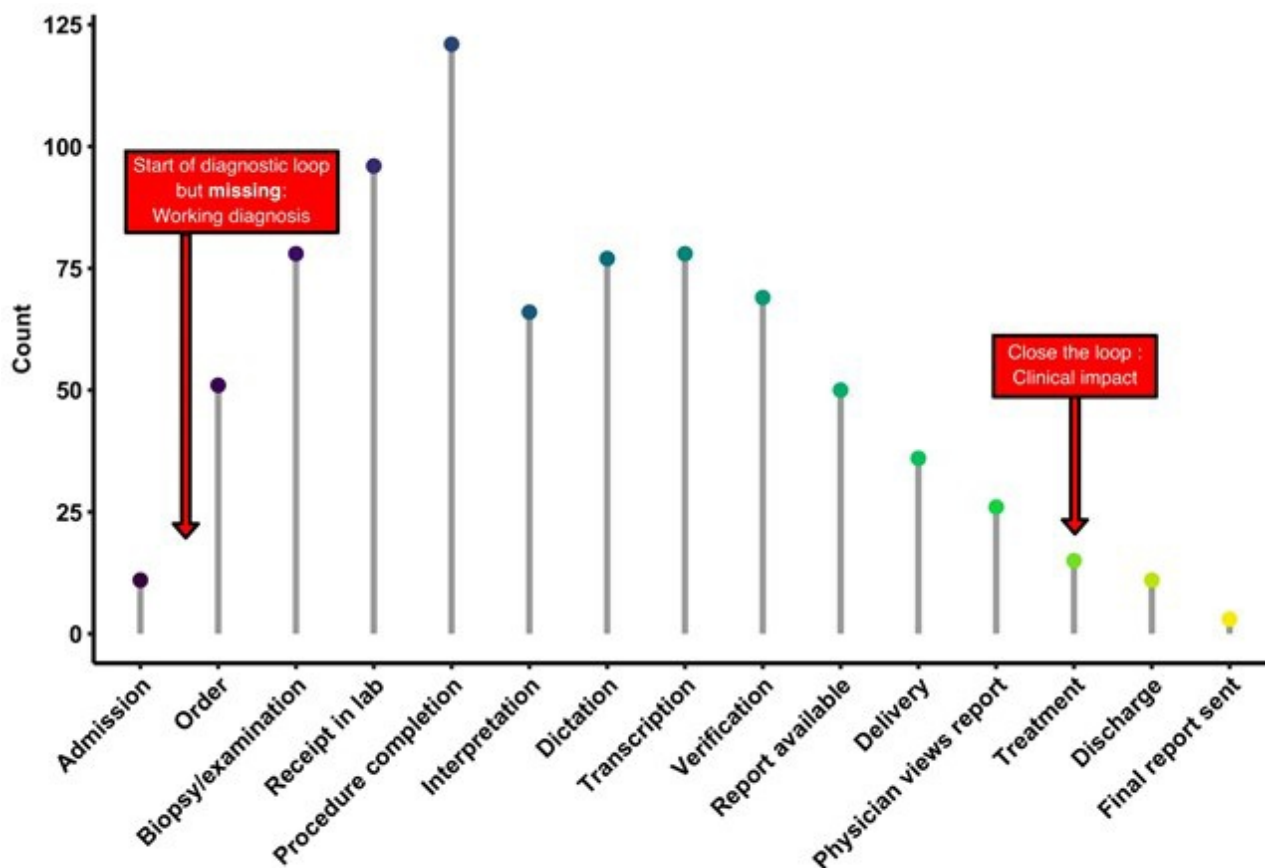
eigen specialisme). Deze diversiteit onderstreept het belang van communicatie en samenwerking over de grenzen van verschillende medische specialismen. Het concept van stewardship wordt wijd en zijd gebruikt om communicatie (en het nemen van beslissingen) te faciliteren en er zijn diverse pogingen gedaan om deze te definiëren, maar dit blijkt uitdagend.^{2,3} Deze pogingen zijn vooral gedaan in het licht van antimicrobial stewardshipprogramma's (ASP) en gaan gepaard met termen als verantwoordelijkheid, balans, zorgvuldigheid en management.^{2,3}

