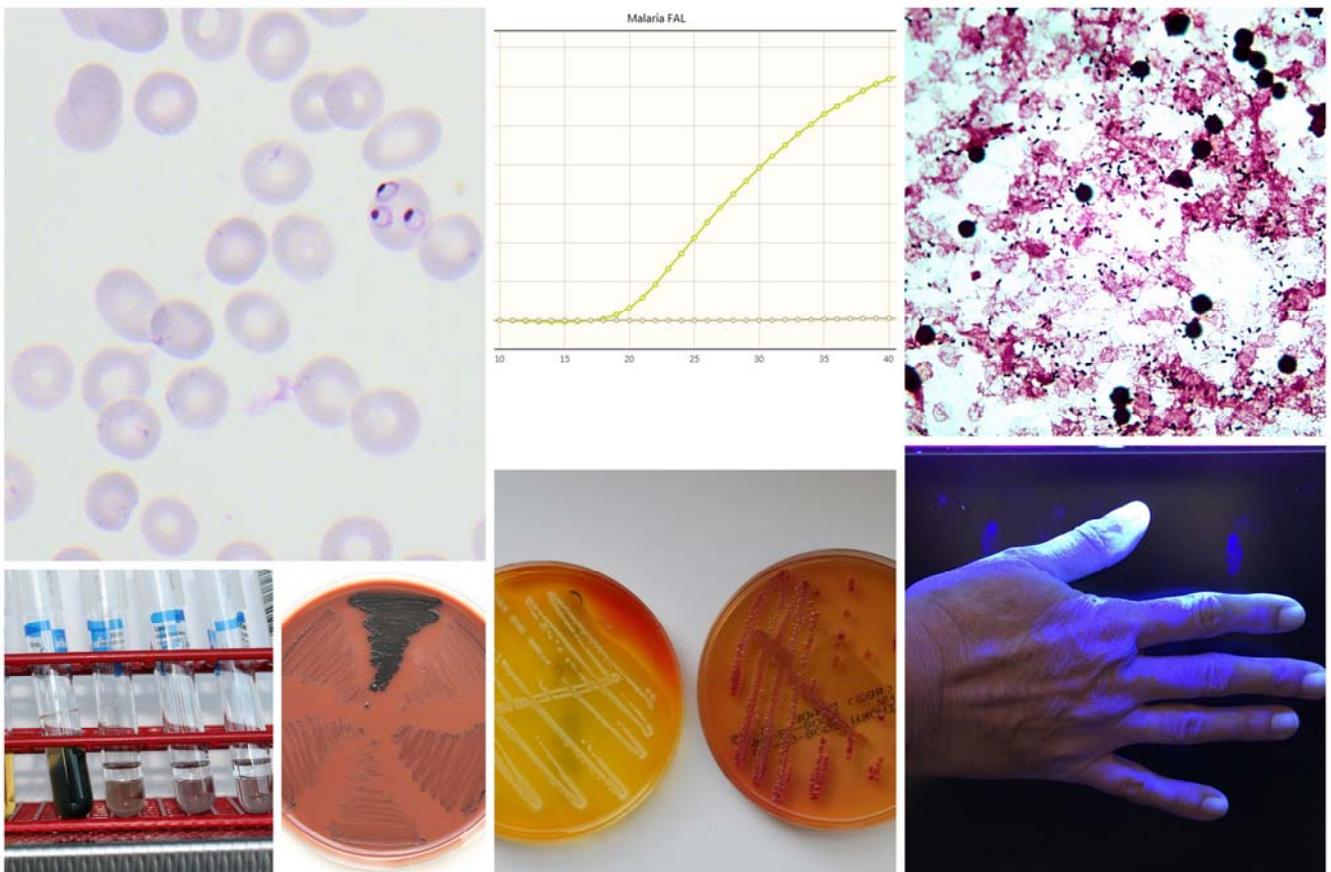


Klinisk Mikrobiologi

Aarhus Universitetshospital

ÅRSBERETNING 2018



Indholdsfortegnelse

Forord	5
1. Beskrivelse af afdelingen	6
1.1 Mission og vision	7
1.2 Strategiske indsatser.....	7
1.3 Organisation	9
1.4 Ledelsesstruktur	10
1.5 Funktionsledernes ansvarsområder.....	11
1.8 Prøvetal	12
2. Mikrobiologisk laboratorium	15
2.1. Genoptagelse af de faglige ressourcegrupper	15
2.2 Rørpost	17
2.3 Omlægning af undersøgelse for tarmpatogene bakterier til PCR	19
2.4 Omlægning af undersøgelse for malaria til PCR	22
2.5 EBV-infektion - Tidlig opsporing hos transplanterede.....	26
2.6. Influenza Point of Care Testing.....	28
2.7 Prøver til SSI	32
3. Arbejdsmiljø	33
4. Kvalitetsarbejde i almen praksis (MIKAP)	37
5. MADS – strategisk og teknisk udvikling.....	38
6. Infektionsovervågning	40
6.1 Hospitalserhvervede infektioner	40
6.2. Antibiotikaforbrug på hospitaler	40
6.3 Overvågning af udvalgte resistente bakterier	42
7. Infektionshygiejne i Region Midtjylland	49
8. Infektionshygiejnisk Enhed for Aarhus Universitetshospital og Regionshospitalet Randers	50
9. Forskning	53
10. Undervisning	55
10.1 Den lægelige videreuddannelse.....	55
10.2 Undervisning af medicinstuderende	57
10.3 Bioanalytikeruddannelsen.....	59
10.4 Intern undervisning på KMA.....	61
10.5 Ekstern undervisning	63

Forord



I 2018 har vi på de indre linjer konsolideret os både fagligt og socialt ovenpå fusionen af de klinisk mikrobiologiske afdelinger i Region Midtjylland.

I afdelingsledelsen har vi skullet navigere i nye virkeligheder. Vi har fået ny ledelse, da AUH har nedlagt centerstrukturen, så vi nu refererer direkte til hospitalsledelsen. Samtidig har vi fået ny økonomimodel, hvor vi går fra takststyring til rammebudget.

2018 blev også året, hvor mange af afdelingerne på AUH's øvrige matrikler blev samlet "under fælles tag" i Skejby. Udflytningerne har betydet en ændret prøvelogistik, som vi fortsat arbejder på at optimere mest muligt til gavn for patienterne og afdelingernes flow.

På trods af afdelingens sunde økonomi, har vi igen været udfordret af store besparelser, der har begrænset vores udviklingsmuligheder. Dette til trods har vi arbejdet med mange spændende tiltag. I årsberetningen kan der blandt andet læses om vores omlægning af malaria- og fæcesdiagnostik til PCR samt implementering af Influenza POCT på regionshospitalerne.

God læselyst.

Svend Ellermann-Eriksen
Ledende overlæge, dr.med., ph.d.

Birgitte Tønning
Ledende bioanalytiker

1. Beskrivelse af afdelingen

Klinisk Mikrobiologi er en tværgående klinisk laboratorieafdeling under Aarhus Universitetshospital. Afdelingen betjener alle hospitaler og praktiserende læger og speciallæger i hele Regionen Midtjylland med mikrobiologisk diagnostik og rådgivning, herunder rådgivning vedrørende infektionshygiejne. Regionen har godt 1,3 millioner indbyggere og er landets arealmæssigt største.

Regionen har fem hospitalsenheder:

Aarhus Universitetshospital (fire matrikler på vej under fælles tag)

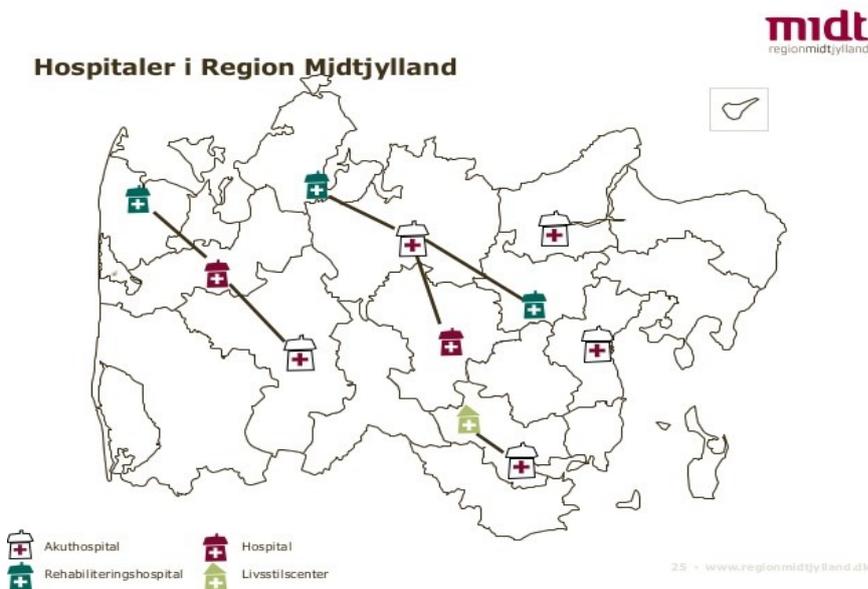
Hospitalsenheden Vest (RH Herning, RH Holstebro, RH Lemvig)

Hospitalsenhed Midt (RH Viborg, RH Silkeborg, RH Skive, Hammel Neurocenter)

Hospitalsenheden Horsens (RH Horsens, Brædstrup)

Regionshospitalet Randers

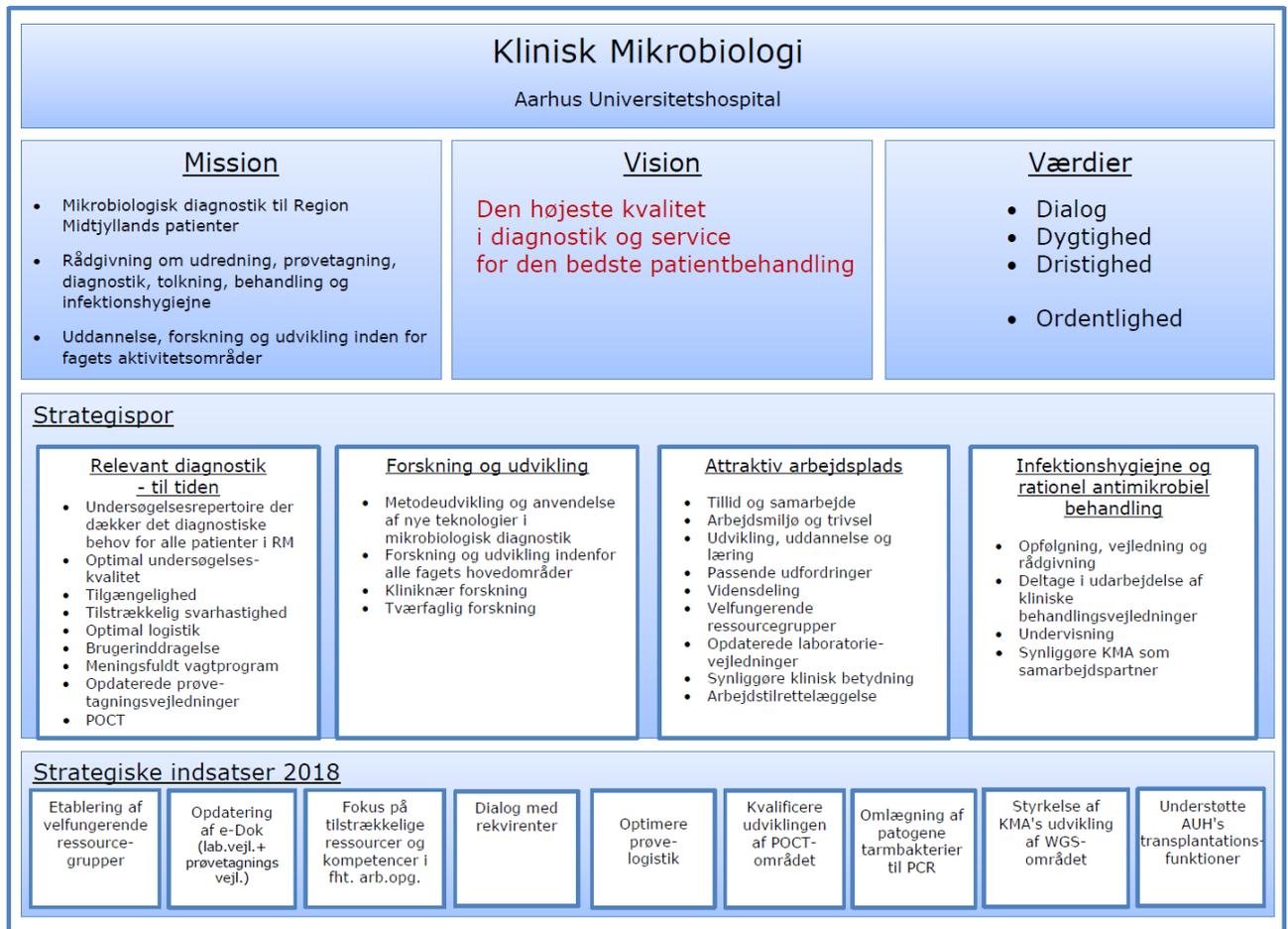
Desuden betjenes ca. 380 almen lægepraksis og ca. 160 praktiserende speciallæger.



<https://image.slidesharecdn.com/ppdansk-130115-160108124614/95/region-midtjylland-25-638.jpg?cb=1452257800>

1.1 Mission og vision

Funktionsledergruppen på Klinisk Mikrobiologi formulerede i efteråret 2017 nedenstående mission og vision for afdelingen:



1.2 Strategiske indsatser

Under rammerne af vores mission og vision, arbejder vi med fire sideordnede strategispor, se figuren ovenfor. Udmøntningen af sporene sker via de strategiske indsatsområder for de enkelte år.

På de interne linjer var målet i 2018 at konsolidere fusionen af de mikrobiologiske afdelinger i hhv. Viborg-Herning og Skejby, som havde haft vores primære fokus i 2017. Næste skridt derfra var således at få genetableret en velfungerende ressourcegruppestructur, sådan som det var kendt fra KMA Skejby inden fusionen. En vigtig opgave for ressourcegrupperne har været at afslutte samordningen af vores dokumentssamlinger i e-dok.. I afsnit 2.1. fortæller vi mere dybdegående om genetableringen af ressourcegrupperne.

For at sikre en god balance mellem ressourcer og kompetencer i en stor kompleks afdeling, er bioanalytikerne i det bakteriologiske afsnit blevet opdelt i forskellige spor, der definerer den enkeltes arbejdsområder. Der har været stort fokus på

oplæring og tilstedeværelse af de rette kompetencer i de forskellige vagter.

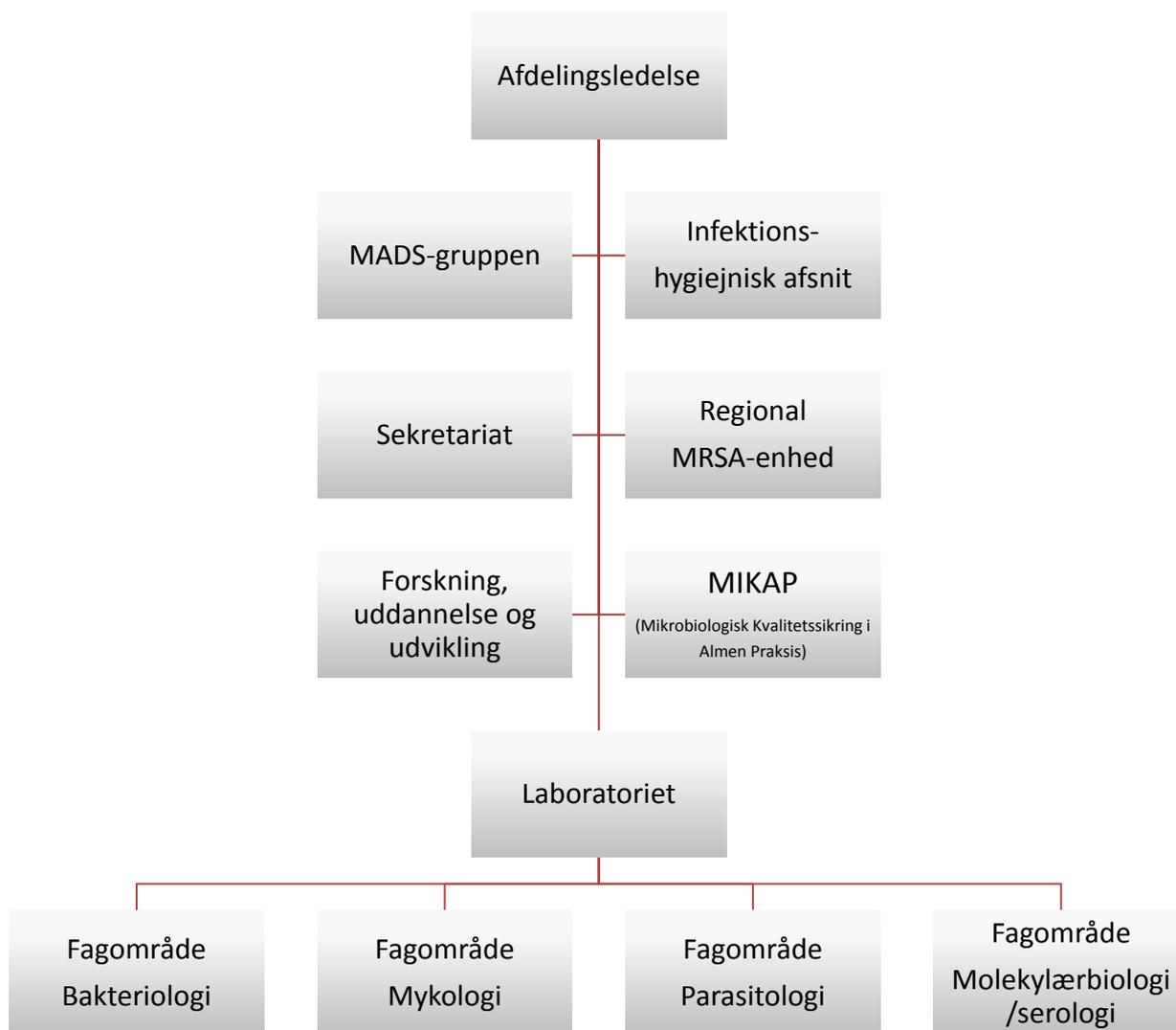
På det faglige plan har vi i 2018 bl.a. gennemført et større udviklingsprojekt ved at omlægge vores diagnostik af patogene tarmbakterier fra traditionel dyrkning til PCR-analyse. Denne indsats beskrives nærmere i afsnit 2.3. Desuden har vi arbejdet med at understøtte AUH's transplantationsfunktioner. Dette er dels sket gennem stærkt fokus på faglig ekspertise indenfor opportunistiske infektioner hos immunsupprimerede patienter, samt ved dedikeret deltagelse i relevante forskningsprojekter på området. I afsnit 2.5 beskrives hvordan vi har arbejdet med at standardisere og opgradere vores kvantitative EBV PCR til gavn for netop transplantationspatienter. KMA har videreudviklet den mykologiske diagnostik, og har endvidere været tovholder på at udvikle og teste en lokal forankret IT-løsning til monitorering af nyretransplanterede patienters prøvesvar med henblik på rettidig opsporing af reaktiverede virusinfektioner (CMV, EBV). Udviklingsarbejdet pågår stadig og fortsættes forventeligt i 2019.

Den strategiske indsats på genomområdet blev desværre pauseret af økonomiske årsager.

På de eksterne linjer påbegyndte vi i 2018 en indsats med øget dialog med vores rekvirenter. Vi startede med akutafdelingen på Hospitalsenhed Vest i forbindelse med planlægningen af influenza POCT-analysen, som ligeledes var et indsatsområde for 2018, og som beskrives nærmere i afsnit 2.6.

I takt med udflytning af afdelinger til det nye byggeri bruges hospitalets rørpostsystem i stigende grad til forsendelse af prøver til KMA – læs mere om rørposten i afsnit 2.2. At få prøver fra alle regionens hospitaler og fra alle praktiserende læger i hus, uden unødvendige forsinkelser, er en stor logistikopgave, der involverer mange aktører og arbejdet med dette pågår løbende.

1.3 Organisation



Klinisk Mikrobiologi havde pr. 1. januar 2018 i alt 136 medarbejdere.

