

danske 10/17 bio analytikere

71-årig tager endnu en tur på laboratoriet

Fik job foran 27 andre ansøgere

side 16

Bioanalytiker holder styr på tallene bag danske topatleter

Hvilemålinger,
væskebalance,
kernetemperatur,
svedplastre, energigeler
- alt det ...

side 12

ASC-H: Den vanskelige diagnose

På Patologiafdelingen
i Region Sjælland
har man afsøgt de
cytologiske faldgruber

side 20



LAD FILMEN
BEGYNDE

Læs mere

side 28

NOW CE-IVD CERTIFIED

JOIN THE EVOLUTION



Panther® is evolving, adding PCR capabilities to the proven TMA technology on our fully automated, sample-to-result system.

To see how the Panther Fusion™ system can optimize workflow and consolidate your menu, please visit www.pantherfusion.com

PANTHER
FUSION™

PANTHER
FUSION™ Flu A/B/RSV
Assay

PANTHER
FUSION™ AdV/hMPV/RV
Assay

PANTHER
FUSION™ Paraflu
Assay

PANTHER
FUSION™ Open Access™

Oktober 2017



06 dbio noter

08 "Stop the line"

- de tre ord kan forhindre fejl

12 Hun tester Danmarks topatleter

Bag maratonløberen Abdis toppræstation står en fysiolog. En ernæringseksperter. Og en bioanalytiker.

16 I job igen som 71-årig

Karen Just droppede pensionen, fordi hun savnede patienter og kolleger

19 Mød kandidaterne

Sonny og Miaamalie er bioanalytikere og stiller op til kommunalvalget

20 FAGLIG

ASC-H - den vanskelige diagnose

Projekt har forbedret cytobioanalytikerens mulighed for at skelne mellem fredelige og farlige celleforandringer.

24 2-faset knogleskintografi af fødder

Resultat af bachelorprojekt bruges nu som protokol, når det skal afgøres, om en patient har den smertefulde lidelse CRPS

28 Film fra de gode gamle dage

I start 60'erne var sugeslanger, fingerringe og neglelak hverdag i laboratoriet.

30 Anmeldelser

31 Spørg dbio

31 Aktiviteter

dbio NR. 10
29. september 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
Helle Arensbak

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

**DESIGN, PRODUKTION
OG TRYK**
Datagraf Communications
Trykt 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 erhvervsmæssig sammenhæng.

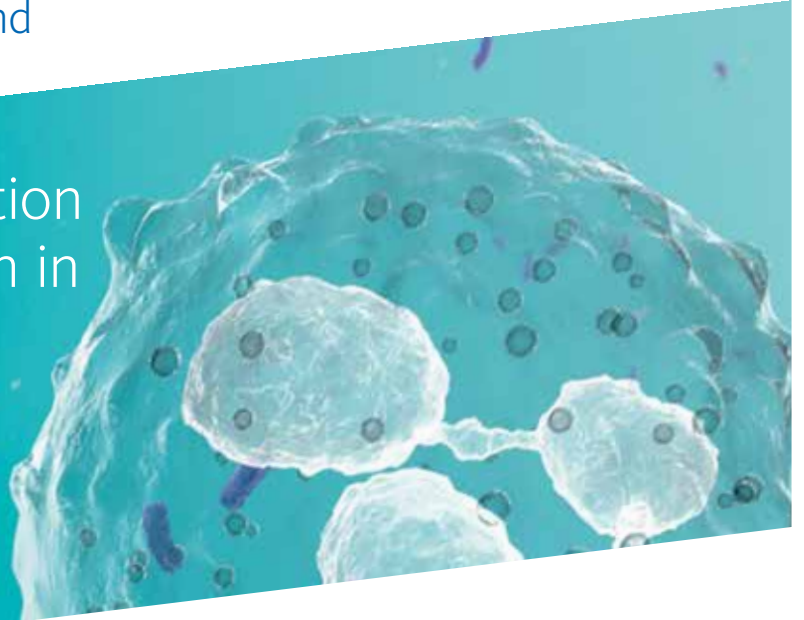
AFLEVERINGSFRISTER
Sidste frist for aflevering af redaktionelt stof og annoncer er klokken 12.00 på dagen for deadline. Denne frist kan ikke overskrides.

Nr. 11 udkommer
27. oktober 2017
frist: 10. oktober 2017
Nr. 12 udkommer
24. november 2017
frist: 7. november 2017
Nr. 1 udkommer
8. januar 2018
frist: 5. december 2017

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



Hilsen fra Grønlands Sundhedsvæsen

Sommeren er endelig kommet til Grønland og klokkeblomsten skyder frem og viser sin skønne farve!

Har du interesse i en stilling i Grønland, så se efter annoncer her i Bioanalytikerens.

Læs mere om arbejdet i Grønland og søg vores stillinger, eller søg uopfordret på vores jobportal www.gjob.gl

Se mere på Facebook
Grønlands Sundhedsvæsen

Følg os på Instagram
Gjob.dk

**GRØNLAND
- EN OPLEVELSE FOR LIVET**
Find dit næste job i Grønland på www.gjob.dk. Her kan du også læse mere om andres erfaringer med at arbejde i Grønland.

► gjob.dk



Bert mener

Danmark – og dbio – for velfærd; vær med til at sige aktivt fra. Og til!

Det gør ondt ikke at få lov til at gøre sit bedste. I samvittigheden, i arbejds-glæden – i hjertet, såmænd.

For ansatte i den offentlige sektor, og i sundhedsvæsenet i særdeleshed, betyder det virkelig noget, når man konstant tvinges til at gå på kompromis i det professionelle møde med andre mennesker. Patienter, ældre, børn, elever, udsatte, sårbare. Borgere.

Det har som bekendt været vilkåret i efterhånden mange år på de offentlige arbejdspladser. Her op til kommunal- og regionalvalget den 21. november er det derfor oplagt at råbe politikerne godt og grundigt op. Nu må de halsløse besparelser og uigennemtænkte rationaliseringer sættes effektivt på stand by, mens vi overvejer, hvordan vi står vagt om et velfungerende velfærdssamfund.

Det er baggrunden for, at en række lokale afdelinger af LO og FTF samt FOA, 3F, HK, Danske Socialrådgiverforbund, BUPL og flere andre faglige organisationer er gået sammen om initiativet "Danmark for velfærd". Dem har dbio tilsluttet sig.

Målet er at inspirere medlemmerne til at gå ud, på græsrodsplan så at sige, og holde kommunale og regionale politikere op på en mere bæredygtig velfærdsdagsorden. Med forskellige aktivistiske tiltag, der passer til de lokale betingelser. Kampagnen er skudt i gang med underskriftindsamling – se også dbio's hjemmeside - og mere end 55.000 danskere har allerede underskrevet erklæringen om "Stop besparelser. Vi vælger velfærd" og følges op med en kæmpemæssig workshop for tillidsrepræsentanter i Odense Congress Center den 4. oktober og med endnu et møde i november.

For smertegrænsen er for længst passeret. Skal vi bare opretholde den nuværende velfærdsstandard, som allerede er voldsomt kompromitteret, skal der tilføres mindst 1,1 procent til de offentlige budgetter om året. Regeringen har imidlertid kun stillet 0,5 pct. i udsigt for 2018 og går helt ned til 0,3 de følgende år. Ifølge beregninger fra FTF – som vel at mærke bakkes op af en forhenværende overvismand – vil det betyde flere mærkbare forringelser. Der kommer til at mangle 57.000 par hænder og hoveder i den offentlige sektor i 2025, hvis afviklingen ikke snart stoppes.

Denne gang skal kritikken ikke kun komme fra toppen i de faglige organisationer. Det er jer, der har hænderne på kogepladen, og det er jer, der taler med størst troværdighed. På vegne af jer selv. På vegne af borgerne.

Så velkommen ind i velfærdskampen! Jeg er klar i Odense den 4. oktober. ▣

**” Det er jer, der
har hænderne på
kogepladen, og det er jer, der
taler med størst troværdighed.**

Af Bert Asbild,
formand i Danske Bioanalytikere





FOTO: COLOURBOX

DNA-forskning fra første færd

I løbet af foråret 2017 blev der etableret et samarbejde mellem Det Danske Bloddonorstudie (DBDS) og islandske deCODE Genetics, som betyder, at samtlige nyindsamlede prøver i Dansk Bloddonor Biobank (DBB) bliver anvendt til forskning med det samme. Det oplyser Danske Regioner på sit onlinemedie.

Sammen med prøverne fra DBB bruges spørgeskemadata indsamlet af DBDS, så det bliver muligt at koble informationer om donorerers sundhed og sygdom med de genetiske data.

Det er en bevilling fra Regionernes Bio- og Genombank, der har gjort det muligt at oprene DNA fra samtlige donorer, som fremover inkluderes i DBB. Samarbejdet med deCODE giver adgang til at undersøge donorerne i et såkaldt Genome-Wide Association-studie.

Behandling med T-celler – nu til børn

AMERIKANSKE BØRN OG UNGE MED LEUKÆMI vil fremover få tilbudt behandling med deres egne genmanipulerede – eller rettere omprogrammerede – dræberceller, såkaldt T-celleterapi. FDA har netop godkendt denne særlige form for immunterapi som standardbehandling til patientgruppen under 18 år.

Også danske kræftlæger arbejder med at udvikle denne behandlingsform, kan fagbladet Ingeniøren oplyse.

Den amerikanske godkendelse bygger på omfattende kliniske forsøg, hvor man kunne konstatere, at immunterapien havde positiv effekt på 83 procent af patienterne i alderen tre til 25 år, der led af akut lymfatisk leukæmi (ALL). Det drejede sig om tilfælde,

POSITIV
EFFEKT
PÅ
83%

hvor kemoterapi ikke havde virket, eller hvor sygdommen var vendt tilbage. Patienterne blev enten helt eller delvis raske.

ALL er den mest almindelige kræftsygdom blandt børn og unge.

I Danmark er immunterapi godkendt til voksne patienter med fremskreden modermærkekræft, visse former for lungekræft, nyrekræft og Hodgkins lymfom. Mens det anvendes som eksperimentel behandling til andre sygdomme som fx brystkræft og tarmkræft.

Immunterapi dækker over fire forskellige former, der alle går ud på at få kroppens eget immunforsvar til at bekæmpe kræftceller.



FOTO: SVEIN ARILD NESJE-SLETTENG

Norske bioingeniører holder fast i fagtitel

EFTER EN KORT DEBAT har dbio's norske søsterforbund valgt at holde fast i sin nuværende fagbetegnelse. Et udvalg for rådgivende patologi under BFI havde ellers foreslået at ændre den 30 år gamle titel – bioingeniør – da den kan misforstås. Det konkrete forslag gik på at skifte til den svenske betegnelse, biomedicinsk analytiker. Udvalget mente, at det ville være hensigtsmæssigt at harmonisere fagtitlerne i hele Norden og lægge sig op

ad en titel, der refererer til bioanalysen. I Finland er betegnelsen bioanalytikkoliitto.

Den direkte engelske oversættelse af den norske betegnelse er misvisende, da bioengineering eller biomedical engineering henviser til et helt andet fagligt felt, nemlig genmanipulation.

På engelsk hedder den bioingeniør eller en bioanalytiker biomedical laboratory scientist.

Studierelevant håndarbejde

SÆDBANKEN CRYOS I ÅRHUS kører ved årets studie-start en kampagne for at rekruttere studerende som sæddonorer. Fra blandt andet plakater bliver de potent(iell)e leverandører gjort opmærksomme på, at de kan tjene lige så meget, som de modtager i SU om måneden, cirka 6.000 kroner.

“Vi vil gerne gøre dem opmærksomme på muligheden for at donere sæd og hjælpe de tusindvis af barnløse. Vi har stærkt brug for sæddonorer til at kunne hjælpe,” siger vicedirektør Peter Reeslev fra Cryos til DR.

Cryos er verdens største sædbank og har leveret sæd til håbefulde kommende forældre i mere end 100 lande og har derfor brug for alle etniciteter samt fysiske og psykiske karakteristika. Omkring halvdelen af Cryos' omkring 800 sæddonorer er studerende.

Alligevel understreger vicedirektøren, at ansøgere, der udelukkende gør det for pengene, bliver sorteret fra. Ja, ja.



FOTO: POLIFOTO

Fækal intervention med indvoldsorme

DET ER IKKE HELT NYT, men nu på vej frem som en såkaldt probiotisk behandling. Ifølge en større artikel i Weekendavisen er der sammen med kortlægningen af probiomet – den humane tarmflora – også kommet fokus på de indvoldsorme, som de fleste af os ellers omfatter med største afsky. Men de klamme parasitter er muligvis også med til at opretholde en sund bakteriefloora og dermed forebygge eller behandle forskellige former for inflammatorisk betingede lidelser. Fra de mest oplagte som diverse autoimmune kroniske tarm sygdomme til – måske – allergier, sklerose og symptomer i forbindelse med autisme.

De hidtidige forsøg har ikke været entydige, og ikke alle indvoldsorme er lige hensigtsmæssige at lade sig medicinere med. Men når forskerne sammenligner populationer i lande med en høj forekomst af indvoldsorme med den vestlige verden, hvor de er sjældne, er det tydeligt at se, at der i disse lande er en langt lavere forekomst af autoimmune tarmsygdomme, sklerose og allergier.

Den overordnede teori går på, at indvoldsormene udskiller en kombination af signalmolekyler, der påvirker modtagerens eget immunforsvar til at bekæmpe en inflammation. Altså fremmer produktionen af de T-celler, der er afgørende i det regnestykke.

Godkendelser og markedsføring af ormeportioner er undervejs, men ifølge de to citerede amerikanske forskere i artiklen lader den brede folkelige og sundhedsfaglige accept nok vente på sig endnu et par årtier.

Der findes selvsagt for længst grupper på nettet, der har taget behandlingsfilosofien til sig.



FOTO: COLOURBOX

Genmanipulation til mode- og møbelbranchen

DET ER IKKE KUN I FREMSTIL-LINGEN af nye organer, blodårer og hud, der eksperimenteres med genmanipulation af organisk materiale. Eller rettere: Med hensyn til netop hud er et amerikansk firma på vej videre ud ad tangenten.

