

danske 04/17 bio analytikere

[MINITEMA]

om antibiotikaresistens:

**Status, baggrund,
udvikling - og en
lille krølle fra de
varme lande**
side 14-21

1,5
mio. kr.

**To bioanalytikere,
to projekter: nu
skal der forskes
og udvikles i
vores eget fag**
side 24

LEDER PÅ VEJ. OP.

”

**Jamen, selvfølgelig
skal der da være
bioanalytikere i
direktionen!** side 08



Et forsikringsfællesskab for dig, der kan tale om gamma- glutamyltransferase uden at blinke.

Bauta Forsikring er et forsikringsfællesskab for udvalgte faggrupper, blandt andre bioanalytikere. Vi er ejet af vores medlemmer med alle de fordele, der følger med. Som medlem får du del i overskuddet, når det ikke lige bruges til at sænke priserne eller forbedre dine forsikringer. Og er uheldet ude, er det selvfølgelig os, du ringer til. Men det er i virkeligheden dine kolleger, som kommer dig til undsætning. Meningen er nemlig, at vi dækker ind for hinanden og ikke bare deles om overskuddet, men også om risikoen og regningen. Hvis du kan se meningen, så se, hvordan du bliver medlem.

Gå ind på bauta.dk/blivmedlem eller ring til os på 33 95 76 81.





06 dbio noter

08 Hvorfor er der ingen bioanalytiker i direktionen?

13 "Jeg satser bevidst på ledertalenterne"

14-23 TEMA - kampen mod antibiotikaresistens: Bioanalytikernes internationale dag

14 Farlig tarmbakterie: Et (alvorligt) problem under (rimelig)kontrol

18 Urindyrkning i lægehuset afværger fejlmedicinering markant

20 Fra den vide verden: Øgleblod sættes ind i kampen mod antibiotikaresistens

21 FAGLIG ARTIKEL: Sådan findes de multiresistente bakterier

24 1,5 mio. kr. til to bioanalytikerprojekter:

Helle Glud Binderup: På vej mod personlig medicin indenfor trombocythæmmende behandling

Birgitte Lüttge: Nordjyske bioanalytikere vil hjem til akut syge med laboratoriet i lommen

26 Spørg dbio

26 Lokalnyt og aktiviteter

27 Særlig fritid



dbio NR. 4
24. marts 2017
udgiver
Danske Bioanalytikere
Skindergade 45-47
1159 København K.
Tlf.: 4422 3246
e-mail: bladet@dbio.dk

www.dbio.dk

REDAKTION
Jytte Kristensen,
ansvarshavende redaktør
tlf. 4422 3242

STILLINGSANNONCER
Pia Vinther Christensen,
annoncer@dbio.dk
tlf. 4422 3257

FORSIDE
Jan Wogensen

TEKSTSIDEANNONCER
Dansk Mediaforsyning
tlf. 70 22 40 88
dbiotekst@dmfnet.dk

**DESIGN, PRODUKTION
OG TRYK**
Datagraf Communications
Tryk på Miljøpapir

OPLAG 6.800
Udkommer 11 gange årligt

Tilsluttet Dansk Fagpresse
forening og Fagpressens
Medie Kontrol.

Artikler i "danske bioanalytikere" dækker ikke nødvendigvis redaktionen/ Danske Bioanalytikeres synspunkter. Eftertryk kun tilladt med kildeangivelse, dog ikke i erhvervs-mæssig sammenhæng.

AFLEVERINGSFRISTER
Sidste frist for aflevering af redaktionelt stof og annoncer er klokken 12.00 på dagen for deadline. Denne frist kan ikke overskrides.

Nr. 5 udkommer 28. april 2017
frist: 3. april 2017
Nr. 6+7 udkommer 27. maj 2017
frist: 8. maj 2017
Nr. 8 udkommer 28. juli 2017
frist: 11. juli 2017



Personalised
Solutions

A HEALTHIER HOSPITAL BEGINS WITH A HEALTHIER LAB



How can you help your healthcare system grow? Abbott is dedicated to partnering with you to elevate the health of your healthcare institution. With our personalised solutions consisting of resourceful advocates, harmonised systems, and intelligent insights, we are focused on helping you achieve measurably better healthcare performance.

For more information, please visit [AbbottDiagnostics.com](https://www.AbbottDiagnostics.com), ask your local Abbott Ambassador, or send an email: wired@abbott.com

CHOOSE TRANSFORMATION

Martina mener

Vi skal gøde talenterne

Kære bioanalytikere. I har taget fusen på mig. Også i den grad. Men på den gode måde og tak for det. For hold da op, hvor blev jeg blæst bagover, da jeg så hvor meget talent og virkelyst til forskning og udvikling, der ligger gemt i vores dejlige fag.

Sidste gang den regionale OK-pulje blev udbudt i 2013, indløb kun en enkelt ansøgning fra en bioanalytiker. Det skal da være løgn, tænkte vi i dbio. Vi kan mere end det, så i 2016 fandt vi den allerstørste stortromme at slå på. Så alle kunne høre vidt og bredt, at OK-puljen på 14 millioner også er til, for at bioanalytikerne kan søge om midler til forskning og udvikling.

I hørte det, og jeres respons har været ganske overvældende. Puljen modtog 24 ansøgninger for over 23 millioner,- alene fra bioanalytikerne. Med andre ord kunne vores faggruppe snildt have brugt den bette bunke penge næsten to gange.

Så mange ansøgninger er både godt og skidt. Til den gode side er dette en klar sejr for faget. Vi har nu overbevisende vist regionerne, at der findes stribevis af kvalificerede, talentfulde bioanalytikere, der tør tage en svær udfordring op og komme med bud på løsninger i sundhedsvæsnet.

Talent og gode ideer gør det ikke alene, desværre. Der mangler gødning – læs penge – så flere projekter får en chance for at gro og blomstre. Jeg er utrolig stolt af de to for nemme projekter, der tilsammen har fået 1,5 millioner, og som er præsenteret her i bladet. Dem vil jeg følge på tæt hold. Mit håb er, at de to projektledere vil inspirere mange flere til at tænke, at hvis hun kan, så kan jeg også.

Hvem bliver mon den næste Birgitte Lüttge, der videreudvikler *den borgernære bioanalytiker* eller den næste Helle Glud til at løfte fremtidens *personlig diagnostik*?

Midt i euforien over disse to kongeprojekter, må vi dog ikke glemme, at der også var 22 skuffede ansøgere. Jeg glemmer jer ikke.

Når skuffelsen over ikke at have vundet i lotteriet denne gang har lagt sig, er det tid til at se efter alternativ finansiering. Alle, der har søgt puljen, har gjort det i fællesskab med en leder. Sammen kunne I se på andre fonde. Det ved jeg, nogen af jer er i gang med. På sygehusene findes af og til lokale forsknings- og udviklingsmidler, som nogle gange får lov at samle støv. Læg da billet ind på dem.

Næste skridt for dbio bliver at se, om der er andet og mere vi kan gøre for at gøde de gode talenter, vi nu har fået kendskab til. Jeg tager gerne imod ideer fra jer medlemmer. Måske kan vi sammen arbejde for at stampe nye muligheder op af jorden.

For spirende talenter skal gødes og vandes. □

” Der findes stribevis af kvalificerede talentfulde bioanalytikere, der tør tage en svær udfordring op.

Af Martina Jürs,
næstformand i Danske Bioanalytikere



Robotter skal styre iltbehandling

DEN FINGERKLEMME, der ved hjælp af infrarødt lys måler iltindholdet i blodet på indlagte patienter, bliver nu endnu smartere; fremover vil den også kunne dosere iltbehandlingen – en opgave, som sygeplejersker ellers varetager manuelt i dag.

Hvidovre Hospital har sammen med DTU Elektro og it-virksomheden Pactor udviklet en robotfunktion, der er i stand til at aflæse data fra det såkaldte pulsoximeter og automatisk justere ilttilførslen. Robotten bruger Bluetooth-teknologi og er udstyret med en alarm, der går i gang, hvis signalet forsvinder, eller der måles et meget afvigende iltniveau hos patienten.

Udviklingsarbejdet har været i gang i flere år, og nu har Innovationsfonden givet syv mio. kr. til at færdiggøre robotten og få den godkendt til medicinske forsøg. Det er derefter planen, at den skal CE-mærkes, så den kan sælges i hele EU. Formentlig senest fra 2019.

Det forventes, at en bedre regulering af iltbehandlingen ikke bare kan forkorte indlæggelsen for fx KOL-patienter, men også redde menneskeliv. Patienter med KOL skal helst have nedtrappet deres iltindtag så hurtigt som muligt efter en episode med vejrtrækningsbesvær, ellers hæmmer det deres egen vejrtrækning. Omvendt kan de dø, hvis de ikke får ilt nok. Det kan glippe, hvis en sygeplejerske har travlt og ikke får tilset patienten i tide og rettet dosis ind.

Der er imidlertid tale om en ret simpel ingeniørteknisk løsning, og den danske robot er da også i konkurrence på tid med et firma i Canada. Det canadiske firma er allerede i gang med kliniske forsøg.



Iltrobotten til højre – den lille kasse, der viser et iltindhold på 94 % – afprøves her på Herlev Hospital på en patientsimulator med KOL.

NATIONALT GENOM CENTER KOMMER TIL HOVEDSTADSOMRÅDET

IKKE HELT OVERRASKENDE blev det Region Hovedstaden, der løb med sejren, da geografien for regeringens og Danske Regioners store satsning på Personlig Medicin blev afgjort i sidste måned. Nationalt Genom Centers helt præcise placering er endnu uafklaret, men ifølge pressemeddelelsen fra Sundheds- og Ældreministeriet loves det, at centret også vil få en "forankring i Aarhus-området".

Det selvstændige center, som etableres under de to ministerier, skal i tæt samarbejde med fonde, forskningsmiljøer og sundhedsfaglige interessenter udmønte de store ambitioner for en mere målrettet patientbehandling.

Nationalt Genom Center skal blandt andet opbygge en fælles informationsinfrastruktur; sikre logistikken for sekventering af patientprøver og dataanalyse, så informationerne er til rådighed for forskning og behandling. Centret skal desuden fungere som sekretariat for bestyrelsen for den nationale strategi for personlig medicin.

Der er afsat

**100
mio. kr.**

på finansloven fra 2017-2020 til medfinansiering af aktiviteterne i og omkring det nye center.

