



♦ Årsberetning



Nuklearmedicinsk Afdeling

ODENSE UNIVERSITETSHOSPITAL

2016



Indhold

Forord	3
Personale	4
Æresdoktor.....	5
Lægesekretær gennem 40 år.....	6
Årets Scintillator.....	8
Odense Spring Meeting	9
10 år med PET.....	10
Patientinddragelse i forskningen.....	12
Behandling med Xofigo	14
Undersøgelser og behandling 2012-16	17
Årets undersøgelser og behandling	18
Forskning	20
Bevillinger.....	22
Radioaktive lægemidler	23
Årets scanningsbillede	23
Apparatur	24
Publikationer	25

Kære kollegaer

I starten af 2017, hvor vi netop har færdiggjort vores rapport for 2016, sker der utroligt meget på Nuklearmedicinsk Afdeling i Odense. De to ældste PET/CT-scannere er netop udskiftet med to nye af den aller-nyeste generation, hvilket giver et markant løft, og den anden cyklotron er nu på plads, efter at vi i flere år virkelig har kørt på pumperne med en efterhånden meget gammel cyklotron. Disse ændringer kommer i den grad patienterne til gode.

Vi har det sidste års tid udført rigtig mange undersøgelser og kan virkelig mærke, at specialet efterhånden er en hel central del af patientudredning/-behandling på et stort universitetshospital, der betjener alle typer patienter, også dem der kræver en højt specialiseret behandling. I slutningen af 2016 indførte vi Xofigo-behandling, en ny behandling til patienter med udbredt prostatakræft. Vi er det andet sted i Danmark, der nu behandler disse patienter med et radioaktivt lægemiddel, som reducerer patienternes smerter og samtidig giver en lidt længere overlevelse.

Vigtigst på afdelingen er at give en god service, udføre undersøgelser og behandlinger af meget høj kvalitet og samtidig justere fokus og retning, efterhånden som det er væsentligt at ændre sig, blandt andet på grund af nye behandlingsmuligheder. Vi understøtter også de øvrige nuklearmedicinske afdelinger i regionen, blandt andet ved nu ved at levere radioaktive PET-sporstoffer til Esbjerg, som i slutningen af 2016 fik deres første PET/CT-scanner.

Forskning og udvikling er centralt i en specialiseret afdeling som vores, og i den forbindelse er forskningen blevet styrket med tilknytelse af professor Albert Gjedde og oprettelse af et velfungerende forskningsforum på afdelingen. Som det fremgår af årsberetningen, er professor Alavi, som har været tilknyttet afdelingen i mange år, blevet æresprofessor på Syddansk Universitet, og vores lokale professor, Poul Flemming Højlund-Carlsen, er blevet æresprofessor ved Tabriz University i Iran. Endelig blev ansvarlig fysiker Poul-Erik Braad tildelt ph.d.-graden for afhandlingen *Positron emission tomography for patient individualised radionuclide therapy in oncology*.

Endelig vil jeg gerne benytte lejligheden til at takke vores mange samarbejdspartnere, ikke mindst Radiologisk Afdeling, OUH, som hver dag assisterer i beskrivelsen af de mange PET/CT-scanninger, der udføres på afdelingen. Faktisk havde vi i 2016 10-års jubilæum med PET, og som beskrevet af specialeansvarlig overlæge Henrik Petersen, så har denne funktion udviklet sig markant over de seneste 10 år, og alt tyder på, at der fortsat vil ske en positiv udvikling både inden for specialet som helhed og ikke mindst inden for de nuklearmedicinske PET-scanninger. Næste trin, som formentlig realiseres i 2017, er, at vi starter på PET/MR.



Allan Johansen
Ledende overlæge

Personale

Afdelingen har en stab af værdifulde medarbejdere, der hver dag yder deres bedste til gavn for patienterne. Personalet samarbejder godt på tværs, og det giver både os selv, men i høj grad også patienterne en god oplevelse af at være i afdelingen.

Tiltrædelser

Laborant Kathe Lundgaard Hansen (1. januar)
Radiograf Mia Kathrina Nicolaisen Hald (1. februar)
Bioanalytiker Jane Nielsen (10. maj)
Servicemedarbejder Connie Hansen (1. juni)
Læge Sofie Tind (1. juni)
Cyklotronvagt Tanja Dominey (12. juli)
Lægeseekretærelev Annemette Madsen (26. sept.)
Læge Bo Øberg-Hansen (1. november)
Cyklotronvagt Viggasand Laursen (1. november)
Læge Nick Møldrup Jacobsen (28. november)

Fratrædelser

Lægeseekretærelev Sabine Larsen (19. februar)
Bioanalytiker Camilla Enggaard (29. februar)
Læge Peymaneh Mobarak-Abadi (1. april)
Lægeseekretærelev Pia Dalin (29. marts-1. september)
Lægeseekretær Hanne Henriksen (1. maj-30. sept.)
Cyklotronvagt Martin Bargisen (11. maj)
Cyklotronvagt Thomas Christensen (12. maj-31. okt.)
Chefradiokemiker Kjell Någren (30. juni)
Cyklotronvagt Annizette Larsen (30. juni)
Læge Rikke Vestergaard Andersen (30. september)
Bioanalytiker Solveig Kalia (31. oktober)
Lægeseekretær Pia Kreilgaard (21. oktober)
Lægeseekretær Lissi Jeppesen (30. november)
Bioanalytiker Sana Jabeen Khan (31. december)

Jubilæum

Afdelingsbioanalytiker Tina Godskesen havde 25-års jubilæum den 13. juli.

Ledende lægeseekretær Anette Albæk havde 40-års jubilæum den 11. december.

Afdelingslæge

1. reservelæge Jorun Holm blev afdelingslæge den 10. oktober.

1. reservelæge Kate Rewers blev vikar for afdelingslæge den 1. april.

Afdelingsradiograf

Radiograf Mette Nielsen blev afdelingsradiograf den 1. april.

Uddannelse

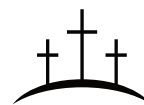
Overlæge Anders Thomassen, ph.d.-projekt: Absolute PET myocardial blood flow and perfusion reserve as adjunct to cardiac CT for diagnosing coronary artery disease (APPCAD).

Bioanalytiker Jane Illum læser Diplom i ledelse ved University College Lillebælt, Odense.

Bioanalytiker Karina Madsen læser Biomedicin på Syddansk Universitet.

Hospitalsfysiker Poul-Erik Braad afsluttede sin ph.d., "Positron emission tomography for patient individualised radionuclide therapy in oncology" den 18. august.

Radiograf Christina Baun læser en sundhedsfaglig kandidatuddannelse på Syddansk Universitet.



Mindeord

Vi har mistet en god kollega og medarbejder, **Pia Kreilgaard**. Pia sov stille ind fredag den 21. oktober efter længere tids alvorlig sygdom. Pia har været ansat på Odense Universitetshospital siden 2007, og i de sidste 3 år var hun ansat som lægeseekretær ved Nuklearmedicinsk Afdeling. Pia var en meget afholdt medarbejder og kollega, hun var optimistisk af sind, altid i godt humør og klar med en kvik bemærkning. Man gik aldrig forgæves til Pia, hvis man trængte til opmuntring eller en hjælpende hånd.

Æresdoktor

Professor Poul Flemming Høilund-Carlsen modtog titlen "Honorary professor". Æresdoktorgraden tildeles forskere, der skønnes at have gjort sig så videnskabeligt fortjent, at det findes naturligt at hædre dem med den højeste videnskabelige grad.