Modern Meadows arbejder ifølge The Economist med en metode til produktion af dyrehud – skind og læder – til eksempelvis mode- og møbelindustrien. Udviklingen vil ikke bare gøre det muligt for dyreaktivist og hardcore vegane-

re at gå i læderstøvler og bære skindhandsker; laboratoriefremstillet læder vil også kunne spare miljøet for CO₂-påvirkning fra opdræt af køer, geder og lam. Ud fra samme dagsorden er der ligeledes fremskredne forsøg i gang med genbaseret produktion af ”kød”.

Indtil videre har Modern Meadows genmanipuleret en gærstamme til at kunne udvikle et protein, der er lig kollagen fra kvæg. Det er den helt korte version, da bioingeniørerne – som de

faktisk kaldes på amerikansk – af konkurrencehensyn er tilbageholdende med detaljer. Men firmaet har stillet i udsigt, at den første T-shirt af det nye genmanipulerede materiale vil blive vist på catwalken den 1. oktober, når Museum of Modern Art i New York afholder et modeshow.

Det amerikanske firma vil ved samme lejlighed afsløre, hvilket mærkevarenavn det ægte kunstige læder fremover vil blive kendt under.



”Stop the line”

- de tre ord kan forhindre fejl

På Sjællands Universitetshospital anvendes begrebet ”stop the line” hver eneste dag. Inspirationen kommer fra industrien, hvor transportbåndet bliver stoppet, hvis noget går galt. På sygehuset går princippet ”stop the line” forud for utilsigtede hændelser og kan også bruges til et kig i bakspejlet, hvis der er sket en fejl

TEKST / KIR KLYSNER, JOURNALIST
FOTO / JACOB CARLSEN, FOTOGRAF



Kvalitetskoordinator Heidi Frogne (tv.) har evalueret projektet og fortæller gerne om Patologiafdelingens erfaringer til andre afdelinger.



“ Vi har ansvar for og pligt til at standse op, hvis der sker noget, som er til risiko for en patient, og med 'stop the line' har vi fået et fælles sprog.

Kvalitetskoordinator Heidi Frogne.

sportens verden er der "timeout", på teatret bliver der sagt "frys", og på Patologiafdelingen på Sjællands Universitetshospital siger man "stop the line".

"Vi har ansvar for og pligt til at standse op, hvis der sker noget, som er til risiko for en patient, og med 'stop the line' har vi fået et fælles sprog," siger Heidi Frogne, som er kvalitetskoordinator på Patologiafdelingen. Patologiafdelingen deltog sammen med syv andre afdelinger i pilotprojektet "stop the line", og for et år siden blev strategien indført på hele Sjællands Universitetshospital.

For patientens skyld

Begrebet "stop the line" kommer fra industrien, hvor det fx bruges af personalet, når der observeres fejl ved et transportbånd. På Patologiafdelingen har man ikke røde stopknapper, men man har valgt at skabe fokus på begrebet ved løbende italesættelse ved oplæg og på personalemøder.

"Det er vigtigt at have et fælles begreb, og det er godt, at det er indført på alle afdelinger. Hvor som helst på sygehuset kan man nu sige de her tre ord, og alle vil kunne forstå budskabet og agere derefter. Det handler om at turde bruge sin faglighed og intuition i enhver given situation. I sidste ende er det for patientens skyld," siger ledende bioanalytiker Peter Böhm.

Kulturændring

Ifølge Heidi Frogne og Peter Böhm handler "stop the line" om at skabe en kultur, hvor det skal føles

trygt for alle – uanset faggruppe og hierarki – at udtrykke en bekymring for patientsikkerheden.

”Princippet bag ‘stop the line’ er ikke nyt for laboratoriet, og det er i virkeligheden noget, vi i forvejen gør. Men med ‘stop the line’ er der kommet fornyet fokus på området og ikke mindst på den kultur, der gør, at man kan føle sig tryk, når man anvender begrebet,” siger Heidi Frogne.

”I afdelingen er vi blevet opmærksomme på, at det er mindst lige så vigtigt, at den person, der udfører en funktion, som skaber bekymring hos en kollega, modtager ‘stop the line’ konstruktivt. I afdelingen har vi valgt at sætte fokus på dette, da vi mener det vil skabe større grad af accept i situationen,” mener Peter Böhm.

”Vi håber, at man i stedet som kollega bliver nysgerrig på denne bekymring og går i dialog for at skabe klarhed om den specifikke situation,” siger Heidi Frogne.

Godt, at alle kender det

Lena Pihl-Andersen, som er bioanalytiker på afdelingen, anvender begrebet selv, og så har hun én gang prøvet, at der var total standsning:

”Hvis jeg har meget travlt og får mange prøver ind på mit bord, så stopper jeg op og siger til mig selv, at nu må jeg sætte de her prøver væk, for de kan vente, mens andre haster mere. Jeg har ikke oplevet, at en kollega sagde ‘stop the line’ til mig, men jeg har prøvet, at vi var flere, der måtte stoppe en funktion, da den relevante ekspertise ikke var til stede. Det er godt, at der er fokus på det, og at alle skal kende det.” □

” Det handler om at turde bruge sin faglighed og intuition i enhver given situation. I sidste ende er det for patientens skyld.

Ledende bioanalytiker Peter Böhm.

MEDARBEJDERNE MENER ...

En skriftlig spørgeskemaundersøgelse blandt 49 medarbejdere i afdelingen har vist, at næsten alle, nemlig 98 procent, kender til princippet. Tre ud af fire medarbejdere synes, at det giver god mening at arbejde med “stop the line”.

Næsten halvdelen af medarbejderne angiver, at de har oplevet en procedure, som blev afbrudt. Over 80 procent vil bruge princippet i fremtiden. Dog angiver de adspurgte, at det vil være tidskrævende, hvis man skal dokumentere brugen af “stop the line”.

”STOP THE LINE

”Stop the line” betyder, at hver medarbejder har ansvar for – og pligt til – at standse en procedure eller funktion, hvis han/hun observerer forhold, som kan udgøre en risiko for en eller flere patienter.

Projektet startede i 2016 på Sjællands Universitetshospital, efter at ledelsen havde hentet inspiration i USA. Nu er det indført på alle afdelinger på sygehusene i Køge og Roskilde.

Begrebet stammer fra industrien fx fra bilfabrikker, hvor man stoppede hele samlebåndet, hvis der skete fejl.



Bag Abdi Ulads toppræstation **står** en fysiolog, en ernæringskonsulent. **Og en bioanalytiker**

TEKST/JYTTE KRISTENSEN, REDAKTØR FOTO/SUSANNE JØRGENSEN OG MAJKE JØRGENSEN



Susanne Jørgensen og Majke Jørgensen var med lige fra callroom til målstregen.

Susanne Jørgensen er bioanalytiker og testmedarbejder hos Team Danmark. I august var hun med maratonløberen Abdi Ulad til **VM i atletik i London**, hvor han var meget tæt på personlig rekord og undgik kollaps

Tower Bridge i London. Maraton ved VM i atletik. 6. august 2017.

Ved målstregen tripper Susanne Jørgensen og Majke Jørgensen spændt. De venter på maratonløberen Abdi Ulad. Og nu kommer han i fuld fart i sit røde løbetøj med Danmark på brystet. Med en tid på 2 timer, 14 minutter og 22 sekunder bliver han nummer 13, blot godt 8 minutter fra verdensmesteren – og i mål som tredjebedste.

”Det var en rigtig flot præstation. Maratonruten i London er teknisk meget svær. Abdi var et stort smil, da han nåede i mål, og han kollapsede ikke, så Majke og jeg var meget lettede,” siger Susanne Jørgensen, bioanalytiker og testmedarbejder hos Team Danmark. Kollegaen Majke Jørgensen er sportsernæringskonsulent.

Journalisterne står parat, men inden da, og blot to minutter efter at løbeskoene ramte målstregen, går Susanne Jørgensen og Majke Jørgensen i gang med at måle på topatleten. Hæmatokrit, glukose og kropsvægt registreres. Svedplastrene, som Abdi havde fået sat på inden løbet, fjernes forsigtigt, og væsken overføres til Eppendorf-rør til senere analyse.

For Susanne Jørgensen og hendes kollega er det måneders intensivt arbejde med Abdi Ulad, som bærer frugt, for to gange tidligere er løberen kollapsede ved et maraton, efter at han nåede i mål. Senest ved OL i Rio.

”Det var så stor en lettelse, at det var lykkedes for Abdi at følge strategien og regulere sin væskebalance. Det var da også en meget taknemmelig Abdi, vi mødte efter løbet,” fortæller Su-



På Abdis hotelværelse inden løbet foretog Susanne Jørgensen den sidste hvilemåling.



Løbet startede og sluttede på ikoniske Tower Bridge i London. Broen går over floden Themsen og er bygget i 1894.

sanne Jørgensen, som har arbejdet som testmedarbejder for Team Danmark i 26 år.

Kollapsede formentlig pga. væskemangel

Efter at Abdi Ulad var kollapsede ved to maratonløb, satte Team Danmark sig for at undersøge årsagerne. Et team med Majke Jørgensen, sportsnæringskonsulent, sportsfysiolog Peter Møller Christensen og bioanalytiker Susanne Jørgensen gennemgik sammen med Abdi Ulad et testforløb på fire dage i maj og juni med en uge imellem. På hver af de fire dage løb Abdi Ulad 21 km i maratontempo, og han blev målt på væsketab, kerntemperatur, svedrate, salttab, blodsukker, forholdet mellem sukker- og fedtforbrænding og præ-

stationsevne. To dage var kontroldage, hvor Abdi Ulad fulgte sine normale rutiner, de andre to interventionsdage, hvor han fik besked på, hvilke rutiner han skulle ændre på.

Ved at veje ham før og efter de 21 km's løb kunne de på baggrund af differencen i vægt estimere, hvor mange liter væske han tabte under testen. Det viste sig, at hans væsketab var op til hele 3 liter.

"Han må godt tabe en lille smule og være en lille smule dehydreret efter en træning som den. Målet er ikke at være 100 procent velhydreret, for en vis grad af dehydrering hæmmer ikke nødvendigvis præstationen. Hvis Abdis væsketab til testen blev overført til den fulde distance, ville det

DET VISTE TESTENE OM ABDI ULAD

- Ved løb i maraton-tempo i varme omgivelser (20-25 grader) dehydrerer Abdi Ulad i en grad, der kan påvirke præstations- evnen negativt på flere fronter.
- Primært ses en højere kerntemperatur. En "for" varm hjerne (ca. 40 grader) medfører såkaldt "central træthed", og evnen til at modvirke denne temperaturstigning nedsættes løbende med graden af dehydrering.
- Sekundært påvirkes kredsløbets evne til at levere ilt, fordi en del af svedtabet kommer fra blodet. Dette opvejes dog i nogen grad af, at man bruger mindre energi på at løbe med en given fart, når man vejer mindre.

KILDE: TEAM DANMARK





Abdi Ulad kom til Danmark som flygtning fra Somalia som 11 årig. Han er i dag 26 år og en af Danmarks bedste langdistanceløbere.



Abdi Ulad løb i mål som tredjebedste. Kun 8 minutter fra verdensmesteren.

PRINCIPPET I MÅLING AF TOTALMÆNGDEN AF RØDE BLODLEGEMER:

Kulilte binder sig ca. 250 gange stærkere til de røde blodlegemer end ilt. Ved at i ndånde en kendt mængde kulilte, og derefter bestemme hvor stor en del af de røde blodlegemer der er optaget af kulilte, kan man beregne, hvor mange røde blodlegemer der er i alt. Ved samtidig at måle andelen af røde blodlegemer i en blodprøve (hæmatokrit) kan den totale blodvolumen beregnes.

dog svare til en dehydreringsgrad på 5-8 %, da han har en meget høj svedrate,” forklarer Susanne Jørgensen.

Teamet konstaterede på baggrund af testforløbet, at problemet var dehydrering. Abdi Ulad drak alt for lidt under løbet, mens testene ikke viste klare tegn på, at han manglede sukker, som er den væsentligste kilde til energi for en maratonløber på Abdi Ulads niveau.

”Som resultat af den høje svedrate har Abdi brug for ca. 250 ml pr. depot, men drak kun i omegnen af 30 ml. Det var svært for Abdi at drikke mere under løb, så det skulle han lære,” siger Susanne Jørgensen.

Abdi Ulad var selv meget interesseret og gjorde en stor indsats for at sikre, at teamet fik et godt datagrundlag til testene.

”Han er nervøs for at kollapse, og det må jo også have været en meget ubehagelig oplevelse,” forklarer Susanne Jørgensen.

I en periode på to måneder var teamet i kontakt med Abdi Ulad, der selv førte logbog over træningspas, intensitet og udsving i kropsvægt.

Han skulle lære at drikke tilstrækkeligt, særligt under løb ved høj hastighed.

Strategien begyndte at virke på de lange træningspas, og teamet vurderede, at han var klar til VM i London.

Hvilemålinger, svedplastre og energigeler

Fredag fløj Susanne Jørgensen, Majke Jørgensen og Abdi Ulad sammen til London. Maratonløbet var om søndagen, og nu skulle det vise sig, om de sidste måneders anstrengelser havde givet resultat.

”Abdi er en meget åben person og taknemmelig for det, vi gør for ham. Vi håbede alle sammen, at det ville gå ham godt. Vi var enormt spændte,” fortæller Susanne Jørgensen.

Lørdag eftermiddag mødtes de med Abdi Ulad på hans hotelværelse. Susanne Jørgensen foretog hvilemålinger og målte hans væskebalance.

De hjalp ham med at blande flaskerne med den

helt nøjagtige blanding af salt og sukker. Nogle var 7-procentsblandinger, andre 5-procentsblandinger. Nogle havde fået tilsat energigeler.