1.4 Ledelsesstruktur

AUH's virksomhedsgrundlag sætter rammerne for den ledelse, der udøves. Afdelingsledelsen består af ledende overlæge Svend Ellermann-Eriksen (SEE) og ledende bioanalytiker Birgitte Tønning (BT). Foruden afdelingsledelsen er der en række funktionsledere, som alle refererer til afdelingsledelsen:

Overlæger

Lars Lemming (LL)
Lise Kristensen (LK)
Marianne Kragh Thomsen (MKT)
Mikala Wang (MW)
Niels Nørskov-Lauritsen (NNL)
Jan Berg Gertsen (JBG) (tiltrådt som overlæge 1. marts 2018)

Afdelingslæger

Christine Leitz (CL)
Mona Kjærsgaard (MK)
Thomas Greve (TG)
Lise Tornvig Erikstrup (LTK) (tiltrådt som afdelingslæge 1. marts 2018)

Afdelingsbioanalytikere

Anne Mette Sowinski (AMS)
Jannie Andreasen Fogtmann (JAF)
Pia Høgh Plougmann Poulsen (PHPP)

Ledende lægesekretær

Anne Westerberg (AW)

Molekylærbiolog

Kurt Jensen Handberg (KJH)



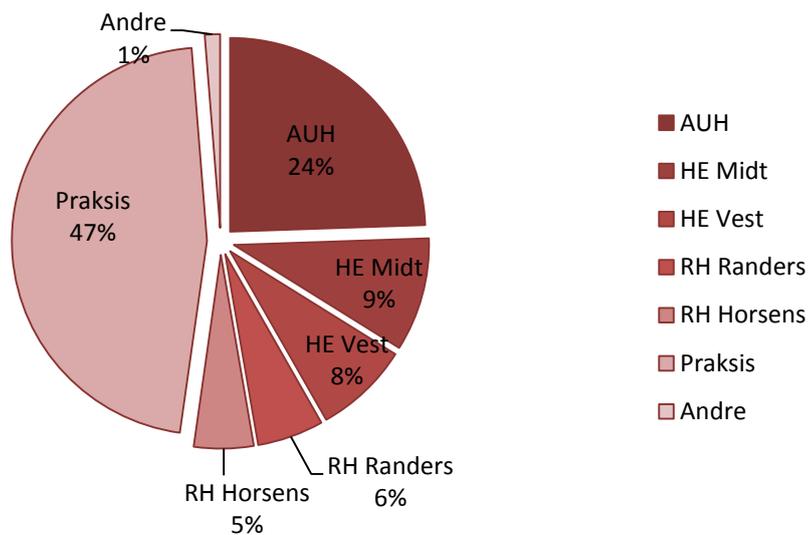
1.5 Funktionsledernes ansvarsområder

	SEE	NNL	LL	MKT	LK	CL	MK	MW	JBG	TG	LTE	BT	PHPP	JAF	AMS	AW	KJH
<i>Tværgående områder</i>																	
Afdelingsledelse																	
Personaleledelse																	
Faglig ledelse af molekylærbiologien																	
Arbejds miljøleder																	
LMU																	
Kvalitetsudvalg KMA																	
Prøvemodtagelse og logistik																	
Kliniske IT-systemer (div. administration)																	
MIKAP og almen praksis																	
POCT																	
<i>Bakteriologi</i>																	
Respirationsvejsbakteriologi																	
Cystisk fibrose mikrobiologi																	
TB-diagnostik																	
Uriner																	
Podninger																	
Bloddyrkninger																	
Ursterile - Væv og væsker																	
Tarmbakteriologi (inkl. diarré-virus)																	
Hygiejnekontrolprøver Kvalitetsprøver																	
Resistensbestemmelsesmetoder																	
ID (MALDI), taxonomi og typning																	
<i>Mykologi</i>																	
<i>Parasitologi</i>																	
Infektionshygiejne																	
<i>Molekylærbiologisk/serologisk diagnostik</i>																	
PCR-baseret diagnostik																	
Serologisk diagnostik (ekskl. mykologisk)																	

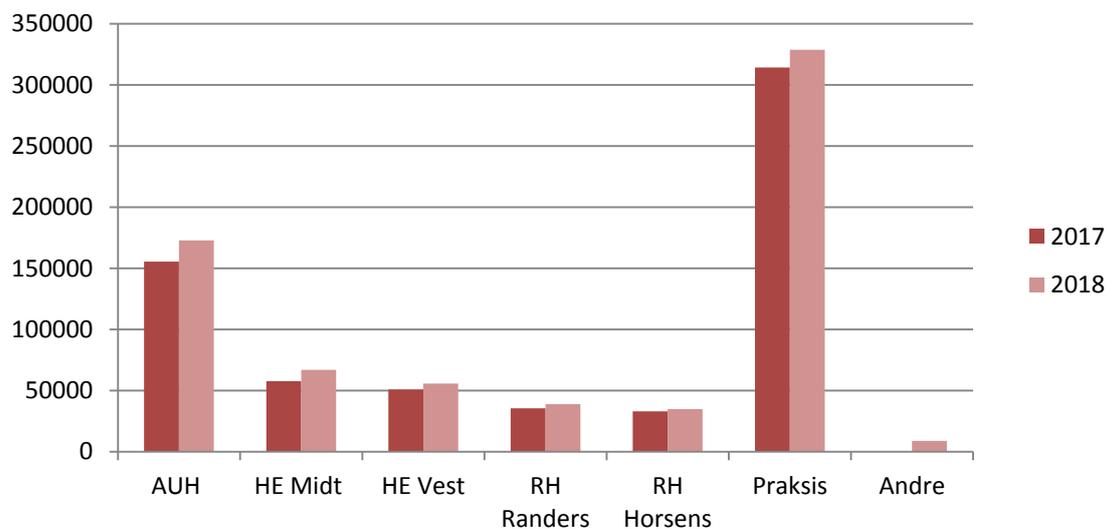
1.8 Prøvetal

Klinisk Mikrobiologi har i 2018 udført 706.798 analyser, hvilket er en stigning på ca. 4 % fra 2017. I det følgende ses analysernes fordeling på rekvirenter og prøvetal for udvalgte analyser.

Rekvirenters andel af analyser 2018 (706.798)



Antal analyser 2017-2018



Udvalgte undersøgelser	Undersøgelse	Antal
Bakteriologi	Blod	107.381
	Urin	139.963
	Podninger	84.720
	Spinalvæsker	2.156
	Væv og væsker	14.219
	Luftvejssekreter	17.153
	Tarmpatogene bakterier, dyrkning ¹⁾	9.794
	<i>E.coli</i> (tarmpatogen), dyrkning ¹⁾	2.048
	Undersøgelse for MRSA, dyrkning	15.123
	Undersøgelse for MRSA, PCR*	2.731
	CF-undersøgelser	1.633
	GBS, PCR*	905
	<i>Clostridium difficile</i> , PCR*	726
Svampe	<i>Candida</i> , dyrkning	4.470
	<i>Candida</i> , D+R, perorale midler	4.945
	<i>Aspergillus</i> , dyrkning	2.996
	Dermatofytter, PCR	13.653
	Dermatofytter, dyrkning	290
	Malassezia (mikroskopi)	162
	<i>Aspergillus galactomannan</i> , antigen	1.332
	<i>Candida mannan</i> , antistof/antigen	489
Parasitter	Tarmpatogene parasitter, PCR	5.852
	Ormeæg og cyster, mikroskopi	1.557
	Børneorm, mikroskopi	4.299
	Malaria, mikroskopi	448
	Plasmodium DNA*	537
PCR, kvalitative	<i>Chlamydia trachomatis</i> / <i>Neisseria gonorrhoeae</i> GK (TMA)	79.500
	Adenovirus	1.920
	<i>Bordetella pertussis/parapertussis</i>	1.374
	<i>Chlamydia pneumoniae</i>	4.759
	<i>Chlamydia psittaci</i>	142
	<i>Clostridium difficile</i>	8.410
	Cytomegalovirus	476
	<i>E.coli</i> (tarmpatogen) ¹⁾	11.694
	Enter- og Parechovirus	937
	Epstein Barr virus	221
	Herpes simplex virus 1+2	8.827
	Human metapneumovirus	125
	Influenzavirus A+B	6.446
	Influenza virus A/B, PCR*	1.668
	<i>Legionella pneumophila</i>	3.718
	Menigitis-/encephalitis udredning	1.900
	Morbilli virus	66
	<i>Mycobacterium tuberculosis complex</i>	1.059
	<i>Mycoplasma genitalium</i>	1.800
	<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	8.876
	Norovirus	1.002
	Pneumocystis jiroveci	961
	Respiratorisk syncytialvirus	1.864
	Rotavirus	389

	Tarmpatogene bakterier ¹⁾	11.693	
	Tick-borne encephalitis virus	29	
	Toxoplasma gondii	206	
	Varizella zoster virus	3.067	
PCR, kvantitativ	Cytomegalovirus	4.740	
	Epstein Barr virus	2.009	
	Hepatitis B	1.420	
	Hepatitis C	1.922	
	HIV RNA	2.005	
	BK polyomavirus	267	
	Adenovirus	44	
	Serologi		
		<i>Borrelia burgdorferi</i> IgM og IgG (blod)	4.127
	Cytomegalovirus IgM og IgG	6.612	
	Epstein Barr virus VCA-IgM, EA-IgG, VCA-IgG og EBNA-IgG	7.006	
	Herpes simplex virus IgG	791	
	Morbillivirus, IgG	382	
	Morbillivirus, IgM og IgG	307	
	Parotivirus IgM og IgG	381	
	Parvovirus B19 IgM og IgG	3.924	
	Rubellavirus, IgG	2.803	
	Rubellavirus, IgM og IgG	470	
	Toxoplasma gondii IgM og IgG	1.993	
	Varicella zoster virus IgG	1.645	
Andet			
	HSV/VZV IgG intrathekal test	208	
	<i>Borrelia burgdorferi</i> , intrathekal test	2.665	
	Quantiferon-TB	4.951	
	<i>Helicobacter pylori</i> , antigen	15.527	
	LUT	4.868	
	PUT	4.865	
	Hepatitis B virus genotype	124	
	Hepatitis B virus genotypisk resistens	7	
	Hepatitis C virus genotype	194	

* Analyser på BD Max og GeneExpert

1) Omlagt til PCR maj/juni

2. Mikrobiologisk laboratorium

2.1. Genoptagelse af de faglige ressourcegrupper

Indtil de klinisk mikrobiologiske afdelinger i Skejby og Viborg- Herning fusionerede i 2016, havde afdelingen i Skejby en lang tradition for at have det faglige udviklingsarbejde forankret i emnespecifikke ressourcegrupper. Ressourcegrupperne blev pauseret under fusionen, da vi i fusionsprocessen nedsatte arbejdsgrupper, der havde til opgave at få de to afdelingers faglige praksis integreret i hinanden.

Efter fusionens afslutning blev der i 2018 lavet et nyt kommissorium for de faglige ressourcegrupper, og efterfølgende kunne alle bioanalytikerne byde ind på de områder, de havde speciel indsigt eller interesse i. Ressourcegrupperne består af tre til fem bioanalytikere, den/de fagligt ansvarlige speciallæger, og den fagligt ansvarlige afdelingsbioanalytiker. Derudover består grupperne eventuelt af en molekylærbiolog eller en yngre læge. I de fleste grupper er der kun deltagelse af bioanalytikere med tilknytning til det bakteriologiske afsnit, men et øget samarbejde på tværs i afdelingen betyder, at der i flere grupper også er behov for en bioanalytiker fra det molekylærbiologiske/serologiske afsnit.

De faglige ressourcegrupper skal medvirke til at understøtte, styrke og vedligeholde høj faglighed og kompetenceudvikling indenfor et defineret fagligt område på Klinisk Mikrobiologi. De faglige ressourcegrupper skal medvirke til at styrke og facilitere samarbejdet og kontakten mellem faggrupper, specielt med henblik på samarbejdet mellem læger/speciallæger, molekylærbiologer og bioanalytikerne i ressourcegrupperne

Ressourcegruppemedlemmerne skal blandt andet deltage i oplæring, uddannelse og genopfriskning af kollegaers viden og kompetencer indenfor området. Desuden forventes de at videndele inden for egen gruppe, og med andre grupper, samt at deltage i at udarbejde eller revidere afdelingens dokumenter og implementere ændringer i laboratoriet. Derudover er det også gruppens opgave at holde sig ajour med den faglige udvikling, og derigennem højne den faglige kvalitet.

Ressourcegrupperne mødes som minimum fire gange årligt. Referat samt mødeindkaldelse varetages af den deltagende afdelingsbioanalytiker.

I 2018 havde vi følgende ressourcegrupper:

- Urin
- Blod
- Svampe
- Podning
- Væv og væsker
- CF
- Parasitter
- Ekspektorater
- Resistens inkl. MRSA, VRE og CPO
- Prøvemodtagelsen
- Identifikation inkl. maldi-Tof
- POCT
- Molekylærbiologiske haste-analyser (BD-max, GeneEx-pert osv.)
- Tarmpatogene bakterier inkl. E.coli PCR

Ressourcegrupperne kom godt i gang med arbejdet i 2018, og har allerede planlagt og gennemført en række større og mindre forbedringer. Eksempelvis kan det nævnes, at uringruppen har evalueret nye prøvetagningsrør kaldet Uriswaps. Disse rør har en pødepind med absorberende polyuretanskum. Uriswaps bruges ved en lille mængde urin og indeholder også borsyre og natriumformate, således at urinprøver hvor man ikke kan opnå 7 ml, også kan tages i et glas med stabilisatorer, og dermed forlænge holdbarheden af prøven.

I resistensgruppen er der blevet arbejdet på at forbedre kvalitetssikringen af dispensorerne i laboratoriet. Dette har affødt et udførligt skema over hvilke dispensorer og ATCC stammer, der skal kontrolleres på de forskellige aflæsningspladser. Derudover har gruppen også arbejdet med at implementere retningslinjerne fra Sundhedsstyrelsens CPO-vejledning i afdelingen, således at der foreligger en god laboratorievejledning med tilhørende flowskema.

Ekspektoratgruppen har udarbejdet et nyt aflæsningsskema, som efterfølgende er afprøvet i småskalaformat af ressourcegruppens bioanalytikere, således at vejledning og aflæsningsskema er tilpasset dagligdagens udfordringer, og justeret inden implementering i afdelingen.



2.2 Rørpost

Rørpostsystemet på AUH har været under implementering de senere år. AUH's rørpostanlæg består af i alt ca. 15 km rør som via over- eller undertryk i rørene sender transportbokse - såkaldte "carriers" mellem afdelingerne på AUH. Rørposten er styret af et avanceret softwareprogram, der sørger for at de mange carriers bliver dirigeret til den rigtige modtagerstation via store, fascinerende teknikrum på linjeføringen.

I 2018 oplevede vi i takt med udflytningerne af de kliniske afdelinger og specielt akutblokken en stor stigning i antallet af prøver sendt med rørpost til KMA. Etableringen på KMA blev påbegyndt i efteråret 2015. Vi havde en række ændringsønsker, men det var vanskeligt at få indflydelse på det planlagte setup til KMA. Der var fx projekteret med kun én rørpoststation til både ind- og udgående forsendelser, hvilket vi estimerede var utilstrækkeligt til at dække afdelingens kapacitetsbehov. En anden bekymring var, at arbejdsgangen med at åbne carrierne ville give en uhensigtsmæssig ergonomi for bioanalytikerne i prøvemodtagelsen. Vi afsøgte derfor andre løsninger, fx et "auto-unloadsysteem", hvor carrierne automatisk tømmer indholdet ned i en boks/på et bånd, samt en bordmodel med to afsenderstationer, hvor man kunne sende "ned gennem bordet". Lokalemæssige og økonomiske hensyn gjorde de to løsninger umulige, og kompromiset blev en løsning med to fritstående afsenderstationer og en separat væghængt modtagerstation.



Med etableringen af vores satellitafsnit, "KMA nord", der er placeret omkring en km fra vores hovedafsnit fik vi behov for interne forsendelser og i den forbindelse begyndte vi i januar 2017 at sende rørpost mellem afsnittene. KMA var den første afdeling på AUH til at tage rørposten i brug. I lang tid var vi de eneste brugere, og vi hjalp med at lokalisere mange af systemets "børnesygdomme", mens leverandøren var ved at få systemet gjort klar til overdragelse til Teknisk Afdeling, AUH.

Forud for ibrugtagning validerede vi forskellige prøver- og materialer til rørpostforsendelse. Vi testede bl.a. agarplader, som vi dog opgav at validere til rørpostforsendelse, da de af og til går i stykker og agaren enkelte gange løsne

sig. Vi testede også, om forsendelsen påvirkede fæcesprøverne. I valideringsfasen sendte vi prøver to gange frem og tilbage mellem vores afsnit. Første gang gik det ganske uproblematisk, men anden gang eksploderede prøven grundet gasudvikling under transporten. Et andet eksempel på en af vores uforudsete udfordringer i opstartsfasen var for tungt lastede carriers. En fredag sendte KMA syd en carrier, som var fyldt godt op med fæcesprøver. Under forsendelsen til KMA nord, var carrieren for tung til et sving i røret i ét af teknikrummene, hvilket resulterede i at den rykkede samlingen af rørene fra hinanden.

Rørpostløsningen krævede i det efterfølgende år en del modificering bl.a. for at reducere vibrationer og støjgener. Leverandøren havde anbefalet at etablere et bånd, hvor modtagestationen skulle aflevere de indgående carriers. Denne løsning passede dårligt, da den gav anledning til u hensigtsmæssige arbejdsstillinger, og vi søgte derfor andre løsninger. Efter en lang proces med flere tilpasninger har vi fået specialbygget en kurvevogn, og den fungerer rigtigt godt. Lignende løsninger er siden taget i anvendelse på andre afdelinger på AUH.

Rørpostsystemet har potentiale til at optimere logistikken for de prøver der tages på AUH, da prøverne i teorien kan modtages på KMA ganske kort tid efter prøvetagning på de kliniske afdelinger. I praksis har vi imidlertid oplevet en række udfordringer. Eksempelvis betyder carriersnes begrænsede størrelse, at der er et stort håndteringspres for de biokemiske bioanalytikere, hvorfor langt de fleste kolber til bloddyrkning fortsat ankommer til KMA via Intern Transport. En anden udfordring er lokalisering af hastepróver til KMA. Det er vigtigt, at hastepróver sendes med en rød A4-"hasteseddel" synligt i carrieren for at laboratoriet hurtigt kan lokalisere dem. I god tid før ibrugtagning havde vi fået lavet utallige røde laminerede "KMA Hastesedler" og placeret dem på hver af AUH's 164 rørpoststationer indeholdende en beskrivelse af, hvordan man sender hastepróver til KMA. Sedlerne og vejledningen er blevet præsenteret på afdelingerne af rørpostkoordinatoren på AUH, men til trods for den ihærdige indsats, ser vi desværre jævnligt, at vores rekvirenter ikke vedlægger den røde hasteseddel i carrieren.

I skrivende stund har vi udfordringer med rørpostkapaciteten. Vi oplever dagligt, at der er meget trafik af carriers i spidsbelastningsperioder. Vi har endnu kun én ind- og udgående rørpostlinje til KMA Syd, hvilket ofte giver ophobning af carriers, som afventer en ledig rørpostlinje til afsendelse. Vi har derfor fremsat ønske om at få etableret en ekstra indgående linje. Derudover har vi ønsket at få vores rørpostlinje opsat til at prioritere de indgående forsendelser til KMA, så der først bruges kapacitet til at returnere tomme carriers, når der ikke er indgående carriers der venter.

AKTIVITETSDATA FOR RØRPOSTSYSTEMET AUH NOVEMBER 2018

Antal forsendelser AUH	41.449
Antal indgående forsendelser til KMA Syd	3.131
Gennemsnitlig forsendelsestid (hele AUH)	9 min. 18 sek.

2.3 Omlægning af undersøgelse for tarmpatogene bakterier til PCR

I 2018 blev diagnostik for tarmpatogene bakterier ændret fra dyrkningsbaserede undersøgelser til PCR-analyse direkte på fæcesprøven. Der var flere formål med omlægningen:

- øge sensitiviteten
- afkorte svartiden for både negative prøver og hovedparten af de positive prøver
- at reducere antallet af prøver fra tre til en prøve per patient

Metoden blev allerede brugt til undersøgelse for toxiner fra *Clostridium difficile*.

Ændringen i diagnostikmetode var blevet mulig efter en af afdelingens molekylærbiologer havde udviklet in-house PCR, og vi fik øget kapacitet til rutine PCR-analyser.

Ved afprøvning i april modtog vi ca. 1.700 fæcesprøver fra patienter med diarre. Der blev udført standardundersøgelse med dyrkning. Diagnostik for tarmpatogen *E. coli* blev udført efter gældende retningslinjer på prøver fra børn under 7 år og patienter med blodig diarre. Samtidig blev der foretaget PCR analyse inklusiv *E. coli* diagnostik på prøverne, med få undtagelser.

I prøveperioden fik vi afklaret, at én prøve per patient var tilstrækkeligt til diagnostik med PCR-metoden, da der var samme resultat i alle prøver i 43 af 49 prøvesæt. Kun i to tilfælde kunne en sikker patogen bakterie ikke genfindes i den ene af patientens prøver.

PCR-analysen er som forventet mere sensitiv end dyrkningen. For de fleste bakterier blev der påvist 50 – 200 % flere positive prøver, med det forbehold at der var tale om få positive prøver og flere prøver per patient.

Der var ingen forskel mellem metoderne til påvisning af *Salmonella* infektioner.

Campylobacter består af flere subgrupper, både patogene og apatogene typer som begge påvises ved dyrkning. PCR analysen er designet til kun at påvise de patogene typer, og dette blev bekræftet i afprøvningsfasen.

Efter afprøvningsperioden blev PCR indført som analyse for tarmpatogene bakterier. Dermed er PCR blevet standarden til påvisning af bakterielle, virale og parasitære tarminfektioner.

I forbindelse med omlægningen, har vi udvidet *E. coli* diagnostikken, således at alle prøver indsendt til undersøgelse for tarmpatogener undersøges for *E. coli*, ligesom vi undersøger for flere type af tarmpatogene *E. coli*. Det har betydet, at der nu påvises *E. coli* i væsentligt flere prøver. Nogle af disse *E. coli* typer er klassiske patogener som verotoxinproducerende (VTEC/STEC), enteroinvasive (EIEC) og enterotoxinogene (ETEC) *E. coli*. Metoden påviser dog også intiminproducerende og enteroaggregative *E. coli*, hvor sammenhængen med diarre er mindre afklaret. Disse sidstnævnte typer påvises både hos raske og syge personer, og er derfor langt de hyppigste påviste bakterier. Det er desværre også de sværeste prøvesvar at tolke, da de kan være årsag til diarre, men ofte ikke kan tillægges patogen betydning.

Dyrkning af bakterier anvendes stadig som opfølgning på PCR-positive prøver til endelig påvisning af VTEC/STEC, EIEC, *Shigella* og *Salmonella* med henblik på typning og resistensundersøgelse. Ikke alle af disse positive prøver kan efterfølgende påvises ved dyrkning, på trods af intensivering i laboratoriearbejdet, da metoden er mindre sensitiv end PCR.

Omlægningen til PCR-undersøgelse har betydet, at der i dag er en svartid på ca. én dag, hvor det tidligere tog minimum to dage for et negativt svar og minimum 3 dage for et positivt svar. Vi modtager færre prøver per patient, og arbejdet med de positive prøver, der går videre til dyrkning er intensiveret. PCR-metoden har desuden betydet, at der påvises tarmpatogene bakterier i flere af prøverne. Positivraten ligger nu på ca. 18 %, hvor den tidligere var på ca. 12 %.