DSP in het microbiologisch laboratorium

Een medisch laboratorium heeft doorgaans alleen toegevoegde waarde wanneer naast de rapportage en advisering ook het testaanbod en de testtechniek aansluiten bij de wensen van de aanvrager. Het technische aspect van de laboratoria voor medische microbiologie heeft de laatste jaren enorme vooruitgang in technologie meegemaakt. Geavanceerde ontwikkelingen zoals sequencing op een routinelaboratorium om isolaateigenschappen te identificeren (zoals resistentiegenen) en Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization Time of Flight (malditof) massaspectrometriemethoden hebben recentelijk de laboratoria totaal gerevolutioneerd.⁴⁻⁶ Daarnaast zijn er veel nieuwe en snelle diagnostische assays, zoals 'point of care'-testen (POC-testen) en 'molecular rapid diagnostic'-testen (mRD-testen) op de markt gekomen.⁷ De vooruitgang is niet te ontkennen, hoewel integratie in workflow, kwaliteitscontrole, dataopslag en -beschikbaarheid, toegevoegde waarde en klinische impact veelal nog geëvalueerd moeten worden.

We omarmen deze ontwikkelingen, maar er zijn slechts twee aspecten echt essentieel voor optimale kwaliteit van zorg en deze beide aspecten kunnen via stewardship bereikt worden. Ten eerste biedt stewardship sturing voor passende keuzes van een op maat gemaakte diagnostische strategie voor individuele patiënten en patiëntgroepen in een specifieke setting. Richtlijnen en protocollen voor diagnostische en gepaste therapeutische keuzes zijn sleutelementen om deze begeleiding of sturing te ontwikkelen. Een stewardshipkader kan de basis vormen voor gepersonaliseerde beslissingen in individuele

Figuur 4. Tijdpunten die genoemd worden in TAT-definities.



Adapted from: Breil B, Fritz F, Thiemann V, Dugas M. BMC Med Inform Decis Mak. 2011.

patiëntenzorg. Het is al aangetoond dat nieuwe testen zoals eerdergenoemde mRDT het meest kosteneffectief zijn voor de diagnose van bacteriëmie wanneer het gecombineerd wordt met een antimicrobial stewardshipprogramma.⁸ Daarnaast is mRDT geassocieerd met een significante daling van het mortaliteitsrisico voor septische patiënten, maar alleen wanneer het gecombineerd wordt met ASP.⁹

Ten tweede is het belangrijk om de volledige informatie op een procesgerichte manier te beschouwen en niet alleen te richten op de tijd-tot-resultaat. Stewardship dekt deze lus en begint met keuzes maken bij het bed. Bovendien zijn de interpretatie van, en tijdige feedback op testresultaten even belangrijk om goede, evidencebased en snelle therapie-aanpassingen te kunnen doen wanneer dit nodig is. Artsen die bijvoorbeeld overwegen om niet-profylactische intraveneuze antimicrobiële behandeling te starten, zouden (vrijwel) altijd bloedkweken moeten afnemen voordat zij beginnen. Hoewel dit standaardzorg is en beschreven is in internationale

richtlijnen,¹⁰ is de naleving slechts 30 tot 50 procent.^{11,12} (Luz et al.; ongepubliceerde data). Alleen door complete 'lussen', van bed tot bed, kunnen betere technologie en verbeterde werkprocessen in microbiologische laboratoria zich uitbreiden en volledig tot hun recht komen.

DSP als procesoptimalisatie

'Doorlooptijden' (*turnaround times*, TAT) is een veelgebruikte maar slecht gedefinieerde term in veel werkgelieden. In een systematische review bleken totaal 61 verschillende TAT-definities (van totaal 151) gebruikt te worden in diverse klinische gebieden.¹³ Van dit aantal dekken slechts 10 definities de tijd van aanvragen tot de tijd waarop de aanvrager het resultaat bekijkt (*figuur 4*).