Søndag morgen på løbsdagen stod de op klokken 5. Klokken 6 på Abdi Ulads hotel foretog Susanne Jørgensen igen hvilemålinger, og derefter fulgte de med Abdi ud til startområdet. Efter at han havde varmet op og lige inden callroom, foretog de igen målinger og satte svedplastre på, som skulle opsamle sveden under løbet.

Under løbet stod Susanne Jørgensen og Majke Jørgensen parat ved depoter langs ruten. Når Abdi Ulad kom løbende, kaldte de på ham og rakte ham hans vandflasker og geler. Ovrerrækkelsen skal ske lynhurtigt og glidende, så løberen ikke mister kostbare sekunder på at stoppe op eller misser flasken.

”Vores puls var høj, vi var så fokuserede på at gøre det helt perfekt,” forklarer Susanne Jørgensen.

Ved målingerne klokken 6 på løbsdagen havde Abdi Ulad slugt en temperaturpille, og efter løbet kunne Susanne Jørgensen ved hjælp af en modtager opsamle data fra pillen. På den måde kunne de registrere udviklingen i hans kernetemperatur under løbet.

”Allerede efter 20 minutter kunne vi se, at hans temperatur ligger og svinger mellem 38,4 og 38,9 grader, og det er fint. For de fleste vil et kritisk niveau være omkring 40 grader,” siger Susanne Jørgensen.

Abdi Ulad nåede som sagt i mål og kollapsede ikke. Alt var gået, som det skulle.

Næste mål Tokyo 2020

På evalueringsmødet efter VM var der stor ros til alle, der havde været involveret i Abdi Ulads præstation. Teamet ser nu frem mod OL i 2020 i Tokyo.

”Vi vil fortsætte med at hjælpe ham, og Abdi Ulad er utrolig nem at arbejde med. Man lærer jo at afkode atleterne. Nogle gange forstår de ikke, hvorfor de skal testes, men de fleste ser det som en hjælp og er meget fokuserede på, om det virker for dem eller ej.”

Susanne Jørgensen har været med ved højde-træning i Sierra Nevada i Spanien og træningslejr i Cypern, men maratonløbet i London i august var en af de største oplevelser.

”Vi var med hele vejen. Lige fra callroom til målstregen, og vi har været med til at gøre en forskel. Vi var meget glade, det var fantastisk,” fortæller Team Danmark-medarbejderen, som har haft de fleste af Danmarks topatleter gennem sine testkyndige hænder. ■



Når sekunder og decimaler er afgørende

Susanne Jørgensen sidder ikke meget på kontoret. **Hun tester topatleterne** der, hvor de træner. Om det er Sierra Nevada eller svømmebassinet i Bellahøj

TEKST / JYTTE KRISTENSEN, REDAKTØR

”Karakteristisk for topatleterne er, at de er meget fokuserede. Tingene skal fungere, for deres tid er knap. Apparaterne skal virke, og vi skal sikre os, at vi også kan måle de helt små forskelle. Det er jo ofte sekunder eller decimaler, det drejer sig om, og der sker en udvikling med atleterne hele tiden,” siger Susanne Jørgensen.

Hun er bioanalytiker og testmedarbejder hos Team Danmark, hvor hun har været ansat siden 1989. Her er hun eneste bioanalytiker, men traditionelle bioanalytikeropgaver udfører hun ikke så mange af. Til gengæld står hun for løbtest, cykeltest, målinger af bikarbonatniveauer, laktat, blodsukker og målinger af iltoptagelse og alt det, som viser noget om en atlets tilstand og udvikling. Hendes hverdag er mildest talt varieret.

Kalibrering i verdensklasse

Fagbladet møder Susanne Jørgensen i Idrættens Hus i Brøndby, et kæmpe, gråt betonkompleks med hotel, konferencenter, kontorer og sportsarena. Her emmer af sport. Ned fra loftet hænger guldfireren fra OL i 1964, og i stueetagen kigger buster af store danske sportsudøvere den besøgende i øjnene.

I stuen ligger også Team Danmarks testcenter, hvor Susanne Jørgensen tester eliteatleterne. Hvis hun da ikke lige er ude ved bassinkanten for at udføre målinger af svømmernes kropssammensætning. Eller i højderne for at tage blodprøver, der kan vise, hvor meget højde træning indvirker på atleternes hæmoglobinmasse.

”Vi har jo at gøre med verdensklasseatleter, og jeg er med blandt andet for at sikre kvaliteten af testene. Det er vigtigt

at kvalitetssikre udstyret. Eliteatleter svinger ikke særlig meget i eksempelvis iltoptagelse, derfor er det vigtigt at sikre, at udsvingene ikke drukner i måleusikkerhed,” understreger Susanne Jørgensen.

Og et er at sikre kvaliteten i et indendørs testcenter, noget andet i felten i blæst og rusk.

”Jeg kan fx skulle stå ude i en skov og kalibrere, så der skal jeg være endnu mere opmærksom på kvaliteten,” forklarer hun.

Er akkrediteret i måling af kropssammensætning

Susanne Jørgensen er akkrediteret til antropometriske målinger, der kan give oplysninger om atletens kropssammensætning, det vil sige fordelingen af muskler og fedt. Så når Dame A-håndboldholdet efter ferien skal have målt, om de har taget på i vægt eller har tabt sig, og om det er fedt eller muskler, der er kommet eller forsvundet, så er der bud efter Susanne Jørgensen.

”Jeg havde en hel dag for nylig med håndboldpigerne, hvor jeg målte og evaluerede deres kropssammensætning, og i morgen skal jeg ud til svømmerne i Bellahøj. Så nej, jeg sidder ikke meget her på kontoret,” siger hun.

Hun synes, at jobbet er et drømmejob.

”Det er spændende og udfordrende, og jeg føler mig værdsat. Jeg tvinges hele tiden til at følge med udviklingen og være opdateret på den nyeste viden, så jeg sammen med de øvrige eksperter i Team Danmark kan give atleterne den allerbedste støtte. Det er et helt unikt job, som er meget privilegeret, hvis man kan lide sport,” siger Susanne Jørgensen. ▣



Abdi får målt effekten af den højdetræningslejr, han var på i Kenya før VM. Susanne Jørgensen måler, hvor meget den totale mængde af røde blodlegemer er steget, så han blev også målt før han tog af sted.

Da de røde blodlegemer transporterer ilt rundt i kroppen, er det godt at have så mange røde blodlegemer som muligt, når man skal arbejde og løbe. Målingen foregår på August Krogh Institutet, som Team Danmark samarbejder med.

”Er det dig, som ikke kunne holde ud at være på pension?”

Karen Just valgte selv at gå på pension, men savnede kontakten med patienter og kolleger. Nu er hun i fuld sving igen, og patienterne lyser op, når de ser, at det er en gammel kending, der skal føre kanylen

TEKST / JYTTE KRISTENSEN, REDAKTØR
FOTO / HELLE ARENSBAK

Stemmen i telefonen er ivrig, latteren er aldrig langt borte, og den midtjyske tone umiskendelig.

”Jeg så stillingsopslaget og tænkte: Det er lige mig,” fortæller Karen Just. Opslaget havde hun fundet på dbio’s hjemmeside og stillingen var et vikariat med tre ugentlige arbejdsdage i Afdelingen for Hud- og Kønssygdomme, Aarhus Universitetshospital. De søgte en autoriseret bioanalytiker til at udføre alle de ting, hun havde stor erfaring i. Tage blodprøver, undersøge urinprøver, tage EKG og måle blodtryk. Men lige så vigtigt: opgaver, hvor hun skulle mikroskopere, foretage svampeskrab, pode fra hud og negle, udføre allergitest for type 1-allergi og lære at aflæse svarene:

”Lækkert, lækkert, lækkert. Jeg skal lære noget nyt,” Karen Just var mere end begejstret. Der var

bare lige den hage ved det, at hun faktisk for kort tid siden var gået på pension. Hun var helt uvant med at søge job efter 29 år i et lægehus, og så var der jo også lige fødselsattesten. Der siger 1946.

”Efter nogle måneder derhjemme på pension tænkte jeg: Det her er noget skidt, men jeg får jo aldrig noget igen i min alder,” husker Karen Just.

Men det gjorde hun og blev endda valgt ud af 28 ansøgere.

Sagde op og gik på pension

Karen Just kom fra en forskerstilling på Kommunehospitalet i Århus, da hun i 1987 fik job i en lægepraksis.

”Jeg var rigtig glad for at være i lægehuset, hvor jeg jo også var i 29 år og i alle årene på fuld tid,” fortæller hun. »

”Vi har vundet i lotteriet”

Karen Just blev ansat, fordi hun var den rigtige profil til jobbet. At hun er 71 år gammel, spillede ingen rolle overhovedet, fortæller driftskoordinator Gitte Østergaard

TEKST / JYTTE KRISTENSEN, REDAKTØR
FOTO / HELLE ARENSBAK

”Vi kan slet ikke undvære Karen Just. Hun er helt unik til patientkontakt, og så er hun stadig nysgerrig og vil gerne lære noget nyt,” forklarer Gitte Østergaard, som er bioanalytiker og driftskoordinator i Afdelingen for Hud- og Kønssygdomme, Aarhus Universitetshospital.

Hun tilføjer, at de også har en anden bioanalytiker i afdelingen, som ligesom Karen Just er 70 plus.

”Fra dem lyder det altid ’godmorgen’, ’farvel’, ’det skal jeg nok ordne’. De er så positive. De gør noget rigtig godt for arbejdsmiljøet i vores lille afdeling,” siger Gitte Østergaard.

De to bioanalytikere er ansat på henholdsvis deltid og som tilkalddevikar, men de er ikke blege for at tage en ekstra vagt, hvis det kniber.

Flere ansøgere at vælge mellem

Ved ansøgningsfristen var der kommet ansøgninger fra andre bioanalytikere, men Karen Just fik stillingen, fordi hun havde den helt rigtige profil, siger Gitte Østergaard.



Karen Just har fået nye færdigheder. Her er hun i gang med fiksering af et svampeskrab, som er taget fra patientens fod.



”Det, Karen kunne tilbyde os, var det, vi havde brug for. Og alder, nej, det afskrækker os ikke,” siger hun.

Karen Just er ansat på deltid, og stillingen er tidsbegrænset. Afdelingen på Marselisborg Hospital skal flytte ud til det nye Aarhus Universitetshospital i Skejby. Flytteplanen lød på 1. maj 2018, men er nu rykket til september 2018.

Gitte Østergaard regner med og håber på, at Karen Just bliver i afdelingen, indtil de flytter. ▣

Drifts koordinator
Gitte Østergaard tv.
er altid klar med
hjælp.



De er fem bioanalytikere i afdelingen for Hud- og Kønssygdomme, og Karen Just er taknemmelig for den måde, de har modtaget hende på. Fra højre er det Jette Holm, Vibeke Skakke, Gitte Østergaard, Elham Nikoukar og Karen Just.

Hendes mand gik på pension, og i august sidste år havde hun taget beslutningen.

"Nu skulle det være. Jeg sagde det på min arbejdsplads på en pæn måde. Det kom bag på dem," fortæller hun.

De ville gerne beholde hende og tilbød, at hun kunne gå ned i tid. Men nej.

"Når man er vant til at være den, der kommer først, går sidst og ved alt, hvad der sker, så kan man ikke leve med at være på deltid," forklarer hun.

Lysten til at arbejde pressede sig på

I starten var der meget at ordne, husker Karen Just. Men efter blot et par måneder hjemme ville hun gerne i gang igen. Hun savnede kontakten

med patienter og kolleger og kontaktede regionsformand Mette Thomsen: "Sig til, hvis du hører om noget." Hendes opmærksomhed kredsede om ledige bioanalytikerstillinger.

Hun besluttede sig for at ville søge det ledige vikariat i Afdelingen for Hud- og Kønssygdomme, hun havde fundet på dbio's hjemmeside, men ansøgningsfristen var allerede dagen efter.

Hun ringede til kontaktpersonen på jobopslaget, oversygeplejerske Susanne Konnerup:

"Jeg vil gerne søge stillingen, men den skal jo være afleveret i morgen allerede." Susanne Konnerup svarede: "Send du bare en ansøgning."

Karen Just lagde røret og gik næsten i panik.

"Jeg har jo aldrig nogen sinde før i mit lange arbejdsliv skrevet en ansøgning." Hendes mand gav hende et godt råd:

"Skriv helt kort om dig selv."

Det blev til fem linjer, og Karen Just valgte selv at køre de 18 km fra hjemmet til Marselisborg Hospital, hvor afdelingen ligger. Hun ville aflevere ansøgningen personligt.

"Jeg vidste, at jeg var nødt til at vise mig der-

ude, for når de så min fødselsdato, var jeg sikker på, at jeg ville blive valgt fra."

Ventede med hjertet i halsen

Da hun ankom, mødte hun oversygeplejersken, som sagde: "Nu lægger jeg din ansøgning i bunken." To dage efter ringede sekretæren: "Vi skal bruge dit autorisationsbevis."

Karen rodede alle sine papirer igennem, men uden held. I sin nød ringede hun til sin regionsformand.

"Tag det roligt. Det finder jeg i det elektroniske register til dig, og så kan du selv printe det ud," beroligede Mette Thomsen.

Også denne gang kørte Karen Just selv ud med sit autorisationsbevis. Hjemme igen ringede telefonen. "Vi vil gerne se dig til samtale onsdag kvart i fire."

Onsdag kom, og hjertet bankede heftigt, da hun ventede på at komme ind til samtalen. Ansættelsesudvalget bestod af Susanne Konnerup og to kommende bioanalytikerkolleger.

"Jeg var ét stort rystende nervebundt, men de fik mig til at falde til ro igen," husker Karen Just.

"Du hører fra os inden onsdag," lød beskeden, da samtalen var slut.

Fik jobbet og elsker det

Ventetiden var nervepirrende, men mandag morgen klokken 7:30 var der svar.

"Tillykke med din nye stilling."

Den 1. maj startede Karen Just på laboratoriet i et etårigt vikariat med tre arbejdsdage om ugen.

"Jeg blev vildt glad, og mine nye kolleger har været så søde. Jeg skylder dem så meget tak for den måde, de har modtaget mig på."

