













**Figuur 5.** Boxplot met gevoeligheid voor combinatietherapieën die empirisch gegeven worden bij sepsis. Hier zijn de antibiogrammen geanalyseerd van alle gramnegatieve bacteriën uit bloed tussen 2010 en 2018, waarbij alleen het eerste isolaat per patiënt per jaar is gerekend (n = 6152).

de regio Kennemerland tot het advies om voor *Helicobacter pylori*-diagnostiek vaker de antigeentest op feces te doen in plaats van serologisch onderzoek. In het terugkerende DTO een jaar later was een duidelijk effect op het aanvraaggedrag te zien waarbij vaker de voorkeur werd gegeven aan de antigeentest. Naast aanvragen kunnen ook uitkomsten van diagnostiek worden teruggekoppeld, en voorzien data-experts het DTO van antibioticumresistentie gegevens van de betreffende aanvragers. Ook in de tweede lijn is spiegelinformatie onmisbaar: zo heeft het Jeroen Bosch Ziekenhuis suboptimale diagnostiek op een dashboard inzichtelijk gemaakt, waaronder gebrek aan compliance van bloedkweekafnameprotocollen. Door deze gegevens inzichtelijk te maken en terug te koppelen naar afdelingen (zoals IC en Chirurgie), kunnen verwachtingen getoetst worden en interventies gestart. Overigens concludeerden we onlangs ook dat de hoeveelheid dubbeldiagnostiek, zowel in de eerste als tweede lijn, lager is dan verwacht.<sup>17</sup>

#### 7. Antimicrobieel stewardship en A-teams

Antimicrobieel stewardship, ingesteld om het opgestelde antibioticumbeleid en voorschrijfgedrag te waarborgen, speelt in zowel verpleeghuiszorg als ziekenhuizen een belangrijke rol.<sup>18,19</sup> De A-teams die dit coördineren hebben behoefte aan ondersteunende analyses, die samen met de data-expert worden ontwikkeld. Het Jeroen Bosch Ziekenhuis maakte inzichtelijk dat in 11 procent van de gevallen is gestart met het gebruik van reserve-middelen zonder overleg met de arts-microbioloog. Dit bleek in 54 procent van de gevallen onterecht. Voor het Catharina Ziekenhuis Eindhoven is geanalyseerd hoe vaak er werd geacteerd op de telefonische antimicrobieel stewardshipinterventie: in 46 procent van de gevallen werd het antibioticumbeleid binnen een dag veranderd. Ook het ziekenhuisbrede en afdelingsspecifieke antibioticumgebruik werd in kaart gebracht; deze informatie en verbeterpunten op het gebied van antimicrobieel stewardship zijn direct teruggekoppeld naar de betrokken partijen. Het opvolgende jaar werd al zichtbaar dat er minder interventies nodig waren (van

20 naar 15 procent): de leercurve als gevolg van antimicrobieel stewardship is gestart.

### 8. Kwaliteit

"Naar aanleiding van een bijeenkomst over bezuinigingen wil ik graag weten of er op bloedkweken te besparen valt: hoeveel bloedkweken worden per patiënt afgenomen". Deze simpel ogende vraag is niet zo triviaal als het lijkt: want wat is de definitie van een sepsisepisode? Zijn dit bloedkweken die binnen een x-aantal (bijvoorbeeld 72) uur zijn afgenomen sinds het eerste monster? Of de hele serie bloedkweken waarbij een bloedkweek maximaal 36 uur sinds het voorgaande monster is afgenomen? En hoe gaan we om met patiënten bij wie de afnametijd niet is ingevuld? Gebruik je dan het ontvangstmoment - en in dat geval, hoe ga je om met openingstijden en weekenden? Een data-expert moet dergelijke nuances in het vizier hebben en is hierbij afhankelijk van (toegang tot) gedegen kennis van de laboratoriumworkflow en de betrouwbaarheid en kwaliteit van data in het LIS en de bijbehorende database. De uitkomst van bovenstaande vraag was opzienbarend: de voornaamste constatering was namelijk dat er regelmatig maar één bloedkweek werd afgenomen, terwijl de richtlijn aangeeft dat, bij een indicatie voor een bloedkweek, er afhankelijk van de indicatie ten minste twee moeten worden afgenomen.<sup>20</sup> Het percentage enkelvoudige bloedkweken daalde na terugkoppeling door de arts-microbioloog aan de betreffende afdeling van 44 naar 8 procent in dezelfde periode het opvolgende jaar.