Professor Høilund-Carlsen blev den 3. september udnævnt som Honorary professor af Tabriz University of Medical Sciences (TUOMS), Iran.

En række højtstående myndigheder og akademiske medlemmer deltog i ceremonien. Professor Abass Alavi, professor i radiologi og neurologi fra University of Pennsylvania, var også blandt de fremmødte.

Kansleren, professor Mohammad Hossein Somi, gav nogle korte oplysninger om det medicinske fakultet i Tabriz og takkede professor Høilund-Carlsen for hans samarbejde med universitetet gennem de sidste 2 år.



Lægesekretær - 40-års jubilæum!



Ledende lægesekretær Anette Albæk kunne den 11. december fejre *40 års ansættelse* i Fyns Amt/Region Syddanmark. Gennem årene har hun fulgt udviklingen i lægesekretærfaget og mødt de udfordring og muligheder, som der har været.

11.12.2016 – 40 års ansættelse i Fyns Amt / Region Syddanmark.

40 år på OUH – ja, det er mange år – selv om det ikke føles sådan.

Det har været en periode, hvor der er sket rigtig mange ting. Inden jeg startede som lægesekretærelev, havde jeg været husassistent. Det var også noget anderledes dengang. Som husassistent på en afdeling havde man et antal rum, hvor der skulle gøres rent hver dag, og hvert rum skulle en gang om ugen gøres ekstra rent (ja, der blev rensed afløb i håndvask, og nøglehullerne fik også en tur), og inspektricerne kom jævnligt på besøg, hvor de tjekkede, at arbejdet var gjort tilfredsstillende.

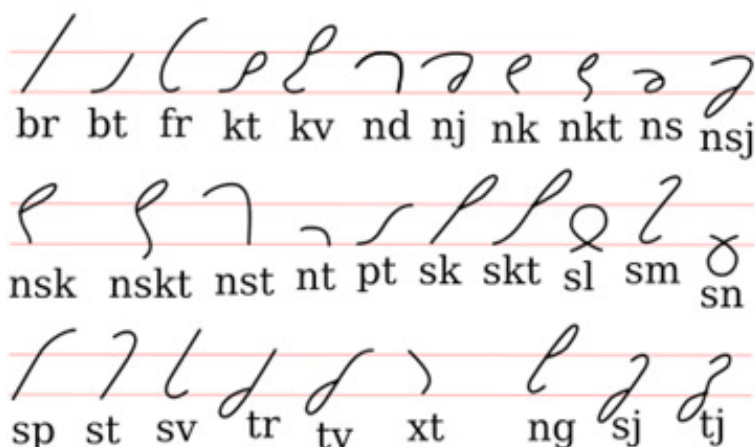
Da jeg startede som lægesekretærelev var det en ny uddannelse, hvor vi var det andet hold, der startede på OUH. Der var lagt et stort stykke arbejde i at få uddannelsen kørt i gang. Vi blev vel modtaget i de forskellige praktikafdelinger, som alle syntes, at det var godt at få denne elevuddannelse etableret. Vores skoleophold foregik i Århus, hvor vi blev terpet igennem med den latinske grammatik, anatomi og fysiologi. Som elev på afdelingerne var vi blevet udstyret med en lille rejse-skrivemaskine. Her lærte vi at skrive journaler med den rigtige tabulering til "ordinationer", "diagnoser" og "initialer". Ud-

skrivningsbrevene blev skrevet i seks eksemplarer, også selv om vi kun skulle sende ét til egen læge, resten blev gemt i journalen, hvis der blev behov for at sende flere. Patientregistreringerne forgik på kardex-kort, hvor der blev noteret indlæggelses- og udskrivningstidspunkter. Ved stuegang og ambulatoriebesøg var der en sekretær med, som en skrev notatet direkte i journalen eller stenograferede og så efterfølgende skrev notatet ind i journalen.

Ved endt uddannelse fik vi alle arbejde, og nu fik vi elektriske skrivemaskiner, og hvis vi var heldige var det en kuglehoved-skrivemaskine med slette/rettebånd. I midten af 80'erne begyndte rygterne at svirre om, at nu skulle sygehuset snart til at have PC'ere, og det betød nok, at der ikke var brug for sekretærene. I 1989 fik jeg min første PC, og det var spændende. Vi begyndte, at skrive journalnotater m.m. i Word-

Perfect, og der kom rigtig gang i kursusaktiviteterne. IT-afdelingen opstod og var bemanded med 3 personer, og dem skulle man kontakte, hvis man havde problemer med PC'erne. Man skulle specielt huske at tage back-up, hvis der skulle ske nedbrud af PC'en. Hvis ikke var det en "ommer", og man måtte starte forfra, for man havde selvfølgelig printet det hele.

Nu gik det stærkt, der kom netværk og e-mail, og det blev en helt anden måde at arbejde på, dog manglende vi de Patient-Administrative systemer. Da jeg startede på Nuklearmedicinsk Afdeling blev dagsprogrammet skrevet på skrivemaskine, og sekretærene havde et helt specielt system, så de kunne se, hvor journalen var henne, en rød kuglepensstreg betød en ting, med en blå kuglepensstreg betød det noget andet, og journaler blev oprettet, arkiveret og igen fundet frem, hvis den vel at mærke





var arkiveret korrekt, og den ikke "gemte" sig på et eller andet kontor, men så oprettede man en ny journal.

I 2003 fik vi vores første Røntgeninformationssystem (RIS). Det var nye tider, og mange arbejdsgange, der blev ændret, men papirjournalerne bibeholdt vi dog, da der stadig var mange papirhenvisninger og andre formularer, der ikke kunne lagres elektronisk, og først i 2013 i forbindelse med overgang til GE RIS skrottede vi papirjournalerne.

Det er ikke kun på patientområdet, at der er sket mange ting. Inden start på en afdeling, efter at man var blevet ansat, blev man sendt på vaskeriet, hvor vi fik prøvet kittelstørrelse, og herefter fik man udleveret syv kitler med ens lønnummer, og man fik tildelt et garderobeskab. Når kitlerne var blevet vasket, blev de afleveret ved garderobeskabet igen.

Al intern post foregik med piccoline eller rørpost. Der blev brugt rigtig mange cirkulationskuverter, og alting tog lidt længere tid, end det gør i dag.

Det har været og er en spændende tid med mange nye tiltag, som det bliver spændende at følge fremadrettet.

/Anette Albæk

Nuklearmedicinsk Afdeling

Lægeseekretærer:

- 10 lægeseekretærer inkl. ledende lægeseekretær
- 1 lægeseekretærelev

Udvalgte arbejdsopgaver:

- Patientmodtagelse
- Henvisningsregistrering
- Klargøring af konferencer
- Telefonbetjening
- Svarafgivelse og arkivering
- Billedoverførsler
- Patientinformationer
- Regnskab
- Rejse- og kursusafregning
- Web
- Personaleblad
- Medarbejderinformation
- Infonet
- Arbejdstidsregistrering
- Forskning
- Referent og mødeplanlægning
- Bestilling af isotoper og kit
- Varebestilling og -udpakning
- Stillingsopslag
- IT-kontaktperson
- Databaser
- Designportal
- Årsberetning
- SharePoint
- Rapporter
- Målefilm
- Superbruger RIS/PACS
- ID-billeder
- App
- DRG-afregning
- Uddannelsesguide
- Bogbestilling
- Kvalitetshåndbog

Årets Scintillator

Uddannelsesansvarlig overlæge Anne Lerberg Nielsen blev udnævnt til Årets Scintillator. Prisen tildeles en person, der har gjort et ekstra stort arbejde for specialet og især for uddannelsen.