De er fem bioanalytikere i afdelingen, og Karen Just har fået sit ønske opfyldt om at lære nyt.

"Det er learning by doing med backup fra kollegerne. Driftskoordinator og bioanalytiker Gitte Østergaard er usædvanlig god til at lade mig prøve selv."

Glædeligt gensyn med patienter

En sidegevinst er der også. Mange af de patienter, der kommer på Afdelingen for Hud- og Kønssygdomme, er gamle kendinge fra hendes mange år i lægepraksis.

"Jeg magtede jo ikke at sige farvel til dem alle sammen, så nogle gange kan jeg få helt tårer i øjnene, når de kommer her og opdager, at det er mig, der skal tage blodprøven på dem," fortæller hun.

Og hvad med alderen. *Undrer kolleger og patienter sig over, at du stadig arbejder?*

"Nej, der er aldrig en eneste, der har nævnt det, men jeg har da hørt bemærkninger som: 'Er det dig, som ikke kunne holde ud at gå hjemme på pension,'" ler hun. ▣

” Når man er vant til at være den, der kommer først, går sidst og ved alt, hvad der sker, så kan man ikke leve med at være på deltid.

Karen Just

Kandidaterne



MIAAMALIE STILLER OP FOR SIN SØN OG HANS VENNER

Nr. 15 på Socialdemokratiets liste til kommunalvalget i Holbæk den 21. november. Miaamalie Sandgreen Jensen er til daglig bioanalytiker i sundheds- og akuthuset i Kalundborg. Vi har spurgt hende, hvorfor hun stiller op, og hvad hun vil.

Hvorfor stiller du op til kommunalvalget?

"Jeg stiller først og fremmest op som mor. Der har været mange besparelser på børneområdet, og i stedet for bare at være utilfreds, så vil jeg gøre noget for det gode børneliv. Derudover mener jeg, at vi i Holbæk skal gøre mere i forhold til bæredygtighed og miljø."

Hvad er dine mærkesager?

"Minimumsnormeringer. I min søns vuggestue er der tre voksne til 14 børn på en stue. Hvordan skal det hænge sammen, hvis der for eksempel er en syg? Der er brug for, at medarbejderne i kommunen i højere grad bliver lyttet til og inddraget i beslutningerne. Der er behov for at prioritere det gode børneliv."

Det handler om at prioritere, fx er man i gang med at bygge en sportsby i Holbæk, hvilket kan være meget fint, men det går ud over kernevelværdien. Det er en meget dyrt betalt sportsby, synes jeg."

Hvad mener du er vigtigt ift. kommunernes rolle i det borgernære sundhedsvæsen?

"Første skridt er, at man får etableret en mobil prøvetagningsordning, som man kender det fra fx Kalundborg og Roskilde kommuner. En bioanalytiker, der kører ud til de borgere, der ikke selv kan komme på sygehuset og få taget blodprøver. I dag betaler kommunen for liggende transport, eller borgeren får ikke taget prøverne."

Du stiller op for Socialdemokratiet – hvorfor lige det parti?

"Det er det parti, der rummer flest. Jeg tror på, at der skal være plads til alle. Det er det parti, der bedst stemmer overens med mine grundværdier, og det er vigtigt for mig, at vores spidskandidat bliver den nye borgmester."

Hvordan er dine chancer for at komme ind?

"Jeg regner helt bestemt med at komme ind. Jeg er nr. 15 på listen, hvilket, jeg som førstegangspolitiker egentlig mener, er meget pænt. Vi har 22 kandidater i alt. Jeg meldte mig først ind i Socialdemokratiet sidste efterår."

EFTERLYSNING

Kender du nogle bioanalytikere, der stiller op, eller stiller du selv op til kommunal- eller regionsvalget den 21. november?

Så vil vi meget gerne høre fra dig.

Skriv til journalist Niels C. Jensen, ncj@dbio.dk.



SONNY VIL HAVE MENNESKELIGHEDEN TIL MAGTEN I HOLBÆK

Nr. 3 på SF's liste til kommunalvalget i Holbæk den 21. november. Sonny Bjørnlund Nielsen er til daglig bioanalytiker på Klinisk Biokemisk Afdeling på Holbæk Sygehus. Vi har spurgt ham, hvorfor han stiller op, og hvad han vil.

Hvorfor stiller du op til kommunalvalget?

"Jeg er træt af den nonchalante politik og nedskæringerne på vores fælles velfærd. I dag ser man kun mennesker som en økonomisk byrde. Jeg mener i stedet,

at vi bør investere i mennesker. Og ja, så kan man blive nødt til at se på, om der er noget andet, man skal skære ned på i en periode, fx kulturområdet."

Hvad er dine mærkesager?

"Børn og unge skal have lige mulighed for at få en uddannelse, fx gymnasiet. Der er nogle, der har brug for ekstra hjælp, og så skal de have den hjælp. Der er brug for alle, og alle skal have mulighed for at udleve deres drømme. Der skal ikke være forskel på ens chancer, afhængigt af om man kommer fra en rig advokatfamilie eller en fattig baggrund."

Hvad mener du er vigtigt ift. kommunernes rolle i det borgernære sundhedsvæsen?

"Det vigtigste er, at der er et ordentligt tilbud til folk, når de bliver udskrevet fra sygehuset. Man bør sikre, at der inden for 24 timer efter udskrivelsen kommer en sygeplejerske eller læge og sætter et forløb i gang i hjemmet. I Holbæk skal vi desuden have etableret dagtilbud som en del af det kommunale sundhedstilbud. Det findes ikke i dag."

Du stiller op for SF – hvorfor lige det parti?

"Min farfar, som var meget aktiv for SF på Lolland, har været min store inspiration til at være aktiv i politik. Der er selvfølgelig også borgerlige synspunkter, som er fornuftige, men jeg mener, at mine holdninger til menneskelighed og miljø hører bedst hjemme i SF."

Hvordan er dine chancer for at komme ind?

"Jeg er nr. 3 på SF's liste i Holbæk, men det vigtigste er, at vi får en ny borgmester, og at vi får mindst en plads i byrådet, i dag har vi ingen. Men nogle af mine venner i SF mener, at jeg har en god chance for at komme ind."

FAGLIG

Projekt har forbedret cytobioanalytikerens mulighed for med mikroskopi alene at **SKELNE MELLEM FREDELIGE OG FARLIGE CELLEFORANDRINGER**. Det kan betyde, at flere kvinder i fremtiden slipper for at skulle til gynækolog og have taget vævsprøver

ASC-H – DEN VANSKELIGE DIAGNOSE

TEKST:



SUSANNE NIELSEN

Teamleder og fagspecialist i cytologi Sjællands Universitetshospital, Patologiafdelingen, afsnit Næstved

VEJLEDER

LISE GRUPE LARSEN

Overlæge, supervisor Afsnitsansvarlig Sjællands Universitetshospital, Patologiafdelingen, afsnit Næstved

Mikroskopi af celleprøver ved screening for livmoderhalskræft kan være en diagnostisk udfordring. Til denne kategori hører diagnosen ASC-H, der anvendes, når prøven indeholder atypiske celler, og svære celleforandringer ikke kan udelukkes.

I et projekt udført ved Patologiafdelingen, Region Sjælland, er den histologiske opfølgning af cytologiske prøver med diagnosen ASC-H gjort op, og efterfølgende er de oprindelige cytologiske prøver revideret.

Ud fra disse resultater kan cytologiske kriterier opdele celleforandringerne ved ASC-H i to grupper. Den ene med fredeligt potentiale og den anden med aggressivt potentiale, dvs. med svære celleforandringer tæt på kræft.

Bethesda-klassifikationen

Til diagnostik af celleprøver fra livmoderhalsen anvendes Bethesda-klassifikationen¹, som detaljeret beskriver kriterierne for cervixcytologiske diagnoser. Diagnoserne omfatter normale celler, forstadier med stigende sværhedsgrad og kræft.

Forstadierne er: atypiske celleforandringer af ukendt betydning (ASCUS), let grad af pladeepitel forandring (LSIL), atypiske celler, hvor svære celleforandringer ikke kan udelukkes (ASC-H), svær grad af pladeepitel forandring (HSIL), atypiske cylinderepitelceller (AGC) og adenocarcinoma in

situ (AIS). **Karcinom** er den eneste kræftdiagnose.

Bethesda beskriver ASC-H med et ofte sparsomt antal af atypiske umodne metaplastiske celler, men også kerneoverlappende cellegrupper, som fx ses ved udtalt atypisk reparativ forandring, svær atrofi og stråleforandringer. Dvs. at ASC-H-diagnosen kan indeholde celler, der er svære at bedømme, fra fredelige og harmløse forandringer til svære celleforandringer tæt på karcinom.

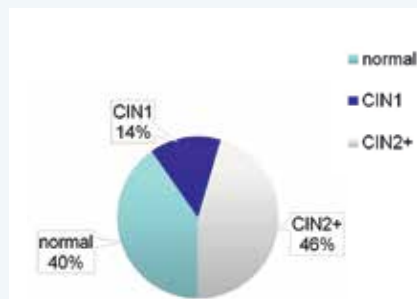
Det vil være af stor betydning, hvis det er muligt at præcisere de cytologiske kriterier, der udløser diagnosen ASC-H, og derved bedre kunne forudsige svære celleforandringer. Derved præciseres også kriterierne for diagnosen ASCUS, der forudsiger mere harmløse forandringer. Ifølge Bethesda bør ASC-H-diagnosen repræsentere <10% af alle atypiske celler (ASC), dvs. ASCUS + ASC-H.

I opgørelsen fra Dansk Kvalitetsdatabase for Livmoderhalskræftscreening (DKLS) 2015² udgør ASC-H/ASC 14% i Region Sjælland. På landsplan udgør ASC-H/ASC 22% med en spredning i regionerne fra 14% til 27%.

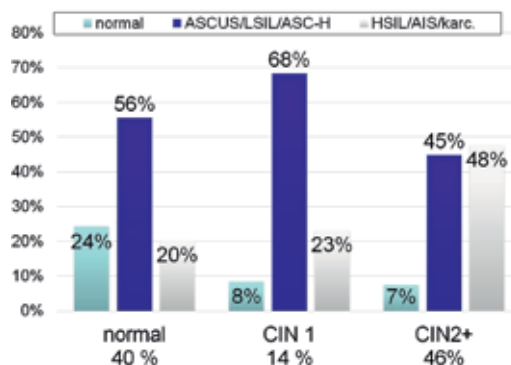
Klinisk opfølgning af diagnosen ASC-H

Konsekvensen af en ASC-H-diagnose er henvisning til kolposkopisk vejledt udredning hos gy-

Projektet blev præsenteret på en poster med titlen "Histological follow-up of ASC-H" ved 31. internationale HPV-konference i Cape Town i marts 2017.



FIGUR 1: Histologisk opfølgning af ASC-H.



FIGUR 2: Cytologisk review i forhold til histologisk follow-up.

nækologisk speciallæge³. Dvs. samme udredning som ved svære celleforandringer. Lette celleforandringer som ASCUS og LSIL sendes derimod kun til udredning, hvis der samtidig påvises højrisiko-HPV-infektion.

Ved den gynækologiske undersøgelse tages vævsprøve fra livmoderhalsen (portio) til histologisk undersøgelse. Den histologiske prøve betragtes som den "gyldne standard" og er behandlingsvejledende.

Ved mikroskopi af den histologiske prøve vurderes, om overgangszonen er repræsenteret. Denne zone er overgangen mellem pladeepitel og cylinderepitel på livmoderhalsen og det område, hvor celleforandringer hyppigst opstår. Derfor kræves, at denne zone er repræsenteret i udredende vævsprøver.

Til histologisk diagnostik af pladeepitelforandringer anvendes CIN-klassifikationen (Cervikal Intraepithelial Neoplasia), der består af diagnoserne normal, CIN1, CIN2, CIN3 og karcinom. CIN og Bethesda-klassifikationen kan sammenlignes, således at CIN1 svarer til ASCUS og LSIL, og CIN2 og CIN3 svarer til HSIL.

Generelt behandles kun svære forandringer som CIN2+. CIN2 og CIN3 behandles med keglesnit. De lette forandringer som CIN1 kontrolleres med ny celleprøve efter et år, da de lette celleforandringer ofte forsvinder spontant vha. kvindens eget immunforsvar.

Projekt ved Patologiafdelingen, Region Sjælland

Dette projekt omhandler den histologiske opfølgning af cytologiske prøver med diagnosen ASC-H og efterfølgende revision af de oprindelige cytologiske prøver. Histologisk opfølgning kan give et relevant indtryk af de cytologiske faldgruber. Review af ASC-H kan medvirke til skærpet fokus på præcisering af kriterier for aggressive ASC-H-forandringer.

Udgangspunktet er 308 BD Surepath-fikserede cervixcytologiske prøver fra Region Sjælland mikroskopert i året 2015 med diagnosen ASC-H og alle med histologisk opfølgning. Prøverne er præpareret med BD's Totalys-system. Kvindernes alder er fra 22 år til 75 år.

Ved søgning i patobanken på histologisk opfølgning af ASC-H-diagnosen i tidsperioden 01.01.2015-12.04.2016 findes og opgøres den histologiske diagnosefordeling i følgende tre kategorier: normal, CIN1 og CIN2+ (CIN2, CIN3 og karcinom). Herefter er de oprindelige cytologiske prøver revideret. De reviderede og dermed nye cytologidiagnoser er holdt op imod de histologiske diagnoser.

I alt 9 cytobioanalytikere deltog i rescreeningen af de 308 cytologiske prøver, men alle nåede

ikke rescreening af samtlige prøver, hvorfor der anvendes vægтет* gennemsnit til diagnostisk overensstemmelse i forhold til den opfølgende histologi. De cytologiske prøver præsenteredes ved rescreeningen som "vanskelige" prøver, og resultatet af den opfølgende histologiske prøve var ikke kendt.

Histologisk opfølgning af ASC-H

Histologisk opfølgning af cytologidiagnosen ASC-H viser følgende diagnosefordeling: 40% normal, 14% CIN1 og 46% CIN2+ (fig. 1).