I det følgende er omlægningsprojektet beskrevet af to af de bioanalytikere fra hhv. det bakteriologiske afsnit og det serologisk-molekylærbiologiske afsnit, der var involveret i afprøvning og implementeringen:

BIOANALYTIKER STINE JORN, BAKTERIOLOGISK AFSNIT:

Vi havde først en afprøvningsperiode hvor bakteriologisk afsnit tog sig af rutineprøverne. Dvs. dyrkning af tarmpatogene bakterier (TPB) incl. *E. coli* ved børn < 7år el. ved indikation om blodig diarre. Serologisk-molekylærbiologisk afsnit undersøgte alle fæces prøver ved PCR for TPB incl. *E. coli*. Der blev lavet en liste med positive PCR resultater, som kom ned til bakteriologisk afsnit. Denne liste blev sammenholdt med dyrkningsresultaterne. Der var som forventet en del prøver, som ikke kunne genfindes ved dyrkning.

Afprøvningsperioden gav os nogle udfordringer, og vi skulle være på mærkerne, for at bevare overblikket. Det gik fint med at genfinde/dyrke *Salmonella*, *Yersinia*, *Campylobacter*, men *shigella* / *E. coli* var mere vanskelige. Alle prøver blev nu screenet for *E. coli*, hvor det tidligere kun var børn under 7 år og ved blodig diarre. Det gav mange flere positive *E. coli*-prøver og det krævede ekstra arbejde at genfinde de specifikke *E. coli* / *Shigella* (VTEC1+2, EAE, AggR, LT/ST og IpaH) ved dyrkning, som var fundet positive ved PCR.

Vi forsøgte at genfinde de specifikke *E. coli* ved at udså fæcesprøver på en stor SSI agarplade og derefter udvælge 5-10 forskellige kolonier og så lave en ny PCR. Der var rigtig mange prøver, hvor vi ikke kunne genfinde/dyrke de påviste *E. coli*. Det viste sig, at vi ikke havde udvalgt tilstrækkeligt antal kolonier.

I dag er vi kommet frem til en løsning, hvor vi starter meget bredt ud. Vi udsår nu de positive *E. coli* prøver på 3 store SSI agarplader og udvælger 50-60 kolonier, og der køres en PCR. Dette er blevet en god løsning, som fungerer fint i rutinen.



BIOANALYTIKER TRINE SVITH SVENNINGSEN, SEROLOGISK-MOLEKYLÆRBIOLOGISK AFSNIT:

Efter omlægningen steg prøveantallet til "FLOW-systemet" drastisk, idet analysen blev sat op som en in-house PCR analyse på dette system. Det betød at man var nødt til at tilpasse logistikken og håndteringen af FLOW-prøver for at udnytte systemet bedst muligt. Fæces som prøvekategori var som sådan ikke uvant for serologisk-molekylær-biologiske afsnit, da man har været vant til at analysere for forskellige virus og parasitter. Derimod var det mængden der ændrede sig meget, da vi gik fra at have under 15 fæcesprøver om dagen til at analysere knap 100. Da prøverne foruden registrering skal forbehandles inden der kan udføres PCR, har det betydet, at der i serologisk-molekylærbiologiske afsnit er blevet oprettet en arbejdsfunktion kun til dette formål.

Resultatbehandling, altså tolkning af kurver samt svarafgivelse, krævede også en tilvænning og en genoplæring af bioanalytikerne. Kurverne for disse targets skal nemlig tolkes anderledes end de øvrige targets, der blev analyseret på FLOW-systemet. Derudover skulle der holdes øje med mange nye parametre i forbindelse med svarafgivelse.

En del af de prøver der blev positive skulle desuden visiteres til enten SSI eller til yderligere dyrkning intern på KMA. Netop det at nogle prøver skulle videre til dyrkning i fæces-laboratoriet i det bakteriologiske afsnit, har desuden betydet, at samarbejdet mellem de to afsnit er blevet styrket. Det krævede lidt tilrettelser undervejs i processen at finde den mest optimale procedure, både i forhold til arbejdsgang og ansvarsområder, og i dag har vi i et fint samarbejde omkring diagnostikken af disse prøver.

2.4 Omlægning af undersøgelse for malaria til PCR

Malaria er en vektorbåret infektion, hvor parasitter overføres til mennesket via bid fra *Anopheles* myggen. Malariaparasitten tilhører slægten *Plasmodium*, hvoraf fem arter er i stand til at inficere mennesket: *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malariae* og *P. knowlesi*.

I Danmark er der lav forekomst af malaria og alle tilfælde importeres af rejsende fra de tropiske egne af verden, hyppigst Afrika, samt dele af Mellem- og Sydamerika og Asien. Den klassiske malariadiagnostik udføres ved mikroskopi af Giemsa farvede blod-udstryg, som gør det muligt at identificere art og fastsætte grad af infektion (parasitæmigrad). Der kan desuden suppleres med antigen hurtigttest, som kan være et godt supplement ved identifikation af *P. falciparum*, mens testen er mindre anvendelig for de øvrige *Plasmodium* arter grundet lavere sensitivitet.

Klinisk Mikrobiologi tilbyder malariadiagnostik hele døgnet og undersøgelsen varetages af en stor gruppe vagtbærende bioanalytikere, men den lave forekomst af positive tilfælde gør det svært for den enkelte bioanalytiker at opretholde kompetencer i identifikation af malariaparasitter ved mikroskopi. Samtidig er det en tidskrævende undersøgelse, hvor et negativt svar skal bekræftes ved mikroskopi af yderligere to blodprøver fra patienten de følgende dage.

Med det formål at optimere og simplificere malariadiagnostikken har vi derfor udviklet en PCR-metode til detektion af malaria. Der anvendes EDTA blod og metoden udføres vha. afdelingens fuldautomatiske BD MAX platform, som kan betjenes af personalet i KMA's døgnbemandede laboratorium. Opsætningen er baseret på frysetørrede reagenser, som har lang holdbarhed og høj reproducerbarhed, og selve analysetiden i BD MAX er ca. 2 timer. PCR-metoden muliggør direkte artsidentifikation, dog vil adskillelse af *P. malariae* og *P. knowlesi* foregå i separat analyse efterfølgende.

VALIDERING AF PCR-METODEN

PCR-metoden blev valideret i perioden fra december 2016 til april 2018, ved at den første prøve fra hver patient blev testet i PCR sideløbende med klassisk mikroskopi. PCR-metoden viser høj sensitivitet med detektion ned til 0,5-1 parasit/ μ L blod, hvor der til sammenligning kan påvises ned til henh. 20 og 100 parasitter/ μ L blod med mikroskopi og malaria antigenest.

I valideringsperioden blev der sammenlagt testet 624 prøver parallelt og 22 patienter blev fundet positive, heraf 17 *P. falciparum*, 3 *P. ovale* og 2 *P. vivax*. Sammenligningen af mikroskopi og PCR viste god overensstemmelse mellem de to metoder, dog havde den ene *P. ovale* meget svag detektion i PCR og viste sig efterfølgende at være variant type *wallikeri*. På baggrund af disse resultater er PCR metoden optimeret med hensyn til detektion af både *P. ovale curtisi* (klassisk type) og *wallikeri*. Resultaterne har desuden vist, at det må forventes at ca. 5 % af prøverne kommer ud med et inkonklusivt svar i PCR og derfor må gentestes.

PCR analysen er tilmeldt et eksternt kvalitetssikringsprogram, hvor der i perioden blev testet 24 kontroller fordelt på 7 *P. falciparum*, 4 *P. knowlesi*, 3 *P. ovale*, 2 *P. vivax*, 2 *P. malariae* og 6 negative. Alle kontroller blev svaret med et korrekt resultat.

IMPLEMENTERING AF NY PCR-METODE

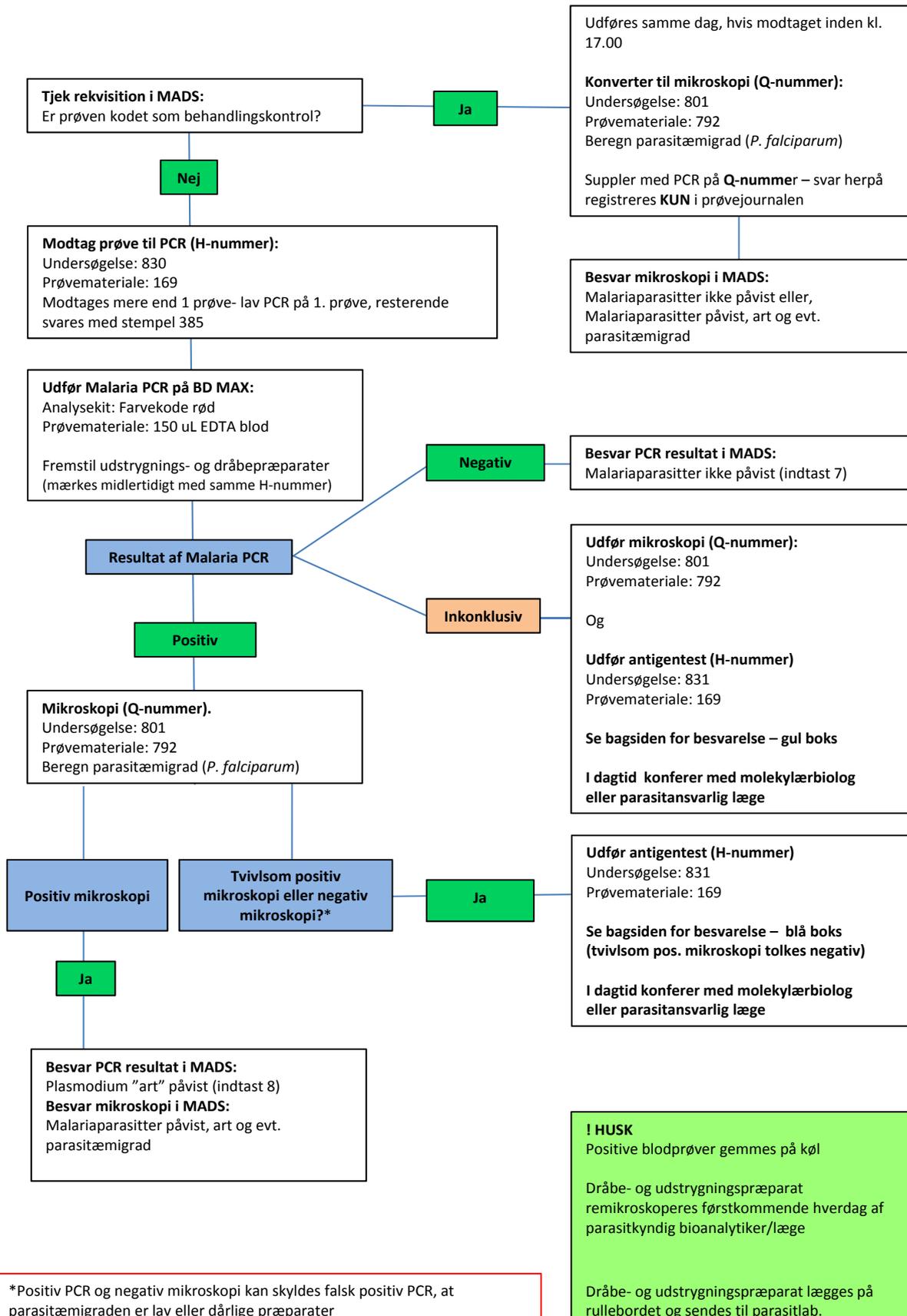
Forud for implementering blev der taget kontakt til regionens infektionsmedicinske læger og ny prøvetagningsvejledning blev udformet i samarbejde med dem. Internt på KMA blev implementeringen gennemført ved undervisning af bioanalytikerne i det praktiske arbejde med den nye metode, og ved undervisning i tolkning af PCR-resultater. Til dette er der udarbejdet et flow-chart skema, "Prøvens vej ved malariadiagnostik", med præcisering af i hvilke situationer, PCR-analysen suppleres med mikroskopi, og hvordan eventuelle uoverensstemmelser mellem PCR-resultater og mikroskopi håndteres. Da inkonklusive eller "teknisk falsk positive" resultater kan forekomme, har det været særligt vigtigt at præcisere arbejdsgangen i vagttid, hvor der ikke er molekylærbiologisk ekspertise til rådighed.

I maj 2018 overgik afdelingens primær diagnostik for malaria til den PCR-baserede detektion. Alle positive PCR-prøver mikroskoperes efterfølgende og parasitæmigrad beregnes ved *P. falciparum* malaria. Ved behandlingskontroller for *P. falciparum* udføres fortsat mikroskopi, da den præcise relation mellem PCR og parasitæmigrad endnu ikke kendes, men der arbejdes på, at behandlingskontroller med tiden også udføres med PCR. Ekspertise i mikroskopi opretholdes hos bioanalytikerne ved intern kvalitetssikring, hvor obligatorisk mikroskopi af positive og negative malariapræparater udføres med fastlagte mellemrum. Afdelingen deltager herudover i eksternt kvalitetssikringsprogram.

Omlægningen til PCR har medført en stor tidsbesparelse, både for den rekvirerende afdeling og i laboratoriet på KMA. Malaria kan nu udelukkes efter én negativ PCR prøve på grund af den høje analysesensitivitet, hvor det tidligere krævede 3 mikroskopinegative blodprøver. Svartiden på den optimerede malaria diagnostik er samlet 3-4 timer. Efter aftale med infektionsmedicinerne kan der dog i særlige situationer hvor et foreløbigt svar ønskes, aftales at malaria antigen udføres som første test.

Fra maj 2018 og året ud blev der i alt modtaget 321 prøver til malaria PCR. I samme periode året før (2017) blev der til sammenligning modtaget 599 prøver til mikroskopi, hvilket betyder en omtrent halvering i antallet af prøver. Vi har i 2018 efter overgangen til PCR, fundet 6 patienter positive for malaria, alle *P. falciparum*.

Prøvens vej ved malaridiagnostik:



IMPLEMENTERING I LABORATORIET**AF DORTHE LIND OG ANETTE OLESEN**

Omlægningen til PCR-metoden har givet en stor lettelse for bioanalytikerne i det bakteriologiske afsnit. Tidligere var det svært at opretholde kompetencen, da vi er en stor personalegruppe og det er sjældent, der er positive malariaprøver. Rutinen i farvning, mikroskopi og besvarelse af mikroskopi er dog stadig svær at opretholde, hvilket gør, at man kan være presset for at nå at svare ud inden for tidsfristen.

Den daglige arbejdsbyrde i fht. mikroskopi er faldet markant, da vi nu kun mikroskoperer positive PCR-prøver og behandlingskontroller. Tidligere kunne der være usikkerhed på speciestypning, specielt ved lave para-stæmigrader fordi det har været så svært at opretholde rutinen. I dag føles det mindre usikkert for den enkelte bioanalytiker, når man har PCR svaret at læne sig opad.

Ved indførelse af PCR analysen er vi overgået til at modtage EDTA blod, hvilket bevirker, at vi selv skal fremstille præparater til mikroskopi. Det har krævet lige lidt øvelse, da ikke alle bioanalytikerne var bekendte med metoden.

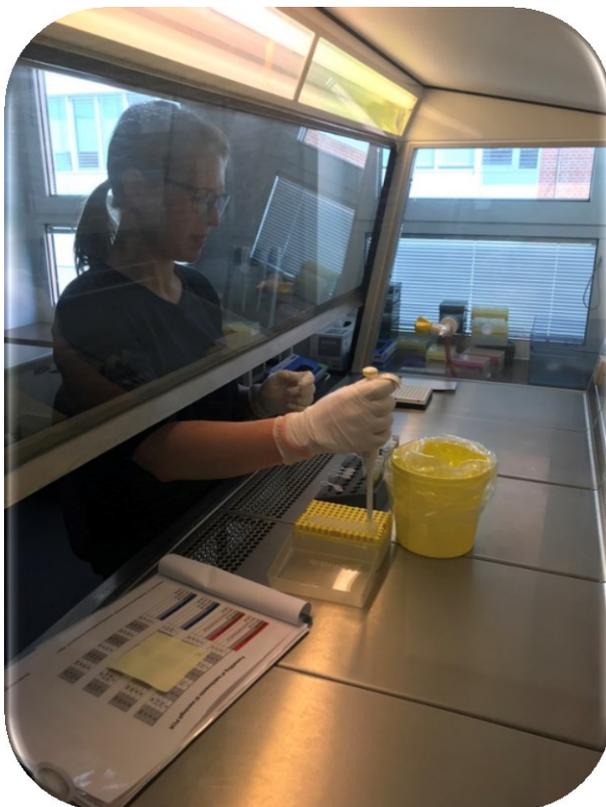
Når analysen udføres, bruges flowskemaet som arbejdsredskab. At få flowskemaet til at fungere i praksis i laboratoriet krævede en række små justeringer. Skemaet bruges af ca. 60 forskellige bioanalytikere i bakteriologisk afsnit, og det er derfor vigtigt, at alle tænkelige muligheder og kombinationer er beskrevet præcist, samtidig med at det skal være let læseligt og overskueligt.

2.5 EBV-infektion - Tidlig opsporing hos transplanterede

EBV-replikation kan hos transplanterede patienter føre til udviklingen af posttransplantations lymfoproliferativ sygdom (PTLD). PTLD er i virkeligheden et spektrum af tilstande, der spænder fra symptomfri lymfoproliferation, som kan gå i sig selv igen ved reduktion i immunsuppressionen, til malignt, aggressiv lymfom, der har høj mortalitet trods intensiv kemoterapi og evt. kirurgisk fjernelse. PTLD optræder hos op til 16 % solid organ transplanterede patienter afhængig af bl.a. typen af det transplanterede organ, evt. behandling med lymfocyt-depleterende antistof og EBV-immunstatus for hhv. donor og recipient.

Monitorering for EBV anses vigtig både hos hæmatopoietisk stamcelletransplanterede patienter og solid organ transplanterede patienter med det formål at opdage EBV-replikation så tidligt, at det behandlingsmæssigt er muligt at sætte ind, inden der sker en decideret malign transformation af cellerne. Der resterer imidlertid at blive afklaret mange ting i forhold til, hvordan monitoreringen bedst tilrettelægges for den enkelte patient, og hvordan analyserne udføres i praksis.

På verdensplan bliver der hovedsageligt anvendt to matrixer til kvantitativ EBV DNA monitorering; plasma og fuldblod. Undersøgelse af disse to matrixer giver ikke nødvendigvis samme resultat, da fuldblod indeholder B-lymfocytter, hvori EBV efter primærinfektionen forbliver latent resten af livet. I Danmark sker EBV-monitoreringen på plasma, men da laboratorierne på tværs af landet anvender hvert sit assay, kan resultaterne – tilmed oplyst i forskellige ikke-standardiserede enheder - være svære at sammenligne.



På den baggrund blev der i samarbejde med Nyrtesygdomme, Børn & Unge, Infektionssygdomme og Blodsygdomme på AUH ansøgt om midler fra AUH's Spydspidspulje til et projekt, der skulle standardisere og opgradere vores kvantitative EBV PCR. Målet var at give et bedre værktøj til at monitorere relevante patienter samt forhåbentlig bidrage til ved medicinsk intervention at holde EBV-infektionerne i skak eller behandle så tidligt, at patienten aldrig udvikler de mest alvorlige sygdomme, der kan ses som følge heraf.

Projektets første trin var at standardisere den eksisterende analyse i henhold til en international WHO EBV-standard for at kunne angive resultaterne i Internationale Units pr. ml plasma (IU/ml). Dette blev implementeret i afdelingen i 2017. Når den nye IU/ml måleenhed på et

tidspunkt tages i brug nationalt, formodes variationerne mellem svar fra de forskellige laboratorier generelt at blive mindre.

Næste trin i projektet var at sammenligne de to hoved-matrixer, plasma og fuldblod, for at afklare den bedste til EBV monitorering. Samtidigt blev det undersøgt, om en lymfo-/monocytberiget plasma (mix) - et standardiseret materiale bestående af plasma og mononukleære celler - kan anvendes i stedet for fuldblod, eftersom EBV DNA fra fuldblod skal ekstraheres efter en anden protokol end EBV DNA fra plasma, mens ekstraktion af EBV DNA fra mix anvender samme protokol som plasma.

Alle tre matrixer var til rådighed fra i alt 334 prøveudtagninger. Som det fremgår af tabellen herunder, var sensitiviteten ved undersøgelse af plasma, mix og fuldblod hhv. 26,3 %, 56,6 % og 46,7 %. Det ses samtidigt, at den andel af prøverne, som med sikkerhed kunne kvantificeres, var meget ens for de 3 matrixer, hhv. 69,3 %, 75,7 % og 71,2 %. Dette indikerer, at analyserne ikke er kvalitativt forskellige, men at plasma har en lavere sensitivitet. Ses der på parrede prøveudtagelser (ikke vist) mellem plasma og mix, var der en lav korrelation ($r^2 = 0,53$), mens korrelationen mellem mix og fuldblod var høj ($r^2 = 0,95$). Disse resultater indikerer, at plasma og mix/fuldblod ikke kan erstatte hinanden, men at mix og fuldblod beskriver stort set det samme. Måske kan forholdet mellem plasma og mix/fuldblod give ekstra information om sygdomsudviklingen, f.eks. early-warning om en begyndende reaktivering.

De foreløbige resultater blev præsenteret på årsmødet i European Society for Clinical Virology i Athen i september 2018. Projektanalyserne er afsluttet med udgangen af februar 2019. Arbejdet med at gøre patienternes klinik op i relation til prøveresultaterne for de tre forskellige matrixer er imidlertid endnu ikke færdigt, bl.a. fordi der ønskes en opfølgningstid.

EBV i forskelligt prøvemateriale			
	Plasma	Mix	Fuldblod
Total	334	334	334
Positive	88	189	156
Negative	246	145	178
Positivrate %	26,3	56,6	46,7
Kvanti.	61	143	111
% Kvanti. i fht. total	18,3	42,8	33,2
% Kvanti. i fht. positive	69,3	75,7	71,2

2.6. Influenza Point of Care Testing

PRØVEHANDLING PÅ HOSPITALSENHED VEST

2018 blev året, hvor KMA tog fat på implementering af Point of Care-analyser. En hurtig, præcis og let tilgængelig diagnostik for Influenza A, B og RSV var første indsats. I vinterhalvåret udgør patienter med luftvejsinfektioner en stor andel af de patienter, der tilses i akutafdelingen. De nationale infektionshygiejniske retningslinjer anbefaler isolation af patienter, hvor der er mistanke til viral luftvejsinfektion. Ved negativt testresultat for influenza (A og B) og respiratorisk syncytialvirus (RSV) kan isolationen ophæves. Selvom influenzaprøver analyseres 24/7 i sæsonen på KMA, har svartiden for visse afdelinger i regionen i mange tilfælde været tæt på et døgn, hvilket er u hensigtsmæssigt blandt andet for patientflowet.