### 9. Surveillance

Het turven op notitieblokken en handmatig bijhouden van Excelsheets is erg foutgevoelig. Toch worden op veel plekken nog dergelijke strategieën aangewend voor, onder andere, surveillance en uitbraakdetectie. Met geautomatiseerde overzichten van het vóórkomen van bijvoorbeeld soa's of BRMO's is er veel sneller en robuuster een vinger aan de pols te houden en kan er tijdig worden ingegrepen als er mogelijk sprake is van verspreiding.<sup>21,22</sup> Ook bij influenzaproblematiek kan geautomatiseerde surveillance direct inzicht geven in epidemisch verloop, zodat instellingen zich beter kunnen voorbereiden, onder meer in het kader van opnamecapaciteit en personeelsplanning. De data-expert helpt verder met surveillanceactiviteiten door gedegen statistische analyse en interpretatie. Zo werd in het influenzaseizoen 2017/2018

een verhoogd aantal superbacteriële infecties bij influenzapatiënten vermoed in de kliniek. Door analyse bleek echter dat na correctie voor de epidemiegrootte het relatieve aantal superinfecties niet verschilde van voorgaande seizoenen.<sup>23</sup>

### 10. Infectiepreventie

Epidemiologie kan worden beschouwd als een van de drie pijlers van de medisch-microbiologische zorg (naast de inzet van de arts-microbioloog en infectiepreventie). In het Streeklaboratorium Haarlem en het Erasmus MC bijvoorbeeld, ondersteunen de data-experts de afdeling infectiepreventie, onder meer door de meest relevante surveillancedata te extraheren uit het LIS. Vervolgens worden door epidemiologen trendanalyses uitgevoerd en gerapporteerd, bijvoorbeeld aan de afdeling Infectiepreventie en de raad van bestuur van het ziekenhuis. Bovendien evalueert de data-expert bijvoorbeeld verschillende screenings- en isolatiestrategieën voor buitenlandscreening, brengt de kosten en baten van actieve BRMO-screening in kaart, en voert case-controlstudies uit bij uitbraken.<sup>24-27</sup>

De data-expert van de afdeling Infectiepreventie in het Amphia Ziekenhuis (Breda) werkte samen met de afdeling Business Intelligence en Beheer Elektronisch Patiënten Dossier om tot een semi-automatische registratie van postoperatieve wondinfecties te komen. Door gevalideerde selectie hoeft nu slechts 6 procent van de operaties door een medewerker beoordeeld te worden, bovendien met beter beschikbare informatie. Door deze tijdswinst kon de registratie met meer specialismen uitgebreid worden. Belegd bij Infectiepreventie of bij het microbiologisch laboratorium, linksom of rechtsom dragen data-experts bij aan het inrichten en borgen van periodieke surveillance van ziekenhuisinfecties,<sup>28</sup> lijnsepsis, BRMO's en elke vorm van screening.



**Figuur 6.** Grofmazige weergave van de adherentiegebieden van de instellingen waarmee de auteurs geaffilieerd zijn. Deze 'MM-data'-groep komt regelmatig samen om vakinhoudelijk te kunnen overleggen en ervaringen uit te wisselen, te voorkomen dat het wiel onnodig opnieuw wordt uitgevonden, en om technische analyses en definities te uniformeren. Dit zichzelf vormend informeel netwerk van data-experts in de medische microbiologie verwelkomt huidige of toekomstige data-experts die nog niet zijn aangesloten.