Desondanks is zelfs de aanvraag van een test een besluit binnen een diagnostische lus, die meegenomen zou moeten worden wanneer tijd gemeten wordt. Wij zijn ervan overtuigd dat infectie management kan helpen om het belang in te zien van een volledige lus van keuzemoment tot keuzemoment, van bed tot diagnostisch resultaat

en terug. Dit impliceert de tijd van het moment dat noodzaak voor diagnostiek duidelijk wordt, tot de tijd dat geacteerd kan worden op basis van diens resultaten. Wij noemen dit *time to action* (rode pijl in *figuur 4*).

Multidisciplinaire aspecten van DSP en infectiemanagement

Toch is het essentieel om te bedenken dat de informatie die nodig is voor deze *time to action* niet alleen van microbiologische laboratoria komt. Communicatie en samenwerking in de *steward-shipzone* (*figuur 2 en 3*) zijn de sleutel en dat is van toepassing op alle specialisten. Maar wat zou het effect op de patiënt zijn als de microbiologische diagnostiek niet door DSP geleid zou worden, terwijl er wél goede communicatie en samenwerking is? Zou DSP dan niet meer nodig zijn? Of is goede samenwerking equivalent aan DSP? DSP kan de *time to action* aanzienlijk verminderen wanneer er op een juiste manier van elkaars expertise gebruik wordt gemaakt, om optimale beslissingen te nemen voor de patiënt. In de praktijk kan informatie van een diagnostische discipline helpen om het diagnostisch proces van een andere diagnostische discipline optimaal te sturen. Immers bij veel disciplines, zoals de medische microbiologie en beeldvorming, vindt de interpretatie plaats tijdens het diagnostisch proces. Het klinisch beloop is hierbij niet minder belangrijk. DSP hebben we altijd nodig, omdat we met elkaar in het belang van de patiënt optimaal proberen te handelen, waarbij diagnostiek een belangrijk instrument is. DSP is niet specifiek voor medische microbiologie, getuige de relevantie van diens samenwerking met radiologie in casus 2. Het is evenmin specifiek voor een ander specialisme. DSP is ook niet bedoeld als een reactieve ad-hocoplossing, maar juist als een proactieve, structurele benadering. DSP zou gezien moeten worden als het sturen in het complete diagnostische proces, niet alleen op geleide van antibiogrammen, maar ook op geleide van uitgebreide beeldvorming (zoals voor endocarditis) en biomarkers (zoals leukocyten en CRP, of procalcitonine voor de-escaleren van behandeling). Of met het aanpassen van de dosering van antimicrobiële middelen op basis van de gemeten concentraties bij de patiënt, 'therapeutic drug monitoring' (TDM), en het modelleren van de optimale dosering vanaf het begin van de (empirische) behandeling voor individuele patiënten en