På den baggrund gennemførte KMA i vinteren 2018 en prøvehandling i samarbejde med Akutafdelingen på Hospitalsenheden Vest om point of care test (POCT) for influenza virus. Akutafdelingens 104 sygeplejersker skulle teste patienter mistænkt for viral luftvejsinfektion på et instrument opstillet i akutafdelingen. Svartiden blev herved i teorien reduceret til under en time fra prøvetagning til svar i EPJ.

Forud for prøvehandlingen havde KMA udvalgt et egnet instrument; Cobas® Liat® System fra Roche. Liat er en forkortelse af "Lab in a tube". På 20 minutter udfører systemet en forbehandling, en oprensning, en PCR-reaktion og en realtime detektion af Influenza A, Influenza B og RSV. Der er også indbygget en analysekontrol i systemet. Cobas Liat blev bl.a. valgt, fordi det har en høj præcision og lav inkonklusiv-rate, samtidig med at udgifterne til både indkøb og drift er relativt begrænsede. På det praktiske plan udmærker det sig ved at have central styring af brugere og Lot-åbning, og der er gode erfaringer med brugen andre steder i Danmark og EU.



Selvom håndteringen af prøven er fremskudt til den kliniske afdeling, skal al datakommunikation vedrørende prøven - lige fra rekvisition til svarafgivelse - ske som var det en almindelig prøve i det mikrobiologiske laboratorium. Det it-tekniske setup hertil skulle etableres fra bunden, og vi drog i den sammenhæng god nytte af erfaringerne fra Blodprøver og Biokemi, AUH som havde erfaringer med det påkrævede middleware og KMA Rigshospitalet, der havde etableret et lignende setup til deres version af MADS.

Vinterens influenzaepidemi startede i januar 2018 og var primært drevet af Influenza B virusinfektioner. Epidemien var kendetegnet ved et stort antal smittede, hvilket gav et massivt pres på landets akutafdelinger. Nedenfor gengives analyseresultaterne for akutafdelingen, HEV, i prøvebehandlingen.

Analyseresultater i prøvebehandling Akutafdelingen HEV Uge 6-20 2018							
	Infl. A positiv	Infl. B positiv	RSV positiv	Negativ	Uafklaret	Antal patienter	Positiv rate
1. prøve	57	158	41	288	69	613	41,8 %
2. prøve	7	9	2	19	11	48	18 %
3. prøve	1	1		2	1	5	40,0 %
Total	65	168	43	309	81	666	41,4 %

Note: 4 patienter er dobbeltinficerede. 2 er influenza A og B virus positiv. 2 er influenza B og RSV positive

Akutafdelingen, HEV, testede i perioden 6,0 % af alle akutte indlagte og akut ambulante patienter uanset kontaktårsag. Det er ca. tre gange flere end mange andre akutafdelinger i regionen. Med en positivrate på over 40 % er analyserne klinisk indicerede. For patienterne betød det, at de 309 patienter, der blev fundet negative, kunne afisoleres. For mange af de positive, vil influenza generelt betragtes som en relativt ukompliceret tilstand, og de kunne umiddelbart udskrives.

Prøvebehandlingen viste først og fremmest, at vi har et præcist apparatur til POCT. Det hurtige svar vurderer vi har stor effekt for patienterne og vores kliniske kollegaer. På det procesmæssige plan erfarede vi i prøvebehandlingen, at det er ressourcekrævende at etablere og opretholde en organisation omkring en PoC-analyse. Sikker drift kræver en stor indsats i forhold til udarbejdelse af vejledninger, oplæring af brugere, teknisk support og løbende kvalitetssikring af analysen. Desuden er det også blevet meget tydeligt, at en præcis og let tilgængelig analyse, nogle gange detekterer influenza virus hos patienter, som fejler noget andet. Det kliniske skøn er derfor vigtigere end nogensinde før, hvilket fordrer et stort fokus på klinikerne i forhold til vurdering af indikation for analysen og tolkningen af resultater.

FRA PRØVEHANDLING TIL DRIFT

Efter vinterens og forårets prøvehandling besluttede KMA før sommerferien at tilbyde samme løsning for regionens øvrige hospitaler. Implementeringen forløb i vinteren 2018-2019.

I løbet af efteråret blev der nedsat en POCT-ressourcegruppe på afdelingen, bestående af en afdelingslæge, en molekylærbiolog, en afdelingsbioanalytiker og fire bioanalytikere. Gruppens opgave har været at finde egnet placering til analyseapparat, uddanne superbrugere, undervise læger og sygeplejersker, koordinere indkøb og distribuering af reagenser, sikre den nødvendige IT-kommunikation, udarbejde undervisningsmaterialer samt at bidrage til udarbejdelse af faglige instrukser til akutafdelingerne.

TVÆRFAGLIGT SAMARBEJDE I FULD FART**AF BIOANALYTIKER ANETTE OLESEN**

Som bioanalytiker har det været spændende, men til tider også ret hektisk, at være en del af KMA's POCT-ressourcegruppe.

Man bliver en del af en tværfaglig gruppe, både lokalt på KMA, hvor vores gruppe består af bioanalytikere, en afdelingslæge og en molekylærbiolog, men også på tværs i regionalt, hvor vi har samarbejdet på tværs af afdelinger og hospitaler.

Det er udviklende at opleve andre specialers tilgang til og brugen af POCT analyser, at vidensdele med andre faggrupper og specialer, og at få et godt samarbejde op at køre omkring undervisning og det rent analysepraktiske.

I opstartsfasen føltes vores arbejde til tider ret hektisk. Det var svært at være på forkant med de problemer der opstod, men der har været god energi i gruppen, til at løfte i fællesskab. Nogle gange har det været svært, at være helt opdateret på, hvad der sker i gruppen pga. vagter og fridage, og det er måske noget, vi skal arbejde på fremadrettet.

På baggrund af erfaringerne fra prøvehandlingen på Hospitalsenheden Vest vidste vi, at fire forhold var særligt afgørende at få på plads:

1) REKVISITION

Det er afgørende, at der rekvireres den korrekte analyse og at der anvendes det rigtige prøvetagningsmedie. Derfor har vi produceret lommekort, der præcist beskriver, hvordan rekvireringen laves. Disse er udleveret til læger og sygeplejersker i forbindelse med undervisning og er blevet meget positivt modtaget.

2) UNDERVISNING

Selve analysen på apparaturet varetages af forskellige faggrupper. På nogle hospitaler har man valgt, at analysen udføres af bioanalytikere på deres kliniske biokemiske afdeling, mens det andre steder står i akutmodtagelsen og betjenes af sygeplejersker. Vi har målrettet undervisningen til de enkelte faggrupper. For

sygeplejersker har det været givtigt at få lov til at øve sig med engangspipette, da det er en uvant arbejdsgang for denne faggruppe. For bioanalytikerne har undervisningen i højere grad handlet om det analysetekniske.

3) IT KOMMUNIKATION

Overførsel af prøvens data mellem EPJ, analyseapparatet, middleware og vores MADS er vigtig for at sikre et tilgængeligt svar. Både i prøvebehandlingen og ved overgangen til drift har vi oplevet udfald af forskellig karakter. For rekvirenten betyder det, at svaret ikke bliver tilgængeligt i EPJ. Manglende svar kan også skyldes, at resultatet på prøven er invalid. Derfor har det været en vigtig daglig opgave at foretage fejlfinding med henblik på hele tiden at skabe forbedringer.

4) LOKALE SUPERBRUGERE

For at sikre stabil drift er det vigtigt, at afdelingerne kan få support i brugen af apparatet. Den bedste support tror vi på sker lokalt af superbrugere der har tæt kendskab til den kontekst, apparatet indgår i på pågældende afdelinger, hvor det betjenes. Klinisk Mikrobiologi har anbefalet, at der udvælges to til fire superbrugere til at varetage specialopgaver på Cobas Liat i de eksterne afdelinger, som benytter instrumentet.

Superbrugerne blev inden analyseopstart inviteret til en oplæringsdag på KMA med det formål at lære apparatet at kende. Med en kombination af teoretiske og praktiske sessioner blev superbrugerne introduceret til Cobas Liat gennem oplæring i analyseprocedure samt analyse af testprøver i laboratoriet. Herudover blev der lavet en gennemgang af resultater og undervist i fremsøgning af disse på instrumentet, ligesom troubleshooting, rutinemæssigt vedligehold samt datahåndtering blev gennemgået. Der blev desuden undervist i den lægefaglige del, herunder baggrund om influenza og virus generelt, retningslinjer for brug af testen og for isolation af patienten samt betydningen af hurtig diagnostik. Superbrugerne fungerer som KMA's kontaktpersoner i hverdagen og sørger samtidig for, at der bliver udført vedligehold på instrumentet. Ved behov er superbrugerne desuden behjælpelige med at tjekke data på instrumentet og med at optimere processen, så det kører mest optimalt lokalt i afdelingerne. KMA planlægger at holde statusmøder med de eksterne superbrugere ca. to gange om året.

Der har været stor interesse fra Regionshospitalet i Horsens, Randers, Silkeborg, Viborg og Herning, som nu alle har et eller flere apparaturer til influenza diagnostik stående. POCT-gruppen og Akutafdelingen i Herning er indstillet til Region Midtjyllands Initiativ-pris for prøvebehandlingen.

2.7 Prøver til SSI

Økonomiaftalerne for 2017 og 2018 mellem Staten og Danske Regioner, dikterer at regionerne for at understøtte Statens Serum Instituts diagnostiske kompetencer i forhold til det nationale mikrobiologiske beredskab skal sende 92.000 prøver af forskellig slags til undersøgelse på SSI. For dette betaler regionerne 151,5 millioner kr. om året. Region Midtjyllands andel af disse prøver er på 23.000. Det skal ske indenfor en ramme af analyser, der er forhandlet i det Fagligt Råd med deltagelse af regionerne, SSI, Danske Regioner og Sundheds- og ældreministeriet.

For at Region Midtjylland kan få analyser svarende til det antal prøver der er Region Midtjyllands andel, har det været nødvendigt at sende analyser til SSI, der allerede udføres på KMA, AUH. Opgaven har været at finde prøve kategorier, hvor det vil gå mindst muligt ud over patientbehandlingen at prøven skal sendes til SSI og svaret kommer senere uden sammenhæng med den øvrige mikrobiologiske diagnostik.

Det drejer om følgende analyser, som nu er overført til SSI og nedlagt på KMA:

Neisseria gonorrhoeae, dyrkning

Mycoplasma pneumoniae, antistof

Chlamydia pneumoniae, antistof

Legionella pneumophila, antistof (LAT)

Bordetella pertussis, antistof

Coxiella burnetii, antistof

Yersinia enterocolitica, antistof

Treponema pallidum, antistof

I forbindelse med aftalen har SSI etableret en transport, der samler prøver op fra alle regioner, således at de kan nå til SSI næste morgen. Fra AUH er der afhentning kl. 20.30.

3. Arbejds miljø

Arbejds miljøgruppen er en enstrenget organisation, der hører under LMU. Gruppen var i perioden 2017-2019 sammensat af tre arbejds miljørepræsentanter (AMiR) som alle var bioanalytikere og en arbejds miljøleder udpeget af afdelingsledelsen. Gruppens formål er at sikre, at arbejdet på KMA tilrettelægges og udføres, så det er sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt.

Arbejds miljøgruppen har en række faste opgaver, bl.a. introduktion af nyansatte, løbende rundringer, skadesanmeldelser i arbejds miljøsystemet AMS og opdateringer i kemidatabasen Retox. Dertil kommer der ad hoc opgaver, som spænder vidt og bredt. Nedenstående er et par af de ad hoc opgaver, som arbejds miljøgruppen har været inde over i 2018.

FUND AF BRUCELLA

I 2018 havde vi to tilfælde med fund af *Brucella melitensis* i bloddyrkninger. *Brucella* er en slægt bestående af 12 arter af små, aerobe gram negative stave, som er i stand til at give sygdommen brucellose. Brucellose er en af verdens hyppigste forekommende zoonoser med ca. 500.000 tilfælde rapporteret årligt. Den reelle forekomst er dog antageligt højere. Brucellose er udbredt i tropiske/subtropiske områder af verden, men forekommer som importerede tilfælde i Danmark. *Brucella* overføres oftest fra smittet kvæg, geder og får til mennesker via indtagelse af ikke-pasteuriserede mælkeprodukter som mælk og bløde oste. Der er også beskrevet brucellose efter kontakt med kamelmælk. *Brucella* smitter normalt ikke mellem mennesker.

I forbindelse med laboratoriesikkerhed er det vigtigt at være opmærksom på, at *Brucella* kan give anledning til laboratoriesmitte, der udgør ca. 2 % af rapporterede tilfælde. Risiko for smitte er størst i følgende situationer:

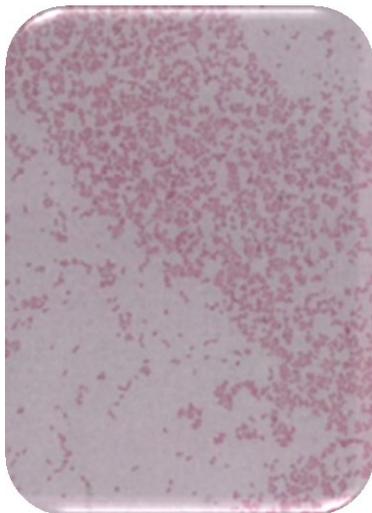
- lugt til plader
- direkte hudkontakt
- mundpipettering
- stænk i øje, næse eller mund
- arbejde med kulturer (uden for LAF bænk), der forårsager aerosol dannelse (vortex, oxidase, katalase, osv.)

Vores kliniske kollegaer er ofte opmærksomme på denne risiko og er gode til at adviseres os, når der foreligger klinisk mistanke til brucellose. Imidlertid er de kliniske manifestationer yderst forskelligartede, hvorfor fund af *Brucella* ofte forekommer uventet. Sikre generelle arbejdsgange i laboratoriet, er derfor en afgørende faktor i beskyttelse mod laboratoriemæssig eksponering for *Brucella*. I 2017 indførte Klinisk Mikrobiologi en ensartet procedure for håndtering af smittefarligt prøvemateriale (se evt. intern vejledning i [eDok 11.5](#)). Denne procedure beskriver bl.a. hvordan fund af små gram negative stave fra bloddyrkning håndteres.

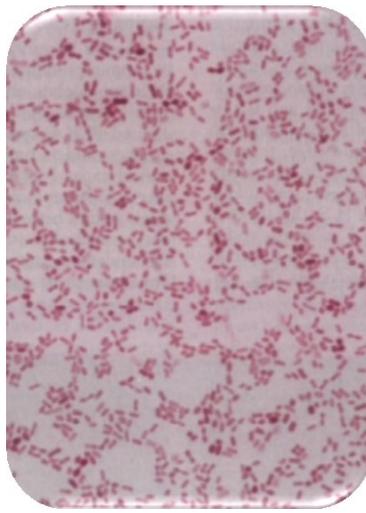
Identifikation af *Brucella* er imidlertid vanskelig. Den hyppigste problemstilling vi eksponeres for er fund i bloddyrkning. Mikroskopisk er *Brucella* meget små kokkoid gram negative stave. Det kan være en fordel at visualisere *Brucella* som en elegant og fiks *Acinetobacter*. Imidlertid er billedet ofte pleimorft og ikke sjældent ses Gram variabilitet. På illustrationerne nedenfor ses *Brucella* overfor *Acinetobacter sp.*

Sikker mikroskopisk sondring mellem f.eks. *Acinetobacter*, *Haemophilus*, *Fransicella* og *Brucella* er naturligvis meget vanskelig i praksis, hvorfor skærpet laboratoriesikkerhed skal appliceres i alle tilfælde hvor *Brucella* er en mulighed.

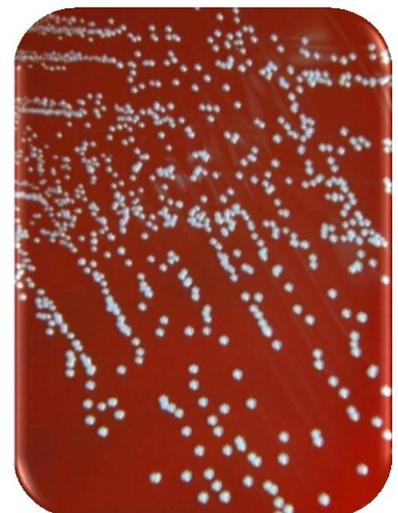
Brucella vokser langsomt på de fleste standardmedier, hvorfor der normalt ikke er synlig vækst efter 24 timer. Efter 48 timer er kolonierne 0,5–1 mm, glatte, skinnende, konvekse og uden hæmolyse. Det er et kendetegn, at katalase, oxydase og urease er positive, men endelig identifikation foretages normalt med MALDI-TOF.



Brucella abortus (gram)



Acinetobacter sp. (gram)



Brucella 5% blodagar 48 timer i CO₂

Den vigtigste lære i forbindelse med det første *Brucella* tilfælde i påsken 2018 er imidlertid, at *Brucella* kun identificeres korrekt med Brukers maldiToF instrument, hvis massespektre fra Brukers SR (Safety-related) database er aktiverede. Før april 2018 var udvalgte spektre fra Brukers SR database tilføjet standard BDAL databasen. Dette var en velfungerende løsning, men i forbindelse med en rutinemæssig opdatering af sidstnævnte blev SR spektrene gjort inaktive. Som konsekvens heraf har vi i samarbejde med Bruker fået implementeret en ny løsning, hvor en særlig variant af Brukers SR database altid aktiveres sammen med BDAL og Filamenteus fungi-databasen. Den nye løsning sikrer mod fejlagtig inaktivering af SR spektre i forbindelse med opdateringer. I Brukers software savnes imidlertid fortsat en funktion til at låse standardvalg af databaser.

Analyte20				Analyte17			
							
Analyte Name:		B8		Analyte Name:		B5	
Analyte Description:		Matrix_		Analyte Description:		CHO	
Analyte ID:		20320102-1		Analyte ID:		CHO	
Analyte Creation Date/Time:		2018-03-25T11:29:24.980		Analyte Creation Date/Time:		2018-03-27T13:52:35.182	
Applied MSP Library(ies):		BDAL, Filamentous Fungi		Applied MSP Library(ies):		SR Taxonomy, Bruker Taxonomy	
Applied Taxonomy Tree:				Applied Taxonomy Tree:		SR Taxonomy, Bruker Taxonomy	
Rank (Quality)	Matched Pattern	Score Value	NCBI Identifier	Rank (Quality)	Matched Pattern	Score Value	NCBI Identifier
1 (-)	Ochrobactrum daejeonense DSM 26944T DSM	1.546	528	1 (+++)	Brucella melitensis 6767	2.468	29459
2 (-)	Proteus vulgaris (PX) 22086129_MLD	1.365	585	2 (+++)	Brucella melitensis 6273	2.372	29459
3 (-)	Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae 9295_1_CHB	1.229	72407	3 (+++)	Brucella melitensis 5520	2.3	29459
4 (-)	Agromyces cerinus ssp nitratius HKI 11532_DSM 8596T HKJ	1.211	231391	4 (++)	Brucella melitensis 6074	2.11	29459
5 (-)	Arthrobacter sulfureus B571 UFL	1.193	43666	5 (++)	Brucella melitensis 6073	2.11	29459
6 (-)	Lactobacillus ruminis DSM 20403T DSM	1.19	1623	6 (++)	Brucella melitensis 5659	2.005	29459
7 (-)	Pannonibacter phragmitetus LMG 5414 HAM	1.182	121719	7 (-)	Ochrobactrum daejeonense DSM 26944T DSM	1.399	528
8 (-)	Arthrobacter sulfureus DSM 20167T DSM	1.182	43666	8 (-)	Staphylococcus lugdunensis DSM 4804T DSM	1.321	28035
9 (-)	Variovorax paradoxus DSM 645 DSM	1.181	34073	9 (-)	Lactobacillus aviarius ssp aviarius DSM 20654 DSM	1.289	147810
10 (-)	Pseudomonas plecoglossicida DSM 15088T HAM	1.16	70775	10 (-)	Pseudomonas jinjuensis LMG 21316T HAM	1.279	198616

MALDITOF identifikation med og uden aktive SR spektre!

I forbindelse med de to *Brucella* tilfælde blev et antal medarbejde sat i forebyggende antibiotisk behandling. Ingen har udviklet tegn til brucellose.