Dødsfald udløser kritik af overlæge for dårlig laboratorielogistik

Det var ikke en utilsigtet hændelse eller en menneskelig fejl, der lå bag et tragisk dødsfald på Bispebjerg Hospital den 18. marts 2014; der eksisterede på den pågældende afdeling ingen klare retningslinjer, der kunne sikre, at et alarmerende prø-

vesvar blev læst og handlet på, og det er den ansvarlige overlæges skyld.

Det konkluderer Sundhedsvæsnets Disciplinærnævn i en afgørelse i sagen om den 44-årige Henrik Winther, der blev inficeret med kød-

ædende bakterier og døde efter en simpel knæoperation. Den behandlende læge var gået hjem, da et infektionstal, der var 50 gange højere end det normale, indløb, og ingen reagerede derfor på prøvesvaret, inden patienten blev sendt hjem.

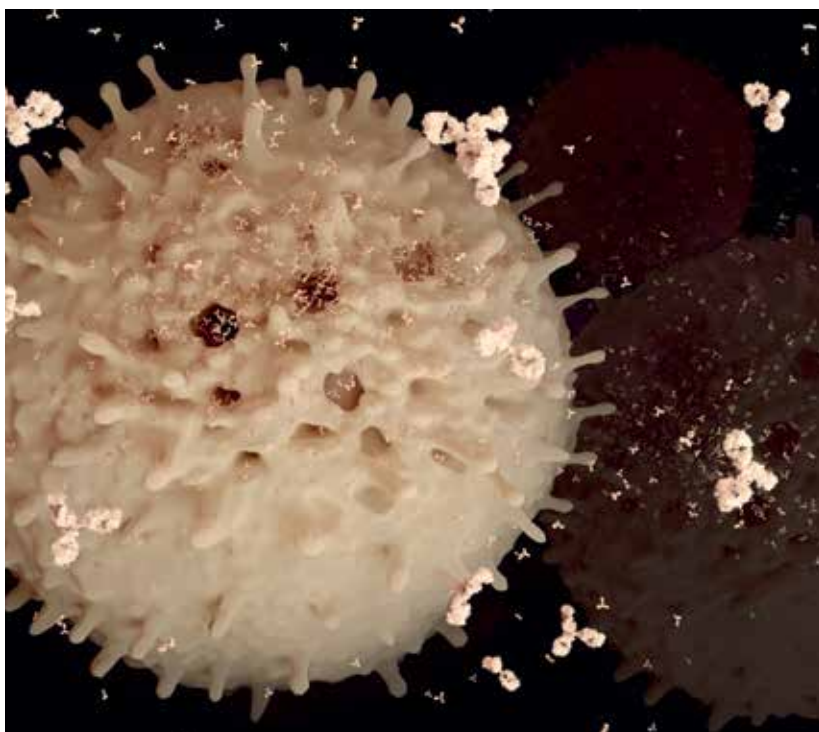


FOTO: POLIFOTO



FOTO: POLIFOTO

RUNDT JUBILÆUM FOR GØR DET SELV-GRAVIDITETSTEST

I ÅR ER DET 50 ÅR SIDEN, en kvindelig amerikansk opfinder udviklede den første hjemmetest til konstatering af graviditet. Den kom dog først i distribution i USA ti år senere – efter en del fødselsbesvær.

Den grafiske designer Margaret Crane var ellers ansat til at tegne emballage til kosmetik på sin arbejdsplads, Organon Pharmaceuticals, i den amerikanske delstat New Jersey, da hun fik en idé med fremtiden for sig. Under et besøg på virksomhedens laboratorium overværede hun, hvordan laboratorie-medarbejderne undersøgte indsendte urinprøver for graviditetsmarkører. En simpel analyse, angiveligt. Hvorfor skulle det egentlig ikke være muligt at foretage den i ro og fred hjemme på sit eget badeværelse? Fri fra eventuelt fordømmende eller nyfigne blikke fra læge eller klinikpersonale, når resultatet skulle overleveres. Året var 1967; prævention var ikke særligt udbredt og abort ulovligt.

Cranes prototype blev til ved hjælp af et plastik-hylster til papirklips påfyldt samme kemiske komponent som på laboratoriet. Hendes arbejdsgivere forsøgte dog at snyde hende ved først at afvise idéen som uetisk; det var betænkeligt, at en kvinde skulle sidde alene med så afgørende et prøvesvar, mente de. Siden satte virksomheden selv en videreudvikling af konceptet i gang. Uden hendes vidende og accept. Det fandt hun dog ud af og fik retten – og op-havsretten – på sin side; det blev derfor hendes version, der endte med at blive sat i produktion.

Rig blev Margaret Crane dog ikke på sin idé; hun fraskrev sig efterfølgende retten til testen for 1 dollar.

Tarmbakterier beskytter mod astma – men hvilke?

FORSKERE AF MIKROBIOMET – den menneskelige tarmflora – har i flere år ment at kunne koble forskellige autoimmune sygdomme til sammensætningen af bakterier i tarmen hos den syge. Astma er en af de lidelser, der er under granskning.

Et canadisk studie, beskrevet i *The Economist*, har set på børn med tidlige astmasymptomer og fundet frem til, at denne gruppe i højere grad end raske børn mangler fire ret sjældne bakterietyper.

Studiet er siden blevet efterprøvet i Ecuador, som har en tilsvarende høj forekomst af astma, nemlig 20 procent af befolkningen. Også her fandt man en sammenhæng mellem tarmflora og astma – men i det sydamerikanske land var der tale om et helt andet sæt bakterier, der var fraværende hos børnene.

Trods det noget forvirrende fund mener forskerne, at det nu handler om at få konstateret, om de to forskellige bakteriecocktails alligevel kan have nogenlunde samme egenskaber. Begge studier tyder da også på, at der kan udvikles en probiotisk behandling i tabletform, der kan indgive børn i risikozonen den rette dosis gavnlige mikroorganismer.

Det er imidlertid den ansvarlige overlæge, Disciplinærnævnet retter sin kritik imod; der manglede retningslinjer for, hvordan der skulle reageres på akutte svar i en vagtsituation, hvor den ordinerende læge har afsluttet sig vagt". Nævnet skri-

ver desuden, at der også manglede klare instrukser for, hvordan personalet skulle forholde sig, hvis et akut prøvesvar indløb, efter at patienten havde forladt hospitalet.

Ifølge dagbladet Politiken, der har skrevet flere artikler om sagen, har

den afdødes kærester af overlægen tidligere fået fortalt, at der var tale om et meget uheldigt forløb og en utilsigtet hændelse.

Det var det ikke. Region Hovedstaden har siden strammet sine instrukser vedrørende prøvesvar.

Stig Hansen har siden 2012 været i gang med en diplomuddannelse i ledelse, som han er ved at afslutte. De sidste tre år har han været bioanalytikerunderviser i Afdeling for Klinisk Patologi, og fra april er han afdelingsbioanalytiker samme sted. Her sammen med bioanalytiker Anne Holmgård Johansen.





LEDER PÅ VEJ

Hvorfor er der ingen bioanalytiker i direktionen?

TEKST JYTTE KRISTENSEN, REDAKTØR

FOTO JENS WOGNSEN

STIG HANSEN ER EN UNG LEDER med holdninger, ideer og mod på innovation i laboratoriet. Fagbladet har mødt ham til en snak om ledelse og et talentforløb for lederaspiranter i Region Syddanmark, som han som eneste bioanalytiker har deltaget i

FAKTA

Talentprogrammet Sydtalent

- Strategisk initiativ i Region Syddanmark, som skal skærpe leder-talenter kompetencer og sætte dem i stand til arbejde med udviklings- og innovationstemaer.
- 40 deltagere fra regionens sygehusenheder. Ledelserne udpeger talenterne.

Indhold

- 1 fælles forløb med kick-off
- 4 moduler i form af workshops
- En talentkonference
- Et opfølgningseminar.
- Talenterne arbejder med 6 udviklingstemaer i tværfaglige grupper.
- Direktionsmedlemmer er mentorer.

Læs mere om Sydtalent: kortlink.dk/pzns



Talentprogrammet Sydtalent er en ny regional opfindelse i Region Syddanmark. Med megastore forventninger til deltagerne. I programmet står:

”Talenterne skal vise noget ekstraordinært i forløbet. Udviklingsarbejdet skal flytte noget, så nye løsninger på nutidens og fremtidens sundhedsvæsen bliver resultatet. Talenterne skal udfordre tilbage i organisationen.”

De første 40 talenter afsluttede uddannelsen i december 2016. Eneste bioanalytiker var Stig Hansen fra Afdeling for Klinisk Patologi på Odense Universitetshospital. Uddannelsen har bestyrket ham i, at bioanalytikerprofessionen skal meget mere på banen. Også inden for ledelse.

”Den tværprofessionelle arbejdsform i Sydtalent skaber forståelse for, at alle faggrupper har en lige gyldighed og lige værdighed i sundhedsvæsenet. At alle faggrupper har lige meget bestemmelsesret. Fx kan det undre mig, at der ikke sidder andre professioner i direktionerne end de sædvanlige læger, djøf’ere og sygeplejersker. Kunne man ikke ryste posen lidt?” spørger Stig Hansen.

Strategisk tæft er ikke forbeholdt akademikere

Stig Hansens gruppe i Sydtalent bestod ud over ham selv af to overlæger, en jordemoder og en områdechef for råstoffer. Sammen skulle de arbejde med et defineret innovationsprojekt. I deres tilfælde handlede projektet om udfordringen med at få forskningen tættere på driften, og arbejdet gav ham en ny indsigt.

”Det blev tydeligere for mig, at det strategiske blik og strategisk tæft ikke er bundet op på en lang akademisk uddannelse. I min tværprofessionelle gruppe opstod der et unikt samarbejde mellem mig og jordemoderen. Hvor vi intuitivt havde lyst til at kaste os ud i udfordringen og handle, havde lægerne sværere ved at omsætte deres tanker til konkrete handlinger. Og hvor vi gik konkret til sagen, befandt de sig ofte på et mere abstrakt plan,” siger Stig Hansen.

Samtidig så han, hvordan etablerede hierarkiske traditioner i sundhedsvæsenet lagde en bremse på lægerne. Traditioner, som jordemoderen og han som bioanalytiker ikke på samme måde er underlagt.