De normale prøver inkluderer også biopsier uden repræsentation af overgangszonen (18,4%).

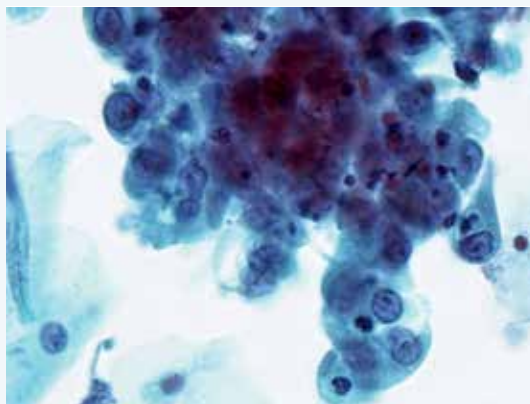


FIG. 3: Tissue repair 600 x.

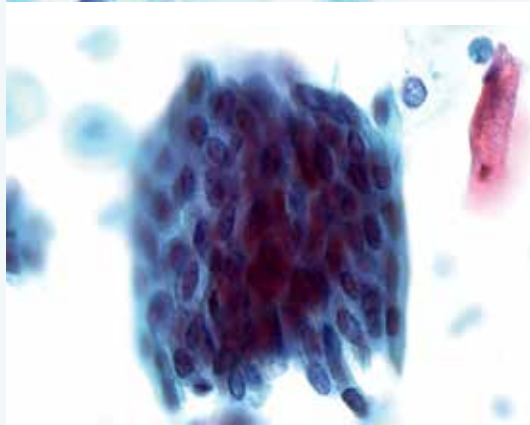


FIG. 4: Atrofi 600 x.

FAKTA OM ASC-H MED FREDELIGT POTENTIALE: (FIG. 3 OG 4)

- Ensartede runde til ovale kerner
- Ovale kerner med ensartet polarisering
- Kernemembran ensartet optrukket
- Cellegrupper med flad arkitektur og celler med velbevaret cytoplasma i kanten.

Revision af ASC-H i forhold til opfølgende histologi

Vægtet gennemsnit af cytologisk review af ASC-H-diagnoserne opgøres i forhold til den opfølgende histologi (fig. 2).

Ved **normal** opfølgende histologi fordeler reviewdiagnoserne sig med **24% normal**, 56% ASCUS/LSIL/ASC-H og 20% HSIL+/AIS+.

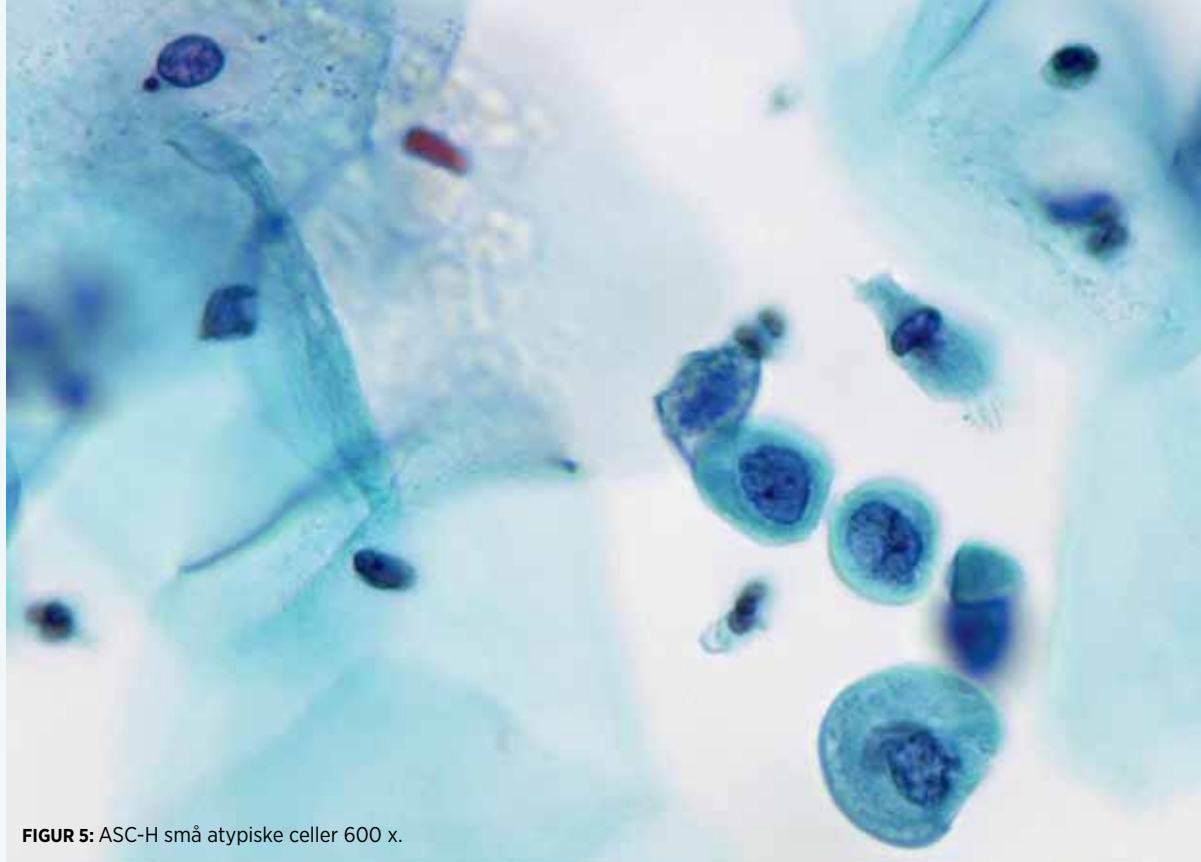
Ved histologisk **CIN1** fordeler reviewdiagnoserne sig med 8% normal, **68% ASCUS/LSIL/ASC-H** og 23% HSIL+/AIS+.

Cytologisk review ved histologisk **CIN2+** (CIN2 18%, CIN3 26%, karcinom 1%) fordeler sig med 7% normale, 45% ASCUS/LSIL/ASC-H og **48% HSIL+/AIS+**.

Det generelle vægtede gennemsnit mellem cytologisk review og de opfølgende histologidiag

*Vægtet gennemsnit: Vægtet gennemsnit er antal af samstemmende cytologiske diagnoser i forhold til opfølgende histologi.





FIGUR 5: ASC-H små atypiske celler 600 x.

noser er 41%, dvs. at ASC-H er en vanskelig diagnose og vanskelig at reproducere.

Hvad har vi erfaret ved review af ASC-H-diagnosen, hvor der er normal histologi

Den histologiske "gyldne standard" er følsom over for prøvetagningen, da den bør repræsentere overgangszonen.

Den fysiske placering af overgangszonen er relateret til kvindens østrogenpåvirkning og kan variere individuelt fra helt synlig på portio til helt gemt i livmoderhalskanalen. Sidstnævnte ses bl.a. efter menopausen. Hvis overgangszonen og eventuelle forandringer ikke er synlige ved kolposkopi, tages vævsprøverne tilfældigt svarende til kvadrantbiopsier.

Af de 40% svarende til 125 normale histologiske prøver er 18,4% (23/125) ikke repræsentative mht. transformationszonen. 22 indeholder kun pladeepitel, mens 1 udelukkende indeholder cylinderepitel. 12 af de 22 biopsier, som kun var repræsenteret med pladeepitel, var fra kvinder over 50 år, der formentlig var postmenopausale.

Ved vægtnet gennemsnit af cytologisk review af ASC-H, hvor histologien er normal, vurderes 20% at have svære forandringer (HSIL, AIS, karcinom). Størstedelen af portiobiopsierne er repræsentative, dvs. at trods repræsentativ histologi kan celleforandringerne formentlig gemme sig højere oppe i livmoderhalskanalen, og der kan være behov for opfølgning.

Ses derimod på konsensusreview af de 24% normale og 56% lette celleforandringer (ASCUS, LSIL og ASC-H), kan en stor del af de oprindelige ASC-H-diagnoser i bagklogskabens lys forklares med reaktive forandringer, tissue repair (fig. 3), atrofi (fig. 4) og tubar metaplasi. Især cellegrupper med let forstørrede kerner er i fokus. Karakteristisk for disse cellegrupper er, at kernerne er relativt ensartede runde til ovale, har ensartet optrukket kernemembran og relativt ensartet pola-

risering af kernerne. Cellegrupperne er af flad opbygning, og celler med velbevaret cytoplasma kan oftest ses i kanten. Netop denne type af forandring er indeholdt i Bethesdas beskrivelse af de cytologiske kriterier for ASC-H, men burde evt. flyttes til ASCUS.

Hvad har vi erfaret ved review af ASC-H-diagnosen, hvor der er abnorm histologi

60% af biopsierne med abnorm histologisk opfølgning fordeler sig med 14% CIN1 og 46% CIN2+ (CIN2 til karcinom).

Sammenholdes cytologisk review med histologisk CIN2+, fordeler det vægtede gennemsnit sig med 7% normale og 93% abnorme, heraf udgør 45% lette forandringer (ASCUS, LSIL, ASC-H) og 48% svære forandringer (HSIL, AIS, karcinom).

Ved gennemgang af cytologiske præparater med CIN2+ ved den histologiske opfølgning ses et gennemgående mønster med hhv. små abnorme enkeltlejrede celler og keredominerede grupper.

De små abnorme enkeltlejrede celler er umodne metaplastiske celler med let forstørrede, uregelmæssige, hyperkromatiske kerner og høj kerne-/cytoplasmaratio (K/C) $> 1/2$ (fig. 5). De meget kernetætte grupper ses med let størrelsesvarierende, hyperkromatiske og kaotisk lejrede kerner omgivet af sparsomt tjavset cytoplasma. Sidstnævnte optræder som mikrobiopsier eller blokke af kernetætte celler (fig. 6). Begge typer af forandringer kan ses hver for sig eller samtidig og kan optræde både med og uden nævneværdig inflammation.

Dette er i overensstemmelse med N. Gupta med flere⁵, som i en lignende undersøgelse også havde fokus på små enkeltlejrede celler og kernetætte grupper.

Gupta fandt, at små enkeltlejrede celler med øget kerne-/cytoplasmaratio og abnormt granuleret kromatin var en statistisk signifikant faktor til at forudsige svære celleforandringer.

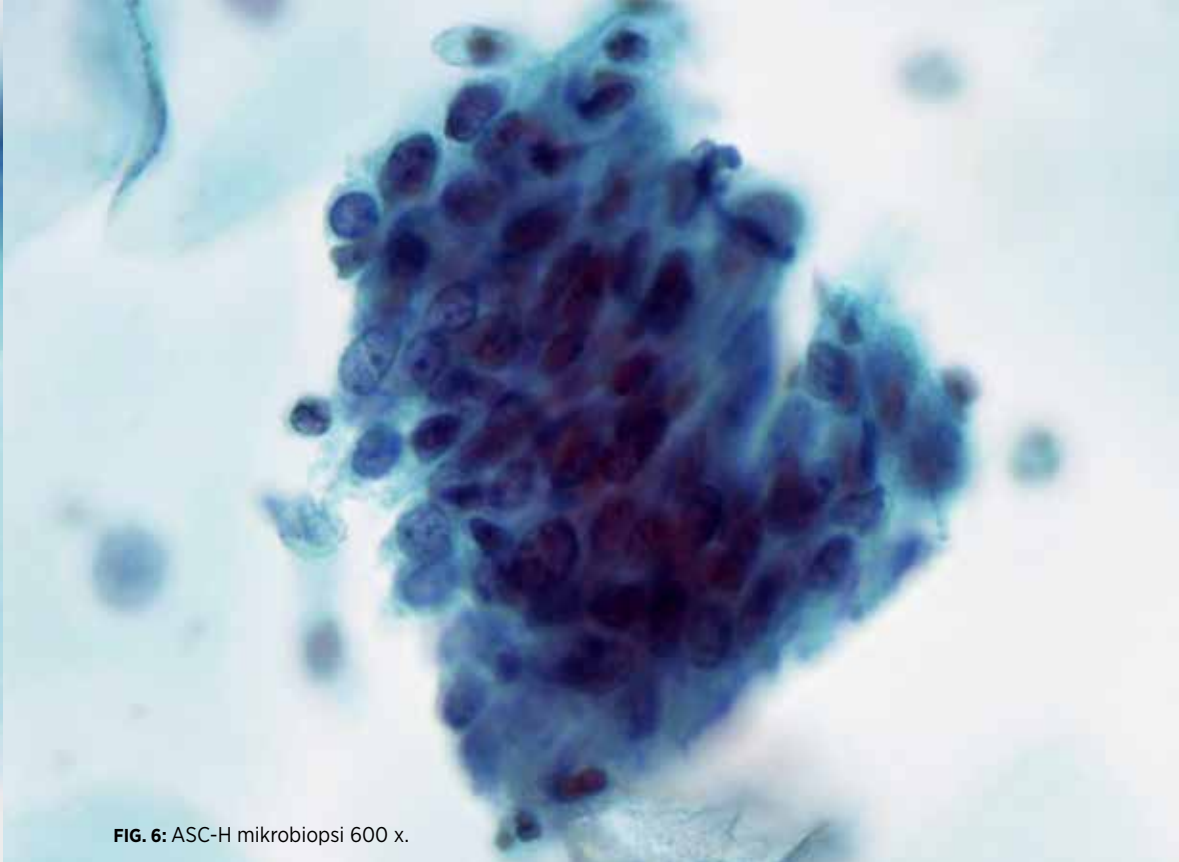


FIG. 6: ASC-H mikrobiopsi 600 x.

FAKTA OM ASC-H MED AGGRESSIVT POTENTIALE

Enkeltlejrede celler: (fig. 5)

- Enkeltlejrede umodne abnorme metaplastiske celler
- Let forstørrede, uregelmæssige hyperkromatiske kerner
- Kerne-/cytoplasmaratio (K/C) > 1/2.

Grupper: (fig. 6)

- Blokke af kernetætte celler
- Let størrelsesvarierede, hyperkromatiske og kaotisk lejrede kerner
- Sparsomt tjvæst cytoplasma.