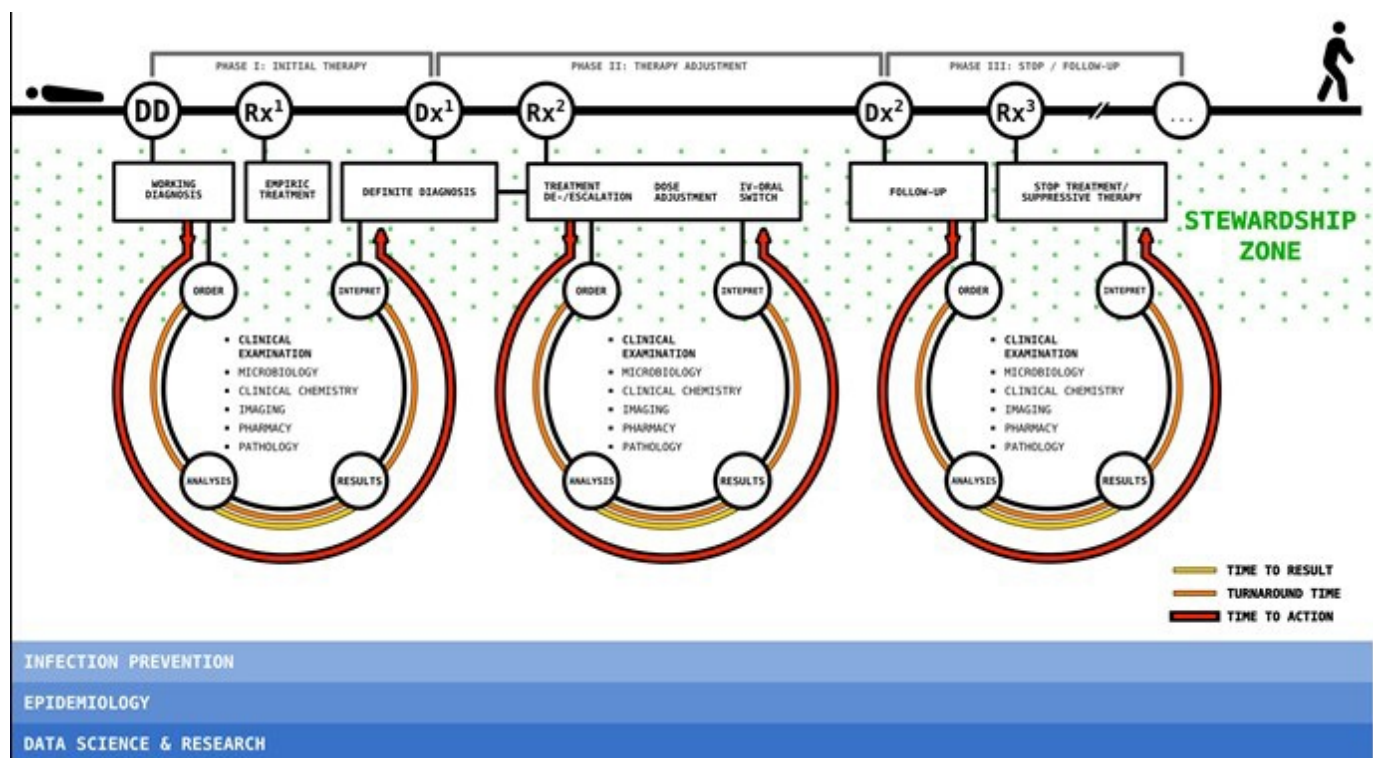
patiëntengroepen. De ene vorm van diagnostiek is relevant om trends te monitoren, de ander om een klinische vraag direct te kunnen beantwoorden. Dat betekent niet dat de een minder belangrijk is dan de ander of dat we anders naar de waarde van een antibiogram zouden moeten kijken dan de waarde van een medicijnspiegel. Ook een apotheker is onderdeel van DSP.

Een voorbeeld: in Nederlandse ziekenhuizen zijn we gewend om een ziekenhuisapotheker in huis te hebben, die ons voorziet van klinisch-farmaceutische dienstverlening. Normaal gesproken doen zij consulten via e-mail, telefoon of een elektronisch voorschrijfsysteem. In landen als het Verenigd Koninkrijk daarentegen werken deze apothekers dagelijks aan infectiemanagement op de klinische (verpleeg)afdelingen, samen met andere specialisten. Dit draagt bij aan de meest veilige, meest passende en meest kosteneffectieve antimicrobiële behandeling.¹⁴ Bovendien, zoals eerder genoemd, is het uitstippelen van antimicrobiële therapie door TDM een ander belangrijk aspect. Ziekenhuisapothekers kunnen suggesties aandragen voor het tijdstip van bemonstering voor TDM, kunnen informeren over het vroeg voorspellen van te bereiken spiegels en dosisaanpassingen om zo snel mogelijk adequate blootstelling te bereiken en toxiciteit te beperken en kunnen daarvan resultaten interpreteren.¹⁵ Daardoor vormen ook zij een integraal onderdeel van het stewardshipconcept.