”En læges karrierespor er meget stramt. De skal passe på sig selv og ikke træde ved siden af. Der er en meget barsk hakkeorden i deres fag,” konstaterer han

Bioanalytikere skal forske langt mere

Stig Hansen har altid interesseret sig for bioanalytikernes mulighed for uddannelse og karriere. Arbejdet med projektet tydeliggjorde for ham, hvor vigtigt det er, at bioanalytikerne selv forsker i eget fagområde. Det er der nemlig ingen andre, der gør.

”Det er mig en gåde, at bioanalytikere ikke laver mere forskning. Vi har i den grad brug for mere evidens for det, vi går og gør, og for at vi får afviklet de metoder, som ikke har evidens. Eller som minimum identificerer disse som områder, hvor der er behov for, at vi selv skaber evidensen. Det er mit håb, at vi som faggruppe kommer til at bedrive meget



”

Talenterne får frie hænder inden for rammen til at eksperimentere med nye løsninger, der tegner fremtidens sundhedsvæsen
Talentprogrammet Sydtalent



mere forskning; men vil vi det, skal vi videreud-danne os. Og der kan det ærgre mig, at den kandidatuddannelse i bioanalyse, der var på tale, synes at være gået i sig selv igen,” mener Stig Hansen.

Foreslår ny struktur for formidling

Baggrunden for Stig Hansens gruppes projekt er, at der i dag går alt for lang tid, før resultaterne fra forskningen når ud til dem, der kan anvende dem. Måske når den nye viden endda slet ikke ud til de faggrupper, som har brug for den, men ender som artikler i videnskabelige tidsskrifter, der pynter på en hylde. Stig Hansen nævner som eksempel, at der kan gå 10 år, fra et forskningsprojekt bliver færdigt, til resultaterne når ud i det kliniske arbejde.

Det problem har de i hans arbejdsgruppe fundet en innovativ løsning på:

”Vi anbefaler, at man indfører et tværgående klinisk implementeringsudvalg, som skal sidde tæt på forskningsudvalgene. Allerede før et forskningsprojekt starter op, skal implementeringsudvalget være med til at kvalificere ikke bare selve projektafviklingen, men også en egentlig implementeringsplan, som så også skal indgå i projektet. Implementeringsudvalget skal bestå af afdelingsledelsen, relevant udviklingspersonale, seniorfagfæller, funktionsledere m.fl. Det mener vi er nødvendigt for at fremskynde og fastholde processen med at få den nye viden ud i klinikken,” forklarer Stig Hansen.

Han understreger, at begrebet *udviklingspersonale* skal redefineres bredere mange steder, så

”Det er mig en gåde, at bioanalytikere ikke laver mere forskning. Vi har i den grad brug for evidens for det, vi går og gør”, mener Stig Hansen.



det også indbefatter frontlinjepersonale og dermed også bioanalytikere.

Lige så væsentligt er det at få luget ud i forældede metoder, understreger han.

”Vi skal ikke kun have skabt en kultur, hvor den nye viden implementeres hurtigt, men også en kultur, hvor man afvikler de metoder, som ikke har evidens. Det skal ske i én arbejdsgang som noget naturligt. På den måde får vi hele tiden hævet kvaliteten, og det er helt essentielt, hvis vi skal tænke og holde patienten først.”

Vil forandre for at udvikle

Fra april måned er Stig Hansen ansat som afdelingsbioanalytiker i Afdeling for Klinisk Patologi, og han tiltræder sin nye stilling med entusiasme.

”Alle snakker om udvikling, men ingen vil forandring, men man kan ikke udvikle sig uden at forandre. Så vi skal have et øget fokus på forandring. Der ligger rigtig meget uudnyttet potentiale i bioanalytikergrupperne på afdelingerne, og det skal sættes i spil, især når vi taler om opgaveglidning. Det tror jeg mange bioanalytikere gerne vil være med til, men udviklingen fordrer jo forandring – både af vores fælles kulturforståelse og af, hvilke opgaver en bioanalytiker kan og bør varetage. Den enkelte bioanalytiker skal ville for-

andring, for måske kræver en opgaveglidning en opgradering af ens faglige kompetencer, og det skal vi jo være villige til at imødekomme.”

Han er også meget optaget af, hvordan man sikrer, at de ældre bioanalytikeres knowhow forbliver i afdelingen.

”Jeg er ekstremt opmærksom på, at bioanalytikere i højere grad skal tænke faglig udvikling. Vi har en gruppe meget specialiserede bioanalytikere, som snart går på pension. Når det sker, vil vi opleve et videnstab, for hvad generalisterne kan i bredden, kan specialisterne i dybden. Men hvad er det for en uddannelse, der skal til, for at vi opnår samme specialiseringsgrad, som de ældre har? Det er der ikke et helt entydigt svar på. Det afhænger i høj grad også af de lokale forhold og behov,” siger han.

Han glæder sig også til at bruge sine strategiske evner til det, som i ledelsesteoriene kaldes relationel koordinering.

”Vi skal se på, hvordan vi arbejder godt sammen, og sætte øget fokus på den sociale kapital, så vi får trivslen op. Vi skal skabe fælles mål, fælles viden og gensidig respekt i relationerne, også tværprofessionelt. Og det kræver rettidig, præcis og problemløsende kommunikation. Kan vi nå det, er det en fantastisk grobund for værdibaseret ledelse.” □



Urinalysis from Sysmex

Get closer to a sharper and faster diagnosis

Bacteria differentiation and UTI information in less than a minute



www.sysmex-nordic.com

Find out just how to get closer on
www.art-of-particles.com



”Jeg satser helt bevidst på ledertalenterne”

Rekruttering af nye ledere er en mærkesag for ledende bioanalytiker **Annelise Olsen**. Hun finder og opdyrker dem i egen afdeling

TEKST JYTTE KRISTENSEN, REDAKTØR FOTO HEIDI LUNDSGAARD

Stig Hansen blev som den eneste bioanalytiker ud af 40 deltagere udpeget til at deltage i talentprogrammet Sydtalent for lederaspiranter i Region Syddanmark. Det var en enig afdelingsledelse i Afdeling for Klinisk Patologi på Odense Universitetshospital, som pegede på Stig Hansen, fortæller ledende bioanalytiker Annelise Olsen.

Annelise Olsen: Stig Hansen kom udefra til afdelingen, og jeg så hurtigt, at han havde ambitioner. Han påtog sig ekstra opgaver, arrangerede foredrag og havde en anderledes tilgang til uddannelse. Jeg ved godt, at hans ambition altid har været ledelse, men da der blev en underviserstilling ledig, foreslog jeg, at han tog den og fyldte viden på med et klinisk vejlederkursus. Og underviserrollen har han udfyldt godt. Så Stig Hansen var svær at komme uden om.

Men hvorfor blev det en bioanalytiker fra lige netop jeres afdeling, som kom gennem nåleøjet?

Annelise Olsen: Der blev indstillet i alt 12 projekter til talentforløbet, og et af dem var vores, nemlig hvordan vi optimerer synergi og outcome i feltet med forskning og udøvende klinik. Vi har en meget stor forskningsenhed her i Odense med tre professorer, og vi ville gerne have en større synergi mellem forskning og praksis. Det var der åbenbart lydhørhed over for i direktionerne, og det var naturligt, at det blev Stig Hansen.

Hvad er dine planer for Stig efter talentforløbet?

Annelise Olsen: Jeg har lige ansat ham i en afdelingsbioanalytikerstilling. Nu skal han have noget faglig erfaring med praktisk ledelse og personaleledelse. Han skal afprøve, om hans teorier kan omsættes til handling.

Har du også planer for andre?

Annelise Olsen: Ja, jeg har fået blod på tanden! Jeg har to andre i gang med diplomuddannelser i ledelse og en, der lige har afsluttet sin. Det er helt bevidst, at jeg satser på medarbejdere, der har lederpotentialer. Jeg ser også gerne, at de kaster sig ud i en master- eller kandidatuddannelse.

Du rekrutterer altså ledere fra egen afdeling?

Annelise Olsen: Ja, den ledende overlæge og jeg er enige om at satse på ledertalenter og så vidt muligt skaffe penge til at uddanne dem. Vi bærer dem selv frem og finder dem i egne rækker.

Er der behov for lederuddannelser som Sydtalent?

Annelise Olsen: Ja, bestemt. Direktionen fungerer jo som mentor for gruppen, og det giver deltagerne et indgående kendskab til tankerne hos den øverste sygehusledelse. De lærer, hvilke veje man skal gå for at blive hørt, og får et grundlag for det rigtige netværk også uden for faggruppen. De har fx fremlagt deres projekter for alle afdelingsledelser og FMU. Stig

Hansen har gjort det rigtigt godt.

Sydtalent fokuserer jo på innovative ledere, der kan tænke ud af boksen. Er det den type ledere, der er behov for i fremtiden?

Annelise Olsen: Ja, vi har bestemt brug for innovative ledere, men jeg mener ikke, at de faglige kompetencer må undervurderes. Skal vi slå til som faglige ledere og overordnede diagnostiske samarbejdspartnere, er det vigtigt at holde sig for øje.

Bliver ledelsesgeringen taget helt ud af den faglige kontekst og forståelsesramme, kan laboratorierne på sigt lige så godt ledes af andre faggrupper. ▣

***Clostridium difficile*-infektion (CDI)**

Clostridium difficile (CD) er en bakterie, som kan forårsage tarminfektion, der især rammer svækkede ældre og kronisk syge patienter i behandling med antibiotika. Bakterien er født resistent over for en lang række antibiotika.

SYMPTOMER

Tilstedeværelse af CD i tarmen giver ofte ikke problemer hos raske mennesker, der har en normal tarmflora. Men behandles patienterne med antibiotika, forrykkes tarmfloraens balance, og infektionen viser sig i form af diarré eller tarmbetændelse. CDI antages at være årsag til 15-20 % af alle tilfælde af antibiotikaassocieret diarré, med stigende andel jo mere alvorlig sygdomsbilledet er.

CDI kan være langvarig og resultere i et alvorligt sygdomsforløb med en høj dødelighed; blandt ældre kan dødeligheden være op til 25 %.

SMITTEVEJE

CD-bakterien har den særlige egenskab, at den kan danne sporer, som kan overleve i mange uger til måneder i omgivelserne. Sporer fra en patients afføring kan forurene overflader, og herfra kan de spredes via personalets og patienternes hænder. Sporerne kan senere aktiviseres til levedygtige bakterier, der fremkalder sygdom.