## Conclusie

Er zijn steeds meer data beschikbaar en bruikbaar in de medische microbiologie. Laboratoria in Nederland zijn zich in toenemende mate bewust van de kansen die deze ontwikkelingen bieden: data-analyses worden ingezet voor optimale zorg, spelen in op wensen van klanten en maken de meerwaarde van diagnostiek inzichtelijk. Het werk van de data-expert kan tot zowel verbeterde kwaliteit als lagere kosten leiden.<sup>27</sup>

Deze bewustwording resulteert in een duidelijke groei in het aantal medisch-microbiologische laboratoria dat inzet op de waarde van data (zie *figuur*

6). Daarbij wordt de rol van data-expert steeds vaker belegd bij een daarvoor opgeleide professional. Dit heeft veel voordelen in vergelijking met de situatie waar bijvoorbeeld LIS-applicatiebeheerders data uitdraaien, niet in de laatste plaats omdat ICT-afdelingen geregeld overvraagd en onderbemand zijn. Bovenal zijn de analyses en informatie waarin voorzien kan worden breder en meer geavanceerd; een data-expert maakt (voorspellende) modellen, epidemiologische en statistische analyses, en combineert data uit verschillende bronnen. De data-expert werkt nauw samen met de artsen-microbioloog en het

management om tot nieuwe inzichten en implementatie hiervan te komen. Hiervoor is vakinhoudelijke kennis en sterke modelleerervaring onontbeerlijk. Maar dit is niet voldoende; zo vereisen sommige analyses samenwerking met bijvoorbeeld beheerders van elektronische patiëntendossiers of apotheeksystemen, een afhankelijkheid die niet altijd makkelijk geregeld is (zowel organisatorisch als technisch). Dit wordt verder gecompliceerd door een gebrek aan een duidelijke visie op het gebied van datakoppeling en -deling in het kader van privacy en wetgeving. Een concrete handleiding of richtlijn hiervoor zou helpen om te zorgen dat patiëntenzorg en publieke gezondheid niet worden geschaad door een begrijpelijke maar disproportionele voorzichtigheid.

De inbedding van de data-expert en een schets van de verwachtingen van de taken die deze persoon uitvoert zijn erg belangrijk voor het al dan niet laten slagen van een nieuwe rol: maak optimaal gebruik van de beschikbare expertise, stimuleer ontwikkeling, maar zorg bovenal dat aan de randvoorwaarden is voldaan. De data-expert als professional met een duidelijke rol, die wordt omarmd door het laboratorium, is een integraal onderdeel van de medische microbiologie die een grote bijdrage kan leveren aan verbeterde kwaliteit, lagere kosten en klantenbinding.