Der har i år igen været mange gode og kvalificerede kandidater til Årets Scintillator, og det var overlæge Anne Lerberg Nielsen, som blev udnævnt til Årets scintillator.

Hun modtog diplom og kr. 2500,- som er venligt sponsoreret af Dupharma A/S.

Afdelingslæge Jorun Holm overrakte på vegne af Yngre Nuklearmedicineres Klub prisen til Anne.



Anne er

- en utrolig vellidt, positiv og imødekommende kollega, som altid er til rådighed, hvis man har brug for hjælp både uddannelsesmæssigt, men også på det mere personlige plan
- en uddannelsesansvarlig overlæge med overskud til at favne såvel det faglige som det sociale, med en fantastisk evne til at vejlede de uddannelsessøgende læger
- meget aktiv inden for optimering af de formelle uddannelseskra v inden for specialet, specielt ved udformning af de nye målbeskrivelser
- aktiv i uddannelsesmiljøet, både i form af sin funktion som PUF-lektor i en årrække, som inspektor, men også i det daglige. Hun er rigtig god til at give feedback og til at inddrage de yngre læger i egne forløb, men også engageret i uddannelse generelt på afdelingen for alle faggrupper
- en person, som tager vejledningsopgaven alvorligt og lægger en stor ære i, at vejledningen af yngre læger skal være bedst mulig, både lokalt og på landsplan

Odense Spring Meeting

Nuklearmedicinsk Afdeling afholdt i april måned Odense Spring Meeting, som er en international conference. Odense Spring Meeting havde debut i 2014, og man vil overveje et gensyn med det videnskabelige og sociale arrangement i 2018.

Den 11.-13. april 2016 afholdt Nuklearmedicinsk Afdeling for anden gang Odense Spring Meeting, et internationalt 3-dages symposium under mottoet: "Clinical Molecular Imaging: Linchpin of Modern Healthcare?"

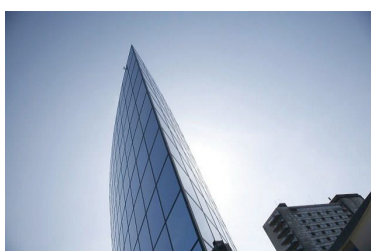
Lige som sidst fokuserede konferencen på molecular imaging i bredeste forstand med hovedfokus på PET/CT og PET/MR og med indlæg fra en række nationale og internationale speakere. Emnerne spændte vidt, fra præklinisk, instrumentering og

kvantificering til klinisk diagnostik inden for myelomatose, aterosomatose og inflammation samt målrettet terapi og diapeutics. Flere af afdelingens kliniske samarbejdspartnere bidrog med deres vinkel, og helt i tidens ånd med aktiv patientinddragelse deltog en patient ved præsentationen af en klinisk case.

Denne gang foregik kongressen i Syddansk Universitets konferencefaciliteter på Campusvej, og igen var der velkomstbuffet på Rådhuset. Konferencemiddagen var

i år henlagt til Restaurant Nordatlanten og bød på nordiske specialiteter forudgået af en rundvisning i det nye Nordatlantisk Hus på havnen ved byrådsmedlem Claus Houden.

Den afsluttende æresforelæsning, The Abass Alavi Honorary Lecture, blev under titlen "PET in Personalized Medicine" i år afholdt af Barbara Malene Fischer, ph.d., dr. med, overlæge og lektor ved Rigshospitalets Klinik for Klinisk Fysiologi, Nuklearmedicin og PET.



10 år med PET

Den 28. februar kunne afdelingen fejre 10-års jubilæum i PET. Specialeansvarlig overlæge Henrik Petersen giver her et tilbageblik over de 10 år, der er gået med PET-scanninger i afdelingen.

Jeg husker det, som var det i går...

I efteråret 2005 blev jeg en dag pludselig kaldt ind på "hjørnekontoret". Bag det store, tunge skrivebord sad en meget alvorlig professor, som kiggede intenst på mig og sagde: "Henrik, jeg har et tilbud, du ikke kan afslå".

-Og der fik han sgu' ret igen, det kunne jeg ikke!

Jeg skulle påtage mig opgaven med at være den kliniske tovholder og i tæt samarbejde med ham at sparke PET-funktionen i gang. Det var dog kun på lånt tid, jeg var stadig ikke fastansat på afdelingen, og man ledte med lys og lygte efter en erfaren PET-læge, primært i udlandet.

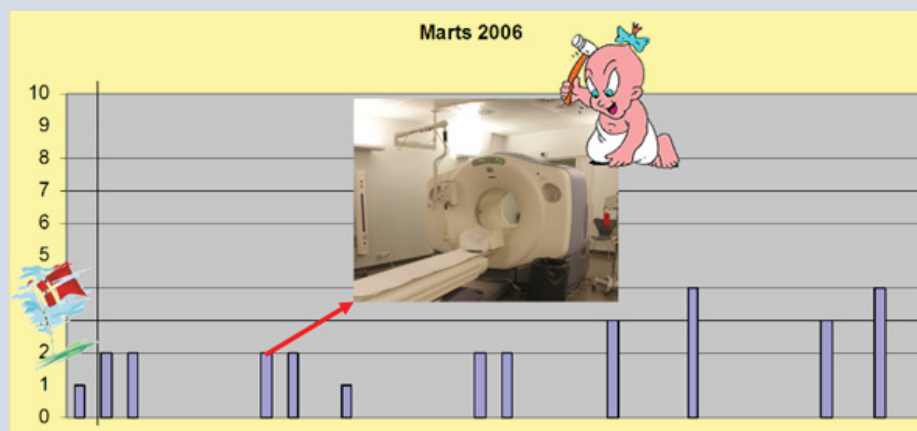
Det blev på mange måder starten på en helt ny epoke i mit liv. Fagligt skete der et kvantespring. Her stod man pludselig med nogle helt nye "super-scannere" med helt ny teknik og nye sporstoffer, der skulle læres, og Marianne, Poul-Erik og jeg måtte stort set starte fra bunden med protokoller og logistik. Karina og det svenske radiokemi-team

havde også et kæmpe arbejde med at opstarte produktion af isotoper og sporstoffer. Det var enormt spændende, og er det stadigvæk.

Heldigvis havde vi nogle flinke og rare kolleger på den anden side af Storebælt, som tog os under deres vinger i en periode, så vi var godt rustet til selv at gå i gang. Jeg var selv derovre i 2 måneder, og i den periode fik jeg beskrevet en hel masse PET-scanninger under kyndig supervision og fik også lov til at kopiere en del af deres instrukser og vejledninger. Vi kom hjem igen sidst på året til en tom PET-afdeling, hvor kun håndværkerne larmede (en hel del) med klargøring af

rum og opsætning af scannere. Nu startede vi vores "PET Road Show" for at udbrede kendskabet i regionen til PET-verdenen. Hidtil var der ingen afdelinger i regionen, der benyttede disse scanninger. Under en håndfuld patienter årligt blev sendt til Rigshospitalet fra Onkologisk Afdeling til PET-scanning.

Vi holdt flere aftener om ugen arrangementer både på afdelingen, men også ude, for at promovere vores nye, fantastiske undersøgelse. Fra starten fik vi nogle gode aftaler med ØNH- og Hæmatologisk Afdeling om at levere patienter til vores scannere, og langsomt bredte interessen sig rundt i huset og regionen.



Vi startede forsigtigt op, som det kan ses af figuren ovenfor, med ganske få scanninger om ugen. Den røde pil markerer vores første scannernesbrud.