FOREBYGGELSE

CDI kan forebygges ved at begrænse forbruget af især de bredspektrede antibiotika. Desuden er god håndhygiejne og rengøring alfa og omega for at undgå smittespredning.

BEHANDLING

Alvorlige tilfælde kan behandles med antibiotikaene Metronidazol eller Vancomycin. Desuden har man de senere år brugt fæcestransplantationer med god succes til patienter, der bliver ved med at få CDI.

FARLIG TARMBAKTERIE:

Et ^{alvorligt} problem ^{rimelig} under kontrol

Tarmbakterien *Clostridium difficile*, som i værste fald kan slå folk ihjel, udgør stadig et problem på hospitalerne. Men den er under bedre kontrol takket være brug af smalspektrede typer af antibiotika og bedre hygiejne, mener to læger

TEKST: KIRSTEN GREGERS JØRGENSEN, JOURNALIST



ANDREAS MUNK PETERSEN
Overlæge på Gastroenheden,
Hvidovre Hospital.



HANS JØRN KOLMOS
Professor og overlæge på
Klinisk Mikrobiologisk
Afdeling, Odense
Universitetshospital.

Når man snakker om resistente bakterier, bliver tarmbakterien *Clostridium difficile* (CD) typisk nævnt. Den er født resistent over for en lang række antibiotika og har derfor en evne til at modstå dem. Oftest rammer bakterien svækkede ældre eller kronisk syge patienter i behandling med antibiotika, og i værste fald kan en *Clostridium difficile*-infektion (CDI) have dødelig udgang. For så vidt udgør den stadig et problem på de danske sygehuse.

"Den er hundrede procent sikkert stadigvæk et problem set ud fra et hospitalssynspunkt. Den rammer mange patienter på sygehuse, og det er alvorligt for den enkelte patient, der får den. For de får virkelig svær diarré, og de kan potentielt dø af det," siger Andreas Munk Petersen, overlæge på Gastroenheden, Hvidovre Hospital.

Vi har fremelsket bakterien

Clostridium difficile er en afledt effekt af antibio-

tikaforbruget. Den opstår, fordi oftest bredspektrede typer af antibiotika mod fx en lungebetændelse eller urinvejsinfektion slår de gode tarmbakterier ned. Og det giver plads til, at *Clostridium difficile* kan vokse frem i tarmene. Så jo mere antibiotika der forbruges, desto større problem udgør tarmbakterien.

"Der er ingen tvivl om, at det er antibiotikaforbruget på hospitalerne og for så vidt også ude i samfundet, som baner vejen for den her bakterie. Og det gælder hele vejen rundt. Det gælder sågar også hos dyr. Fødevarerproduktionen er samme problem. Det er en bakterie, som vi har fremelsket, fordi man bruger antibiotika," siger Hans Jørn Kolmos, professor og overlæge på Klinisk Mikrobiologisk Afdeling, Odense Universitetshospital.

Han fortsætter:

"Men det er selvfølgelig ikke den eneste grund. For der hører også et hygiejneelement til. For at »

den skal spredes, skal der være tilpas dårlig hygiejne. Men der skal nu ikke ret meget svigt i hygiejnen til, før den breder sig. Fordi det er en umådelig hårdfør bakterie.”

Lært at håndtere CD

På trods af at den farlige tarmbakterie stadig huserer på især sygehusene, er de to læger enige om, at man er blevet mere omhyggelig i sundhedsvæsenet for at undgå den. Fra 2013-2016 er antallet af CD-infektioner da også faldet fra 4.099 til 3.697 tilfælde om året (se tabel 1).

”Man er overordnet set blevet mere påpasselig med at bruge de bredspektrede antibiotika – i hvert fald i et vist omfang. Og det er noget, der også er til gavn for Clostridium-bakterierne. For jo mere bredspektret antibiotika du bruger, desto flere normale tarmbakterier ryger med i købet, og jo bedre plads bliver der for Clostridium-infektionen,” siger Andreas Munk Petersen og fortsætter:

”Vi er bekymrede for multiresistens blandt nogle andre bakterier, så vi prøver at målrette vores antibiotikabehandling lidt bedre og gøre den mere smalspektret, og det hjælper på forekomsten af Clostridium-bakterierne. At de i hvert fald ikke øges.”

Hans Jørn Kolmos siger:

”Clostridium difficile har været med os i en årrække. Vi er ikke sorgløse, men vi har lært at håndtere den i en eller anden grad. Vi har strammet op på hygiejnen, men vi har også

strammet op på antibiotikaforbruget, for vi har omlagt det i retning af stoffer, som i mindre grad fremelsker de her bakterier. Vi har blandt andet reduceret meget væsentligt på vores brug af cefalosporin-præparater, og der er ingen tvivl om, at det også har haft en indvirkning på bakterien.”

Bakterie flyttede også til Fyn

Ud over antibiotikaforbruget er der en anden grund til, at CD har været i sundhedsvæsenets søgelys. For nogle år siden dukkede en særligt aggressiv og giftig variant op i Danmark kaldet Clostridium difficile 027 (CDo27). I 2008-2009 var den årsag til en del tilfælde af diarré på nordsjællandske hospitaler. Og nogle år senere ”indløste” den billet over broen og var pludselig på Fyn.

”Grænsen havde gået i Storebælt i mange år. Den var aldrig nogensinde hoppet til Fyn. Men så begyndte vi at modtage patienter fra Sjælland og fik overført den virulente stamme 027. Og lige pludselig havde vi jo et problem. Vi blev taget lidt på sengen i første omgang. Vi troede sådan set, at vi havde et hygiejneniveau, der var godt nok, men det var det altså bare ikke. Så vi strammede op både dér og på antibiotikaforbruget. Og på den måde har man kunnet tøjle det,” siger Hans Jørn Kolmos.

Rengøringsrobot batter

Begge læger er også enige om, at CDo27 i dag er under kontrol. Også her er antallet af CDo27-

TABEL 1

I HAIBA (Hospital-Acquired Infections dataBASen) kan man se opgørelser over hospitalserhvervede Clostridium difficile-infektioner (CDI) opgjort på region, sygehus og afdeling. Tilfældene er klassificeret i forhold til debut på sygehus (HOHA) eller i samfundet (COHA). COHA defineres som en patient med CDI, hvor den positive prøve er taget mellem 48 timer og 4 uger efter kontakt med sygehus. Ifølge Statens Serum Institut kan de seneste års stigning i COHA-infektioner formentlig forklares med en øget C. difficile-diagnostik blandt ikkeindlagte patienter, og at den gennemsnitlige tid for indlæggelse på hospitaler er faldet.

ANTAL OG INCIDENS AF SYGEHUSERHVERVEDE CLOSTRIDIUM DIFFICILE-INFektionER (CDI) 2010-2016

År	HOHA-infektioner		COHA-infektioner		TOTAL CDI
	Antal	Antal per 1.000 risikodøgn	Antal	Antal per 1.000 risikodøgn	
2016	1.554	5,07	2.143	0,12	3.697
2015	1.643	5,17	2.152	0,12	3.795
2014	1.812	5,51	1.984	0,12	3.796
2013	2.166	6,46	1.933	0,12	4.099
2012	2.138	6,35	1.679	0,12	3.817
2011	2.434	6,76	1.781	0,10	4.215
2010	2.098	5,47	1.403	0,08	3.501

TABEL: EGEN TILVIRKNING. KILDER: WWW.HAIBA.DK (PER 7.3.2017) OG EPI-NYT 10/2015, STATENS SERUM INSTITUT

*HOHA: Hospital-Onset - Hospital-Acquired. COHA: Community-Onset - Hospital-Acquired

tilfælde faldet, endda markant fra 1.158 i 2011 til 375 i 2015, dvs. med ca. 68 % (se tabel 2).

”Den er der stadigvæk, men i mindre omfang, end den har været,” siger Andreas Munk Petersen.

Hans Jørn Kolmos fortæller, at man nu bedre kan håndtere CD027 på grund af den rette antibiotikapolitik og ekstra omhyggelig slutrengøring,

hvis en patient har haft infektionen; blandt andet ved hjælp af rengøringsrobotter, som ikke tidligere fandtes.

”Man bruger brintoveriltebotter til at desinficere miljøet på stuerne, når man er færdig med sådan en patient. Så vi har fået mange ekstra håndtag, vi kan dreje på,” siger Hans Jørn Kolmos. ■



DESINFEKTIONSROBOT - NÅR VAND OG SÆBE IKKE ER NOK

Clostridium difficile er en sporedannende bakterie, som er svær at fjerne med almindelig rengøring. Den er resistent over for alkohol og har en evne til at overleve i omgivelserne. Vand og sæbe kan reducere, men ikke fjerne bakterien. Flere hospitaler i Danmark har derfor taget rengøringsrobotter som den her i brug. Efter slutrengøringen sendes robotten ind i det lukkede rum, hvorfra en patient med *Clostridium Difficile* er blevet udskrevet. Robotten sprayer alle overflader - inklusive sprækker - med desinficerede brintoverilte. Der kan også være tale om, at en hel - tom - afdeling desinficeres. Fotos venligst udlånt af Odense Universitetshospital.

TABEL 2

Overvågning af *Clostridium difficile*

En særlig farlig variant af *Clostridium difficile* er PCR-ribotype 027 (CD027). Den er meget smitsom, kan give svær diarré og medføre større sygelighed og dødelighed end andre CD-varianter. Det menes bl.a. at hænge sammen med, at bakterien producerer flere giftstoffer (toksiner) og desuden danner et særligt såkaldt binært toksin.

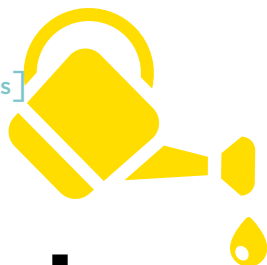
De første tilfælde af CD027-infektion i Danmark så man i 2006-2007. CD027 var i 2008-2009 årsag til en del tilfælde af diarré på nordsjællandske hospitaler. Som følge af de første udbrud i Danmark med CD027 indførte Sundhedsstyrelsen skærpet overvågning af bakterien i 2009.