## Referenties

1. Kaye KS, Anderson DJ, Cook E, et al. Guidance for Infection Prevention and Healthcare Epidemiology Programs: Healthcare Epidemiologist Skills and Competencies. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2015;36:369-80.
2. Tweede Kamer vergaderjaar 2015-2016. Beleidsdoelstellingen op het gebied van Volksgezondheid, Welzijn en Sport: Preventief gezondheidsbeleid. 32 620, nr. 176.
3. Dik JWH, Poelman R, Friedrich AW, et al. An integrated stewardship model: Antimicrobial, infection prevention and diagnostic (AID). *Future Microbiol*. 2016;11:93-102.
4. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). M39-A4 Analysis and Presentation of Cumulative Antimicrobial Susceptibility Test Data, 4th Edition., 2014.
5. Carriço JA, Rossi M, Moran-Gilad J, Van Domselaar G, Ramirez M. A primer on microbial bio-informatics for nonbio-informaticians. *Clin Microbiol Infect*. 2018;24:342-9.
6. Quainoo S, Coolen JPM, van Hijum SAFT, et al. Whole-genome sequencing of bacterial pathogens: The future of nosocomial outbreak analysis. *Clin Microbiol Rev*. 2017;30:1015-63.
7. Sinnige JC, Willems RJL, Ruijs GJHM, Mascini E, Arends JP, Troelstra A. NVMM Guideline HRMO VRE. 2015.
8. Fonville JM, Van Herk CMC, Das PHAC, Van De Boenkamp JHB, Van Dommelen L. A single negative result for van quantitative PCR on enrichment broth can replace five rectal swab cultures in screening for vancomycin-resistant enterococci. *J Clin Microbiol*. 2017;55:2261-7.
9. Wassenberg MWM, Kluytmans JAJW, Box ATA, et al. Rapid screening of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* using PCR and chromogenic agar: A prospective study to evaluate costs and effects. *Clin Microbiol Infect*. 2010;16:1754-61.
10. Berends M, Luz C, Glasner C, Friedrich A, Sinha B. AMR: Antimicrobial Resistance Analysis [Internet]. CRAN, R package version 0.7.0. 2019.
11. Souverein D, Euser SM, Herpers BL, Kluytmans J, Rossen JWA, Den Boer JW. Association between rectal colonization with highly resistant gram-negative rods (HR-GNRs) and subsequent infection with HR-GNRs in clinical patients: A one year historical cohort study. *PLoS One*. 2019;14:e0211016.
12. van Erp J, Heineken A, van Wensen R, et al. Optimization of the empirical antibiotic choice during the treatment of acute prosthetic joint infections: a retrospective analysis of 91 patients. *Acta Orthop*. 2019;DOI: 10.1080/1745367420191621595.
13. O'Brien TF. The Global Epidemic Nature of Antimicrobial Resistance and the Need to Monitor and Manage It Locally. *Clin Infect Dis*. 1997;24:S2-8.
14. Felmingham D. The need for antimicrobial resistance surveillance. *J Antimicrob Chemother*. 2012;50:1-7.
15. Leverstein-van Hall MA, Waar K, Muilwijk J, et al. Consequences of switching from a fixed 2:1 ratio of amoxicillin/clavulanate (CLSI) to a fixed concentration of clavulanate (EUCAST) for susceptibility testing of *Escherichia coli*. *J Antimicrob Chemother*. 2013;68:2636-40.
16. Handleiding voor de opzet en uitvoering van het Diagnostisch Toetsoverleg (DTO) in de huisartsenzorg. 2018. [https://www.nhg.org/sites/default/files/content/nhg\\_org/uploads/diagnostisch\\_toetsoverleg\\_d-to\\_2018\\_web.pdf](https://www.nhg.org/sites/default/files/content/nhg_org/uploads/diagnostisch_toetsoverleg_d-to_2018_web.pdf).
17. Fonville J, Liebrechts T, Tjhi J. Overbodige dubbeldiagnostiek ver te zoeken. *Med Contact*. 2018;17-18:22-4.
18. Handleiding antimicrobiale stewardship binnen de verpleeghuiszorg. 2018.
19. Praktijkgids Antimicrobiale Stewardship in Nederland. 2018.
20. SWAB richtlijnen voor antibacteriële therapie van volwassene met Sepsis. 2013.
21. Russo PL, Shaban RZ, Macbeth D, Carter A, Mitchell BG. Impact of electronic healthcare-associated infection surveillance software on infection prevention resources: a systematic review of the literature. *J Hosp Infect*. 2018;99:1-7.
22. Voor in 't holt AF, Severin JA, Goessens WHF, Witt R Te, Vos MC. Instant typing is essential to detect transmission of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella* species. *PLoS One*. 2015;10:e0136135.
23. van Arkel C, Wegdam-Blans M, Jansz A, Wielders P, Fonville J. Superinfecties bij influenza, een ongewoon seizoen? *Tijdschr voor Infect*. 2019;5 (in press).
24. Voor in 't holt AF, Severin JA, Hagens MBH, de Goeij I, Gommers D, Vos MC. VIM-positive *Pseudomonas aeruginosa* in a large tertiary care hospital: Matched case-control studies and a network analysis. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2018;7.

25. Voor in 't holt AF, Severin JA, Lesaffre EMEH, Vos MC. A systematic review and meta-analyses show that carbapenem use and medical devices are the leading risk factors for carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*. *Antimicrob Agents Chemother*. 2014;58:2626-37.
26. Souverein D, Euser SM, Herpers BL, et al. No nosocomial transmission under standard hygiene precautions in short term contact patients in case of an unexpected ESBL or Q&A *E. coli* positive patient: A one-year prospective cohort study within three regional hospitals. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2017;6.
27. Souverein D, Houtman P, Euser SM, Herpers BL, Kluytmans J, Den Boer JW. Costs and benefits associated with the MRSA search and destroy policy in a hospital in the Region Kennemerland, The Netherlands. *PLoS One*. 2016;11:e0148175.
28. Sips ME, Bonten MJM, Van Mourik MSM. Semiautomated Surveillance of Deep Surgical Site Infections After Primary Total Hip or Knee Arthroplasty. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2017;38:732-5.