Jeg havde den glæde, efter nogle måneder uden de store ulykker, at blive fastansat på afdelingen som afdelingslæge. Samtidig indstillede man så småt eftersøgningen efter en erfaren PET-læge. Det gav lidt arbejdsro.

Vi blev efterhånden kendt rundt i huset for vores meget høje serviceniveau, så hurtigt steg behovet for vores undersøgelser. Denne stigning har holdt sig til i dag, og alt tyder på, den fortsætter et godt stykke ud i fremtiden. Der er ingen tvivl om, at en stor del af ansvaret for dette ligger hos et altid venligt, dygtigt og villigt personale. Jeg er stolt af, når jeg kommer rundt i huset til diverse møder, at folk stadigvæk roser os til skyerne pga. vores dygtighed og høje samarbejdsvillighed. Vi har et godt ry! Dette har også medført, at vi er blevet en meget stor medspiller ved diverse MDT-konferencer og er repræsenteret i stort set alle kræftpakkeforløb.

Fremtiden ser da også ret lys ud. Som anført kommer vi uden tvivl til at fortsætte den gode fremgang, både med nye sporstoffer, men også med ny teknik. Vi har netop udskiftet vores to ældste PET/CT-scannere, som har gjort det godt, men uden tvivl var blevet meget trætte, til helt nye digitale PET/CT-scannere, som kan

scanne både hurtigere og bedre. Vi har også taget cyklotron nr. 2 i brug i begyndelsen af 2017 og desuden har vi endelig fået bevilget den PET/MR-scanner, vi i lang tid har ønsket os, installationen vil begynde i løbet af forår/sommer.

Om "få" år skal vi så flytte til nyt OUH. Det bliver måske en af de største udfordringer, vi har været udsat for de seneste år. Vi kan allerede nu se, at vi får alt for lidt plads. Vi kan ikke engang have det udstyr, vi har nu, og der er næsten ingen kontorer eller konferencefaciliteter. Den grundlæggende tanke i nyt OUH er rigtig god, så forhåbentligt (og det tror jeg da også) bliver vi opgraderet inden da.

Til slut nogle tanker om personalet. Jeg indledte med at skrive, at det var svært at rekruttere erfarne PET-læger. Dette er stadig tilfældet, men heldigvis har vi en god "egenproduktion", som har løftet opgaven med bravour, så vi nu har en særdeles kompetent stab af PET-beskrivende læger, ikke mindst mine "co-piloter" Anne og Anders samt Peter, der har løftet hele hjerneområdet. Ikke alle er lige omstillingsparate, men så har de andre kvaliteter. Allan har taget over efter Poul Flemming og har formået at løfte os yderligere frem mod at være et af verdens bedste PET-centre, hvilket har frigjort

Poul Flemming til at igangsætte og inspirere en masse forskning på afdelingen.

Kombinationen af bioanalytikere og radiografer til at køre scanne-/stikke-opgaverne har også vist sig at kombinere det bedste fra begge verdener, ligesom PET og CT. Det er dejligt, at alle er så engageret i at få hverdagen til at køre, kynligt ledet af Gitte og Mette, og Marianne og Tina i Bookingen har et fantastisk overblik over tiderne, og hvad der kan lade sig gøre hvornår. Hele bookingpersonalet og sekretærestaben er altid meget hjælpsomme, når vi kommer og lige skal have en hurtig tid til en patient. Integrationen til radiokemien er også ved at være der, så vi efterhånden har forståelse for hinandens opgaver, og hvorfor nogle måske bestiller lidt for meget sporstof den ene dag, og hvorfor DOTA'en kan være forsinket den anden dag.

Hvis jeg skal opsummere kort her på 10-års dagen: Drønspændende job, enormt varierende fra dag til dag, fantastiske kolleger, gode omgivelser, lønnen kan jeg heller ikke klage over, vejret er altid lunt og let overskyet på afdelingen. Hvis jeg havde min egen parkeringsplads ville det hele være perfekt.

/Henrik Petersen

Patientinddragelse i forskningen på NMA

Patientinddragelse giver bedre patientoplevelse, og involveringen af patienterne kan på mange måder komme både sundhedsvæsenet og patienterne til gode. I år har afdelingen åbnet op for en langt større patientinddragelse i forskningen.

Det kan være angstfyldt at være patient i Nuklearmedicinsk Afdeling, hvor patienterne ofte kommer, når der er mistanke om en alvorlig sygdom, som fx kræft eller infektion, eller når de følges i et behandlingsforløb herfor. Det har stor betydning også at få belyst patientens perspektiv i forhold til den forskning, vi laver på Nuklearmedicinsk Afdeling.

Den 14. juni åbnede vi derfor dørene for 36 kvinder, der havde medvirket i et forskningsprojekt på afdelingen. Kvinderne takkede ja til at komme til et informationsmøde og få en mundtlig gennem-

gang af resultaterne i projektet, og de fik også lejlighed til at gå os på klingen og komme med nye idéer.

Kvinderne var alle tidligere opereret og behandlet medicinsk for brystkræft, men havde en risiko for, at kræften var vendt tilbage – enten i brystet eller som spredning til andre organer. De havde alle deltaget i et forskningsprojekt, der sammenlignede metoder til korrekt at påvise, om der var tilbagefald eller ej. Kvinderne fik inden for gennemsnitlig ti dage alle foretaget tre undersøgelser: CT, knoglescintigrafi og FDG-PET/

CT. Resultaterne viste, at vi med FDG-PET/CT var i stand til præcist at udelukke kræft hos alle dem, der ikke havde tilbagefald, dog gav metoden anledning til, at 7 kvinder i første omgang modtog et falsk positivt svar. De andre to undersøgelser, CT og knoglescintigrafi, overså to tilbagefald og resulterede i, at 22 kvinder fik et falsk positivt svar.

En del af kvinderne havde taget en pårørende med til informationsmødet; ægtefælle, datter, barnebarn. Alle parter kastede sig engageret ud i en livlig debat om kræftbehandling og stillede



Poul Flemming Høilund-Carlsen, Kirsten Falch, Christina Baun, Malene Hildebrandt

/Helene Dambo

spørgsmål. Et oplagt spørgsmål var: "Hvis forskningen viser, at jeres bud på undersøgelsen er bedre end andre, hvorfor så ikke bare sætte det i gang?"

Spørgsmålet er højst relevant, for vi har netop i vores undersøgelse vist, at der er evidens for at implementere FDG-PET/CT i denne patientgruppe. Undersøgelsen har vi fået publiceret i det anerkendte lægefaglige tidsskrift, Journal of Clinical Oncology. Alt tyder således på, at det vil være en fordel for alle brystkræftpatienter med risiko for tilbagefald, hvis de fremover med kun én undersøgelse

kan få det korrekte svar. Derfor er vi også efterfølgende gået i gang med et nyt projekt, en såkaldt Medicinsk Teknologi Vurdering (MTV), der skal bane vejen for at få implementeret FDG-PET/CT til denne patientgruppe. MTV-rapporten skal afklare de patientrelaterede, økonomiske og organisatoriske forhold med henblik på at prioritere FDG-PET/CT som fremtidig metode. I MTV-rapporten forsøger vi at få patienternes perspektiv yderligere belyst ud fra en spørgeskemaundersøgelse. Vi forventer, at vi er klar med MTV-rapporten i sommeren 2017.

Det har været spændende og givtigt at påbegynde den rejse, det er at inddrage patienterne i forskningen. Vi er i øjeblikket ved at planlægge et nyt fremadrettet projekt, hvor vi vil undersøge betydningen af at bruge FDG-PET/CT i behandlingsforløbet hos de kvinder, der har fået påvist spredning af deres brystkræft, og som er i livslang kræftbehandling. I dette projekt vil vi inddrage patienterne i hele processen, så her har vi også patienterne repræsenteret i vores forskergruppe, hvor de deltager som 'medforskere'.