KILDE: STATENS SERUM INSTITUT WWW.SSI.DK

ANTAL CLOSTRIDIUM DIFFICILE 027-TILFÆLDE (CD027) 2009-2015 fordelt på regioner

År	REGION					I alt Danmark
	Hovedstaden	Sjælland	Syddanmark	Midtjylland	Nordjylland	
2015	325	28	13	5	4	375
2014	564	39	10	10	5	628
2013	722	136	18	25	11	912
2012	429	304	25	13	42	813
2011	657	438	9	12	42	1.158
2010	703	152	1	7	3	866
2009	492	98	4	3	1	598

TABEL: EGEN TILVRKNING. KILDE: STATENS SERUM INSTITUT, OVERVÅGNING AF CLOSTRIDIUM DIFFICILE 027



Urindyrkning i lægehuset afværger fejlmedicinering markant

ANTIBIOTIKAMISBRUG. Op mod halvdelen af unødvendige antibiotikakure undgås, når almen praksis selv foretager en dyrkning fra dag til dag: Ph.d.-studerende **Anne Holm** påviser i et nyt studie, at man i lægehusene kan frasortere den store gruppe patienter, der trods kliniske symptomer og en positiv urinstix alligevel ikke har blærebetændelse. Tidsfaktoren er afgørende, pointerer professor **Lars Bjerrum**, der selv er praksislæge

TEKST HELLE BROBERG NIELSEN, JOURNALIST



ANNE HOLM
Ph.d.-studerende



LARS BJERRUM
Professor

Patienten er sløj og utålmodig; lægen lader sig presse på receptblokken. I de lægehuse, hvor man udfører urindyrkning på mistanke om en blærebetændelse, kan mere end 40 procent imidlertid spares for en unødvendig og på sigt muligvis resistensudviklende overbehandling, hvis lægen ellers kan overtale dem til at vente på svaret et døgn tid. Kun 60 procent af de patienter, hvis urinprøve reagerede positivt på en stix-test, viste sig i et nyt dansk studie at have en infektion.

Afsættet for den artikel, som ph.d.-studerende Anne Holm får offentliggjort i *Scandinavian Journal of Primary Health Care* senere i år, var netop erfaringerne med den manglende diagnostik og fejlbehandling af formodede urinvejslidelser. Hun og en kollega har hos en række lægepraksisser i Region Hovedstaden afprøvet, om urindyrkning i praksis kan mindske overdiagnosticering af urinvejsinfektioner og dermed unødvendig behandling. Urinvejsinfektioner er den sygdomskategori, der tegner sig for næstflest antibiotikarecepter.

40 procent undgår antibiotika

Alternativet er at sende prøverne til en klinisk mikrobiologisk afdeling, hvor der kan være en svartid på op til tre dage. Da en standardkur for blærebetændelse typisk tager netop tre dage, er mange læger tilbøjelige til at sætte behandlingen i gang med det samme alene på baggrund af et stix-svar og det kliniske skøn. Men de klassiske symptomer som svie ved vandladning optræder

paradoksalt nok alligevel kun hos ca. halvdelen af de patienter, hvor man efterfølgende finder bakterier i urinen. Omvendt kan symptomer fra urinvejene skyldes svamp, klamydia eller en virus.

”Vores tal viser, at de i lægepraksisserne var rigtig gode til at finde de patienter, der rent faktisk havde en infektion. De var lidt mere usikre med hensyn til at skille alle fra, der ikke havde det. Her skal der nok noget mere kvalitetsarbejde til, hvis vi skal højere op. Men alene dét, at de kan sortere 40 procent fra, betyder jo, at den del i alt fald ikke sættes i en unødvendig behandling med antibiotika,” forklarer Anne Holm. Hendes undersøgelse er foretaget i regi af forskningsenheden UC-Care – University of Copenhagen Research Centre for Control of Antibiotic Resistance.

Studiet omfatter 20 praksisser med i alt 45 praktiserende læger, hvoraf tre har en solopraksis. Det fremgår ikke af materialet, hvem der har udført og tolket urindyrkningerne – om det er lægerne selv eller det øvrige praksispersonale. Og derfor heller ikke, om det har været bioanalytikere, der håndterede prøvematerialet og aflæste pladerne.

Alle deltagere gennemgik et én time langt kursus i at anvende et standardiseret testudstyr og måtte efterfølgende bestå en onlineeksamen.

Betryggende prøve kvalitet

341 patienter med en særlig begrundet mistanke om blærebetændelse fik først foretaget en stix-test og derefter en dyrkning, som blev aflæst og affotograferet. Samtidig blev en prøve sendt til

dyrkning og tolkning på en klinisk mikrobiologisk afdeling som reference.

I forhold til referenceprøverne fra det højteknologiske sygehuslaboratorium var prøvekvaliteten i almen praksis absolut betryggende, konstaterer Anne Holm.

”Biologisk materiale kan imidlertid opføre sig uforudsigeligt; i alt fald var der eksempler på, at enterokokker, der blev fundet i en prøve i praksis, ikke optrådte i den prøve, der blev sendt til sygehuslaboratoriet. Der så altså ud til at være en overdiagnosticering i praksis, selvom de faktisk ikke havde begået en fejl. Det kunne vi se på vores affotografering af pladerne,” tilføjer hun.

Presset på tid og receptblok

Den største fejlkilde i forhold til den overdiagnosticering, der alligevel fandt sted i de deltagende praksisser, var angiveligt, at praksispersonalet måske var forudindtaget – og medfølelse, vurderer Anne Holm.

”Når man måske selv har talt med en dårlig patient og kender resultatet af en positiv urinstix, kan man sikkert være tilbøjelig til at overfortolke

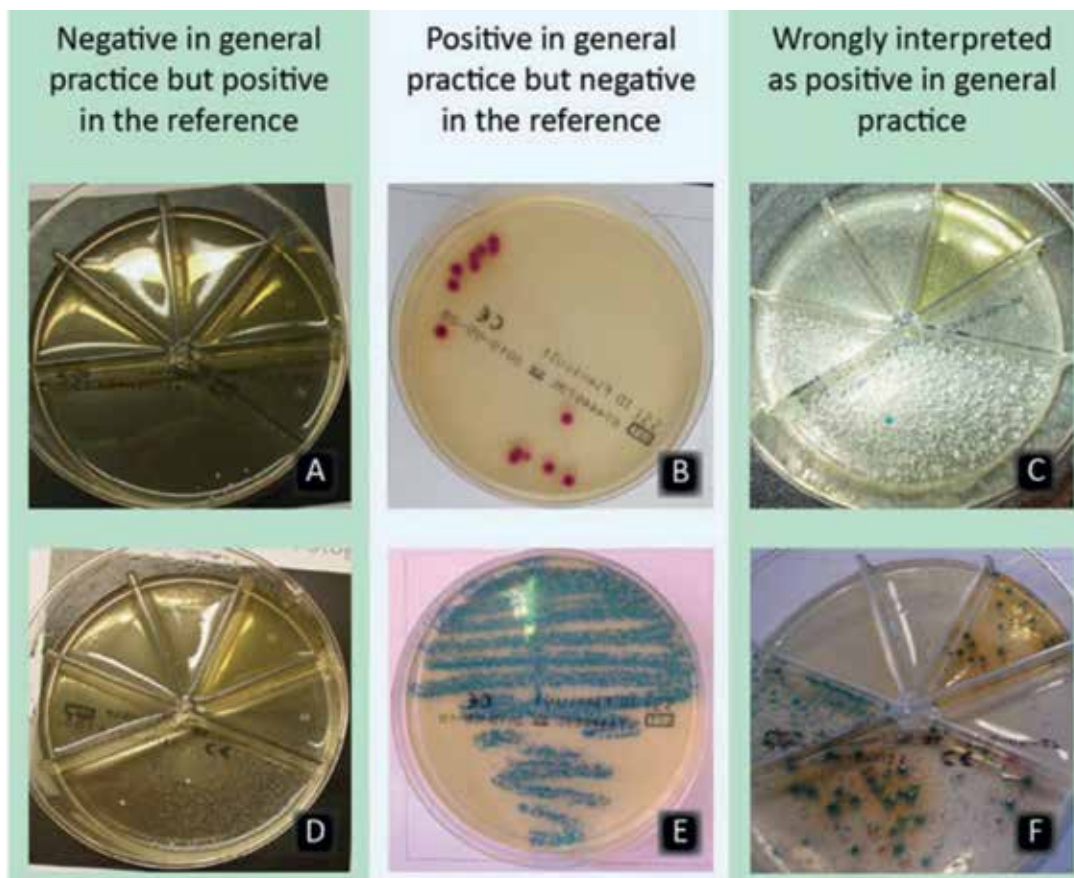
urindyrkningen, så der kan udskrives antibiotika,” siger hun.

Presset på receptbloggen er netop den store udfordring, mener også Lars Bjerrum, der er professor på SUND på Københavns Universitet og selv praktiserende læge. Han har været hovedvejleder på Anne Holms studie og har en lang historie som antibiotikaresistensbekæmper i almen praksis.

”Patienterne vil ikke vente, og det er desværre som bekendt ikke kun i forhold til blærebetændelse, at der udskrives alt for meget antibiotika. Men kan vi skære ventetiden på et prøvesvar ned til et døgn, vil det blive lettere for lægen at forklare, at det er den bedste strategi. Det er derfor helt oplagt, at flere lægepraksisser foretager en urindyrkning på alle patienter, hvor der er en mistanke om en urinvejsinfektion,” siger professoren, der selv slog et slag for sagen på Lægedage i Bella Center sidste år. Da ledede han en workshop om urindyrkning for sine kolleger.

I hans egen praksis i Svendborg er det imidlertid en bioanalytiker, der tager sig af de dele. □

Anne Holms artikel “Clinical Accuracy of Point-of-care Urine Culture in General Practice” bliver offentliggjort i juni nummeret af Scandinavian Journal of Primary Health Care.