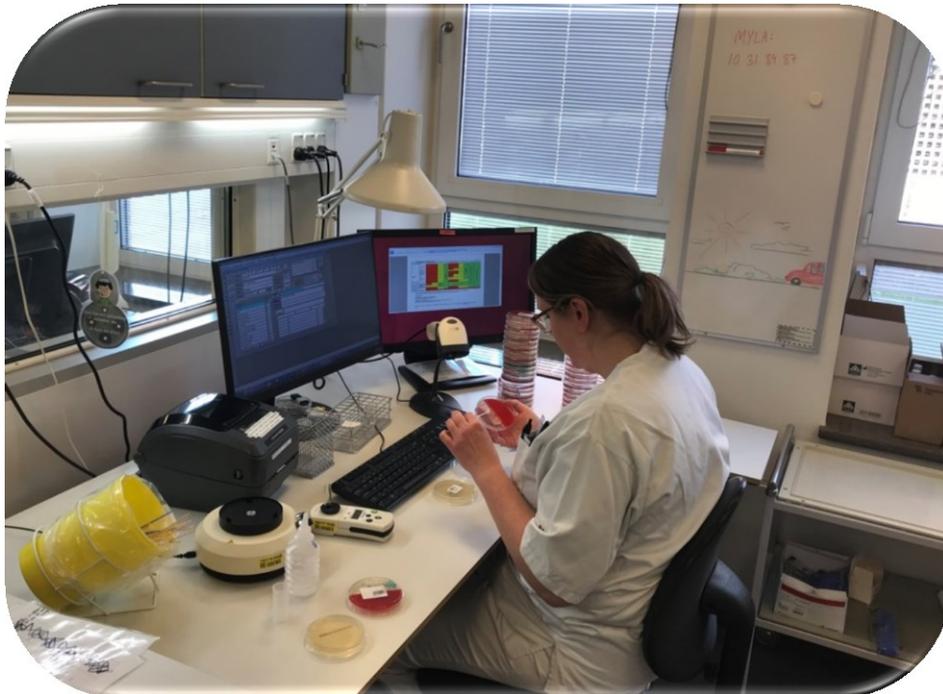
For at mindske risikoen for at dette vil kunne gentage sig, har arbejdsmiljøgruppen i samarbejde med afdelingens læger arbejdet for at skærpe opmærksomheden på de nødvendige sikkerhedsforanstaltninger:

1. Som det første skal man altid ved fund af små gram-negative stave, ved direkte mikroskopi af blod, komme udsåede plader i små gule poser, der skal signalere "ekstra opmærksomhed".
2. Herefter skal alle andre prøver fra samme patient i laboratoriet lokaliseres og ligeledes kommes i gule poser.
3. Der skal opsættes laminerede gule "Alert"-sedler til ekstra opmærksomhed i laboratoriet med teksten "Fund af små gram negative stave". Vagthavende læge udfylder en gul alert-seddel med patientoplysninger, som placeres ved udsåningspladsen til primær blod samt i udpakningen.
4. Aflæsning af de tilsåede plader skal altid foregå i LAF-bænk, indtil risikoen er vurderet.
5. Opsætning af MaldiTof skal ligeledes foregå i LAF-bænk, og først når der foreligger et andet dyrkningsfund end *Brucella*/*Francisella*, kan risikoen afblæses. Bekræftes mistanken skal al efterfølgende arbejde foregå i Klasse 3 laboratoriet.
6. Der er ophængt laminerede billeder af, hvordan *Brucella melitensis* og *Francisella tularensis* ser ud ved mikroskopi af gram-farvede præparater.
7. Der er blevet afholdt undervisningsseancer for personalet.

Vi håber, at ovenstående tiltag samt fortsat opmærksomhed på problemstillingen vil resultere i, at ingen kolleger bliver unødvendigt udsat for smittefare.

DOBELTSKÆRME PÅ AFLÆSNINGSPLADSERNE

Vi har indført dobbeltskærme ved urinaflæsningspladserne både i KMA Nord og KMA Syd. Dette er primært sat i værk for at sikre, at alle arbejder ud fra de nyeste retningslinjer på afdelingen. Alle udskrevne e-dok dokumenter er derfor fjernet på disse pladser og man benytter skærm 2 til opslag i e-dok.



FOKUS PÅ ET GODT PSYKISK ARBEJDSMILJØ

Der blev i 2016 udarbejdet nye retningslinjer for indsatsen mod arbejdsrelateret stress på Aarhus Universitetshospital. Formålet med retningslinjerne og det udarbejdede materiale var at øge trivslen og arbejdsglæden samt mindste risikoen for stress. Afdelingerne på AUH blev derfor bedt om, at drøfte arbejdsrelateret stress i LMU regi.

Da stress hører ind under det psykiske arbejdsmiljø blev to AMiR sendt på to meget udbytterige kurser i psykisk arbejdsmiljø og stressforebyggelse i slutningen af 2017. I starten af 2018 holdt de to AMiR'er et oplæg for hele afdelingen omkring emnerne og efterfølgende blev stressretningslinjerne drøftet på et ekstraordinært temamøde i LMU. Stresshåndtering er sidenhen indarbejdet i arbejdsmiljøgruppens årshjul med henblik på at sikre et kontinuert fokus på eventuelle problemstillinger.

4. Kvalitetsarbejde i almen praksis (MIKAP)

Formålet med mikrobiologisk kvalitetssikring i region Midtjylland er at vedligeholde og forbedre kvaliteten af de mikrobiologiske analyser.

Alle praktiserende læger i Region Midtjylland, der udfører mikroskopi, dyrkning og resistensbestemmelse i forbindelse med diagnosticering af patienter med urinvejsinfektioner, deltager i Mikrobiologisk Kvalitetssikring i Almen praksis (MIKAP). MIKAP er med til at sikre og optimere de mikrobiologiske analyser, der udføres i almen praksis. Gennem information og undervisning er MIKAP medvirkende til god mikrobiologisk diagnostik og rationel antibiotikabehandling. MIKAP har eksisteret siden 2001 i Region Midt Øst. I den øvrige del af Regionen er MIKAP blevet etableret i 2017.

MIKAP omfatter:

1. Udsendelse af kontrolprøver (simulerede urinprøver) 2 x 3 prøver om året, som kan mikroskoperes og/eller dyrkes og resistensbestemmes
2. Konsulentvirksomhed i form af telefonisk/skriftlig vejledning
3. Undervisning af praksispersonale (ca. otte kurser årligt)

Resultatet af kvalitetssikringen:

I foråret 2018 blev der udsendt tre prøver til 293 praksis/fællespraksis i Region Midt.

83 % har besvaret prøverne.

I efteråret 2018 er udsendt tre prøver til 290 praksis/fællespraksis i Region Midt.

85 % har besvaret prøverne.

Alle har fået tilbagemelding på besvarelserne med point og vejledning ved behov.

Der har desuden været afholdt fire færdighedskurser i dyrkning og resistens, fire mikroskopikurser og et teoretisk kursus.

Kurserne er afholdt på Klinisk Mikrobiologisk Afdeling og Regionshospitalet Viborg og Herning.

5. MADS – strategisk og teknisk udvikling

MADS er mikrobiologisk afdelings datasystem, som er udviklet i og driftet fra KMA siden 1980'erne. MADS anvendes i dag på syv klinisk mikrobiologiske afdelinger i 4 af de 5 regioner i Danmark samt i laboratoriet på Landssygehuset på Færøerne.

IT-teamet bag MADS sidder på KMA AUH, hvilket giver en unik mulighed for at udvikle systemet i helt tæt kontakt til slutbrugerne i laboratoriet. Dette har givet et system, der er maksimalt tilpasset til de ønsker og behov, som den daglige anvendelse af læger, bioanalytikere og sekretærer fordrer. Dette er efterhånden en sjældenhed indenfor sundheds-IT, hvor tendensen går mod at udvikle standardsystemer til multipel anvendelse på tværs af kliniske specialer og organisatoriske enheder, også indenfor laboratorieverdenen.

Strukturen i MADS giver gode muligheder for at tilpasse systemet til den lokale kontekst. Dette har betydet, at der på flere af de klinisk mikrobiologiske afdelinger i dag sidder læger og bioanalytikere med et meget stort kendskab til de bagvedliggende aspekter af MADS, og de kan således også selv forestå egentlig programudvikling.

"25 ÅR I MIKROBIOLOGIENS TJENESTE"

IT-UDVIKLER FLEMMING CHRISTENSEN



I 1993 startede jeg på Klinisk Mikrobiologisk Afdeling på Århus Kommunehospital, hvor en ung læge med gode edb-kundskaber gennem mange år havde udviklet et it-system til afdelingen.

MADS var dengang et system, der primært skulle bruges til dataopsamling og fremsøgning af specifikke patienter. Siden da har det mikrobiologiske speciale udviklet sig meget, og MADS har fulgt med. I dag handler meget af udviklingen om MADS' kommunikation med omverdenen – dvs. de andre aktører involveret i patientforløbet og ikke mindst KMA'ernes mange analyse-apparaturer.

En af mine første opgaver som MADS-udvikler var at omlægge MADS til den arkitektur, vi kender i dag. Jeg fulgte bioanalytikerne i laboratoriet for at lære om den kontekst, MADS fungerede i. Ved at se arbejdsgangene udført, rækkefølgen i dem osv. fik jeg at se, hvilke behov systemet skulle indfri og kunne derfor skræddersy it-løsningen til netop de behov.

MADS er et velfungerende system, der er meget stabilt i drift og som i kraft af sin dybe forankring i det mikrobiologiske speciale er populært blandt brugerne. IT-arkitekturen bag MADS afspejler imidlertid, at MADS har mange år på bagen, og der er derfor påbegyndt et moderniseringsarbejde af MADS på både det tekniske og det organisatoriske plan. Målet er at bevare et laboratorieinformationssystem, der kan tilpasses fagligheden og hverdagen i laboratoriet - og ikke den anden vej rundt.

Første tiltag i moderniseringen er et migrationsprojekt, hvor IT-udvikler Helge Grelck primo 2018 påbegyndte en teknisk migration af MADS' programdele. Formålet er at konvertere MADS til en ny version, der kan afvikles i et andet udviklingsmiljø, da leverandøren af udviklingsmiljøet har ophørt supporten til den eksisterende version. Den manglende support kan betyde, at MADS ikke vil kunne bruges, når der fx kommer nye versioner af Windows, og migrationen er derfor afgørende for at sikre, at MADS fortsat kan fungere. Den migrerede version af MADS forventes at give minimale ændringer for slutbrugerne. Den store forskel ligger i den bagvedliggende it-arkitektur, hvor MADS fremadrettet vil blive afviklet i et virtuelt Oracle miljø. Tilgangen til MADS bliver derved via en browser fremfor via en lokalt installeret klient, sådan som det er tilfældet i dag.

Efter denne omlægning til et opdateret Oracle-miljø vil der blive taget stilling til om MADS skal gennemskrives og opdateres til en ny version evt. i et andet database-miljø. Overvejelserne her går på, om det er tid til at organisere MADS anderledes, idet faget Klinisk Mikrobiologi har ændret sig markant, og den eksisterende struktur, der er udviklet parallelt med faget, har mange gamle bindinger.

På det organisatoriske plan er MADS blevet ledelsesmæssigt forankret som et tværregionalt samarbejde via etableringen af MADS Styregruppe primo 2017. MADS har siden 1990'erne fungeret som et samarbejde mellem stadig flere klinisk mikrobiologiske afdelinger i de forskellige amter og sidenhen regioner. Den oprindelige aftale var, at MADS-installationen blev "udlånt" til de pågældende samarbejdsparter mod en vedligeholdelsesafgift, hvorigennem man deltes om udgifterne til at drive MADS. Styregruppen består af ledelsesrepræsentanter fra alle de MADS-brugende afdelinger, og formaliserer samarbejdsformen på et ledelsesmæssigt plan. Styregruppen har til hensigt at sikre brugerrepræsentation i den langsigtede og strategiske udvikling af MADS, og gennem en bred repræsentation at medvirke til, at MADS på bedst mulig måde kan understøtte afdelingerne og brugerne i deres daglige mikrobiologiske arbejde. Styregruppen mødes ca. en gang i kvartalet eller efter behov. Aktuelt arbejder styregruppen blandt andet på at indgå nye kontrakter omkring MADS-samarbejdet, for at tilvejebringe en ny økonomisk model for MADS, der skal muliggøre de tekniske fordringer samt en generel oprustning af MADS-udviklergruppen.

6. Infektionsovervågning

6.1 Hospitalserhvervede infektioner

Der arbejdes i Region Midtjylland på overvågning af hospitalserhvervede infektioner via Hospital Acquired Infections dataBase (HAIBA), som er et nationalt overvågningssystem forankret på Statens Serum Institut (SSI). Arbejdet med at etablere et nationalt elektronisk overvågningssystem for hospitalserhvervede infektioner har pågået siden 2011 og er bl.a. baseret på et udviklingsarbejde ved KMA, AUH. Af juridiske grunde kan regionerne dog stadig ikke få data på cpr-niveau at arbejde med. Rapporter på udvalgte områder kan findes på esundhed.dk.

Danske Regioner, Sundhedsministeriet og Kommunernes Landsforening har inkluderet data for bakteræmi og *Clostridium difficile* fra HAIBA som indikatorer i De nationale mål for sundhedsvæsenet.

Herudover laver KMA udtræk til afdelinger, som ønsker data for bestemte prøvekategorier eller patientgrupper, blandt andet med henblik på gennemgang af hospitalserhvervede infektioner. Fx har KMA i 2018 leveret bakteræmidata til Børneafdelingen og Nyresygdomme.

6.2. Antibiotikaforbrug på hospitaler

Overvågning af antibiotikaforbrug på hospitaler foregår via BI-portalen, som henter data på administrationsniveau fra Midt-EPJ.

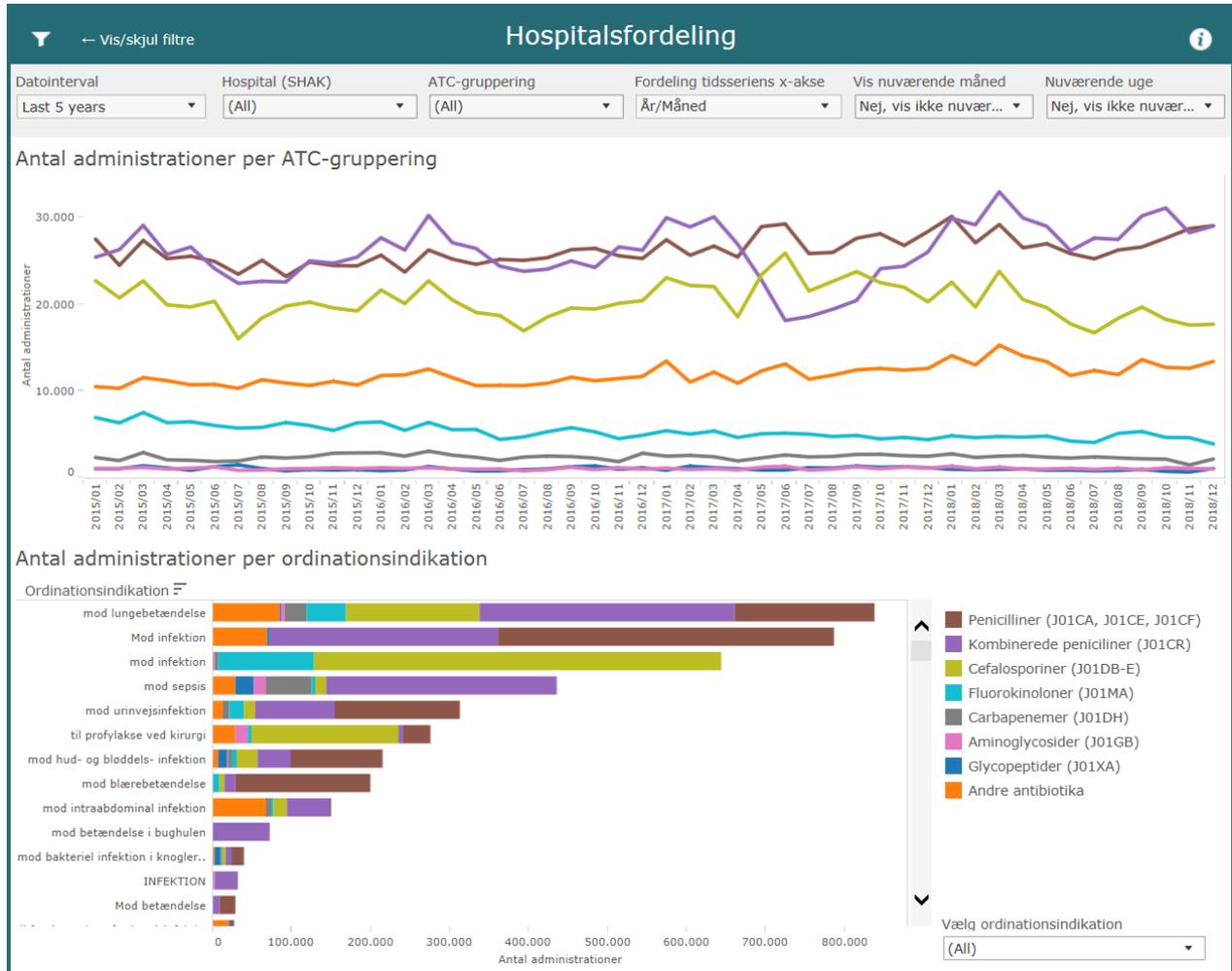
Indikationen for antibiotika skal altid vejes op mod, at brug af antibiotika medfører resistensudvikling og selektion af resistente bakterier. Det er derfor vigtigt at have fokus på forbruget af antibiotika, specielt visse kritisk vigtige antibiotika, der særligt selekterer for resistensudvikling. Sundhedsstyrelsen udsendte i 2012 [Vejledning om ordination af antibiotika](#), som præciserer kravene til den omhu og samvittighedsfuldhed, en læge skal udvise ved ordination af antibiotika (tekstboks).

GENERELLE REGLER FOR ORDINATION AF ANTIBIOTIKA PÅ HOSPITALER

- Der skal foreligge en antibiotikainstruks for afdelingen/hospitalet
- Skulle der være grund til at afvige fra instruksen, skal årsagen til dette anføres i journalen i forbindelse med ordinationen
- Der bør altid foretages prøvetagning til mikrobiologisk diagnostik før iværksættelse af en antibiotisk behandling. Enkelte undtagelser kan for eksempel være ved cholecystitis og erysipelas
- Ved al behandling med antibiotika skal indikation, dosering og forventet behandlingsvarighed angives i patientjournal
- Indikation, præparatvalg, dosering og behandlingsvarighed skal revurderes af læge senest efter 48 timer og bør vurderes minimum hver 3. dag
- Kritisk vigtige antibiotika anvendes fortrinsvis, når patienten er eller kan forventes at blive livstruende syg, eller der foreligger relevant mikrobiologisk diagnostik

Gengivet fra [Sundhedsstyrelsens vejledning om ordination af antibiotika](#) 2012, side 8.

Figur 1 viser det samlede antibiotikaforbrug i administrationer for hospitaler i Region Midtjylland. Herudover ses de hyppigste indikationer inddelt i stofgrupper. Antibiotikadata stammer fra BI-portalen og rapporten kan tilgås via dette link: [Antibiotika-administrationer per ATC-fordeling. Hospitalsfordeling](#), hvor data kan ses på hospitals- og afdelingsniveau.



Figur 1

Antal administrationer af antibiotika pr. måned fordelt på stofgrupper samt indikation angivet i medicinmodulet. Data fra BI-portalen for alle hospitaler i Region Midtjylland 2015-2018.

Kilde: [BI-Portalen](#)

I Region Midtjylland er den hyppigste indikation ved ordination af antibiotika "mod lungebetændelse", tæt fulgt af "mod infektion" uden angivelse af fokus. Angivelse af fokus er en forudsætning for at kunne behandle infektioner målrettet og undgå at anvende kritisk vigtige og andre bredspektrede antibiotika i situationer, hvor en mere smalspektret behandling er ligeværdig. For eksempel skyldes samfundserhvervet pneumoni, inkl. svær pneumoni, langt overvejende pneumokokker, som er følsomme for penicillin. Da piperacillin/tazobactam indgår i den empiriske behandling af svær pneumoni, er det derfor vigtigt at være opmærksom på om kriterierne herfor er opfyldt, for ikke at udsætte patienten for en unødigt bredspektret behandling og dermed risikoen for bivirkninger som fx resistensudvikling og antibiotikaassocieret diarré.

[Sundhedsstyrelsens vejledning om ordination af antibiotika](#) definerer kritisk vigtige antibiotika som cephalosporiner (fx cefuroxim, ceftriaxon), fluoroquinoloner (ciprofloxacin, moxifloxacin) og carbapenemer (fx meropenem).

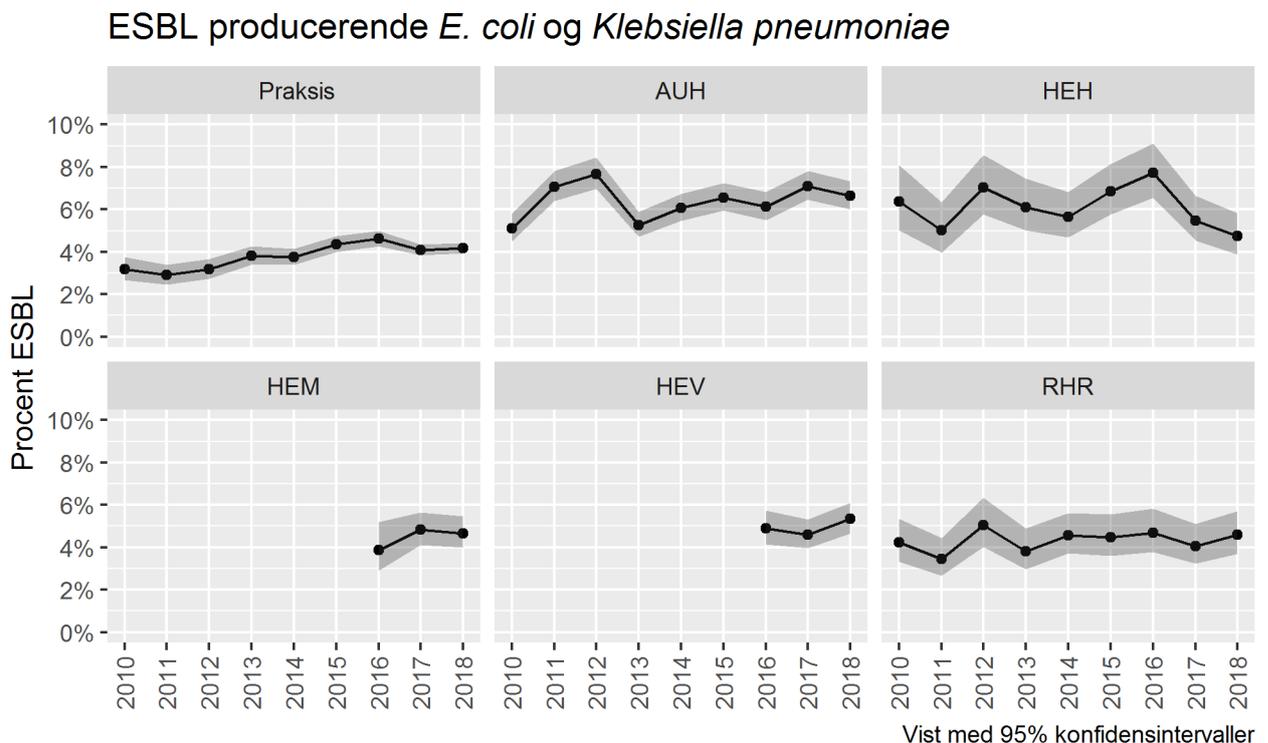
6.3 Overvågning af udvalgte resistente bakterier

Klinisk Mikrobiologi og Infektionshygiejnisk Afsnit foretager løbende overvågning af udvalgte multiresistente og/eller isolationskrævende mikroorganismer. Ved fund af isolationskrævende bakterier fra sengeafdelinger bliver den pågældende afdeling kontaktet af en læge fra Klinisk Mikrobiologi og informeret om, at der er indikation for supplerende infektionshygiejniske retningslinjer. Ved mistanke om udbrud vil afdelingens hygiejnøglepersoner og afdelingsledelse blive kontaktet.