/Malene Hildebrandt

Meget bedre end forklaring på papir

Maibritt Bentsen, 50 år, fik brystkræft første gang i 2001, og diagnosen slog benene væk under hende, og angsten tog overhånd. Hun kom godt igennem og fik rystet frygten af sig, indtil hun atter fik brystkræft og blev behandlet i 2012. Allerede året efter var der tegn på tilbagefald. Og nu handlede det for hende om at få opklaret, om der var tilbagefald eller ej. Det viste sig lykkeligvis, at Maibritt Jensen var rask.

Jeg sagde ja til at deltage i forsøget på Nuklearmedicinsk Afdeling både fordi jeg følte, det ville hjælpe mig selv, da jeg igen stod i situationen. Og i høj grad også fordi forskning kan udvikle nye og bedre behandlinger til andre i fremtiden, fortæller Maibritt Bentsen, der var meget glad for indbydelsen til mødet. Jeg er en klovn til at læse alle de papirer med en masse beskrivelser og forklaringer, som jeg dybest set ikke forstår. Det er ti gange bedre med personlige møder, når man kan få lejlighed til at stille spørgsmål.

Falsk positivt svar

Winnie Christensen er 77 år, og hun var en af dem, der fik et uønsket svar i en af de undersøgelser, hun gennemgik som deltager i forskningsprojektet. Beskeden, "der er muligvis noget i lungerne" var skræmmende, og Winnie Christensen tog et par dage i angstens tjeneste, før beskeden hurtigt blev afkræftet af en undersøgelse af lunger og bronkier.

Forsøg er den eneste måde, forskerne kan blive klogere, og derfor stiller jeg med glæde op. Også til en dag som i dag. Det er værdifuldt for mig at høre dem forklare den dybere årsag til projektet, hvor det fører hen, og hvad de konkrete resultater har været.

/Helene Dambo

Behandling med Xofigo

Afdelingen opstartede behandling af patienter med prostatacancer og knoglemetastaser med Xofigo, radium-223 diklorid, i november måned.

Endelig kom vi i gang med behandlingen af prostatacancer med Xofigo, radium-223 diklorid. Vi begyndte behandling af de første to patienter i november 2016.

Xofigo er godkendt efter fase 3 klinisk undersøgelse, som viste signifikant forlængelse af overlevelsen og holdepunkt for en vis smertelindrende effekt hos prostatacancer patienter med knoglemetastaser. I overensstemmelse med de inkluderede patienter i fase 3 undersøgelsen er behandlingen godkendt til patienter med kastrationsresistent prostatacancer med symptomgivende knoglemetastaser og ingen kendte viscerale metastaser.

Xofigo optages i knoglemetastaserne og bestråler dem med alfa-partikler. Behandlingsforløbet består af seks behandlinger med fire ugers interval. Patienterne følges tæt med blodprøver, idet knoglemarven også udsættes for bestråling. Blodprøverne er afgørende for, om hele behandlingsforløbet kan gennemføres.

De to første patienter har ved udgangen af januar 2017 fået tre behandlinger, som er tålt godt. Herudover har yderligere otte patienter fået mindst én behandling. Behandlingen kræver et stort "setup" og en del forberedelse. Patienterne skal have taget blodprøver ugen før den aftalte behandlingsdag, som vi har valgt til onsdage i de lige uger. Er blodbilledet ac-

ceptabelt, får vi en henvisning fra onkologerne senest onsdag formiddag ugen før behandlingsdagen, hvor patientens vægt også er oplyst. Vi skal bestille Xofigo onsdag eftermiddag i ugen før behandlingsdagen. Patientens vægt oplyses ved bestillingen, og der leveres patientspecifikke doser, så der kan gives 55 kBq pr. kg på behandlingsdagen.



Vi modtager Xofigo den efterfølgende tirsdag - dagen før behandling - hvor en sekretær kvitterer for modtagelsen. Ved udpakningen er man iført barrierekit, barrierehandsker og mundbind. Al emballage bliver kontrolmålt, og der udføres aftørringstest af de blybeholdere, Xofigo er sendt i. Ligeledes kontrolleres indholdet - om væsken i hætteglasset er klar - eller om der evt. er udfældninger. Er der uklarheder i opløsningen, må behandlingsdosen kasseres, og behandlingen aflyses. Alle doser tages ind i isotopdata-basen. Xofigo-doserne opbevares

indtil brug i et aflåst blyskab i radiofarmacien.

Eventuel stråledosis til personalet kan ikke måles med vore normale dosimeter, der kun er egnede til beta- og gammastråling. Måling af stråledosis til personalet udføres i stedet med gammakamera. Kontrolmålingerne udføres på vores Siemens Symbia SPECT/CT kamera (Gamma 9) uden kollimator. Gammakameraet er yderst følsomt, og selv meget små kontamineringer med f.eks. Tc-99m fra dagen inden behandling kan give anledning til fejlmålinger. Kontrolmålingerne begynder derfor med en basis-måling af de to involverede bioanalytikere inden selve håndteringen af Xofigo. Efter endt behandling af alle patienter foretages endnu en måling af personalet på gammakameraet. Med denne måleprocedure kan persondoser fra Xofigo-håndtering måles med en detektionsgrænse lavere end 0,05 mSv. En måling tager ca. 40 min pr. person.

Ved håndtering af mere end 300 MBq Xofigo pr. person pr. år har Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse (SIS) krævet, at der ved håndtering af aktivitet ud over grænseværdien udføres persondosimetri i form af kontrolmåling efter hver håndtering. Hvorvidt det fremtidige behandlingsbehov overstiger denne aktivitetsgrænse for nogle af de involverede, er endnu usikkert. I opstartsfasen - efter vores plan de første 10

behandlingsdage - udføres kontrolmålinger med henblik på at opnå erfaring med målemetoden. Kontrolmålingerne fra de første 5 behandlingsdage har alle vist, at personalet ikke har været forurenet. Når der er opnået rutine med målemetoden, udføres kontrolmålinger udelukkende i tilfælde af uheld med mulig eller konstateret spild af Xofigo, eller hvis grænseværdien på 300 MBq pr. år overskrides for én eller flere af de bioanalytikere, der håndterer Xofigo.

Kontrolmålingerne af de involverede bioanalytikere starter om morgenen ca. kl. 07:30. De sene kontrolmålinger finder sted om eftermiddagen, når Gamma 9 ikke længere er optaget af andre undersøgelser. De to bioanalytikere, som deltager i behandlingen, må ikke samme dag håndtere andre isotoper end Xofigo, før de sidste kontrolmålinger er udført.

Når patienterne møder på afdelingen, kommer de først til en lægesamtale, hvor de informeres om behandlingen og behandlingsforløbet, og hvor der er mulighed for at få besvaret de spørgsmål, patienterne og evt. pårørende måtte have. Der er afsat 30 min til lægesamtale med nye patienter og 15 min til patienter, der møder til efterfølgende behandlinger.

Kl. 10 kan de to involverede bioanalytikere få adgang til radiofarmacien, hvor optræk af pa-



tientdoser finder sted. Man er iført specielt tætsiddende hovedbeklædning med stor krave, der dækkes af en barriere kittel. Desuden bæres mundbind, visir og barriere-handsker - to par specielle handsker. Man er klædt godt på, og det siger sig selv, at det er en meget varm "dresscode". Sikkerhedsforanstaltningerne er imidlertid nødvendige, fordi vi arbejder med en isotop som udsender alfa-partikler.