EXAMPLES OF CULTURES DIAGNOSED INCORRECTLY IN GENERAL PRACTICE ACCORDING TO THE REFERENCE STANDARD. A AND D: CORRECTLY ANSWERED AS NEGATIVE IN GENERAL PRACTICE ACCORDING TO THE PHOTOGRAPH AND AS *S. SAPROFYTICUS* 10⁴CFU/ML AND *C. KOSERI* 10⁴CFU/ML IN THE MICROBIOLOGICAL DEPARTMENT. B AND E: CORRECTLY ANSWERED AS *E. COLI* 10³CFU/ML AND *E. FAECALIS* 10⁵CFU/ML IN GENERAL PRACTICE BUT AS NEGATIVE IN THE MICROBIOLOGICAL DEPARTMENT. C AND F: INCORRECTLY ANSWERED AS SIGNIFICANT GROWTH IN GENERAL PRACTICE, AND AS NEGATIVE AND MIXED FLORA IN THE MICROBIOLOGICAL DEPARTMENT. Kilde: Scandinavian Journal of Primary Health Care

Øgleblod sættes ind i kampen mod antibiotikaresistens - *seriøst!*

Tænk bare "Game of Thrones" skråstreg Harry Potter: Dragedyr er vitterligt gjort af særlige **biokemiske substanser**. Nu er forskere begyndt at granske dem



FOTO: POLIFOTO

Det er ikke *fantasy*, det er ikke fiktion, det er faktisk en helt ny forskningsorientering. Bestræbelserne på at udvikle nye typer antibiotika må siges at have taget en noget overraskende drejning; et friskt studie i det videnskabelige tidsskrift *The Journal of Proteome Research* peger på, at blodet hos komodovaranen, verdens største nulevende øgle, indeholder en lang række aktive stoffer, der måske kan sættes ind over for den stærkt bekymrende og verdensomspændende antibiotikaresistens.

Forskerteamet, der er hjemmehørende på Ge-

orge Mason University i den amerikanske delstat Virginia, har således identificeret 48 hidtil ukendte og potentielt antimikrobielle peptider i blodet hos det dragelignende og blodtørstige rovdyr. Der skriver *The Economist*.

I indledende test kunne de to forskere konstatere, at patogene bakterier som *Pseudomonas aeruginosa* og *Staphylococcus aureus* blev betragteligt svækket, når de blev udsat for otte af de mest overbevisende af de nyfundne peptider. En af dem havde dog kun virkning over for *Pseudomonas aeruginosa*.

Begge bakteriegrupper optræder i øvrigt på den liste over "prioriterede patogener", som Verdens Sundhedsorganisation, WHO, udsendte i slutningen af februar i forbindelse med kampen mod medicinresistente mikroorganismer.

At komodovaranen er en farlig fætter, er velkendt; dyret, der fortrinsvis holder til på øen Komodo i Indonesien, kan overfalde større dyr som fx vandbøfler og pacificere dem med et enkelt bid i struben. Byttedyret dør ikke af det, men varanen skal bare vente på, at dens giftige spyt og den kradsbørstige bakteriecocktail, den har i mundhulen, gør resten af arbejdet. Omvendt dør varaner ikke selv af bid fra andre varaner. Det har fået forskerne til at se på, om der i varaners blodbane er stoffer, der beskytter dem mod bakterier, der ellers tager livet af andre dyr. Og om der her er basis for at udvikle en helt ny generation af antibiotika.

Prøvematerialet – øgleblod – er skaffet fra en offentlig alligatorfarm og dyrepark i staten Florida, hvor man netop huser et enkelt eksemplar af en Komodo Dragon, som er varanens lidt mere mytologisk klingende navn på engelsk. Blodet er blevet undersøgt for peptider, som derefter er kørt gennem et massespektrometer og analyseret ved hjælp af både kommercielt tilgængeligt og specialkonstrueret software. Den proces ledte til den foreløbige konklusion, at der tilsyneladende findes knap 50 ukendte aktive stoffer, der måske, måske ikke, har et lovende medicinsk potentiale. □

h:b:n

FAGLIG

Ethvert fund af **MULTIRESISTENTE BAKTERIER** tages meget alvorligt. For patienten er der få virksomme muligheder for behandling, og hvis det resistente gen spredes til andre bakterier, udgør det en fare for folkesundheden.

SÅDAN FINDES DE MULTIRESISTENTE BAKTERIER

ARTIKLEN ER SKREVET AF:
LENE MUNCK
Hygiejnesygeplejerske
Infektionshygiejnisk Afsnit
Klinisk Mikrobiologi
Aarhus Universitetshospital

MIKALA WANG
Afdelingslæge, MD PhD
Klinisk Mikrobiologi
Aarhus Universitetshospital

DORTE PAULMANN
Bioanalytikerunderviser
Klinisk Mikrobiologi
Aarhus Universitetshospital

MARIANNE BØGILD
Bioanalytiker
Klinisk Mikrobiologi
Aarhus Universitetshospital

FRANK HANSEN
Bioanalytiker
Statens Serum Institut

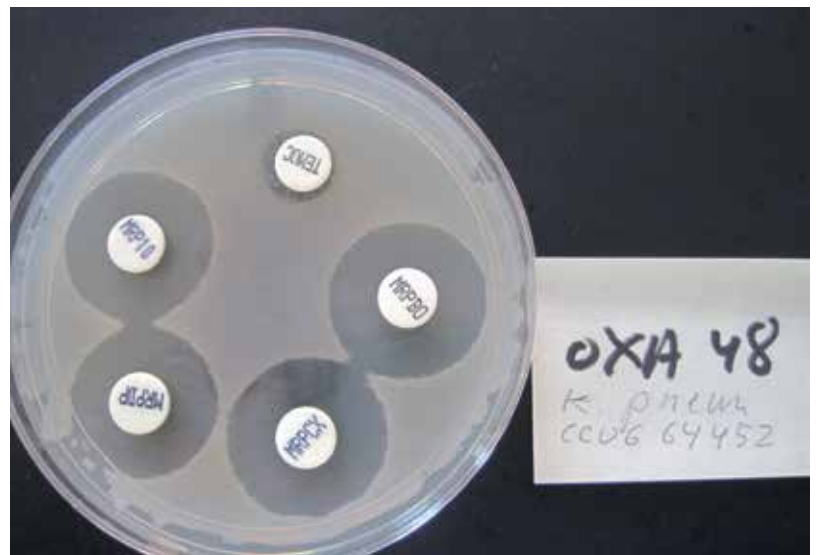
Praktiserende læge er ofte første station på vejen mod en bekræftelse af, at en patient har fået en infektion med en særlig resistent bakterie. Praksis kan ud over sine egne undersøgelser indsende prøven til Klinisk Mikrobiologi, som undersøger yderligere og videresender til Statens Serum Institut, hvis man finder særligt resistente bakterier.

Eksempelvis er carbapenemaseproducerende bakterier hyppigt multiresistente, og der er derfor kun få behandlingsmuligheder for patienter, der har disse bakterier. Generelt er det vigtigt at påvise carbapenemasegenet hos bakterier, så man kan igangsætte de infektionshygiejniske retningslinjer og undgå, at genet spredes til andre bakterier.

I det følgende vil vi tage udgangspunkt i en case, nemlig patienten Janes historie. »

Her ses et billede af testen udført på Janes prøve og tolknings-skemaet til den fænotypiske tekst.

Resultatet er, at OXA-48 er en mulighed, der skal undersøges nærmere.



TOLKNING/BESVARELSE

Sammenlign zonestørrelsen af Meropenem 10 µg tablet med kombinationstabletter med Meropenem + inhibitor. Ved Temocillin zone < 11 mm og fravær af specifikke inhibitorer, skal OXA-48 mistænkes

Resistensmekanisme	MRPBo-MRP10 (Borsyre)	MRDP-MRP10 (Dipikolinsyre)	MRPCX-MRP10 (Cloxacillin)	TEMOC (Temocillin)
AmpC + porintab	≥ 4 mm	≤ 3 mm	≥ 5 mm	≥ 12 mm
KPC	≥ 4 mm	≤ 3 mm	≤ 3 mm	Variabel
MBL	< 4 mm	≥ 5 mm	≤ 3 mm	Variabel
OXA-48	≤ 3 mm	≤ 3 mm	≤ 3 mm	< 11 mm

For hver resistensmekanisme skal alle 4 delresultater i rækken være opfyldt.



DAG 1

Lægen undersøger urinprøve

Jane på 60 år har hyppige vandladninger og smerte i forbindelse med vandladning. Hun går til læge og får vejledning af sygeplejersken til at tage en urinprøve med det samme.

Lægen mikroskoperer straks og ser leukocytter og stavformede bakterier, ca. 4-5 pr. synsfelt i 400 x forstørrelse, det vil sige en signifikant mængde. Lægen konkluderer på den baggrund og sammenholdt med Janes symptomer, at Jane har en cystitis (urinvejsinfektion). Jane sættes i behandling med Mecillinam, og urinprøven sendes til KMA i et transportrør, hvor der er tilsat borsyre i stabiliserende mængde. Det betyder, at bakteriemængden stabiliseres, men stadig er i live.

DAG 1, 2, 3, 4

Prøven dyrkes på Klinisk Mikrobiologisk Afd. (KMA), Aarhus Universitetshospital (AUH),

På KMA, AUH, udsås prøven på 2 dyrkningsmedier. Det ene er en 5 % blodplade, der er tilsat antibiotika, som hæmmer væksten af stavformede bakterier, så evt. kokker ikke bliver overvokset af de stavformede bakterier. Det er vigtigt til vurdering af prøven at kende til alle bakterier, der vokser i prøven. Det andet er et chromogent medium. Her vokser bakteriekolonierne med forskellige farver, og derved kan de lettere skelnes fra hinanden. Resultatet kan aflæses dagen efter, og bakterierne kan i dette tilfælde identificeres ved hjælp af det chromogene medium og en supplerende biokemisk test. Der er fundet *E. coli* 100.000 bakterier pr. ml. Afdelingen sender foreløbigt svar til lægen og foretager resistensbestemmelse. Næste dag viser det sig, at bakterien er følsom over for Sulfamethizol, Trimetoprim, Mecillinam og Nitrofurantoin og resistent over for Ampicillin og Amoxicillin – Clavulan-syre. Sidstnævnte kan indikere, at den fundne *E. coli* er resistent over for antibiotikagruppen Carbapenemer. Derfor foretager KMA en udvidet resistensbestemmelse.

Denne undersøgelse viser, at den fundne *E. coli* er resistent over for Meropenem (Carbapenem). Dvs. at bakterien er resistent over for et antibiotikum, som kun få bakterier er resistent over for, og som er reserveret til de særligt resistente bakterier. Det må derfor undersøges nærmere. Der foretages MIC-bestemmelse (Minimum Inhibitory Concentration) over for Meropenem og flere andre antibiotika, og der udføres en fænotypisk test til påvisning af forskellige typer af carbapenemaser. Hver type hæmmes af bestemte inhibitorer. Hvis der påvises effekt af en bestemt inhibitor, kan det således indikere, hvilken type carbapenemase der er tale om. De mest almindelige typer er KPC, MBL og OXA-48, som kan bestemmes fænotypisk ved hjælp af inhibitorbaserede carbapenemase KPC/MBL og OXA-48 Confirm Kit fra ROSCO. Det er vigtigt at kende de forskellige typer af carbapenemaser bl.a. for at kunne foretage smittesporing. Denne test er første led i smittesporing.