Rationel brug af antibiotika og generel infektionshygiejne (herunder rengøring) er de vigtigste forudsætninger for at forebygge spredning af resistente mikroorganismer. Det skyldes blandt andet, at det ikke er muligt altid at kende til patienternes bærertilstand med disse bakterier, som kan forekomme i meget lav mængde i tarmen, så længe patienten ikke har fået antibiotika.

EXTENDED SPECTRUM BETALACTAMASES (ESBL)

ESBL er en gruppe af enzymer, som når de produceres i enterobakterier (typisk *E. coli* og *Klebsiella pneumoniae*), medfører resistens overfor alle cephalosporinpræparater. Selektion af ESBL-producerende bakterier er korreleret til forbruget af fluoroquinoloner og cephalosporiner.

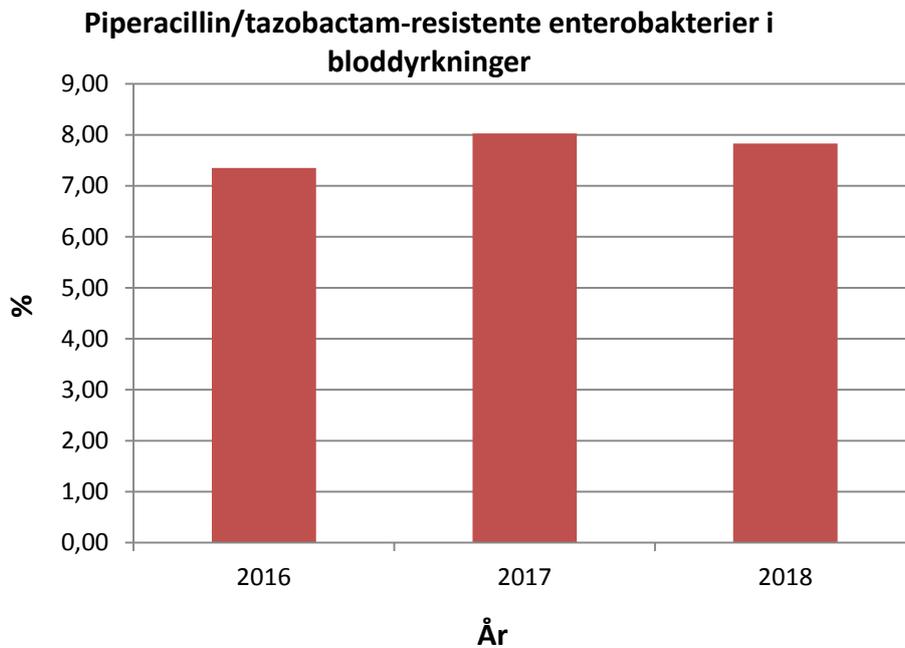


Figur 2

Andel af ESBL blandt *E. coli* og *K. pneumoniae*, som er resistensundersøgt på KMA i 2010-2018., fordelt på rekvirenter.

PIPERACILLIN/TAZOBACTAM-RESISTENTE GRAM-NEGATIVE STAVE

Forekomsten af piperacillin/tazobaktam-resistens hos enterobakterier (f.eks. *E. coli* og *Klebsiella species*) har været stigende i en årrække, men tendensen er de senere år stagneret. Piperacillin-tazobaktam er et bredspektret antibiotikum, som anvendes til alvorlige infektioner inklusive sepsis med ukendt fokus, og resistensudviklingen følges derfor tæt.



Figur 3

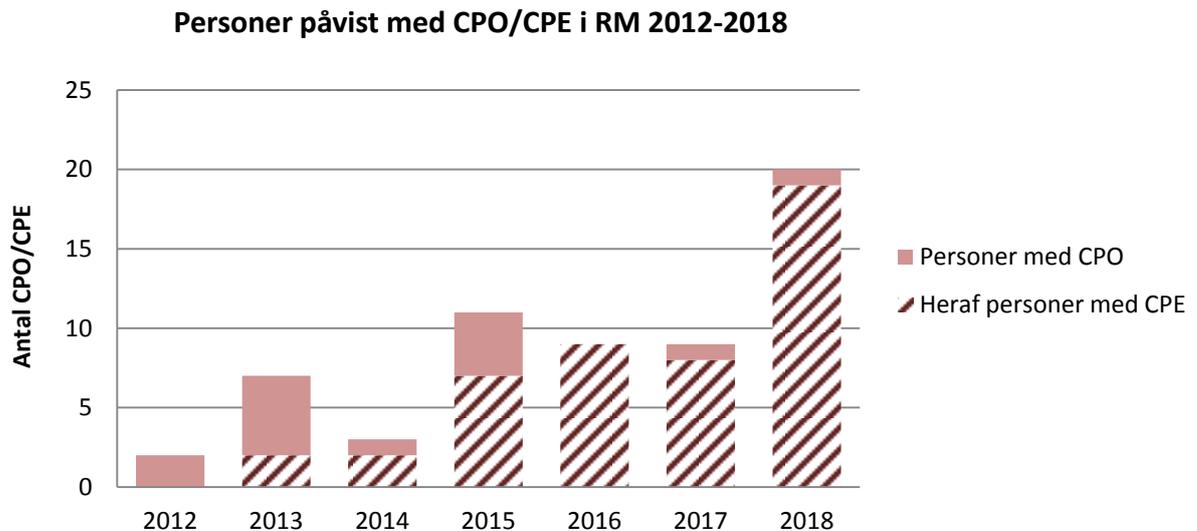
Udviklingen i piperacillin/tazobactam-resistens for de hyppigste enterobakterier isoleret fra bloddyrkninger på KMA, AUH. Resistens er undersøgt ved discdiffusion med 2019 breakpoints.

CARBAPENEMASE-PRODUCERENDE ORGANISMER (CPO)

Carbapenemase-producerende organismer(CPO) er bakterier, som er resistente overfor alle betalaktam-antibiotika og ofte også andre grupper af antibiotika. CPO kan være enterobakterier, som fx *E. coli* og *K. pneumoniae*. Infektioner med CPO kan derfor være svære at behandle med antibiotika.

Figur 4 viser udviklingen i antal personer påvist med CPO og CPE i Region Midtjylland siden 2012. De udgør fortsat få personer, men forekomsten er stærkt stigende. Udviklingen er bekymrende, da behandlingsmulighederne er meget begrænsede, og infektionerne kan være alvorlige.

Patienter, som har fået konstateret CPO, isoleres under indlæggelse. Der er ingen dokumenteret måde, hvorved man kan ophæve en bærertilstand med CPO. Carbapenemase-producerende enterobakterier (CPE) er siden september 2018 blevet klinisk anmeldelsespligtigt.



Figur 4

Antal nye personer i Region Midtjylland påvist med CPO i perioden 2012-2018. Skraveringen viser, hvor mange heraf, der har fået konstateret CPE.

På Medicinsk sengeafsnit i Herning blev der 2018 konstateret to patienter med den samme CPO, men da patienterne havde ligget på samme stue, blev det ikke defineret som et udbrud.

På AUH har der i 2018 været to mindre CPO-udbrud. Det ene udbrud var med en OXA-232+ *K. pneumoniae* og omfattede fem patienter på Blodsygdomme og Intensiv Øst. Efter de tre første isolater i juni viste sig at tilhøre samme klon, blev det besluttet at undersøge alle patienter på de afsnit, hvor patienterne havde krydset hinanden. I løbet af juli blev 131 patienter undersøgt for CPO på Blodsygdomme (alle patienter i forløb, som blev indlagt på de tre sengeafsnit over en 14 dages periode) og 22 patienter på Intensiv Øst (12 aktuelt indlagte patienter og 10 patienter, som havde været indlagt i perioden og som fortsat var indlagt på en hospitalsafdeling i regionen). Der blev fundet én hæmatologisk patient, som var bærer af udbrudsstammen, og herudover blev den fundet i en klinisk prøve hos yderligere én hæmatologisk patient i oktober. Der blev foretaget opfølgende CPO-undersøgelse af yderligere 45 hæmatologiske patienter i september og 40 i november 2018. Alle disse prøver var negative, og udbrudsstammen er endnu ikke fundet igen i Region Midtjylland.

Det andet udbrud på AUH omfattede to patienter med en anden CPO (NDM1+ *C. freundii*). Patienterne havde været indlagt på de samme afsnit på Blodsygdomme i samme periode, men ikke på samme stue. Den ene patient havde haft et forløb på Aalborg Universitetshospital, hvor den samme stamme har givet anledning til et langvarigt udbrud på flere afdelinger. Den anden patient blev fundet i forbindelse med CPO-undersøgelsen af de 131 patienter på Blodsygdomme. Udbruddene opstod inden Sundhedsstyrelsens vejledning var publiceret, og inden CPO-undersøgelsen var taget i brug som rutineundersøgelse på KMA, hvilket selvsagt gav nogle udfordringer (se tekstboks).

CPO-UDBRUD SOMMEREN 2018**AF BIOANALYTIKER ALMA PALIC**

Det var ved et tilfælde, at jeg blev spurgt, om jeg ville være med til at screene hæmatologiske patienter for CPO. Min sommerferie lå sent, hvilket betød, at jeg kunne være med til både opstart af projektet og til selve screeningen. Det var en helt ny undersøgelse både for mig og for afdelingen. Jeg havde ikke en bred aflæsnings erfaring på det tidspunkt, så jeg greb muligheden for at lære en masse både i forhold til opsætning af en ny analyse men også i forhold til aflæsning af plader og resistens.

Screeningen foregik på fæcesprøver, som i første omgang blev opformeret i bouillon og herefter inkuberet i 18-24 timer ved 35°C. Efterfølgende blev prøverne sået ud på en selektiv kromogen plade til detektion af CPO (Chromid® Carba Smart). Ved vækst på pladen lavede man efterfølgende resistensundersøgelse.

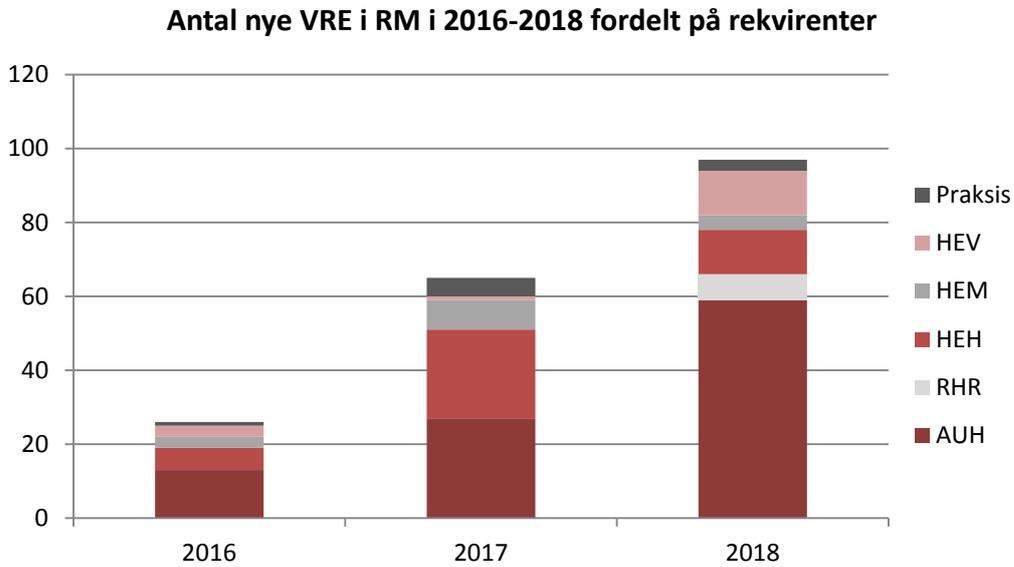
Aflæsning og tolkning af resistens pladerne gav stor udfordring for mig, da mit resistenskendskab ikke var så stort. Det har været en stor hjælp for mig at samarbejde med laboratorielægerne samt andre bioanalytikerkolleger, der har mere erfaring end mig.

Screeningsprojektet har været udfordrende men samtidig meget lærerigt for mig. I dag er CPO-undersøgelsen blevet en del af vores hverdag, da sundhedsstyrelsen har lavet ny retningslinje omkring CPO-screening.

VANCOMYCIN RESISTENTE ENTEROKOKKER (VRE)

VRE i Danmark er næsten udelukkende *Enterococcus faecium*. *E. faecium* er en del af den normale tarmflora og giver kun sjældent infektion. VRE findes typisk hos patienter, som har kronisk sygdom, iv-katetre eller infektion udgående fra mave-tarmkanalen, og som får antibiotika. Når VRE giver anledning til infektion, er den sværere at behandle end antibiotika-følsomme *E. faecium*, da der kun er få og mindre effektive antibiotika til rådighed. Infektioner med *E. faecium* er næsten altid sundhedssektor-relaterede.

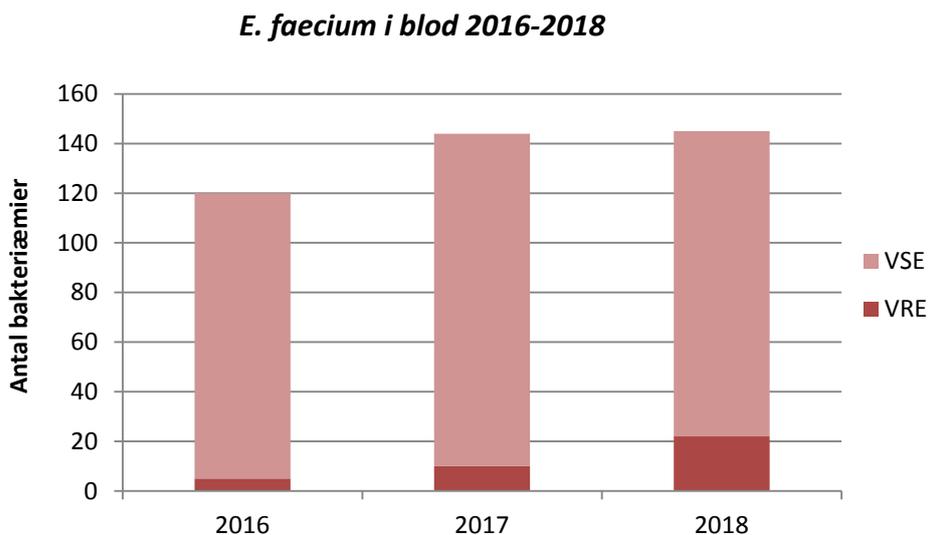
Forekomsten af VRE har generelt været lav i Region Midtjylland, men siden anden halvdel af 2016 har Klinisk Mikrobiologi konstateret en øget forekomst på flere afdelinger på AUH og Regionshospitalet Horsens (HEH) (figur 6). I 2018 fik 97 patienter konstateret VRE. Heraf var de 47 af samme type, ST203/CT859. De fleste af patienterne har været indlagt og/eller fået foretaget indgreb eller undersøgelser på et begrænset antal afdelinger på AUH og HEH, men tidsmæssigt overlap mellem patienter på de samme afdelinger er kun påvist i få tilfælde. VRE er kendt for at give hospitalsudbrud, og typen ST203/CT859 har givet anledning til en større smittespredning på sjællandske hospitaler, inden den begyndte at dukke op hos patienter i Region Midtjylland.



Figur 6

Antal nye patienter i Region Midtjylland påvist med vancomycin resistente enterokokker (VRE) i perioden 2016-2018 fordelt på rekvirenter.

Forekomsten af VRE blandt bakteriemier med *E. faecium* har ligeledes været stigende (figur 7), og i 2018 udgjorde VRE 15 % af *E. faecium* bakteriemier i Region Midtjylland.



Figur 7

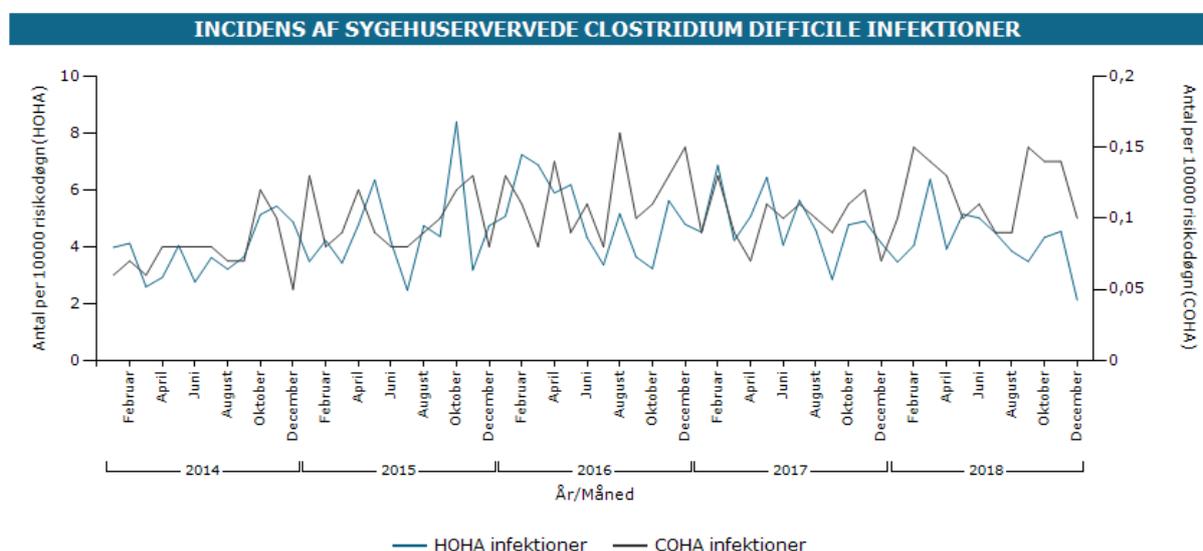
Bakteriemier med *Enterococcus faecium* hos patienter i Region Midtjylland fordelt på vancomycin sensitive enterokokker (VSE) og vancomycin resistente enterokokker (VRE) i perioden 2016-2018

I Region Midtjylland isoleres patienter med VRE under indlæggelse, hvis de har haft diarré indenfor de sidste 48 timer eller har fået antibiotika indenfor de sidste syv døgn. Der er ingen veldokumenteret måde, hvorved man kan ophæve en bærertilstand af VRE.

CLOSTRIDIUM DIFFICILE

Antibiotikaassocieret diarré er ofte forårsaget af *Clostridium difficile*, og infektion med *C. difficile* forekommer næsten udelukkende hos personer, der har fået antibiotikabehandling. Forekomsten af *C. difficile* kan derfor betragtes som en indikator for antibiotikaforbruget i en patientpopulation.

Data stammer fra [HAIBA](#), hvor data kan fremsøges på hospitals- og afdelingsniveau.



Figur 8

Incidens af sygehuserhvervede *C. difficile* 2014-2018 i Region Midtjylland. HOHA=Hospital onset hospital aquired. COHA=Community onset hospital aquired. Kilde [HAIBA](#)

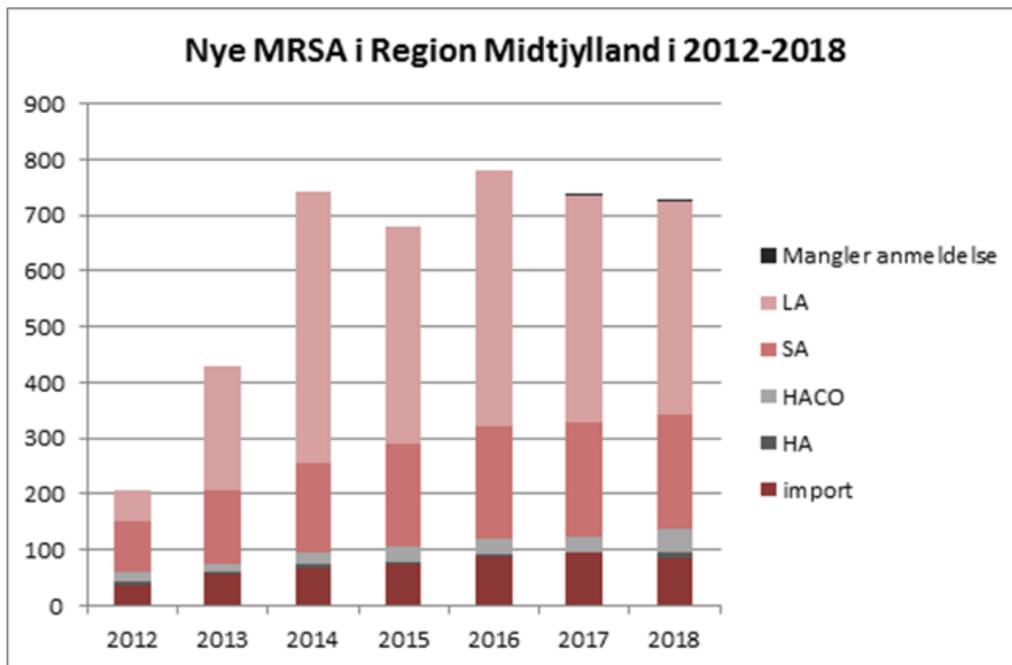
CLOSTRIDIUM DIFFICILE 027(CD027)

Der har, som de foregående år, kun været sporadiske tilfælde af CD027 hos indlagte patienter og der er ikke konstateret udbrud i forbindelse med hospitalsindlæggelse. Der blev påvist CD027 hos tre nye patienter i Region Midt i 2018.