We zijn ervan overtuigd dat de verschillende stewardship-terminen en -concepten synergie vormen voor het beste infectiemanagement.^{16,17} Infectiemanagement heeft verschillende aspecten (zoals ASP) en stewardship verwijst naar begeleiding die gegeven wordt door experts.¹⁸

Empirische antimicrobiële therapie illustreert goed hoe deze aspecten met elkaar zijn verbonden. De werkdia-gnose (zie ook casus 1 en 2), gebaseerd op een gepaste differentiaaldiagnose, vormt de basis voor een gepaste empirische therapie die rekening houdt met de meest relevante verwekkers, diens voorspelde gevoeligheid, de infectiehaard (rekening houdend met het compartiment) en onderliggende patiëntfactoren. Adequate initiële diagnostische initiatieven (zoals punctie van een diep focus, zie casus 2) kunnen

Figuur 5. Stewardship in infectiemanagement.



tegelijktijd therapeutisch (zoals chirurgische/interventionele drainage voor broncontrole) zijn. Andersom kan bijvoorbeeld met het klinisch beloop onder therapie worden vastgesteld of de werkdiagnose klopt en compleet is. Uiteindelijk vergt de behandeling van patiënten met complexe infecties bijna altijd een gerichte behandeling; ook dit vereist initieel en in het verloop adequate diagnostiek voor optimale behandeling. *Figuur 5* toont de beslismomenten en de verschillende specialismen die hierbij betrokken kunnen zijn in het hele traject.

Conclusie

Het antwoord op de vraag uit de titel (*Diagnostic stewardship - zin of onzin?!*) is: allebei. Het is onzinnig om te debatteren over de terminologie; de discussie over verschillen tussen diagnostic stewardship en infectiemanagement is semantisch. Diagnostic stewardship is zinvol in het concept zoals hiervoor besproken en kan specialisten (artsen-microbioloog/medisch moleculair microbiologen en experts uit andere werkvelden, zoals ziekenhuisapothekers, radiologen, nucleair geneeskundigen, enz.) begeleiden naar het gebied 'stewardship zone' of 'interaction and communication' (*figuur 5*), waar ze hun expertise kunnen inbrengen bij complexe klinische besluitvorming. Klinische informatie, inclusief het beloop, is

uitermate belangrijk om diagnostische resultaten juist te interpreteren en het proces optimaal te sturen. Ook kan het hoofdbehandelaars en andere clinici helpen om het volledige potentieel (en beperkingen) van diagnostiek te begrijpen en om te zien hoe belangrijk ze zijn voor evidencebased besluitvorming. Wij volgen een geïntegreerd stewardshipmodel dat verschillende perspectieven toevoegt (*antimicrobial, infection prevention and diagnostic stewardship - AID*) tot het ultieme doel van alle stewardship-intenties; de beste kwaliteit zorg voor de individuele patiënt.¹⁶

Stewardship bestaat voor een groot gedeelte uit vertalen en communiceren tijdens het besluitvormingsproces. Diagnostiek is hierin essentieel. Maar een nieuwe naam is niet nodig. 'Diagnostic stewardship' is wellicht wat onzinnig en het steeds meer en meer gebruik van stewardshipachtige termen zou kunnen leiden tot verwarring. Het doel van alle inspanningen van experts in infectiemanagement is dezelfde: de verbetering van kwaliteit van zorg en uitkomst. Met onze eigen ogen zien we hoe richtlijnen rond DSP nageleefd worden en we realiseren ons hoe belangrijk het is dat we nadruk blijven leggen op de vaak onderbelichte diagnostische aspecten van infectiemanagement. Multidisciplinair sturen op diagnostiek is de basis voor een optimale

uitkomst voor patiënten met infecties.

Financiering

Deze studie werd deels ondersteund door het INTERREG V A gefinancierde project EurHealth-1Health (202085), dat onderdeel is van het Duits-Nederlandse INTERREG-programma en wordt ondersteund door de Europese Unie, het Nederlandse ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), het ministerie van Economie, Innovatie, Digitalisering en Energie van de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen (Nordrhein-Westfalen) en de Niedersächsische Staatskanzlei.

Daarnaast is deze studie onderdeel van een project gefinancierd door de European Union's Horizon 2020 onderzoek- en innovatieprogramma onder de Marie Skłodowska-Curie grant agreement 713660 (MSCA-COFUND-2015-DP "Pronkjewail").