Desuden udføres en enzymtest til påvisning af carbapenemase (rapidCARBA – ROSCO). Denne test kan påvise carbapenemase, men ikke skelne mellem de forskellige typer. Er testen positiv, ved man, at der er tale om carbapenemase og ikke en anden resistensmekanisme.

Enzymtesten er positiv for carbapenemase, og den fænotypiske metode viser, at der kan være tale om carbapenemase af typen OXA-48.

DAG 5

Molekylærbiologisk Afsnit, AUH til undersøgelse for carbapenemase-PCR

For at være helt sikker på, at den fundne *E. coli* bærer af carbapenemase OXA-48, sendes den videre til Molekylærbiologisk Afsnit.

Molekylærbiologisk Afsnit bekræfter, at *E. coli* er carbapenemaseproducerende af typen OXA-48 (genotype).



DAG 5

Laboratorielæge og afdelingslæge Mikala Wang giver besked til Janes læge

KMA har adviseret afdelingslæge Mikala Wang om fundet af den multiresistente bakterie i Janes prøve. Hun ringer til den praktiserende læge, orienterer om fundet og spørger, om patienten har haft nylig udlandsrejse eller har været indlagt i udlandet. Janes *E. coli*, med det resistensmønster, findes meget hyppigere i udlandet end i Danmark. Så en del af smittesporingen er at undersøge, om patienten kan have haft bakterien med hjem fra en rejse.

Hun hører, om der er behandlingsindikation, og rådgiver om dette. Jane har responderet på behandling med Mecillinam. Mikala Wang informerer desuden lægen om, at patienten bør isoleres ved evt. hospitalsindlæggelse, og at der for nuværende ikke er mulighed for at fjerne bærertilstand af denne type bakterier.

Mikala Wang orienterer også om, at det er bedst at begrænse antibiotikabehandling af patienter, der bærer multiresistente bakterier, så vidt muligt. Herved kan man håbe, at patienterne spontant holder op med at være bærere. Dette skyldes, at antibiotika dræber de følsomme bakterier og fjerner de resistente bakteriers "konkurrenter". Antibiotikaen giver derved de resistente bakterier bedre levevilkår.

DAG 6

Statens Serum Institut overvåger resistente bakterier

Mikrobiologisk Afdeling sender Janes *E. coli* til overvågning og yderligere tests på Referencelaboratoriet for Antibiotikaresistens og Stafylokokker på Statens Serum Institut. Dette sker som et led i den nationale overvågning af carbapenemaseproducerende bakterier. Forekomst og ikke mindst spredning af bakterier med denne resistenstype anses for at være en alvorlig trussel mod både national og global folkesundhed, hvorfor det er vurderet vigtigt at foretage en overvågning på nationalt plan.

Ud fra et epidemiologisk udgangspunkt søges de indsendte bakterier karakteriseret med så stor en fæno- og genotypisk detalje-grad som muligt. Når laboratoriet modtager carbapenemasemistænkte *Enterobacteriaceae*, underkastes de indledningsvist fænotypiske undersøgelser med diagnostiske tablet kits for at afgøre, hvilken type af carbapenemase der aktuelt er tale om, eller om andre resistensmekanismer kunne være årsag til carbapenemresistensen. Eksempelvis mutationer i bakteriens kromosom. Fokus er først og fremmest på carbapenemaserne, da generne, der koder for disse enzymer, ofte befinder sig på DNA-"stykker" kaldet plasmider, der relativt let kan overføres imellem bakterier, også af forskellige arter. Overordnet inddeles carbapenemaserne i OXA-48, KPC og MBL. Disse kan hver især påvises med forskellige assays, eksempelvis med en immunochromatografisk test for OXA-48 eller PCR med primere målrettet de carbapenemasetyper, som oftest forekommer. På dette tidspunkt underretter SSI den KMA, der har indsendt prøven, om carbapenemasepositive fund.

Fra bekræftede carbapenemasepositive organismer oprensnes derpå genomisk DNA til videre helgenom sekventeringsanalyse. De endelige sekvensdatafiler analyseres med bioinformatisk software for speciesidentifikation, forekomst af erhvervede resistensgener, fylogenetisk tilhørsforhold (MLST-type) og plasmidtype(r).

JANE ER NU BÆRER

Hvis Jane indlægges, skal hun i isolation

Jane er nu bærer af en multiresistent bakterie, og det betyder, at hvis hun indlægges på en hospitalet, fx med et brækket ben, vil hun skulle isoleres, så hun ikke smitter andre patienter. Når Jane ankommer til hospitalet, tager personalet de supplerende infektionshygiejniske forholdsregler i brug.

Janes diagnose er kendt fra egen læge, og afdelingen kontakter derfor en hygiejnesygeplejerske/læge for at få at vide, hvordan de skal forholde sig.

Hygiejnesygeplejersken vejleder afdelingen i at isolere patienten med eget toilet. Carbapenemresistente organismer (CPO) smitter via kontakt, hvilket de generelle infektionshygiejniske forholdsregler imødegår. Men på grund af resistensmekanismen supplerer man på hospitalet forholdsreglerne med at isolere patienten på en sengestue.

Personalet sætter et isolations-skilt på døren til Janes sengestue og til det toilet, hun skal benytte.

Personalet bærer langærmet engangsovertrækskittel og handsker, når de har direkte kontakt med Jane og de nære patientomgivelser som seng, sengebord m.m. Når Jane udskrives, slutrengøres patientstuen og toilettet. Stuen gøres grundigt rent, og efterfølgende desinficeres overflader, kontaktpunkter og udstyr, der har været brugt på stuen. ▣

1,5

**mio. kr.
til to bioanalytiker-
projekter**



Midlerne fra Udviklings- og forskningspuljen er blevet uddelt. Blandt de 15 vindere var to bioanalytikere. De fik tildelt penge til henholdsvis et forskningsprojekt i Syddanmark og et udviklingsprojekt i Nordjylland. Udviklings- og forskningspuljen er en del af overenskomstforliget OK 15, som Danske Regioner og Sundhedskartellet står bag. Der var i alt 84 ansøgere til en pulje på 14 mio. kr., og heraf var 23 bioanalytikere. Danske Bioanalytikere har aktivt opfordret medlemmerne til at søge og givet faglig sparring til ansøgningerne. Der blev samlet set uddelt 13.495.000 kr.

LÆS
MARTINA JÜRS'
LEDER
SIDE 5

TEKST: NIELS C. JENSEN, JOURNALIST

På vej mod personlig medicin inden for trombocytfunctions-hæmmende behandling



HELLE GLUD BINDERUP har fået 500.000 kr. fra Udviklings- og forskningspuljen til et forskningsprojekt, der skal forbedre trombocytfunctions-hæmmende behandlinger ved hjælp af en ny test.

Det aktuelle ph.d.-projekt er en direkte videreførelse af Helle Glud Binders kandidatspeciale. Specialet var et pilotprojekt for udvikling af en ny laboratorietest til identificering af patienter med utilstrækkelig effekt af antitrombotisk behandling med magnyl (acetylsalisylsyre).

Hver 6. dansker er i behandling med magnyl, der nedsætter risikoen for at få blodpropper i hjertet og i hjernen. En stor gruppe af kronikere i magnylbehandling har vindueskiggersyndrom, der skyldes perifær arteriosklerose, som desuden er en almindelig komplikation ved diabetes.

Ved utilstrækkelig behandling har disse patienter øget risiko for fodsår og koldbrand i fødder og ben, hvilket kan føre til

Projektet "Akut mobil prøvetagning i eget hjem" fik en million kr. fra Udviklings- og forskningspuljen. Projektet er et samarbejde mellem almen praksis, Aalborg Kommune og Klinisk Biokemi på Aalborg Universitetshospital, hvor idekvinden **BIRGITTE LÜTTGE**, afdelingsleder bioanalytiker, er ansat.



Nordjyske bioanalytikere vil hjem til akut syge med laboratoriet i lommen

Ideen er, at en udekørende bioanalytiker i personbil udstyres med basalt mobilt prøvetagnings- og analyseudstyr. Egen læge kan så rekvirere akut prøvetagning og analysering i borgerens eget hjem.

Det foreslås at afprøve ordningen i en projektperiode på 2 år i et geografisk afgrænset område, nærmere betegnet Aalborg Kommune, hvilket dækker cirka en tredjedel af regionens indbyggere. Den akutte prøvetagning er tænkt som et tilbud, der skal fungere på hverdage i tidsrummet 8-16 ca. 250 dage om året.

Projektet er unikt i Danmark inden for patientnær diagnostik i eget hjem og skal være med til at fremme faglig og professionsrettet udvikling på tværs af faggrupper til gavn for sårbare patientgrupper – ældre, kronikere, multisyge og andre svage patientgrupper, som kan have størst gevinst af akut prøvetagning i eget hjem.

Målet er hurtig og præcis diagnostik som en væsentlig forudsætning for optimalt behandlingstilbud til målgruppen og forebyggelse af unødvendige indlæggelser. Den akutte mobile prøvetagning underbygger og faciliterer således et forbedret tværsektorielt samarbejde til gavn for sårbare patienter.

Den mobile prøvetagning dækker et stort ønske om diagnostik i hjemmet i

den ældre befolkning. En undersøgelse/meningsmåling foretaget af Danmarks Statistik i 2015 viser, at 79 procent af de 60-74-årige ønsker, at syge og svage borgere skal have mulighed for blodprøvetagning i hjemmet.

Udstyr og analysetyper

Bilen til den akutte mobile prøvetagning er en personbil i Golf-klassen, som udstyres med POCT-udstyr til analyse af blod og urinprøver, blodtryksapparat og udstyr til EKG-registrering.

Den akutte blodprøvetagning vil kunne varetage de samme basale analysetyper som almen praksis. Det vil sige Hb, Leuk+diff, CRP, INR, blodsukker, urinstix, blodtryk, puls, temperatur og EKG. Ved behov for andre typer analyser vil prøverne blive bragt med tilbage til laboratoriet, hvor de vil blive analyseret.