I Region Midtjylland bliver patienter med diarré CD027 isoleret på enestue indtil 48 timer efter symptomophør. Desinfektion foretages med klor.

METHICILLIN RESISTENTE STAPHYLOCOCCUS AUREUS (MRSA)

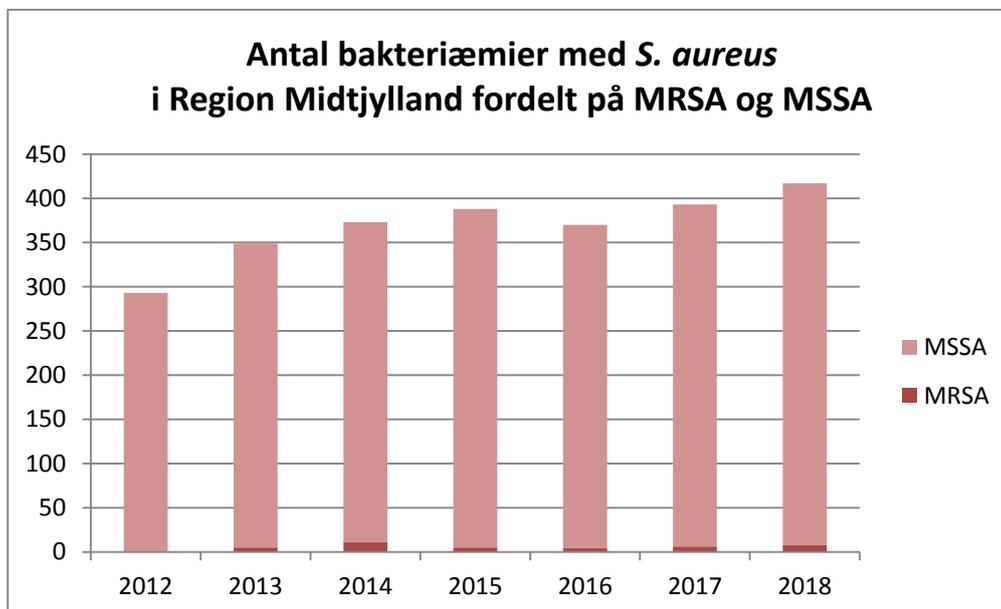
I 2018 modtog KMA i alt prøver til undersøgelse for MRSA fra 4.626 personer. Heraf blev 909 personer fundet MRSA-positive ved dyrkning. Figur 9 viser antal nye MRSA fordelt på erhvervs måde ud fra de kliniske anmeldelser af MRSA. De hospitalsassocierede udgør fortsat en meget lille andel. Samlet set er antallet af nye MRSA stagneret over de sidste år. Der har i 2018 ikke været konstateret udbrud med MRSA på hospitaler i Region Midtjylland.



Figur 9

Antal nye MRSA positive personer i Region Midtjylland fordelt på erhvervsmaade. LA: husdyr/livestock associeret; SA: samfundsassocieret; HACO: hospitalsassocieret, community onset; HA: hospitalsassocieret; Import: erhvervet i udlandet. Kilde: Stafylokoklaboratoriet, SSI.

Antallet af bakteriemier med *S. aureus* har ligget konstant de sidste år, og andelen af MRSA heraf er lav og nogenlunde konstant. (figur 10) I 2018 var 2 % af *S. aureus* i bakteriemier i Region Midtjylland methicillinresistente.



Figur 10

Antal bakteriemier med *Staphylococcus aureus* i Region Midtjylland fordelt på methicillin sensitive *S. aureus* (MSSA) og methicillin resistente *S. aureus* (MRSA). Kilde: Stafylokoklaboratoriet, SSI.

MRSA-Enheden udarbejder en årsberetning, som kan findes på MRSA-Enhedens [hjemmeside](#).

7. Infektionshygiejne i Region Midtjylland

REGIONALE INFEKTIONSHYGIEJNISKE DOKUMENTER

Den regionale infektionshygiejniske dokumentsamling består af ca. 60 dokumenter, som indeholder den regionale hygiejnepolitik samt retningslinjer og instrukser om infektionsforebyggelse. Dokumentsamlingen findes i eDok ([Regionale infektionshygiejniske dokumenter](#)), og revideres kontinuerligt af de infektionshygiejniske enheder i Region Midtjylland i samarbejde med specialerådet for klinisk mikrobiologi. Der arbejdes til stadighed på at forenkle dokumentsamlingen mest muligt, samtidig med, at den er så brugervenlig som muligt.

ORGANISERING AF INFEKTIONSHYGIEJNEN I REGION MIDTJYLLAND

KMA varetager den lægelige del af den infektionshygiejniske rådgivning for alle hospitaler i Region Midtjylland. Dette sker i samarbejde med de infektionshygiejniske enheder for hver hospitalsenhed.

Regionens hygiejnesygeplejersker mødes to gange årligt med Specialerådet for Klinisk Mikrobiologi om det fælles arbejde med infektionsforebyggelse. Ved møderne deltager en repræsentant fra den regionale stab, AC-fuldmægtig Lica Nyerup Hansen, Koncern Kvalitet, foruden en praksiskonsulent og en infektionsmediciner.

Hygiejnesygeplejerskerne i regionen mødes en gang i kvartalet, hvor dagsordenen spænder fra nationale opgaver til praktiske og daglige problemstillinger. Der foreligger dagsorden og referat fra alle møder.

7.3 MRSA-ENHEDEN

Den regionale MRSA-enhed i Region Midtjylland har en todelt opgave. Dels skal MRSA-enheden danne et overblik over forekomsten MRSA i regionen, koordinere indsatsen overfor MRSA i primærsektoren samt understøtte det kommunale personale og almen praksis i arbejdet med specifikke MRSA-positive personer. Derudover skal MRSA-enheden understøtte primærsektoren i det generelle arbejde med infektionshygiejne, herunder opbygningen af kommunale hygiejneorganisationer, kompetenceopbygning i primærsektoren og styrkelse af den basale infektionshygiejne.

MRSA-enheden har siden 2014 bestået af to hygiejnesygeplejersker, der yder rådgivning og vejledning i tæt samarbejde med MRSA-enhedens tilknyttede hygiejnelæge. Se yderligere information på MRSA-Enhedens [hjemmeside](#).

8. Infektionshygiejnisk Enhed for Aarhus Universitetshospital og Regionshospitalet Randers

Klinisk Mikrobiologi har ansat fem hygiejnesygeplejersker i Infektionshygiejnisk Enhed. Infektionshygiejnisk Enhed rådgiver og vejleder Aarhus Universitetshospital og Regionshospitalet Randers. På begge hospitaler er hygiejnesygeplejerskerne tilknyttet de enkelte afdelinger. Kontaktoplysninger og tilknytning for hygiejnesygeplejerskerne kan ses på Infektionshygiejnisk Enheds hjemmeside, www.ihe.auh.dk. Nedenfor oplistes enhedens hovedopgaver.

DNU – DET NYE UNIVERSITETSHOSPITAL

I forbindelse med afdelingernes udflytning til DNU har Infektionshygiejnisk Enhed rådgivet og vejledt på baggrund af de enkelte afdelingers konkrete forespørgsler. Herunder blandt andet om ventilation på operationsstuer, etablering af decentrale sterile lagre, indretning af lokaler til forskellige formål og arbejdsgange i forhold til de nye sengeafdelinger. Infektionshygiejnisk Enhed har deltaget i gennemgang af de nye afdelinger sammen med personale fra de respektive afdelinger. I forbindelse med etablering af ny sengevaskcentral har Infektionshygiejnisk Enhed arbejdet sammen med en aktuel projektgruppe for at afdække behov og krav. Da partikeloprensningen på de nye operationsstuer ikke kunne overholde målene, er der lavet CFU-målinger under "mock-up operationer" på de nybyggede operationsstuer. Dette førte til ombygning af ventilationen på over 50 operationsstuer. Stuerne er kontrolleret efter ibrugtagning. Der er blevet defineret regionale krav til kontrollen af luftens renhed på operationsstuerne.



SAMARBEJDE MED AFDELINGERNE

Dialogen med personalet i de enkelte afdelinger, særligt med hygiejnekontaktpersoner og funktionsledere, er omdrejningspunktet i samarbejdet om løsning af infektionshygiejniske problemstillinger.

Der tilstræbes et årligt besøg i alle kliniske afsnit af hygiejnesygeplejersken. Dagsorden i forbindelse med disse besøg kan blandt andet være opfølgning på de infektionshygiejniske problemstillinger, der har været i afsnittet i løbet af det forgangne år, drøftelse af aktuelle spørgsmål samt orientering om nyheder inden for det infektionshygiejniske område. Desuden drøftes regionale og lokale infektionshygiejniske indsatsområder.

I 2018 har der været fokus på infektionshygiejnen i forbindelse med flytning og sammenlægning af afdelinger. I forbindelse med etablering af én fælles genbehandlingsenhed og decentrale sterile lagre har der været fokus på arbejds gange og undervisning af personalet i infektionshygiejne.

AD HOC-OPGAVER

Infektionshygiejnisk enhed har gennem 2018 deltaget i udviklingen og afprøvning af Sani Nudge system på to sengeafsnit dels på Aarhus Universitetshospital og dels på Regionshospitalet Randers. Sani Nudge er et adfærdsunderstøttende sensor system til af håndhygiejne ved toiletbesøg, og derudover understøtter Sani Nudge også patienters, pårørendes og personales hygiejneadfærd i situationer, hvor generel hygiejne skal efterleves.

Hygiejnesygeplejerskerne deltager i både regionale og nationale udbud når der tages stilling til krav til nyt udstyr, utensilier mm.

De infektionshygiejniske enheder deltog i 2018 på Region Midtjyllands innovationsdag, hvor fælles regionalt informationsmateriale (2 film af 2 minutters varighed) til info-skærme i fællesområder om patienter og pårørendes håndhygiejne var indstillet til Initiativprisen.

I 2018 påbegyndte Infektionshygiejnisk Enhed udarbejdelse af drejebog vedrørende "simulation" som metode til uddannelse af hygiejnekontaktpersoner på Aarhus Universitetshospital. Planen er at afprøve simulationstræning som metode til uddannelse og kompetenceudvikling af hygiejnekontaktpersoner på Aarhus Universitetshospital. Prøvehandling finder sted i slutningen af 2019 og har til formål at afdække fagligt udbytte, organisatoriske rum og rammer.

8.1 Formidling, foredrag og undervisning

Der har i løbet af året været afviklet undervisning efter ønsker og behov i de enkelte personalegrupper, afsnit og afdelinger, bl.a. introduktion til nye hygiejnekontaktpersoner i afsnittene. Derudover har der været afholdt:

- Undervisning i infektionshygiejne på sterilassistentuddannelsen på Social og sundhedsassistenteskolen i Aarhus.
- Brush-up kurser i infektionshygiejne, for serviceassistenter og servicemedarbejdere på Aarhus Universitetshospital, Nørrebrogade
- Hygiejnekursus for hygiejnekontaktpersoner på AUH og RRA
- Temaeftermiddag om CPO

Infektionshygiejnisk Enhed bidrager endvidere med en introduktion til infektionshygiejne til de månedlige introduktionskurser for alt nyansat personale på Aarhus Universitetshospital, og varetager desuden introduktion forud for håndhygiejneobservationer på hospitalsniveau. Desuden har vi løbende fokus på undervisning i infektionshygiejne af personale uden en sundhedsfaglig baggrund.

Hvert kvartal udsendes der nyhedsbreve fra Infektionshygiejnisk Enhed. Nyhedsbrevene omhandler lokale, regionale og internationale tiltag på det infektionshygiejniske område.

På Infektionshygiejnisk Enheds hjemmeside www.ihe.auh.dk findes nyhedsbreve, information om kurser og temadage samt anden relevant information fra Infektionshygiejnisk Enhed.

8.2 Sundhedsstyrelsens CPO-vejledning

I 2016 påbegyndte Sundhedsstyrelsen udarbejdelsen af en national vejledning om håndtering af carbapenemase-producerende organismer (CPO). Mikala Wang var forfatter på vejledningen og har sammen med Svend Ellermann-Eriksen siddet i Sundhedsstyrelsens følgegruppe for arbejdet. Lars Lemming repræsenterede afdelingen i arbejdsgruppen.

I september 2018 udkom [Vejledning om forebyggelse af spredning af CPO](#) og en arbejdsgruppe bestående af repræsentanter fra de regionale infektionshygiejniske enheder og Klinisk Mikrobiologi planlagde en implementeringsproces bestående af regionale instrukser inkl. lommekort samt undervisningsseancer om emnet.

Vejledningen anviser blandt andet, at alle patienter, som indlægges på hospital screenes via en række spørgsmål om risikosituationer i forhold til CPO.

8.3 Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer

Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer (NIR) udarbejdes af Central Enhed for Infektionshygiejne (CEI), Statens Serum Institut i samarbejde med hygiejnesygeplejersker fra de infektionshygiejniske enheder fra alle regioner, en repræsentant fra Dansk Selskab for Klinisk Mikrobiologi samt andre relevante interessenter og faglige specialister på området.

I 2018 deltog hygiejnesygeplejersker fra AUH i revisionen af NIR om genbehandling af fleksible endoskoper og NIR for nøglepersoner/kontaktpersoner/koordinatorer i infektionshygiejne indenfor sundhedssektoren.

9. Forskning

PUBLIKATIONER

I 2018 indeholdt afdelingens publikationsliste 20 artikler, heraf udgår de syv direkte fra afdelingen (første og/eller sidste-forfatter). Berørte emner omfatter blandt andet

- antibiotic stewardship
- diagnostik af kongenit CMV-infektion
- incidens-rater
- navngivning af ny bakterie-art
- påvisning af carbapenemase-producerede enterobakterier

PROJEKTER

Siden 2014 har KMA deltaget i *The Danish Blooddonor Staphylococcus aureus Carriage Study* (DBDSaCS). Studiet foregår i samarbejde med Blodbank og Immunologi, AUH. Formålet er, at undersøge betydningen af *S. aureus* bærertilstand blandt raske individer i forhold til sundhed og risiko for sygdom. DBDSaCS er nu et igangværende multicenter studie, der også samarbejder med SSI og forskere ved George Washington University, USA. Der er etableret en kohorte og biobank til videre forskning. Kohorten består aktuelt af 6.000 personer, og det er målet at inkludere op mod 20.000 bloddonorer i DBDSaCS.

Næsepodninger fra deltagerne dyrkes for *S. aureus* på KMA. Deltagerne udfylder et spørgeskema om bl.a. selvoplevet helbred, rygning, højde, vægt og allergi med mere. Deltagerne giver tilladelse til at indsamle data fra offentlige registre og der bliver taget blodprøver i forbindelse med bloddonation. Derudover bliver alle deltagere i DBDSaCS genotyperet for > 640.000 enkelt nukleotid polymorfier (single nucleotide polymorphisms, SNPs), hvilket giver unikke muligheder i undersøgelsen af værtsfaktorer som determinanter for *S. aureus* bærertilstand.

Derforuden har antibiotic stewardship og påvisning af resistens været særligt prioriterede områder i 2018, blandt andet accelereret af Sundhedsstyrelsens Vejledning om forebyggelse af spredning af CPO, der udkom i efteråret 2018.

Endvidere pågår der på KMA eksperimentelle undersøgelser vedrørende ekspresion af leukotoksin, klonal fordeling af kompetence, og udvikling af piperacillin-tazobactam resistens.

Nedenfor beskrives et igangværende ph.d. projekt:

**PH.D. PROJEKT:
AGGREGATIBACTER ACTINOMYCETEMCOMITANS
OG ORAL SUNDHED BLANDT DANSKE UNGE
AF PH.D.STUDERENDE ANNE BIRKEHOLM JENSEN**

Tandkødsbetændelse er en sygdom, som ses hos mange unge mennesker. I sjældne tilfælde kan tandkødsbetændelse hos unge udvikle sig hurtigt og resultere i betændelsessygdom i tandens støttevæv – dét væv der holder tanden på plads i tandrækken. Betændelsen kan ødelægge bindevæv og knogle omkring tænderne, og i værste fald kan det betyde mistede tænder. Denne sygdom i tandens støttevæv hedder i fagsprog *parodontitis* – som regel kalder man det parodontose eller "de løses tænders sygdom". I nogle tilfælde er orale mikroorganismer, fx *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, involveret i udviklingen af parodontitis.

Formålet med mit ph.d-projekt er at undersøge forskellige biologiske og kliniske aspekter af *A. actinomycetemcomitans*. Foruden at undersøge forekomsten af parodontitis og *A. actinomycetemcomitans* i den danske unge-befolkning, omfatter mit ph.d projekt to andre studier, hvor vi afklarer forekomsten af resistens i en verdensomspændende kollektion af stammer og karakteriserer leukotoxin-produktion hos en særlig virulent klon af *A. actinomycetemcomitans* (serotype b). Størstedelen af laboratoriarbejdet foregår på KMA. Det omfatter alt fra resistenstestning og mRNA expressionsanalyse til oprensning og PCR-detektion af *A. actinomycetemcomitans* i indsamlede kliniske prøver.

Jeg er uddannet tandlæge og til daglig ansat på Institut for Odontologi og Oral Sundhed og derfor er mange af de procedurer og analyser, som jeg skal udføre i forbindelse med mit ph.d-projekt, nye for mig. Jeg føler mig privilegeret over min tilknytning til KMA og muligheden for at få rigtig god vejledning og hjælp fra store grupper af personalet. Det øger ikke blot kvaliteten af mit arbejde, men bidrager også positivt til min arbejdsdag.



10. Undervisning

10.1 Den lægelige videreuddannelse

KMA, AUH varetager speciallægeuddannelsen i klinisk mikrobiologi. Hvert år opslås og besættes op til fire ét-årige introduktionsstillinger (I-stillinger), og i Videreuddannelsesregion Nord opslås årligt to fireårige hoveduddannelsesforløb (HU-forløb). HU-forløbene er med ansættelse på hhv. KMA Aalborg Universitetshospital og KMA, AUH i tre forskellige forløbstyper:

Aalborg/12 mdr. - Aarhus/36 mdr. (opslås 3 ud af 4 år)

Aarhus/18 mdr. - Aalborg/30 mdr. (opslås hvert år)

Aarhus/24 mdr. - Aalborg 12 mdr. - Aarhus 12 mdr. (opslås hvert 4. år)

Uddannelsens indhold følger [Sundhedsstyrelsens Målbeskrivelse for speciallægeuddannelsen i Klinisk Mikrobiologi](#). Speciallægeuddannelsen i Klinisk Mikrobiologi, AUH, er nærmere beskrevet i uddannelsesprogrammerne, der er publiceret på [Videreuddannelsesregion Nord's hjemmeside](#).

Uddannelsesprogrammerne beskriver hvordan målene opnås i det daglige arbejde på KMA og hvordan kompetencevurderingen skal foregå. Samtidig udgør uddannelsesprogrammet en slags kontrakt mellem uddannelseslægen og de afdelinger, som indgår i uddannelsesforløbet, idet såvel uddannelseslægen som afdelingen kan stille krav til hinanden, svarende til det i uddannelsesprogrammet beskrevne.

KMA varetager tillige den mikrobiologiske del af hoveduddannelsesforløbet i infektionsmedicin, der er af tre måneders varighed. Pga. forskellige forhold har KMA i perioden 2018-2020 kontinuerligt infektionsmedicinske HU-læger ansat, der skifter hver 3. måned. Generelt er der stor tilfredshed med forløbet af ansættelserne, både set fra de infektionsmedicinske HU-lægers side og fra KMA AUH's side. I 2018 havde vi endvidere for første gang ansat en læge i hoveduddannelse i samfundsmedicin som led i ét af de i alt 3 halve års kliniske ansættelser. Det har været meget spændende, i starten meget anderledes, men også frugtbar, og det blev i forløbet meget klart, hvor god mening, det giver med denne konstellation.

Alle læger ansat i uddannelsesstillinger tildeles en hovedvejleder, der som minimum befinder sig et uddannelsesstrin højere end den uddannelsessøgende læge. Hovedvejlederen tildeles ansvaret for i forløbet af uddannelseselementet at hjælpe og vejlede den uddannelsessøgende læge i alle uddannelsesrelaterede forhold. Hovedvejlederen varetager afholdelsen af vejledersamtaler, hvor der i fællesskab udarbejdes og udbygges en individuel uddannelsesplan, og tager ansvar for:

- at følge kompetenceudviklingen for den yngre læge i hele dennes ansættelse i afdelingen
- at hjælpe den yngre læge til at reflektere over egen læring
- at hjælpe med udarbejdelsen og gennemgang af den individuelle uddannelsesplan
- tidligst muligt at søge at håndtere problematiske forhold i uddannelsesforløbet sammen med den yngre læge
- tidligst muligt at inddrage den uddannelsesansvarlige overlæge i forløb, hvor der er udsigt til, at målene for ansættelsen ikke nås indenfor den afsatte tid. Dette skal ske så tidligt, at det er muligt at justere uddannelsesplanen.

Ved ansættelsen introduceres nye læger til afdelingens arbejde ud fra en personlig plan for introduktionen af op til ca. 3 ugers varighed, der lægges af afdelingens uddannelseskoordinerende yngre læge (UKYL). Introduktionen sker til alle relevante lægefunktioner i afdelingen, herunder lægelig rådgivning vedr. tolkning af klinisk mikrobiologisk svar, rådgivning om diagnostik og behandling af infektionssygdomme og rådgivning om infektionshygiejniske forhold, herunder supplerende forholdsregler bl.a. i forhold til patienter, der har fået påvist resistente bakterier.

Under ansættelsen deltager uddannelseslægerne i de obligatoriske kurser i speciallægeuddannelsen. For læger i I-stilling drejer det sig om det generelle kursus "Vejledning". Herudover deltager læger i I-stillinger som minimum i DSKM's årlige uddannelsesdag for læger i I-stillinger og deltager i bl.a. såkaldt "TV-køkken", som hovedvejlederen er overordnet ansvarlig for. I "TV-køkken" foretages praktisk arbejde i laboratoriet med udleverede stammer mhp. identifikation og resistensbestemmelse, og der er oftest knyttet små sygehistorier til de forskellige stammer.