Referenties

1. Kahneman D. Thinking, fast and slow. Macmillan; 2011.
2. Dyar OJ, Huttner B, Schouten J, Pulcini C, ESGAP (ESCMID Study Group for Antimicrobial stewardship). What is antimicrobial stewardship? *Clin Microbiol Infect.* 2017;23:793-8.
3. Mendelson M, Balasegaram M, Jinks T, Pulcini C, Sharland M. Antibiotic resistance has a language problem. *Nature.* 2017;545:23-5.
4. Greub G, Moran-Gilad J, Rossen J, Egli A, ESCMID Study Group for Genomic and Molecular Diagnostics (ESGMD). ESCMID postgraduate education course: applications of MALDI-TOF mass spectrometry in clinical microbiology. *Microbes Infect.* 2017;19:433-42.
5. Didelot X, Bowden R, Wilson DJ, Peto TEA, Crook DW. Transforming clinical microbiology with bacterial genome sequencing. *Nat Rev Genet.* 2012;13:601-12.
6. Greninger AL. The challenge of diagnostic metagenomics. *Expert Rev Mol Diagn.* 2018;1-11.
7. Kozel TR, Burnham-Marusich AR. Point-of-Care Testing for Infectious Diseases: Past, Present, and Future. *J Clin Microbiol.* 2017;55:2313-20.
8. Pliakos EE, Andreatos N, Shehadeh F, Ziakas PD, Mylonakis E. The Cost-Effectiveness of Rapid Diagnostic Testing for the Diagnosis of Bloodstream Infections with or without Antimicrobial Stewardship. *Clin Microbiol Rev.* 2018;31(3).
9. Timbrook TT, Morton JB, McConeghy KW, Caffrey AR, Mylonakis E, LaPlante KL. The Effect of Molecular Rapid Diagnostic Testing on Clinical Outcomes in Bloodstream Infections: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Infect Dis.* 2017;64:15-23.
10. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Crit Care Med.* 2017;45:486-552.
11. Reissig A, Mempel C, Schumacher U, Copetti R, Gross F, Alberti S. Microbiological diagnosis and antibiotic therapy in patients with community-acquired pneumonia and acute COPD exacerbation in daily clinical practice: comparison to current guidelines. *Lung.* 2013;191:239-46.
12. Shallcross LJ, Freemantle N, Nisar S, Ray D. A cross-sectional study of blood cultures and antibiotic use in patients admitted from the Emergency Department: missed opportunities for antimicrobial stewardship. *BMC Infect Dis.* 2016;16:166.
13. Breil B, Fritz F, Thiemann V, Dugas M. Mapping turnaround times (TAT) to a generic timeline: a systematic review of TAT definitions in clinical domains. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2011;11:34.
14. Wickens HJ, Jacklin A. Impact of the Hospital Pharmacy Initiative for promoting prudent use of antibiotics in hospitals in England. *J Antimicrob Chemother.* 2006;58:1230-7.
15. van Wanrooy MJP, Rodgers MGG, Span LFR, et al. Voriconazole Therapeutic Drug Monitoring Practices in Intensive Care. *Ther Drug Monit.* 2016;38:313-8.
16. Dik J-WH, Poelman R, Friedrich AW, Panday PN, Lo-Ten-Foe JR, van Assen S, et al. An integrated stewardship model: antimicrobial, infection prevention and diagnostic (AID). *Future Microbiol.* 2016;11:93-102.
17. Pulcini C, Binda F, Lamkang AS, et al. Developing core elements and checklist items for global hospital antimicrobial stewardship programmes: a consensus approach. *Clin Microbiol Infect.* [Internet]. 2018 Apr 3; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmi.2018.03.033>
18. British Society for Antimicrobial Chemotherapy. Antimicrobial Stewardship: From Principle to Practice [Internet]. Birmingham, United Kingdom: British Society for Antimicrobial Chemotherapy; 2018. Available from: <http://bsac.org.uk/antimicrobial-stewardship-from-principles-to-practice-e-book/>.