Analysesvar videregives telefonisk eller via FaceTime eller Skype af bioanalytikeren til almen praksis med henblik på en hurtig lægelig vurdering af patienten. Elektronisk dokumentation finder sted i laboratoriesystemet som med andre analyser. Vurdering af EKG foretages straks efter optagelse af bioanalytikere med mulighed for at kontakte en læge på Klinisk Biokemisk på AAU. □

komplerede og langvarige patientforløb med indlæggelser og eventuelt amputation. Den forebyggende behandling med magnyl er velgennemprøvet, billig og for de flestes vedkommende også effektiv.

Imidlertid har op imod 25 procent af patienterne ikke den ønskede effekt af magnyl og er derfor fortsat i forøget risiko for forværret sygdom. Der findes analyser til bestemmelse af trombocytfunktionen, men disse kræver specielt udstyr, er relativt tidskrævende, skal udføres inden for et bestemt tidsinterval efter blodprøvetagningen og mangler standardisering. Desuden er der ringe overensstemmelse mellem resultater opnået med forskellige analyser og på forskellige laboratorier. Derfor er der i dag ikke konsensus for at

monitorere effekten af trombocythæmmende behandlinger.

Helle Glud Binderup har udviklet en ny blodprøveundersøgelse/test, der kan identificere, hvilke patienter der ikke har tilstrækkelig effekt af magnyl, så de kan tilbydes en anden mere virksom behandling.

Inden testen kan blive udbredt, er det nødvendigt at validere den i en større og bredere patientgruppe. Såfremt denne validering falder positivt ud, hvilket vi forventer, vil man fremadrettet have mulighed for, med en simpel test, at skræddersy den blodproppforebyggende behandling til den enkelte patient.

Det vil være væsentligt for patienten, at risikoen for blodpropper og andre kom-

plikationer reduceres. Herudover er det samfundsøkonomisk hensigtsmæssigt at forebygge sygdom og individualisere behandlingen, således at patienterne kun gives medicin, de har gavn af.

Med den nye test kan man desuden identificere patienter, der ikke tager deres medicin. Dermed kan der sættes ind tidligere i forløbet for bedre at understøtte sundhedsforståelsen hos sårbare patienter, når der er brug for det. Testen kan således blive et vigtigt led i at forbedre det samlede patientforløb, sikre den mest effektive behandling og undgå unødige komplikationer og indlæggelser for en meget stor gruppe kronikere. □



Spørgsmål

Jeg har sagt ja tak til en stilling, men har netop fået tilbudt drømmejobbet. Jeg har endnu ikke fået en kontrakt på den første stilling, så jeg behøver vel ikke at møde op?

Svar:

Jo, du skal møde op. Du har accepteret en stilling, og så er du også forpligtet til at sige op efter gældende regler – også selvom du ikke har fået en ansættelseskontrakt.

Når du har accepteret en stilling, skal du som udgangspunkt sige op med en måneds varsel til udgangen af en måned, medmindre I har aftalt prøvetid, hvor opsigelse kan ske med kortere varsel.

Under alle omstændigheder begynder

opsigelsesvarslet først at løbe den dag, du tiltræder stillingen. Også selvom du sender opsigelsen til arbejdsgiver, inden du tiltræder eller skulle være tiltrådt.

Det betyder, at du skal møde op og arbejde frem til udløbet af dit opsigelsesvarsel. Gør du ikke det, vil du misligholde din aftale med arbejdsgiver, og han vil kunne kræve erstatning af dig. I værste fald kan denne erstatning være på op til 1/2 månedsløn.

Hvad gør du så?

Du skal spørge arbejdsgiver, om I kan aftale, at du alligevel ikke starter i den første stilling. De fleste arbejdsgivere har en vis forståelse for situationen, hvis du er ærlig. På denne måde kan arbejdsgiver også komme videre i processen med at finde en anden til stillingen. □



Formand for dbio-Hovedstaden træder tilbage

Birgitte Scharff træder efter 21 år på posten tilbage som formand for dbio-Hovedstaden. Hun overdrager pr. første maj stolen til sin næstformand gennem alle årene, Lotte Christensen. Regionsbestyrelsen har

udpeget Klara Skødt Jørgensen, fællestillidsrepræsentant på Amager-Hvidovre Hospital, som ny næstformand. Rokeringerne i bestyrelsen betyder, at Hanne Præst Pedersen, som er første suppleant

til Hovedbestyrelsen, fra samme dato bliver ordinært medlem.

dbio-Hovedstaden afholder en afskedsreception på regionskontoret onsdag den 3. maj.

Nyt om navne



NY FORMAND Lotte Christensen

Lotte Christensen er 58 år gammel og uddannet bioanalytiker i 1981 på Klinisk Biokemisk Afdeling på Amager Hospital. Lotte Christensen kastede sig hurtigt ind i det organisatoriske arbejde, først som tillidsrepræsentant fra 1985 og fra 1988 også som næstformand for samarbejdsud-

valget på Amager Hospital. Funktionen blev en øjenåbner for hende. Hun så, at laboratoriet ikke var verdens navle, men en enkelt brik i det samlede patientforløb. Lotte blev i 1996 næstformand i daværende Kreds 1 og fra 2007 næstformand i dbio-Hovedstaden. Lotte har desuden fungeret som web-redaktør i dbio-Hovedstaden. Lotte er optaget af at styrke de lokale repræsentanter. Hun brænder for løn- og arbejdsforhold og nævner det nære sundhedsvæsen som en særlig udfordring for fremtidens bioanalytikere.



NY NÆSTFORMAND Klara Skødt Jørgensen

Klara Skødt Jørgensen er 61 år og har med egne ord altid været "et organisatorisk dyr". I 1979 blev hun elev på Bispebjerg Hospital, hvor hun samtidig var elevrepræsentant en del af tiden. "Engang i 1990'erne" da hun arbejdede på Landbohøjskolen (nu KU), blev hun valgt til tillidsre-

præsentant og senere fællestillidsrepræsentant. En post hun i øvrigt stadig bestrider. I 1990'erne var hun også medlem af kredsbestyrelsen for Kreds 1, indtil 2007, hvor dbio's 12 kredse blev til de nuværende fem regioner. I 2000 kom Klara Skødt Jørgensen til Hvidovre Hospital, hvor hun har været siden. Klara er optaget af lønforhold, psykisk arbejdsmiljø og samarbejde – ikke mindst med andre faggrupper.

Afskedsreception

Onsdag den 3. maj 2017 kl. 15-17

Efter 21 år på posten har Birgitte Scharff valgt at stoppe som regionsformand i dbio Hovedstaden d. 1. maj 2017. Regionsbestyrelsen inviterer medlemmer og tætte samarbejdspartnere til en uformel afskedsreception onsdag den 3. maj 2017 kl. 15-17. Receptionen holdes på regionskontoret, Østbanegade 15 kld. th., 2100 København Ø.



Aktiviteter

DSCH indbyder alle interesserede til møde

Nye tiltag inden for targeteret behandling af lungecancer

TIDSPUNKT: Onsdag den 3. maj 2017 fra kl. 15.30-18.30

STED: Panum Institutttet, Henrik Dam-auditoriet, Blegdamsvej 3, 2200 Kbh. N

MODERATOR: *Birgit Gulddammer Skov*, overlæge, dr.med., klinisk lektor, Rigshospitalet

PROGRAM:

15.15-15.30

Ankomst med mulighed for at få frugt og vand

15.30-15.40

Velkomst ved *Birgit Gulddammer Skov*

15.40-16.10

Nyeste udvikling inden for behandling af patienter med lungecancer, primært ikkesmåcellet ved *onkolog Anders Mellemegaard, overlæge, ph.d., klinisk lektor, Herlev Hospital*

- Immunterapi
- Targeteret terapi
- Anden (ny) behandling

16.10-16.40

Hvilke (nye) analyser er relevante at udføre hos patienter med lungecancer, primært ikkesmåcellet (del 1)

- PD-L1-analyser ved *Birgit Gulddammer Skov*

16.40-16.50 Pause

16.50-17.10

Hvilke (nye) analyser er relevante at udføre hos patienter med lungecancer, primært ikkesmåcellet (del 2)

- Analyser udført med Liquid biopsy ved *Eric Santoni-Rugio, overlæge, dr.med., klinisk lektor, Rigshospitalet* (20 min.)

17.10-17.50

Hvor er vi på vej hen? Afrunding og spørgsmål (Birgit + Anders + Eric)

18.00-18.30

Netværk inklusive sandwich og vand.

TILMELDING: Senest den 25. april 2017 til Ulla Evald, utev@tdcadsl.dk. Opgiv navn, e-mail og evt. medlemskab af DSCH.

Indmeldelse i DSCH: Sker via kassereren.

Se www.dsch.dk under kontakt.

særlig

fritid

TIP OS

Har du eller din kollega også en særlig, speciel eller anderledes fritidsinteresse?

Så vil vi rigtig gerne høre om det, skriv eller ring til journalist Niels C. Jensen på ncj@dbio.dk, tlf. 4422 3252.



Møbler

Hvorfor møbler?

Jeg kan godt lide indretning og interiør. Og vi har ikke råd til flotte og dyre møbler, så derfor laver jeg dem selv. Min mand er med på det, men synes, han bliver inddraget lidt rigeligt, når der er brug for ekstra kræfter. Jeg sælger ikke mine møbler, men folk spørger mig gerne til råds, når de selv vil lave et nyt bord, en lampe eller noget tredje. □

I sin fritid laver

MIAAMALIE OLSEN møbler til hjemmet og er byråds-kandidat for Socialdemokratiet i Holbæk. Hun blev færdig som bioanalytiker fra University College Sjælland i Næstved i januar 2017. Pr. 1. februar har hun fået job på Klinisk Biokemisk Afdeling på Kalundborg Sygehus.

EntericBio realtime®

**Giver resultat direkte fra fæcesprøver
på én og samme dag.**

- Ingen DNA ekstraktion
- Ingen manuelle pipetteringstrin
- Hurtigt svar indenfor 3 timer



Patogene paneler for detektion af:

- **Salmonella**
- **STEC**
- **Shigella**
- **Campylobacter**
- **Cryptosporidium**
- **Giardia**
- **Yersinia**
- **Entamoeba**
- **Vibrio**