Kernetætte grupper beskrives på to forskellige måder relateret til den histologiske opfølgning. Ved CIN2+ beskrives grupperne som stejle (klippeblokke), kerneoverlappende og meget uorganiserede cellegrupper, mens grupperne med \leq CIN1 har mere flad struktur, er mindre kerneoverlappende og mere organiserede.

Opfølgning på afdelingens projekt om celleprøver med diagnosen ASC-H

Bethesda anbefaler, at ASC-H-diagnosen bør være under 10% af alle ASC-diagnoser. Det aktuelle ASC-H/ASC er højere såvel i egen region (14%) som i alle regioner i Danmark (14-27%), så der er plads til forbedringer. Dette er en af grundene til at foretage denne undersøgelse, som sætter fokus på diagnostiske kriterier for ASC-H med reelt potentiale for svære forandringer. Ved mere præcis diagnose er der dannet grundlag for at indføre ASC-H-/ASC-ratio \leq 10% som en intern diagnostisk kvalitetsindikator.

Af hensyn til den diagnostiske sensitivitet og specificitet kan ASC-H/ASC \leq 10 som indikator ikke stå alene, men bør sammenholdes med to andre indikatorer, som Bethesda anbefaler. Den ene er andelen af ASCUS-diagnoser, hvor HPV-test er positiv. Denne andel bør ligge på mellem 40 og 50%. Den anden er alle atypidiagnoser (ASCUS + ASC-H) i forhold til alle LSIL- og HSIL-diagnoser. Denne ratio bør ligge på mellem 1,5 og 3, og hvor alle atypidiagnoser ikke bør udgøre mere end 5% af alle diagnoser.

For mange atypidiagnoser kan betyde, at fordelte forandringer bliver overdiagnostiseret med overbehandling til følge, eller at svære forandringer bliver underdiagnostiseret, men trods alt ikke overset. Derfor vil diagnostiske indikatorer være relevante som pejlemærker for såvel sensitivitet som specificitet.

Til afklaring af ASC-H som sand svær forandring kan suppleres med ki67/p16 dobbeltimmunocytochemisk farvning (dICC). Ki67/p16 dICC øger specificiteten og sensitiviteten for diagnostik af svære celleforandringer i forhold til cytologi og højrisiko-HPV-test alene⁶.

I herværende undersøgelse er Ki67/p16 dICC anvendt sporadisk, men ikke systematisk.

Resultaterne og flere cases fra projektet blev gennemgået på afdelingens interne cytologikonference, hvor især faldgruberne og de cytologiske kriterier blev diskuteret. De involverede deltagers evaluering af projektet bar præg af, at det havde været en givende proces. Evalueringen spændte fra frustrationer ved mikroskopidelen af de vanskelige og tidskrævende prøver til større sikkerhed efter diskussion og gennemgang af resultaterne. ■

Efterskrift

Tak til alle kollegaer fra Patologiafdelingen i Region Sjælland for deltagelse og opbakning til projektet.

¹R. Nayar, D.C. Wilbur. *The Bethesda System for Reporting Cervical Cytology – Definitions, Criteria and Explanatory Notes*. Third Edition, Springer 2015.

²M. Waldstrøm, E. Mikkelsen, F. Mehnert, C.W. Nielsen. *Dansk Kvalitetsdatabase for Livmoderhalskræftscreening, Årsrapport 2015*, udgivet juni 2016. https://www.sundhed.dk/content/cms/82/4682_dkls-%C3%A5rsrapport-2015.pdf 05.04.17.

³Sundhedsstyrelsen. *Screening for livmoderhalskræft – anbefalinger 2012*. <http://www.sst.dk/~media/B1211EAFEDFB47C5822E883205F99B79.ashx> 05.04.17.

⁴R.J. Kurman, L.H. Ellenson, B.M. Ronnett. *Blaustein's Pathology of the Female Genital Tract*. Sixth Edition. Springer 2011.

⁵N. Gupta, J. Crossley, N. Dudding, K. Ellis and J.H.F. Smith. *Atypical Squamous Cells, Cannot Exclude High-Grade Squamous Intraepithelial Lesion: Diagnostic Features in SurePath™ Cervical Samples*. *Diagnostic Cytopathology* 2012, Vol. 41, No. 6.

⁶M. Singh et al. *Immunocytochemical Colocalization of P16INK4a and Ki-67 predicts CIN2/3 and AIS/Adenocarcinoma*. *Cancer Cytopathology* febr. 2012

Dette bachelorprojekt viser, hvordan en undren på den ugentlige konference om, hvordan man kan diagnosticere patienter med CRPS blev til et projekt, som viste noget nyt og gavnligt for både patienter og afdelingen.

FAGLIG

Bioanalytikerstuderende indsamlede og bearbejdede data til et normalmateriale af fødder. Deres arbejde har forbedret undersøgelsen, som hjælper med at afgøre, om en patient har den smertefulde lidelse CRPS

2-FASET KNOGLESKINTIGRAFI AF FØDDER

TEKST:



HANNA BRANDAL
bioanalytiker
Klinisk Biokemisk Afdeling
Klaksvik Sygehus
Færøerne



HENNY MIKKELSEN
bioanalytiker
Klinik for Klinisk Fysiologi,
Nuklearmedicin og PET
Rigshospitalet - Glostrup

På Klinik for Klinisk Fysiologi, Nuklearmedicin og PET, Rigshospitalet – Glostrup, begyndte afdelingen i starten af 2015 at udføre knogleskintigrafier på patienter med Complex Regional Pain Syndrom (CRPS). Dette skete efter aftale med neurologerne, som havde henvendt sig til overlæge Ulrik B. Andersen.

Det var her vores bachelorprojekt startede.

Vores undren gjorde, at vi fik muligheden for at undersøge nærmere, hvordan afdelingen kunne hjælpe neurologerne, og vi fandt frem til, hvordan en 2-faset knogleskintigrafi af fødder eller hænder kan være med til at diagnosticere patienter med CRPS.

Som studerende har vi været med fra starten. Vi fik mulighed for at planlægge, hvordan undersøgelsen skulle udføres og skrive protokollen, som bruges i rutineundersøgelsen i dag.

Knogleskintigrafi

Ved knogleskintigrafier indgives et radioaktivt mærket stof (en såkaldt *tracer*) som optages i knoglerne, og mængden af tracer kan måles i et gammakamera. Områder i knoglerne som er ramt af sygdom, f.eks. betændelsestilstande, optager mere tracer end normalt, så undersøgelsen kan bruges til undersøgelse af sygdomme i knoglerne. Kort efter injektionen findes stoffet i blodbanen, og en optagelse af f.eks. et ben på dette tidspunkt viser blodmængden i benet (*blood-pool* optagelse). Efter

ca. to timer viser optagelsen knogleaktiviteten. De to optagelser kaldes tilsammen for en *to-faset knogleskintigrafi*. Ved tre-faset knogleskintigrafi indleder man med at måle, hvor hurtigt blodet strømmer ind i benet. I vores afdeling benytter man to-faset knogle-skintigrafi, idet opladningsfasen har vist sig ikke at bidrage med yderligere information.

Aktiviteten i en knogle måles som *antallet af counts* i et areal (*region of interest – ROI*), som tegnes rundt om f.eks. en fod.

Sådan diagnosticeres CRPS

Diagnosen CRPS er normalt baseret på de kliniske Budapest kriterier[2]. Ud over patientens symptomer og fysiske undersøgelser anvendes kliniske tests til at understøtte diagnosticeringen af CRPS. Her er en 3-faset knogleskintigrafi en af de mest anvendte kliniske tests.

I 2010 viste et studie af Kwon et al., at den mest effektive metode til diagnosticering af CRPS sammenlignet med Budapest kriterierne er en 3-faset knogleskintigrafi. I dette studie anvendte de, med Budapest kriterierne som reference, en 3-faset knogleskintigrafi til at vurdere, om 140 patienter havde CRPS eller ej. Deres kvantitative analyse viste, at hvis optagelsen af knogletracer i den syge/påvirkede fod/hånd er mere end 1,43 gange højere end i den raske, tyder det på CRPS. Denne ratio er gældende for CRPS i hænder og fødder[3].



FIGUR 1: Fødder lejret plantart.



FIGUR 2: Fødder lejret lateralt.

Undersøgelsens formål

I vores projekt ville vi undersøge, om det er muligt ved hjælp af 2-faset knogleskintigrafi af fødder at udarbejde et normalmateriale til vurdering af CRPS. Et antal CRPS-patienter blev undersøgt til sammenligning.

Indsamlede normalmateriale

I projektet indsamlede vi data til et normalmateriale af fødder. Hvis en person ikke har problemer med fødderne, forventes det, at aktiviteten er nogenlunde ligeligt fordelt i de to ekstremiteter. Men selv hos normale er der ofte en forskel, så den ene fod optager mere sporstof end den anden fod. For eksempel optager den dominante fod ofte mere end den ikke-dominante (ved dominant fod menes den fod, som man naturligt vil bruge, når man f.eks. skal sparke til en bold). Derfor er det vigtigt at finde frem til, hvor stor forskellen kan være hos en patient uden diagnose. Man finder frem til en ratio ved at måle, hvor høj optagelsen er (hvor mange counts der er) i den enkelte ekstremitet, og derefter beregner man forholdet mellem de to ekstremiteter. Denne viden kan bruges i vurderingen af patienter med CRPS.

Vi udførte en 2-faset knogleskintigrafi på 16 personer – dvs. vi undersøgte 32 fødder.

Kriterier for at deltage som forsøgsperson

Til studiet af normale fødder anvendte vi patienter, der er henvist til en knogleskintigrafi med fokus på andet end fødder. Alle henvisningerne blev læst igennem, inden forsøgspersonerne fik en forespørgsel om at deltage i forsøget. Alle, der deltog, blev interviewet med henblik på symptomer fra ryggen og benene. Disse interviews brugte vi i vurderingen af resultaterne.

Kriterierne for at deltage var, at forsøgspersonerne ikke havde smerter i fødderne. Forsøgspersonerne, der oplyste at have smerter i fødderne, indgik ikke i opgørelsen i normalmaterialet. Nogle patienter, der oplyste om smerter i ryggen som medførte smerter i benene og fødderne, blev scannet og senere ekskluderet i resultatet. Immobiler patienter blev udelukket, da det ville være besværligt for dem at deltage.

Patienter, der var henvist til to-fase knogleskintigrafi af fødder, og hvor der var mistanke om CRPS, blev indsamlet retrospektivt og anvendt til at sammenligne med det indsamlede data. Dette for at se om ratioen på normale fødder afviger fra ratioen hos patienter, der har CRPS i fødder. Disse data er undersøgt efter samme protokol som i projektet.

Billeder optages efter 5 min. og to timer

Ved første fase (blood-pool fasen) optages et statisk billede 5 min. efter injektionen af det radioaktive sporstof (500 MBq Tc HDP). Fødderne er placeret med fodsålerne på gammakameraet (plantar).

Ved anden fase udføres to optagelser, ca. 2 timer efter injektionen. Ved den første optagelse i anden fase (knogle fasen) er fødderne placeret på samme måde som ved blood-pool fasen. Derefter optages fødderne lejret på siden (lateral). Varigheden af alle billedoptagelserne er 5 min. pr. optagelse.

Ved blood-pool fasen og knogle-fasen bruges kun skannerens ene detektor. Til sideoptagelsen anvendes begge detektorer, hvilket er en fordel, da man får både lateral og medial side, og dermed kan se fokale opladninger, der ikke nødvendigvis er synlige ved plantar optagelsen. Fokale opladninger optræder i de områder i foden, der optager mere sporstof og derfor fremstår som sorte områder på billederne.

Ved forberedelse til plantar optagelse, placeres to skumklude på detektor 2, og oven på disse lægges et papirunderlag, hvorpå fødderne placeres. Skumkludene forhindrer, at fødderne flytter sig under optagelsen, og på papirunderlaget indtegnes fødderne for at sikre samme position til næste plantar optagelse (knogle-fasen). På papirunderlaget afmærkes også detektor 2's centreringsspunkt. Detektorens og lejrets placering noteres for at sikre samme position ved blood-pool fasen og knogle-fasen.

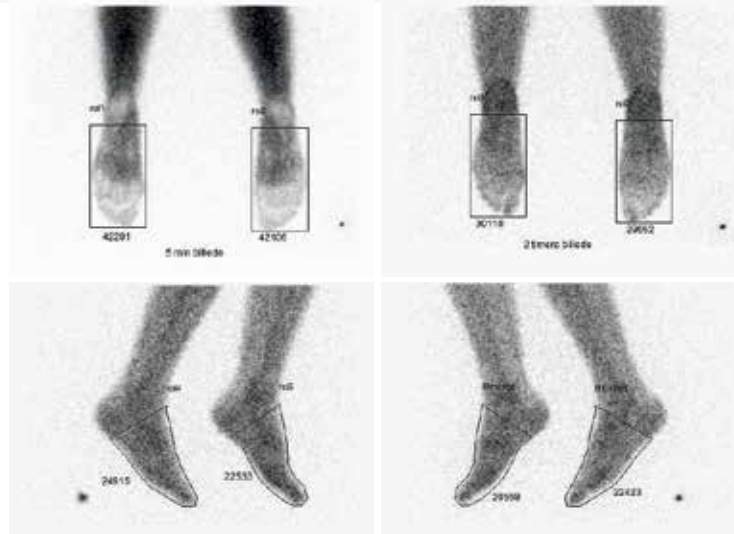
Samme placering af fødder og detektorer ved begge plantar optagelser er vigtigt, da disse optagelser bruges ved senere billedbehandling, hvor man skal lægge ROI (region of interest – som er det indtegnede areal på billederne, læs mere i afsnittet 'Databehandling af billedoptagelserne'), der er symmetriske og ens ved begge billeder. Figur 1 illustrerer hvordan fødderne lejres ved blood-pool- og knogle-fasen. Figur 2 illustrerer, hvordan fødderne lejres ved sideoptagelse.