Den ansvarlige fysiker er med i radiofarmacien og sørger for kontrol af den beregnede dosis, diverse kontrolmålinger af de utensilier, der bruges ved optræk, samt kontrolmåling af selve arbejdspladsen og af de to bioanalytikere, der håndterer Xofigo.

De beregnede doser transporteres til injektionsrummet i en specielt fremstillet kuffert, hvor sprøjterne holdes godt på plads på et beskyttende underlag, der er væskeskyende på undersiden og sugende på oversiden.

Efter klargøring af doserne og afsluttet lægesamtale får patienterne lagt en velfungerende venflon. Patientens tøj beskyttes med et stort afdække, der er skyende mod patientens tøj og sugende på overfladen, ligesom der læg-

ges et mindre stykke hen over armen under venflon og slange. Hvis uheldet er ude, bliver evt. spild opsamlet i afdækningerne. Alle i terapirummet skal bære mundbind for at hindre evt. mulighed for dråbeoverførsel af aktivitet ved indånding. Xofigo injiceres intravenøst over et minut. Sprøjten skylles grundigt med NaCl, og der sluttes med at skylle venflonen godt igennem - der bruges i alt 50 ml NaCl pr. behandling.

Den bioanalytiker, der har gjort Xofigo klar i radiofarmacien, udfører også injektionen, idet optræk og indgift af den samme dosis beregnes som én håndtering. Overgives indgiften til den anden bioanalytiker, beregnes det som to håndteringer. Det ville have konsekvenser mht., hvor hurtigt hver af de involverede bioanalytikere når dosisgrænsen på 300 MBq pr. år. Derfor har vi valgt, at det er samme bioanalytiker der udfører alle håndteringer samme dag.



Patienten får efter den første behandling udleveret et behandlingskort, som efter hver efterfølgende behandling opdateres med ny dato og behandlingsdosis. Dette kort skal patienten bære på sig, så han til enhver tid - f.eks. ved ferierejse med fly eller indlæggelse - kan dokumen-

tere behandlingen.

Efter behandlingen venter patienten ca. 10 min i venteværelset, hvorefter han må tage hjem, forudsat der ikke er ubehag - hvilket ikke er typisk.

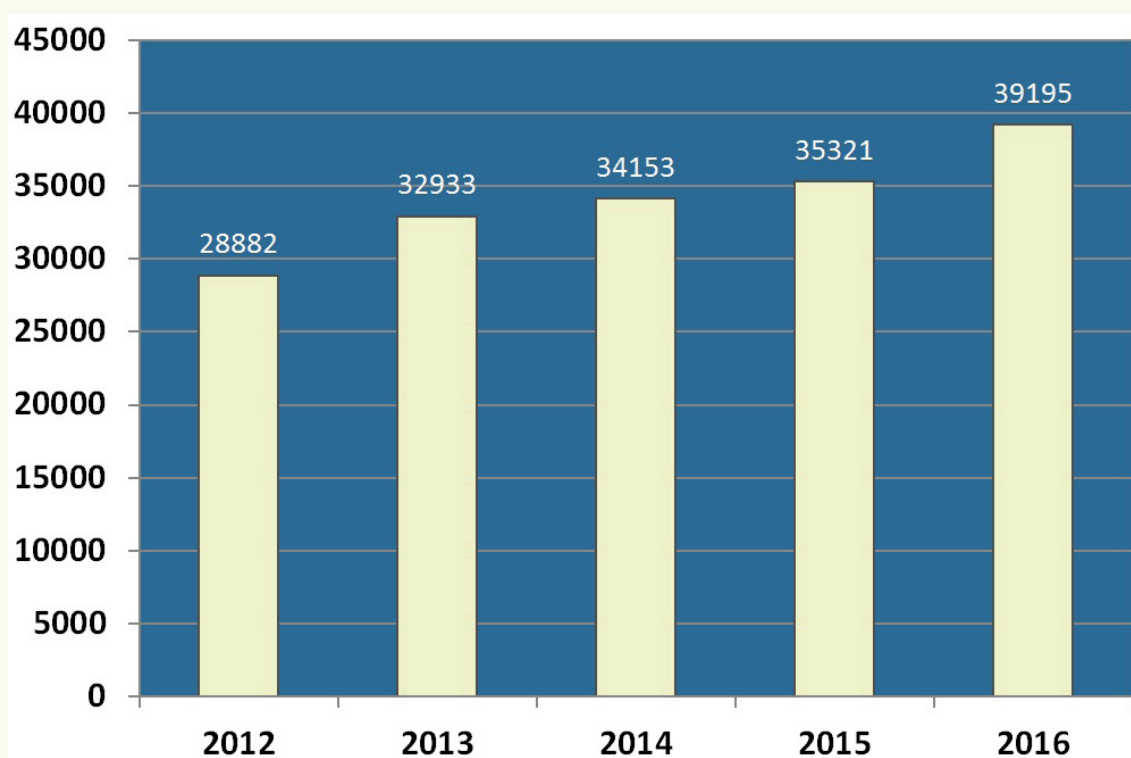


Efter afslutning af dagens behandling samles alle mundbind, diverse afdækninger og injektionsmateriale i henholdsvis gul plastiksæk og gul 5 liter affaldsspand. Det hele opbevares til henfald på specialhylde i affaldsrummet. Efter henfald kontrolmåles det på Gamma 9 for at sikre, at aktiviteten er lavere end dosisgrænsen, før det sendes til forbrænding.

Behandling med Xofigo er en interessant ny aktivitet på afdelingen, men den er arbejdskrævende. Det er nødvendigt at være meget koncentreret under hele processen, for intet må gå galt. - Det er imidlertid et minus, at injektionsrummet ikke er optimalt. Vi giver injektionerne i venteværelset til PET-5. Rummet er meget lille, når der skal være plads til to rulleborde med de ting vi skal bruge, en injektionsstol, to bioanalytikere, en fysiker, en læge og frem for alt patienten. Et mere velegnet injektionsrum er højt på ønskelisten, og det samme gælder et dedikeret patientsamtalerum.

Undersøgelser og behandling 2012-16

Det samlede antal af undersøgelser og behandlinger er steget gennem årene. Enkelte undersøgelser udgår, mens andre kommer til.



Afdelingen oplever fortsat en stigende efterspørgsel på undersøgelser.

Årets undersøgelser og behandling

Afdelingens samlede antal af undersøgelser og behandlinger er steget fra 35.321 i 2015 til **39.195 i 2016**.