Læger i HU-stillinger deltager både i obligatoriske generelle kurser, f.eks. kurser i Sundhedsvæsenets Organisation og Ledelse (SOL), og specialespecifikke kurser, som DSKM's uddannelsesudvalg står for den praktiske afholdelse af. Sidstnævnte består af i alt 30 kursusdage, og der afholdes hvert år 2-3 specialespecifikke kurser. Emner for disse er bl.a.

- Farmakokinetik og -dynamik (PKPD) samt resistensmekanismer
- Kvalitetssikring, informationsteknologi og lovgivning i klinisk mikrobiologi
- International sundhed og rejserelaterede infektionssygdomme

Herudover indgår et forskningstræningsforløb inklusiv et forskningstræningskursus, undervisning om biologisk beredskab og biosikring samt undervisning i mykobakterier og TB i regi af Statens Serum Institut. I 2018 påbegyndtes et praktisk forskningsprojekt i forskningstræningen med induktion af resistens over for et antibiotikum i initielt fuldt følsomme *E. coli*.

Et vigtigt uddannelsesforum er i øvrigt de ugentlige hygiejnemøder på KMA, hvor faste punkter på dagsorden er "Nyt fra lægerne" og "Infektionshygiejniske opgaver for yngre læger".

Uddannelsesteamet (UKYL og uddannelsesansvarlig overlæge) har vedvarende fokus på uddannelses- og læringskulturen i afdelingen, og der opleves generelt en god stemning. Udsprunget af handleplanen fra 3-timers mødet 2018 er der bl.a. sat ekstra fokus på styrket oplæring/supervision i laboratoriet, hvor et konkret tiltag er, at den yngre læge, der har forvagt igen skal mikroskopere de positive bloddyrkninger fra morgenen af, i praksis tirsdage og torsdage.

For at styrke fremtidig rekruttering og øge kendskabet til afdelingen og specialets virkeområde arrangerer vi uddannelsesdage af 1-2 dages varighed for læger i I-stillinger i andre afdelinger og i almen praksis samt læger der er i gang med Klinisk Basisuddannelse (KBU). I 2018 havde vi besøg af 13 uddannelseslæger, hvoraf tre var på besøg i to sammenhængende dage. Desuden havde vi besøg af to medicinstuderende i sidste del af studiet. KMA's læger gør et stort, vigtigt arbejde med at gøre besøgsdage udbytterige og gode for gæsterne, og generelt er der stor tilfredshed fra gæsterne. Ikke sjældent modtages også senere ansøgninger fra disse, når der opslås I-stillinger.

10.2 Undervisning af medicinstuderende

Siden 2011 har Klinisk Mikrobiologi undervist medicinstuderende på 1. semester af kandidatuddannelsen. 1. semester på kandidatuddannelsen svarer til 7. semester og kaldes også inflammationssemesteret. Inflammationssemesteret indledes med 2 ugers fælles introduktion og afvikles derefter i to rotationsspor på hver 8 uger, hvor de studerende skiftevis har enten teori/professionsspor eller klinik.

I den fælles introduktion af de medicinstuderende har Klinisk Mikrobiologi fire forelæsninger. Én forelæsning om generel infektionshygiejne og sygehuserhvervede infektioner og én forelæsning, der afholdes tre gange for mindre hold, hvor de medicinstuderende hører om Klinisk Mikrobiologi som speciale. Forelæsningerne om Klinisk Mikrobiologi som speciale afholdes oftest af en speciallæge sammen med en introduktionslæge, hvilket giver en god dynamik og et indblik i de forskellige arbejdsopgaver, der varetages på de forskellige niveauer af specialet.

I inflammationssemestrets rotationsperiode inddeles de medicinstuderende i fire hold af ca. 50 studerende, der på skift tilbringer en hel dag på Klinisk Mikrobiologi. Dagen er inddelt i forelæsninger, case-baseret undervisning og en rundvisning på afdelingen. Forelæsningerne foregår for hele holdet, mens rundvisning og den case-baserede undervisning foregår i mindre hold. Et typisk program for dagen ser således ud:

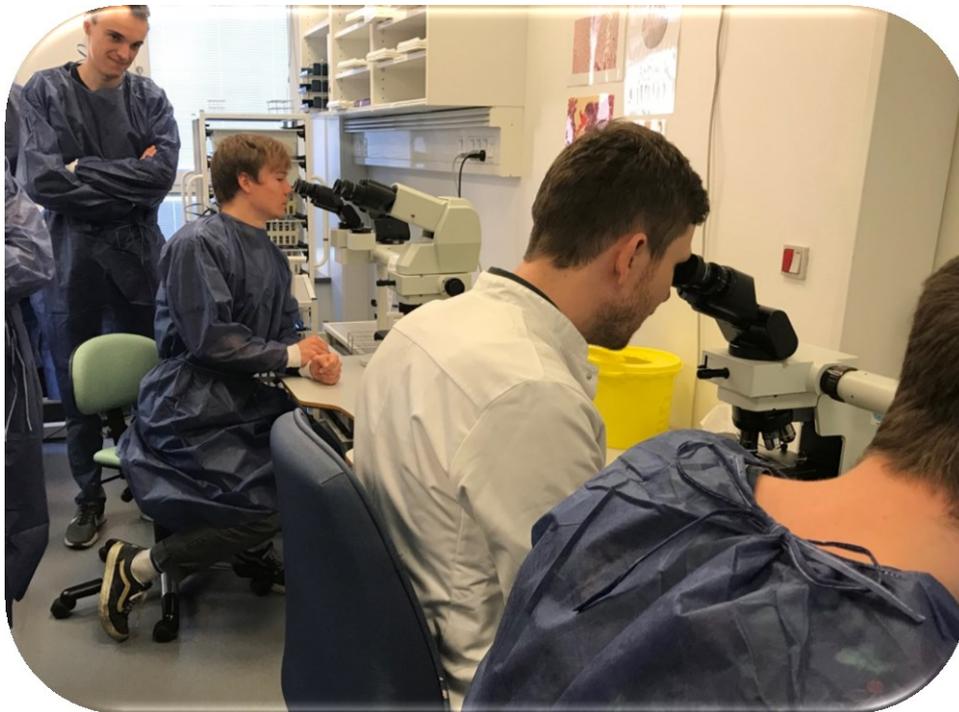
Dagens program:

Onsdag d. 1/5 2018. Aarhus Universitetshospital i Skejby, lokale 20-21, indgang F, krydspunkt F204 og F206. Medbring iPad eller computer til undervisningen

- 8:15 - 9:15 Forelæsning:
Introduktion til klinisk mikrobiologisk diagnostik, prøvetagning, prøvematerialer, svartolkning og fokusjagt. (SEE)
- 9:20 - 10:30 Casebaseret holdundervisning. (LL/MK)
Diarré (LL)
Antibiotic stewardship (gennemgå e-læringskurset inden dagen) (MK)
- 10:30 Kaffe / the
- 10:45 - 11:35 Forelæsning: Antibiotika og antibiotikaterapi (NNL)
- 11:35 - 12:00 Rundvisning 1 på KMA plan 3, krydspunkt E302 (LK, CL)
- 12:05 - 12:30 Rundvisning 2 på KMA plan 3, krydspunkt E302 (CL, LK)
- 12:45 - 14:30 Casebaseret holdundervisning (LiLü+KGM) (JBG+SCP)
- Kaffe / the
- 14:30 - 14:50 Opsummering (LiLü+KGM) (JBG+SCP)
- 14:50 - 15:00 Spørgsmål, evaluering og underskrifter (LiLü+KGM) (JBG+SCP)

I den casebaserede undervisning inddrages de medicinstuderende, så de her får lov til at tænke over relevant fokusjagt og diagnostik i forbindelse med cases fra det virkelige liv. Derudover får de cases, hvor de skal forholde sig til infektionshygiejniske problemstillinger og rationel anvendelse af antibiotika. Den case-baserede undervisning er baseret på mikrobiologiske problemstillinger med udgangspunkt i kliniske cases, der vil kunne forekomme i de fleste specialer.

Ved rundvisningen følger de medicinstuderende en bloddyrkning gennem laboratoriet. Herved ser de hvorledes en bloddyrkning dyrkes og hvad der sker med kolben, når den bliver positiv. De får lov til at mikroskopere nogle Gram præparater fra dagens positive bloddyrkninger og de ser relevante bakterier udvalgt fra bloddyrkningskonferencen. Derudover får de gennemgået principperne for identifikation af bakterier ved MALDI-TOF.



Formålet med undervisningen af de medicinstuderende i Klinisk Mikrobiologi er at sikre, at de medicinstuderende får viden om infektionsudredning, diagnostik og rationel antibiotikaterapi. Uafhængigt af hvilket speciale de medicinstuderende skulle vælge, er dette vigtig viden.

Ved inflammationssemesterets afslutning afholdes en tre timers eksamen med multiple choice spørgsmål inden for alle de specialer, som de medicinstuderende er blevet undervist i på inflammationssemesteret. Klinisk Mikrobiologi bidrager med tre til fire eksamensspørgsmål.

10.3 Bioanalytikeruddannelsen

I 2018 modtog KMA i alt 35 studerende på første-syvende semester af bioanalytikeruddannelsen, fordelt med to til fire studerende på hvert hold. Studerende fra tredje semester samt nogle af de studerende fra syvende semester var tilknyttet serologisk-molekylærbiologisk afsnit og de resterende bakteriologisk afsnit.

I starten af syvende semester er der placeret et valgfrit forløb, hvor KMA har en samarbejdsaftale med klinisk genetisk afdeling, hvor en studerende har mulighed for at udføre et lille projekt. Forløbet afvikles to gange årligt.

I den seneste revision af bioanalytikeruddannelsen er der øget fokus på tværprofessionelt samt tværsektorielt samarbejde. Derfor deltager KMA desuden i inter-tværs forløb, hvor en bioanalytikerstuderende i den valgfrie periode af 7. semester samarbejder med en række andre sundhedsprofessionelle. Her får de studerende ansvaret for en borger/patient i henholdsvis en uge i primærsektor, typisk på et plejehjem, og en uge på AUH.

For studerende på femte semester, er der desuden etableret et samarbejde med et plejehjem, hvor en bioanalytikerstuderende indgår i et samarbejde med en sygeplejerskestuderende på sjette semester, dels på KMA og dels på plejehjemmet, hvor de følger en borger med et forudbestemt fokus, f.eks. urinvejsinfektioner. Forløbet har været afviklet som en prøvehandling i alt tre gange og forventes nu at blive etableret som et fast samarbejde. Der arbejdes løbende på at skabe flere samarbejdsaftaler med henblik på at styrke de studerendes evne til at arbejde tværprofessionelt og tværsektorielt.



I 2018 udgik der tre bachelorprojekter fra KMA:

- "Skylletoiletter som potentiel smittekilde til urinvejsinfektioner og supplerende tiltag til rengøring".
Projektet var et led i et talentforløb i samarbejde med et plejehjem. Fokus var på bakterieindhold i skyllevandet på plejehjemmets toiletter med douchefunktion, som eventuel risikofaktor for urinvejsinfektioner hos de borgere, der anvendte funktionen. Herudover blev det undersøgt, om rengøring af toiletterne var sufficient, og der blev udarbejdet et forslag til retningslinje for rengøring.
- "Prævalens af vancomycin-variable enterococcus faecium blandt bloddyrkninger i Region Midt og inducering af vancomycin-resistens in vitro"
I projektet blev der udført PCR for generne vanA og vanB, som begge koder for vancomycin resistens. PCR blev udført på fænotypisk vancomycin følsomme isolater af Enterococcus faecium fra bloddyrkninger med henblik på at danne et overblik over prævalensen af vancomycin variable enterokokker i Region Midtjylland. Herudover blev der undersøgt, hvorvidt det var muligt at inducere vancomycin resistens hos kendte vancomycin variable isolater af E. faecium.
- "Tværprofessionel kvalitetsudvikling af diagnostik af UVI"
Projektet var et tværprofessionelt bachelorprojekt mellem en bioanalytiker-studerende og to sygeplejerskestuderende, som havde lavet et samarbejdsprojekt tidligere på uddannelse. Fokus på daværende tidspunkt var en borger med hyppige urinvejsinfektioner og sammen identificerede de en række problematikker omkring prøvetagning, opbevaring og forsendelse af urinprøver på plejehjemmet. Med udgangspunkt i disse problematikker blev der udarbejdet et bachelorprojekt, med fokus på kvalitetsudvikling af urinprøvetagning på plejehjemsborgere.

10.4 Intern undervisning på KMA

Som en del af arbejdet med KMA's strategispor "Attraktiv Arbejdsplads" har der i 2018 været et særligt fokus på intern undervisning i afdelingen. Gennem videndeling, faglig udvikling og læring vil vi skærpe den faglige nysgerrighed, og ad den vej værne om personalets arbejdsglæde. Det er målet at undervisningen skal varetages af så mange forskellige faggrupper og personer som muligt. Dette både for at deles om opgaven og for at bidrage til videndeling på tværs af faggrupper.

På KMA er der fastlagt formaliseret intern undervisning for forskellige faggrupper mange af ugens dage, som afdelingens uddannelseskoordinerende yngre læge har ansvar for at tilrettelægge.

Mandag morgen afholdes "Blå time" for alle læger under uddannelse, hvor undervisere enten var uddannelseslægerne på skift, speciallæger/andre personalegrupper fra afdelingen eller specialister udefra. I løbet af året behandles både en række faste emner i forhold til afdelingens uddannelsesprogrammer samt andre aktuelle emner efter ønske fra uddannelseslægerne, eksempelvis taksonomi, CNS-infektioner, resistensmekanismer, tuberkulose, 16S PCR, mikroskopiøvelser og tolkning af serologisvar.

Hver tirsdag er der fælles undervisning for hele afdelingen i kaffepausen. Her er der plads til mange forskelligartede emner indenfor både faglig mikrobiologi, forskning, arbejdsmiljø eller emner af administrativ og ledelsesmæssig karakter. Alle ansatte er velkomne til at undervise, og indimellem kommer der undervisere udefra. Eksempler på emner i 2018 har været forskellige patientcases, fremlæggelse af forskningsprojekter, håndtering af laboratoriesmitte, POCT, mikrobiologi i Etiopien, MIKAP, arbejdsmiljørepræsentantarbejde og gavnlige effekter af kaffe.

Første onsdag i hver måned er der undervisning for yngre læger i samarbejde med Afdeling for infektionssygdomme. En uddannelseslæge fra hver afdeling udvælger sammen en patientcase og bytter roller, således at mikrobiologen fremlægger case og sygdomsentitet, mens infektionsmedicineren fremlægger den relevante mikrobiologi. Ofte sluttet undervisningen af i bloddyrkningslaboratoriet med mikroskopi og fremvisning af den aktuelle bakterie på agarplader. Øvrige onsdage er der undervisning for alle læger og andre akademikere. Månedligt afholdes her journalclub, hvor aktuelle artikler diskuteres. Fire gange årligt står afdelingens forskningsansvarlige overlæge for orientering om forskningsresultater og igangværende projekter. Andre eksempler på emner for undervisningen var i 2018 tilrettelæggelse af den lægelige videreuddannelse, kompetencevurdering og præsentation af nye antibiotika.

Seneste undervisningstiltag er indførelse af fredagscase i kaffepausen om fredagen. Dagens bloddyrkningsteam står for at fremlægge en kort case, et spændende prøvofund eller andet interessant fra den forgangne uge. Med casepræsentationerne er det hensigten at synliggøre, hvordan afdelingen med mikrobiologisk diagnostik bidrager til de samlede patientforløb ude på de kliniske afdelinger.

Foruden de faste undervisningsseancer i løbet af ugen, afholdes der en række interne kurser primært for bioanalytikere i afgrænsede områder af mikrobiologisk

diagnostik. Kurserne er ofte arrangeret af KMA's interne kursusudvalg i samarbejde med speciallæger og/eller bioanalytikerunderviserne på afdelingen. Kurserne bliver godt modtaget, og der er typisk stort ønske om at deltage. Her oplistede nogle eksempler på kurser der blev afholdt i 2018:

- **BLODDYRKNINGER.** Deltagerne havde før kurset fået udleveret 3 stammer til identifikation og resistensbestemmelse. Overlægerne Lars Lemming og Lise Kristensen holdt oplæg om bloddyrkninger og identifikation, og derefter var der arrangeret gruppearbejde, hvor deltagerne fik udleveret en liste over bakterier og en liste med sygehistorier. Listerne skulle parres. Kurset blev afsluttet med gennemgang af resultater.
- **KONVENTIONELLE METODER KONTRA MOLEKYLÆRBIOLOGISKE METODER.** Underviserne var afdelingslæge Thomas Greve og molekylærbiolog Pernille K. Schachsen. Undervisningen lagde vægt på 1) en historisk gennemgang af metoder 2) hvilke metoder benyttes i dag og 3) et gæt på fremtidige metoder. Ovenstående med fokus på, hvad et hurtigt svar betyder for klinikerne.
- **NON HÆMOLYTISKE STREPTOKKER OG STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE.** Afdelingslæge Thomas Greve holdt oplæg om identifikation og resistensbestemmelse. Deltagerne havde hver fået udleveret to stammer 1-2 uger før kurset. Sidste del af kurset var en gennemgang af resultater og en præsentation vedrørende metoder nu og i fremtiden ved Thomas Greve.
- **CARBAPENEMASE-PRODUCERENDE BAKTERIER (CPO)**
Bioanalytikerunderviser Dorte Paulman og bioanalytiker Marianne Bøgild holdt oplæg om identifikation og resistensbestemmelse (incl. resistensmekanismer) og gennemgik af procedurevejledninger og forskellige metoder til påvisning af CPO. Kurset er afholdt 3 gange, så alle har haft mulighed for at være med. Kurset var introduktion til, at deltagerne efterfølgende aflæste 10 stammer og vurderede om der var tale om CPO. kurserne bliver fulgt op af en gennemgang af resultater i 2019.
- **BDMAX-INTRODUKTION:**
Molekylærbiolog Pernille Kræmer Schachsen har undervist bakteriologiske bioanalytikere med særlig interesse for BD MAX, samt de som gerne ville have et større kendskab til apparaturet og til PCR resultaterne. Fokus for undervisningen var DNA/RNA ekstraktionsprocedure, indhold i BD MAX reagenser, apparaturets muligheder, tolkning af PCR kurver, "troubleshooting" og kontrol af analyser.

10.5 Ekstern undervisning

Undervisning og formidling udgør en stor del af arbejdet som klinisk mikrobiolog. En del af vores undervisning er målrettet andre specialer og andre faggrupper og foregår uden for vores afdeling.

Afdelingens læger underviser ofte på andre speciallægeuddannelser. Som eksempel kan nævnes at overlæge, Mikala Wang, har undervist om CPO, VRE, ESBL-forebyggelse og behandling på speciallægeuddannelsen for Infektionsmedicin. Afdelingslæge, Thomas Greve, har undervist om bakterier, resistensforekomst samt diagnostik og behandling af infektioner i relation til øre, næse og svælg på speciallægeuddannelsen for oto-rhino-laryngologi, og overlæge, Jan Berg Gertsen, har fungeret som primær underviser på et kursus om urinvejsrelaterede infektioner på speciallægeuddannelsen for urologi.

I det følgende beskrives to undervisningsammenhænge, der er udgået fra Klinisk Mikrobiologi i 2018.

"JUNIOR-DOKTOR" MIKROBIOLOGI FOR CF-PATIENTER

AF OVERLÆGE NIELS NØRSKOV-LAURITSEN

I klinisk mikrobiologi har man ikke direkte kontakt med patienter. Man undersøger deres prøver, kommunikerer resultater, og rådgiver om behandling. Det var derfor med glæde vi kunne bidrage til "Junior-doktor", som har en ambition om "patientuddannelse" målrettet børn og unge med længerevarende eller kronisk sygdom. På forløbet for patienter med cystisk fibrose viste vi seks unge mennesker, hvordan deres prøver behandles og analyseres. De fik en hurtig rundvisning i afdelingen, og fik derefter fremvist plader med vækst af bakterier til diskussion. Luftvejsinfektioner og behandling med antibiotika, både som inhalation, tabletter og intravenøs infusion, fylder rigtigt meget for denne patientkategori. Beskrivelsen af arternes særpræg og virulens skulle afleveres med konduite, men der var en oprigtig interesse i at betragte vækst og fremtoning af forskellige bakterier. Det var en fornøjelse at vise vores arbejde til de unge mennesker, og det var muligt at gennemføre undervisningen under infektionshygiejnisk velkontrollerede betingelser.

UNDERVISNING PÅ AKUTLÆGEUDDANNELSEN**AF AFDELINGSLÆGE LISE T. ERIKSTRUP**

Jeg har undervist akutlæger i mikrobiologisk diagnostik sammen med overlæge Hanne Arildsen fra Infektionssygdomme. Vores undervisning er en del af et kursus om infektionssygdomme på speciallægeuddannelsen af akutlæger.

Patienter med mistænkt eller dokumenteret infektion udgør en stor andel af patienter modtaget i Akutafdelingen. Det er derfor meget vigtigt at korrekt diagnostik og behandling foretages tidligt i forløbet. Undervisningen tager udgangspunkt i kliniske cases om urinvejsinfektion, pneumoni, bakteræmi og diaré. For alle cases gennemgås infektionen, diagnostik, behandling og hvis relevant infektionshygiejniske tiltag. Desuden undervises i udvalgte analyser, deres sensitivitet og specificitet samt fordele og ulemper. Det giver en rigtig god dynamik, at vi er to med forskellig faglig baggrund, der underviser sammen og vi får altid rigtig mange og gode spørgsmål.

Når jeg underviser akutlægerne gennemgår jeg også den præanalytiske fase med vægt på korrekt rekvisition og prøvetagning. Det er velkendt, at der ofte opstår fejl eller mangler i udredningen af en patient pga. mangelfuld eller forkert bestilling af prøver, forkert opbevaring og transport af prøver eller forkert prøvetagning. Fokus på den præanalytiske fase er i øvrigt også et af vores strategiske indsatsområder og derfor endnu en grund til at undervisning af akutlæger er meget vigtig.