Databehandling af billedoptagelserne

Til databehandlingen bruges programmet Xeleris 3 Funktional Imaging Workstation. For hver forsøgsperson lægges et Region of interest (ROI) samtidig på alle fire billeder. Ved plantar lejring (blood-pool- og knogle fasen), lægges et rektangulært ROI over den ene fod, hælen undlades. Derefter kopieres ROI og sættes ind på de tre andre fødder for at opnå samme størrelse (de to øverste billeder). Derefter noteres det, hvor mange counts programmet har beregnet på det valgte areal ved hver fod. Ved sideoptagelsen bruges irregulær ROI, hvor ROI tegnes. Dette gøres ved at følge fodens omkreds, hælen undlades. Dette gøres på højre og venstre fod på det første billede. Derefter bliver billedet kopieret og spejlvendt, og sat ind på højre og venstre fod på det næste billede, så ROI er ens på lateral og medial side (de to nederste billeder). På den måde sikres identiske arealer på hhv. højre og venstre fod på detektor 1 og detektor 2. Det fremgår også ved hver fod, hvor mange counts programmet har

FAKTA OM CRPS:

CRPS, kendt som re-fleksdystrofi, er en sygdom som typisk opstår efter en skade eller et indgreb. Det kan eksempelvis være en vævsskade, et mindre slag, et brud eller en operation. CRPS er en kronisk smertetilstand. Smerterne er typisk i ekstremiteterne, dvs. i hænder eller fødder. Smerten er ofte ensidig og ved CRPS ses hævelse, ændringer i hudfarve, ændringer i temperatur samt ændringer af negle. Ved en knogleskintigrafi kan der påvises øget knoglemetabolisme eller øget blodgen-nemstrømning i knoglerne i det angrebne område[1].



FIGUR 3: Viser plantar- og sideoptagelsen, samt ROI, af en udvalgt forsøgsperson. Øverst til venstre ses billedet af Blood-pool fasen (5 min billede) og øverst til højre ses knogle-fasen (2 timers billedet). På de to nederste billeder ses sideoptagelsen. De fire sorte prikker som ses på billederne er højre markeringen, som viser hvor højre fod er på billedet.

beregnet på det valgte areal. På figur 3 ses hvordan ROI er blevet lagt.

Resultater

De indsamlede data er fra i alt 23 knogleskintigrafier. Heraf data fra 16 frivillige forsøgspersoner til udarbejdelse af et normalmateriale og fra 7 patienter, hvor der var mistanke om CRPS. Ved dataindsamling af normalmateriale var fordelingen af køn 11 kvinder og 5 mænd, med en middelalder på 49,5 år, hvor alderen varierer fra 23-79 år. I tilfældene, hvor der var mistanke om CRPS, var 2 mænd og 5 kvinder, og middelalderen 48,7 år, hvor alderen varierer fra 32-59 år. Forsøgspersonernes injektionsmængde lå imellem 470-548 MBq ^{99m}Tc-HDP.

Normalmateriale (referenceintervallerne)

I nedenstående tabeller er referenceintervallet beregnet som $X_{\text{middel}} \text{ ratio} \pm 1,96 * SD$. Tabel 1 viser referenceintervallet for dominant/ikke dominant fod og tabel 2 viser referenceintervallet eksklusivt patienter med smerter i fødder.

Normalmateriale for dominant / ikke dominant fod	
Blood-pool fase	[0,87-1,20]
Knogle-fase	[0,86-1,21]
Sideoptagelse	[0,90-1,30]

TABEL 1: Tabellen viser referenceintervallet for normalmateriale (beregnet ud fra dominant fod/ikke dominant fod) ved blood pool-fasen, knogle-fasen og sideoptagelse.

Normalmateriale eksklusiv forsøgspersoner med smerter i fødderne	
Blood-pool fase	[0,83-1,24]
Knogle-fase	[0,84-1,24]
Sideoptagelse	[0,87-1,33]

TABEL 2: Tabellen viser referenceintervallet for normalmateriale eksklusiv patienter med smerter i fødder ved blood pool-, knogle-fase og sideoptagelse.

Fokale opladninger

Undervejs i dataindsamlingen så vi, at flere personer havde fokale opladninger i fødderne. En fokal opladning er et mindre område med høj aktivitet (f.eks på grund af gigt i storetåleddet). Dette kan give et forkert resultat i ratioværdien. Derfor har vi masket den fokale opladning, dvs. at den fokale opladning er fjernet, og tilsvarende areal på den anden fod er også fjernet. Derefter er der beregnet en ratio før og efter masking. Dette kan ses på figur 4. I tabel 3 ses resultater fra to forsøgspersoner med en fokal opladning.

	Plantar optagelse	Sideoptagelse
Ratio før masking	1,12	1,39
Ratio efter masking	1,04	1,11

TABEL 3: Oversigt med resultaterne fra ratioen før og efter masking.

Diskussion

De indsamlede data er fra i alt 23 knogleskintigrafier, der fordeler sig på 16 forsøgspersoner til udarbejdelse af et normalmateriale, og 7 patienter, hvor der var mistanke om CRPS. For at sikre at studiet er reproducerbart og ensartet udført for hver forsøgsperson, har vi valgt at anvende et skema med nøjagtig samme spørgsmål til samtlige forsøgspersoner, bl.a. om hvilken fod er dominant, og om patient havde smerter i fødderne m.m. Dette for at muliggøre, at der arbejdes videre fra vores studie ved yderligere indsamling af data.

I studiet er der udregnet normal ratioer samt et normalmateriale for blood-pool fase, knogle-fase og sideoptagelsen. Ud fra middelværdien $\pm 1,96 * SD$ er vi kommet frem til referenceintervallet for normalmateriale:

- Blood-pool fase [0,87-1,20]
- Knogle-fase [0,86-1,21]
- Sideoptagelse [0,90-1,30]

Referenceintervallet for sideoptagelsen afveg

REFERENCER:

1. Sundhed.dk *Reflexdystrofi* (Set maj 2016) Tilgængelig fra: URL: www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/fysmed-og-rehab/tilstande-og-sygdomme/oevrige-sygdomme/refleksdystrofi/
2. Harden R. Norman et al: *Validation of proposed diagnostic criteria (the "Budapest Criteria") for Complex Regional Pain Syndrome. J Pain*, 2010;15(2):268-274
3. Kwon Hyun Woo et al: *Diagnostic Performance of Three-Phase Bone Scan for Complex Regional Pain Syndrome Type 1 with Optimally Modified Image Criteria. J Nucl Med Mol Imaging* 2011;45:261-267

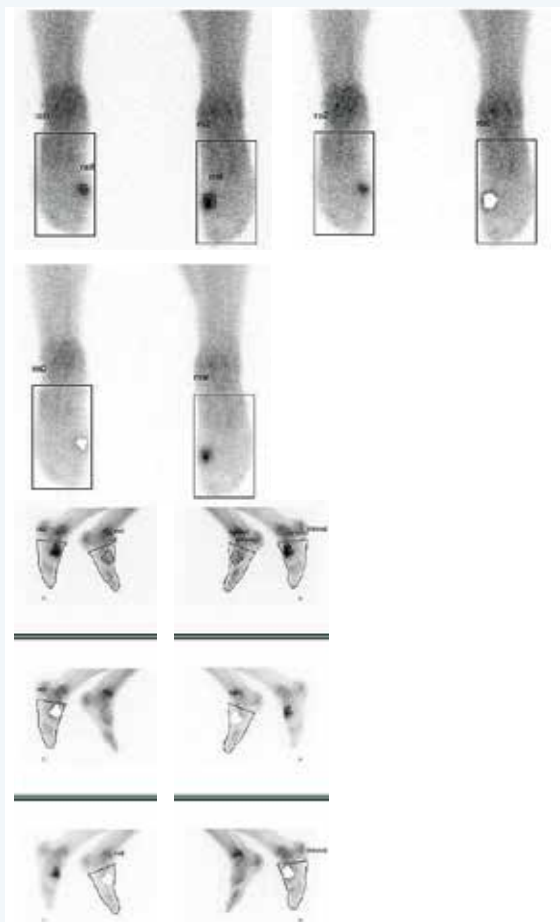
fra plantar optagelsen (knogle fasen). Dette kan måske skyldes, at den ene side af foden er længe væk fra detektoren end den anden ved sideoptagelser, hvilket giver en forskel i signalet. Da der blev lagt ROI på billederne, blev det opdaget, at der ved enkelte plantar og sideoptagelser var fokale opladninger i fødderne. Med funktion "mask" i Xeleris kunne de fokale opladninger fjernes, for at se om dette havde betydning for antal counts. Dette blev afprøvet på en plantar optagelse og en sideoptagelse. Tabel 3 viser ratio, inden den fokale opladning blev fjernet, og resultatet efter den fokale opladning blev fjernet. Fjernelse af den fokale opladning i plantar optagelsen gav en ratio, der var 0,08 mindre. Fjernelse af den fokale opladning i sideoptagelsen gav en ratio, der var 0,28 mindre. I procent er dette et fald i ratio på 7,1 % for den plantar optagelse, og 20,1 % fald i ratio for sideoptagelsen. Forklaringen er, at ved sideoptagelser er fodknoglerne overlejret, så en udmaskning fjerner signalet fra flere knogler, og ikke blot én som ved plantar optagelser. Figur 4 viser en "mask" af en fokal opladning på en plantar optagelse og en sideoptagelse.

Kwon et al's studie fandt, at en ratio på 1,43 adskiller CRPS patienter fra non CRPS patienter. Vores studie viste dog, at den højeste grænse for normal ratio var på 1,21. Dette adskiller sig fra Kwon et al's studie, som fandt en ratio på 1,43 ved over- og underekstremiteterne. Det fremgår dog ikke i Kwon et al's studie, om ratio på 1,43 er udarbejdet samlet for over- og underekstremiteterne, eller hver for sig[3].

Kwon's studie undersøger ikke normale personer, men personer med mistanke om CRPS. Her er blandt andet personer med, som har smerter i benene, og også personer som i lang tid har haft immobiliseret det ene ben. Derfor finder Kwon et al's studie større forskel på ratioværdien, end vi gør, men viste altså også, at patienter med CRPS ofte har endnu højere optagelse, så en ratio på 1,43 kan skelne dem fra non CRPS patienter. Det passer fint, at ratio hos vores normale forsøgspersoner ligger inden for et snævrere interval, og der er ikke uoverensstemmelse med Kwon's resultater.

Men det har ikke før været undersøgt, hvor stor forskellen er hos normale personer.

At dette studie og Kwon et al's studie, ikke opnår samme ratio, kan også skyldes de forskellige fremgangsmåder, der anvendes til at finde frem til ratio. Kwon et al. har ved brug af en ROC kurve, fundet frem til en ratio, der menes at opnå den bedste sensitivitet og specificitet. Ved dette studie, er referenceintervallet for normal ratio fundet ved at beregne middelværdien $\pm 1,96 \cdot SD$. Formålet med dette studie er at finde en normal ratio for fødder, hvorimod Kwon et al's studie har fundet en cut off værdi til at adskille CRPS fra non-CRPS. Derudover er der ikke brugt samme sporstof til knogleskintigrafiene. Kwon et al's



FIGUR 4: Viser fokale opladninger og hvad der er masket på plantar optagelsen og på sideoptagelsen for to forsøgspersoner.

studie anvendte ^{99m}Tc -MDP (Methylene DiPhosphonate), mens der ved dette studie er anvendt ^{99m}Tc -HDP.

Ifølge Kwon et al. har ratio for knogle-fasen den mest afgørende betydning for diagnosticering af CRPS. Ratio for blood pool udregnes også, men har ikke samme afgørende betydning som knogle-fase.

Derfor kan der sættes spørgsmålstegn ved nødvendigheden af at udregne referenceinterval for normalmateriale af fødder ved blood-pool fasen og sideoptagelsen.

Sideoptagelsen kan anses at have svagheder, da de fokale opladninger kan have større indflydelse på resultatet. Resultaterne af sideoptagelsen må derfor tages med forbehold.

Konklusion

Formålet med studiet var at finde et normalmateriale til hjælp med vurderingen af CRPS ved hjælp af 2-fase knogleskintigrafi.

Studiet kom frem til, at den kvantitative metode at lægge ROI på fødder ingen signifikant forskel viste fra person til person (interobservatorvariation), og heller ikke mellem første og anden gang en person lagde ROI'erne (intraobservatorvariation). Derfor konkluderes ud fra dette studie, at den kvantitative metode med ROI er valid. ▣

LEGAT TIL FORMIDLING

Artiklen "2-faset knogleskintigrafi af fødder" er udarbejdet med støtte fra Professionshøjskolen Metropol. Støtten udgøres af en timeansættelseskontrakt, der svarer til 4000 kroner pr. projekt. Modtagerne får desuden en metodevejledning til, hvordan de udarbejder en artikel eller poster. Formålet er at give bachelorer mulighed for at formidle deres bachelorprojekt efter endt uddannelse.

Tak

Vi vil sige mange tak til personalet KFNA Glostrup for deres tid og hjælp under dataindsamlingen til bachelorprojektet. En ekstra tak til vores kliniske vejleder, Annette Foldager fra KFNA og vejleder Katrine Weikop fra Professionshøjskolen Metropol for deres store hjælpsomhed gennem hele projektets forløb. Også en tak til fysikeren Bryan Haddock samt en stor tak til afdelingens overlæge Ulrik B Andersen. I har alle haft en stor indflydelse på udviklingen af projektet.



BLÅ BOG:

Poul Bjørndahl Astrup.

- Overlæge ved Rigshospitalets Centrallaboratorium 1954-1979.
- I 1964 blev Astrup Danmarks første professor i klinisk kemi.
- Under besættelsen var han videnskabelig assistent ved Københavns Universitet.
- Aktiv modstandsmand i Frit Danmark.
- Fandt under den danske polioepidemi nøglen til styring af åndedrættet ved at måle syre-base-forholdet i blodet, det, der senere kaldes blodgasanalyse.
- Astrup kontaktede Radiometer, der havde produceret et elektronisk pH-meter. Det blev til et samarbejde, der endte i Astrup Apparat E50101 og senere i ABL1.
- Formand for Studenter-samfundet 1939-1941
- Medlem af tilsynsrådet for undervisningen af hospitalslaboranter ved Teknologisk Institut 1954.
- Præsident for 8th. International Congress on Clinical Chemistry 1972.