Blod og bloddannende organer	
Sentinel node, peroperativ med gammaprobe	194
Måling af plasmavolumen, I-125-Albumin	15
Lymfescint., tumor drænage, Hoved/hals, SPECT	61
Måling af erytrocytvolumen, Cr-51-erythrocytter	15
Lymfescint., tumor drænage, Tc-99m-nanokolloid	52
Peritumoral injektion af Tc-99m-nanocoll	312
Lymfescint., ekstremiteter, Tc-99m-HSA	12
Tårevejsscintigrafi, Tc-99m-pertechnetat	10
Lymfescint., tumor drænage, hud, Tc-99m-nanokoll.	143
I alt	814

Centralnervesystemet + FDOPA	
PET cerebrale neuroreceptorer, stat., C-11-PIB	4
Reg. cerebrale metab., stat., F-18-FDG	260
Cerebrale neuroreceptorer, I-123-FP-CIT	310
I alt	574

Endokrine	
Thyreoidescintigrafi, Tc-99m-pertechnetat	1439
Helkropsscintigrafi, diagnostisk, I-131-jodid	56
Helkropsscintigrafi efter I-131-terapi	95
Jodoptagelse i gl. thyr., I-131-jodid	1
Parathyreoideascintigrafi, Tc-99m-MIBI	2
Parathyreoideascintigrafi, Tc-99m-MIBI, SPECT	243
Binyrebarkscintigrafi, I-131, norcholesterol	5
I alt	1841

Gastrointestinalsystemet	
Spytkirtelscintigrafi, Tc-99m-pertechnetat	2
Meckels divertikel, scint., Tc-99m-pertechnetat	1
Ventrikeltømningstid, fast føde, Tc-99m-omelet	35
Ventrikeltømningstid, væske, In-111-DTPA	9
Galdevejsscintigrafi, Tc-99m-Mebrofenin	12
GI Galdesyretab SeHCAT	10
Blødningssc., (abdomen), Tc-99m-erythrocytter	3
Defæcografi, Tc-99m-kolloid	24
Tarmtransittid, In-111-DTPA	3
I alt	99

Hjerte og centrale kredsløb	
Kardiografi, LVEF, ligevægt, Tc-99m-HSA	581
Myokardieperf., N-13-NH3, farm.stress., adenosin	1
Myokardieperf., N-13-NH3	1
PET-myokardieperfusion, O-15-H2O, pharm.stress	17
PET-myokardieperfusion, O-15-H2O	17
PET-myokardiemetabolisme, F-18-FDG	7
Myokardieperf.scint., ga., MIBI, farm. stress, adeno.	1
Myokardieperf.scint., ga., Tetrof., farm. stress, adeno.	755
Myokardieperf.scint., ga., Tetrof., fysiolog. stress	25
Myokardieperf.scint., ga., Tetrof., pharm. stress dobu	7
Myokardie.scint., SPECT, ga., Tetrof., regadenoson	114
Myokardie.scint., ga., Tetrofosmin	536
I alt	2062

Perifere kredsløb	
Distalt systolisk blodtryk, OE, kuldeprovokation	14
Distalt systolisk blodtryk OE, fingre	55
Hudperfusionstrykmåling m. fotocelleteknik	1
Distalt systolisk blodtryk, UE, ankel-tå	1134
I alt	1204

In vitro og administrative koder	
Beskrivelse af fremmed undersøgelse	4
Beskrivelse af fremmed undersøgelse, CT	70
Afsendelse/modtagelse af digitale billeder	1
Kopiering af røntgenbilleder	1
Forberedelse til undersøgelse	222
Tværfaglig konference	2
Supplerende billedoptagelse	67
Blodglukosebestemmelse	1699
HCG-graviditetsundersøgelse	12
B-Hemoglobinbestemmelse	572
Undersøgelse u. specifikation	118
Revurdering af egen undersøgelse	29
Ophæng. egen undersøgelse.	229
Ophæng. fremmede billeder	700
Vurdering/evaluering af fremmed billedmateriale	2
I alt	3728

Knogler og led	
Knoglescint., flerfaset	1
Knoglescintigrafi, regional, statisk	17
Knoglescintigrafi, helkrops, statisk	717
Knoglescintigrafi, SPECT	78
I alt	813

Kroppen	
CT WB på PET/CT	3938
I alt	3938

PET, infektion m.m.	
Infektionsscintigrafi, Tc-99m-leukocytter	3
Infektionsscintigrafi, In-111-leukocytter	1
PET-infektionsskanning, F-18-FDG	989
Billedfusionering PET, SPECT, CT	6224
PET-scanning, F-18-DOPA	23
Tumorscintigrafi, I-123-MIBG	14
PET-tumorskanning, C11-Methionine	44
PET-tumorskanning, F-18-FDG	7298
PET-scanning, F-18-Fluorid	198
PET-tumorskanning, F-18-Cholin	258
PET-tumorscint., Ga-68-DOTATATE	150
PET-tumorscint., Ga-68-DOTANOC	236
PET-tumorscan., PET statisk, uspec. isotop	8
I alt	15446

Ultralyd, CT, duplex	
CT af thorax	16
CT af hjertet	63
CT af abdomen	2
UL af halsarterier	34
Kvantitativ UL/Doppler arterier (UE)	105
Kvantitativ UL/Doppler vener (UE)	24
I alt	239

Terapi	
Behandling I-131, struma diffusa toxica	13
Behandling I-131, struma nodosa toxica	125
Behandling I-131, adenoma toxica	11
Behandling I-131, struma diffusa atoxica	4
Behandling I-131, struma nodosa atoxica	24
Behandling I-131, struma atoxica, u. spec.	1
Behandling I-131, carcinoma folliculare gl. thyr.	9
Behandling I-131, carcinoma papilliferum gl. thyr.	44
Behandling I-131, malign thyr.sygdom, ukendt type	43
I alt	274

Urogenitalsystemer	
Renografi, Tc-99m-MAG3, diurese	1257
Renografi, graft, Tc-99m-MAG3	170
Renografi, Tc-99m-MAG3	773
Renografi, Tc-99m-DTPA, ACE-inhibitor	4
Renografi, Tc-99m-DTPA, diurese	1
Renografi, Tc-99m-DTPA	103
Nyrescint., Tc-99m-DMSA	7
Glomerulær filtration, CR-51-EDTA, flere blodpr.	89
Glomerulær filtration, Cr-51-EDTA, enkelt blodpr.	1377
Miktionscystoscintigrafi, Tc-99m-MAG3	18
I alt	3799

Åndedrætsorganer	
Lungefunktionsus., diffusionskapacitet (CO)	585
Lungeperfusionsscintigrafi, Reg., Tc-99m-MAA	134
Lungeperfusionsscintigrafi, Tc-99m-MAA	3
Lungeventilationsscint., Reg., Tc-99m-technegas	3
Lungefunktionsus., Helkropspletysmografi	598
Lungefunktionsus., spiometri m. reversibilitetstest	3
Lungefunktionsundersøgelse, spiometri	37
Lungeperfusionsscint., spect., Tc-99m-MAA	1522
Lungeventilationsscint., spect., Tc-99m-Technegas	1479
I alt	4364

Forskning

Samarbejdspartnere, nye som gamle, giver forskningen i afdelingen et løft. Vidensdelingen er værdifuld og til gavn for alle - ikke mindst for patienterne.

Albert Gjedde

NMA's muligheder for at forske inden for hjernesygdomme fik i 2016 et markant løft i kraft af professor Albert Gjeddes tilknytning som adjungeret professor i "Translationel neuropsykiatrisk forskning" og ansættelse af Manouchehr Vafae som lektor ved Klinisk Institut, SDU, og kontor på Psykiatrisk Afdeling P, OUH. Begge har langvarig erfaring med og ekspertise inden for PET- og MR-undersøgelser til belysning af hjernens patofysiologi og molekylære og andre sammenhænge ved en række neurologiske og psykiatriske lidelser.

Albert Gjedde er læge fra Københavns Universitet. Han har bl.a. opholdt sig otte år i Canada, heraf fem som leder af McConnell Brain Imaging Center ved McGill University, indtil han 1994-2008 var leder af PET-centret ved Aarhus Universitetshospital og samtidig forestod to videnskabelige forskningscentre, Center of Functionally Integrative Neuroscience ved Aarhus Universitet og Danish Neuroscience Center ved Aarhus Universitet og Universitetshospital. I 2009 flyttede han til Københavns Universitet som professor i neurobiologi og farmakologi. Albert Gjedde er delvis frikøbt af OUH til at planlægge og søge om midler til støtte for udvalgte hjerneprojekter med fokus på afdelingens kommende PET/MR-skannere. Han er i forvejen adjungeret professor ved McGill University

(Montreal, Canada), Johns Hopkins University (Baltimore, USA), og Tabriz University of Medical Sciences (Tabriz, Iran).