KILDE: KRAKS BLÅ BOG, WIKIPEDIA

Film fra de gode gamle dage i Astrups Laboratorium

Dansk Selskab for Klinisk Biokemi har været i arkiverne og fundet en gammel film fra Centrallaboratoriet på Rigshospitalet, også kaldet Astrups Laboratorium. **Tag med på en tidsrejse til start-60'erne, hvor sugeslanger, fingerringe og neglelak var hverdag i laboratoriet**

TEKST / NIELS C. JENSEN, JOURNALIST

Aret er 1962. Filmkameraerne snurrer. Scenen er sat. Vi er på Centrallaboratoriet på Rigshospitalet eller rettere sagt Astrups Laboratorium, som det blev kaldt dengang.

På engelsk forklarer en myndig fortællerstemme, hvordan arbejdet på laboratoriet er organiseret, og på de lidt grynede billeder fremtoner hospitalslaboranter med fingerringe, neglelak og sugeslanger.

"Jeg har jo aldrig selv oplevet det, men mine gamle kolleger forklarer, at det var sådan. Med en sugeslange om halsen og meget mere manuelt end i dag. Det er sjovt at se," siger Mia Helund Jørgensen, der afsluttede bioanalytikeruddannelsen i 2010 og i dag arbejder på Klinisk Fysiologisk og Nuklearmedicinsk Afdeling, Sjællands Universitetshospital i Køge.

Reklamefilm for Centrallaboratoriet

"Filmen er optaget i 1962 på opdrag af den

navnkundige Poul Astrup, som var chef for Centrallaboratoriet. Ideen om Centrallaboratorier var jo dengang ret ny, så jeg vil tro, at filmens formål var at give et indblik i deres funktion, måske også med lidt reklame for øje," forklarer Henrik Jørgensen, tidligere formand i Dansk Selskab for Klinisk Biokemi.

Henrik Jørgensen var med til at beslutte, at filmene skulle digitaliseres i forbindelse med foreningens 60-års jubilæum i 2016.

"Vi anede faktisk ikke præcis, hvad der var på rullerne, så det var lidt af et sats. Vi måtte også bruge to forskellige firmaer, da der ikke var nogen, som havde gamle maskiner samme sted til både lyd og bånd, så det blev lavet separat og efterfølgende håndsynkroniseret," siger Henrik Jørgensen, der til daglig er overlæge på Klinisk Biokemisk Afdeling på Bispebjerg Hospital.



**Ergonomic
carts and tables
for safe
sample collection**



Bioanalytikerne Else Marie Klærke og Mia Hedelund Jørgensen stillede sig rådighed som kommentatorer på den gamle film. Automatiseringen har revolutioneret bioanalytikernes arbejde siden 1960'erne. Håndværket og dermed det intime kendskab til kemi og kemiske processer er forsvundet, mener de.

I dag er fem analyser latterligt få

"Det er utroligt, hvad der er sket på 50 år. I filmen laver de fx måske fem analyser på en patient. I dag er det et latterligt lavt antal undersøgelser. I dag kan man i løbet af to timer have et kæmpe udvalg af prøvesvar," siger Else Marie Klærke, der er uddannet bioanalytiker i 1981 og i dag arbejder på blodprøver og biokemi, Aarhus Universitetshospital.

Mia Hedelund Jørgensen og Else Marie Klærke er enige om, at der med automatisering er sket et tab af forståelse for kemi og kemiske processer.

"Der er sket meget siden dengang. Alt er blevet meget mere effektivt og kører automatisk. Man sætter en blodprøve ind i den ene ende, og 20 minutter senere har man en række svar. Men forståelsen er gået tabt," siger Mia Hedelund Jørgensen. ▣



**LAD FILMEN
BEGYNDE**

Se selv filmen fra
Astrups Laboratorium
på dbio.dk/film

INNOPART 
Contact us: Innopart Oy | www.innopart.fi
Phone: +358 45 342 4641 | Email: info@innopart.fi

bøger



Immunologi og transfusionsmedicin

Gitte Holm Glaas, Jakob Thaning Bay, Mikkel Gybel-Brask, Grethe Risom Krog
Udgivelsesår: 2017
Udgave: 4
Sider: 376
Pris: 400,00 kr., vejl.

Giver et godt og detaljeret indblik

Bogen "Immunologi og transfusionsmedicin" er udarbejdet af Jakob Thaning Bay, læge og klinisk immunolog, Gitte Holm Glaas, anæstesi- og afdelingssygeplejerske, Mikkel Gybel-Brask, læge og klinisk immunolog og Grethe Risom Krog, bioanalytiker og master i biomedicinsk laboratorievitenskaber. Bogen er fjerde udgave og er blevet gennemgående revideret og opdateret, så den nu er målrettet alle professionsuddannelser.

Bogen er inddelt i tre dele:

Del 1, "Immunologi", omhandler immunsystemets funktion og opdeling samt de problemstillinger, der opstår, når immunsystemet svigter ved immundefekter og autoimmunitet. Desuden gennemgås forskellige immunologiske behandlingsformer som fx vaccination, immunsuppressiver og immunterapi. Til sidst bliver læseren introduceret til emnet transplantation.

Del 2, "Transfusionsmedicin", giver læseren mulighed for at få viden om blodtyper og de blodtypeserologiske undersøgelser, der er essentielle før transfusion. Desuden giver denne del af bogen indblik i donortapning og fremstilling af blodkom-

ponenter, viruscreening samt kriterier og lovgivning, der danner grundlag for blodbanksvirksomhed. Ydermere gennemgås udlevering, opsætning og indikation for anvendelse af blodkomponenter.

Del 3, "Intravenøse adgange", giver et detaljeret indblik i anlæggelse, pleje og behandling af perifere og centrale venøse katetre, som bl.a. anvendes til blodkomponentterapi. Her lægges vægt på hygiejne og problematikker/komplicationer ved anlæggelse.

Det er en rigtig god og brugbar bog, som giver læseren et godt og detaljeret indblik i immunologi og transfusionsmedicin. Bogen er primært skrevet til studerende, men kan også med fordel anvendes til færdiguddannede fagpersoner, som enten arbejder med eller har interesse i faget.

Anmeldt af:

Helle Isak Aadal Wihan
bioanalytikerunderviser
Klinisk Immunologisk Afdeling
Odense Universitetshospital



Klinisk Neurofysiologi

Eskild Colding-Jørgensen, Troels Wesenberg Kjær Munksgaard, 1. udgave, 1. oplag, 2017. 224 sider. Pris: kr. 325,00., vejl.

Endelig en bog på dansk om neurofysiologi

Som klinisk vejleder og bioanalytiker med mere end fire års erfaring indenfor neurofysiologien, kunne jeg ikke være mere begejstret for at der ENDELIG kom en fagbog på dansk, som uddannede neurofysiologer (læger) på tværs af klinikker landet over er gået sammen om at skrive. Bogen er beskrevet som en lærebog til specielt yngre læger og andet sundhedsfagligt personale med interesse i neurologi, men formidles også til bl.a. bioanalytikerstuderende.

Bogen er inddelt i otte kapitler med overskuelig opdeling, figurer og tabeller, som beskriver og viser grundprincipperne bag begrebet neurofysiologi. At hvert kapitel og underkapitel er skrevet af forskellige medforfattere fanges med det samme, da sprog og formuleringer varierer meget fra kapitel til kapitel. De fleste af kapitlerne er let læselige, og man får et klart indblik i, hvad de enkelte undersøgelser går ud på, og hvordan disse udføres. Dog kan bogen ikke stå alene på bioanalytikerstudiet, fordi læseren skal have viden omkring nervesystemer, aktionspotentialer, synapser osv.

Der er dog en ting, jeg synes, der mangler i bogen, og det er, hvor vigtig kvalitetssikring er inden for neurofysiologien; specielt på området med højre-venstre konfusion. Sker der en højre-venstre konfusion på en neurofysiologisk undersøgelse, kan det få fatale følger for den pågældende patient.

"I denne bog forsøges det for første gang at give en samlet dansk fremstilling af faget klinisk neurofysiologi."

Ovenstående citat beskriver meget godt mit samlede indtryk af bogen. MEN! Fordi jeg arbejder inden for neurofysiologien og elsker mit speciale, er denne bog, på trods af småfejl og mangler, en jeg ville købe uden at tænke over det to gange, fordi jeg ved, at den kommer til at være en del af noget større på sigt.

Anmeldt af

Julie Dyppel
bioanalytiker & klinisk vejleder
Neurofysiologisk Klinik
Rigshospitalet, Blegdamsvej

Diagnostik og behandling af hjernetumorer

Dansk Selskab for Cyto- og Histokemi indbyder alle interesserede til møde

PROGRAM:

15.15-15.30 Ankomst med mulighed for at få frugt og vand.

15.30-15.40 Velkomst ved David/Linea.

15.40-16.10 Kirurgi ved hjernetumorer ved overlæge, ph.d. Jane Skjøth-Rasmussen.

16.10-16.40 Histologisk og molekylærgenetisk diagnostik af hjernetumorer ved overlæge David Scheie og molekylærbiolog Linea Melchior.

16.40-16.50 Pause.

16.50-17.20 Onkologisk behandling af hjernetumorer med særlig vægt på biomarkører ved onkolog Aida Muhic.

17.20-17.50 Hvor er vi på vej hen? Afrunding og spørgsmål (Jane + David + Linea + Aida).

18.00-18.30 Netværk inklusive sandwich og vand.

TIDSPUNKT: Onsdag den 29. november 2017 fra kl. 15.30 til 18.30.

STED: Panum, København, detaljer vil følge.

MODERATOR: Overlæge David Scheie/ molekylærbiolog Linea Melchior.

TILMELDING: Senest den 20. november 2017 til Ulla Evald, utev@tdcadsl.dk. Opgiv navn, e-mail og evt. medlemskab af DSCH.

HISTOTEMADAG 2017 Det perfekte snit

PROGRAM:

09.30-10.00 Kaffe, te og morgenbrød.

10.00-10.30 Velkomst ved bioanalytikerne i Esbjerg.

Kort præsentation fra de udstillende firmaer.

10.30-10.40 Udsukering og præparation. Status på bioanalytikeruddannelse ved adjunkt Inge Marie Bayer, bioanalytikeruddannelsen i Esbjerg.

10.40-11.05 Afkalkningsmidlers indflydelse på den videre analyse ved Anne Oehlenschläger Christensen, Patologi, Aarhus Universitetshospital.

11.05-11.35 Hvordan er det at arbejde med en robot? Indførelse af automatisk mikrotomi ved Lene Rud Tarp, Klinik for Patologisk Anatomi, Sydvestjysk Sygehus, Esbjerg.

11.35-12.40 Frokost inkl. firmaudstilling.

12.40-12.50 Histotemadag 2018 – hvem arrangerer den?

12.50-13.20 Standardisering af HE-farvning ved Inge Marie Bayer, Klinik for Patologisk Anatomi i Esbjerg.

13.20-14.00 Snitkvalitet i forhold til HE-farvningen ved bioanalytikerunderviser Janne Jensen, Patologi, Næstved.

14.00-14.30 Kaffe og kage inkl. firmaudstilling.

14.30-15.15 Digital patologi ved it-bioanalytiker Niels Bo Hansen og bioanalytikerunderviser Thomas Lauridsen, Patologiafdelingen, Rigshospitalet.

15.15-15.45 Pathology and Public – kendskab til patologi i offentligheden ved overlæge Tina Di Caterino, Patologi, Odense Universitetshospital.

15.45-16.00 Eventuelt og afslutning. Der tages forbehold for ændringer.

TID: Lørdag den 4. november 2017 kl. 9.30-16.00.

STED: Patologisk Institut, auditoriet, Odense Universitetshospital, J.B. Winsløvs Vej 15, 5000 Odense C.

TILMELDING: Senest torsdag d. 26. oktober 2017 på hjemmesiden www.dbio.dk/ex/histo-temadag/Sider/Tilmelding-for-deltagere.aspx eller på mail Bente.Dammark.Kristensen@rsyd.dk.

Deltagelse på histotemadagen er gratis.

spørg

dbio

SARA BECK JOCHUMSEN
KONSULENT I DBIO



FRIHED TIL LÆGEBESØG

Spørgsmål

Jeg har behov for at gå til en række lægeordnede behandlinger, der kun kan finde sted i min arbejdstid. Har jeg ret til frihed med løn?

Svar

Er du uarbejdsdygtig pga. din sygdom, eller er fraværet nødvendigt for, at du kan blive rask, har du ret til fravær med fuld løn. Det følger af funktionærloven. Samtidig skal du medvirke aktivt til, at du bliver rask hurtigst muligt.

Gør din sygdom dig ikke uarbejdsdygtig, men har du behov for én eller flere behandlinger for at blive rask, har du derfor også ret til fravær med fuld løn. Det kan være behandling hos en praktiserende læge, en speciallæge, men også behandlinger hos fx kiropraktor, ambulansetalsbehandling mv. Retten til fravær med fuld løn gælder både den tid, der medgår til behandlingen, transport og ventetid.

Når din sygdom ikke som sådan gør dig uarbejdsdygtig, skal du dog forsøge at placere fraværet uden for din arbejdstid. Er det ikke muligt, skal det placeres til

mindst mulig gene for din arbejdsgiver. Hvornår du opfylder dette krav, vil altid være en afvejning af, hvor akut behovet for behandling er. Din arbejdsgiver kan derimod ikke kræve, at du bruger flekstid eller omlægger din arbejdstid, når du beder om fri til lægebesøg.

Husk, at du altid kan tage fat i din tillidsrepræsentant på afdelingen, hvis du oplever problemer eller har spørgsmål til dine løn- og ansættelsesforhold. Du finder kontaktoplysningerne på www.dbio.dk/findos. ▣

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*