Manouchehr Vafae

Manouchehr Vafae er master i biologi/fysiologi og i medicinsk fysik samt ph.d. fra McGill University i Montreal. Han har fungeret som full-time forsker ved Montreal Neurological Institute (2 år), Aarhus PET-Center (10 år) og senest Panum Institutet i København (6 år). Han har erfaring med neuroimaging hos dyr og mennesker med brug af PET/MRI/CT inden for basal og klinisk anvendelse hos kontrolpersoner og patienter med neurologiske og psykiatriske lidelser. Han har været lektor i seks år i Aarhus og København. Manouchehr er født i Tabriz i Iran og er igangsat og hovedperson i et nyt samarbejde mellem OUH/SDU på den ene side og Tabriz University of Medical Sciences på den anden side om uddannelse og forskning inden for sundhedsområdet.

Abass Alavi

I forbindelse med SDUs 50 års jubilæum og årsfest den 28. oktober 2016 blev Abass Alavi, MD (Hon), PhD (Hon), DSc (Hon), professor i radiologi og neurologi, Department of Radiology, Perleman School of Medicine, University of Pennsylvania i overværelse af H.M. Dronning Margrethe udnævnt til medicinsk æresdoktor ved SDU. Det skete med hen-

visning til hans enorme betydning for nuklearmedicinen, herunder især molecular imaging, samt for hans originale tænkemåde, villighed til at dele og til at yde betydelig forskningsstøtte til specialet klinisk fysiologi og nuklearmedicin og dermed til mange andre fagområder ved OUH/SDU. Alavi anses for det største nulevende navn i nuklearmedicinen med hovedvægt på PET og PET/CT og brug af især sporstoffet FDG, som blev udviklet på initiativ fra Alavis afdeling i Pennsylvania i et samarbejde med Brookhaven National Laboratory i New Jersey. Alavi indgav den første dosis FDG-sporstof til en patient i august 1976 og har spillet en hovedrolle i udbredelsen af FDG-PET, FDG-PET/CT og nu også FDG-PET/MR til hele verden, hvor disse teknikker er godt på vej til at revolutionere moderne medicinsk billeddiagnostik fra at være overvejende statisk og strukturel til at blive primært dynamisk og funktionel – et forhold, som utvivlsomt vil bevirke paradigmeskift hvad angår forståelse og opfattelse af en række betydende sygdomme.

Der er næsten ikke den sygdom eller det sygdomsområde, som Alavi ikke har søgt at belyse med PET; herunder demens, epilepsi, hjerte-karsygdom, infektion/inflammation, muskuloskeletale lidelser, sejlcelleanæmi, mave-tarmblødning, molekyler

arteriel forkalkning, lungeemboli, thyreoideasygdom, diabetisk fod, etc. Alavi er den mest citerede forsker ved University of Pennsylvania med over 50.000 citationer, og han har modtaget et utal af priser. Alavi har ydet store direkte og indirekte bidrag til PET-forskningen i Odense. Han er en hyppig gæst, og der har siden januar 2011 været afholdt i alt 16 "Abass Alavi Meetings" med deltagelse fra de fleste OUH-afdelinger og visse SDU-institutter samt gæster fra ind- og udland. Alavi havde ved slutningen af 2015 bidraget til godt 35 forskningsprojekter i Odense samt 71 publikationer og 15 indsendte/igangværende manuskripter. I 2016 havde Alavi sit navn på ca. 10 artikler udgået fra NMA og et tilsvarende antal abstracts fra NMA publiceret internationalt.

Ph.d.-titler

NMA havde andel i erhvervelse af to ph.d.-titler ved SDU, en til cand.scient. Sidsel Bering Olsen for afhandlingen: "Analysis of a Novel Breast Cancer Stem Cell Modulator," (hovedvejleder Prof. Jan Mollenhauer) forsvaret 16. Juni 2016 og en til cand.scient. Poul-Erik Braad for afhandlingen: "Positron Emission Tomography for Patient Individualised Radionuclide Therapy in Oncology," (hovedvejleder Prof. Poul F. Højlund-Carlsen), forsvaret 18. august 2016.

Frontlinjeprojekt MIO (Molecular Imaging Odense)

Den 2. performance rapport fra projektet, dækkende 2016, viste passende fremgang. De fleste milepæle for året var nået, i alt 12 publikationer med en akkumuleret impact factor på 37.38 og 13 abstracts med en akkumuleret impact factor på 76.17 var blevet

publiceret i 2016 hvortil kommer yderligere 11 publikationer og 13 abstracts med relation til eller inspiration til projektet. Desuden var krav til international performance og opnåelse af forskningsmidler også opfyldt, hvorfor det 5-årige projekt, som slutter med udgangen af 2018, fortsætter.

Nye projekter

Et stort translationelt satsningsområde har i de senere år været projekt GLITZ (Glioblastoma Therapy by a Zest of Auger-Emitter), som drejer sig om Auger-elektron emitter terapi ved den mest alvorlige form for hjernekræft: glioblastom. Dette projekt (forestået af Helge Thisgaard, NMA, og Bo Halle, Afd. U) har nu nået et stadie, som – i samarbejde med firmaet TracerPharma – har givet anledning til etablering af et biotech-firma ved navn GlioPharma i RSD. De første, meget lovende resultater fra en lokalt etableret ortotopisk rottemodel med glioblastomceller fra OUH-patienter blev publiceret (Theranostics 2016; 6(12): 2278-91) og har givet anledning til fortsatte dyreforsøg med forskellige administrationsformer for at vurdere, om og i givet fald hvordan, man kan komme tættere på afprøvning hos mennesker.

Resultater fra PET-undersøgelser ved brystkræft viste, at FDG-PET/CT er knoglescintigrafi og CT-skanning overlegen mht. påvisning af fjernmetastaser hos patienter med recidiv af brystkræft (J Clin Oncol 2016; 34(16): 1889-97). Disse data har givet anledning til fortsatte studier af brystkræft med fokus på værdien af FDG-PET til at følge disse patienter over flere år. Denne forskning

(forestået af Malene Hildebrandt, NMA, og Marianne Ewertz, Afd. R) er blevet et forbillede for andre kommende kræftprojekter om nytte af PET ved kræft, inkl. aspekter vedrørende omkostningseffektivitet og patient- og pårørendeinddragelse.

Resultater fra forskning i molekylær åreforkalkning inden for rammerne af projekt CAMONA (Cardiovascular Molecular Calcification Assessed by 18F-NaF PET/CT) viser, at mængden af molekylær forkalkning i aorta målt med 18F-natriumfluorid (NaF) er lineært korreleret til mængden af kardiale risikofaktorer (Eur J Nucl Med Mol Imaging 2017; 44(2): 249-58). Det har potentielt stor betydning for forståelsen af og kommende forebyggelse og behandling af åreforkalkning, idet det er sandsynligt, at man med NaF-PET/CT kan påvise begyndende molekylær arteriel forkalkning, år eller årtier før forkalkning kan afsløres med andre teknikker. Denne forskning forsætter, og i 2017 vil de første resultater af 2-års opfølgning blive publiceret.

Afdelingens forskning har i de senere år især været koncentreret om områderne: Kardiovaskulær sygdom, Cancer, Inflammation og infektion, Muskuloskeletale lidelser og Neurosygdom. Inden for alle de nævnte forskningsområder er ny forskning på vej, de første resultater heraf vil fremkomme i 2017 i form af abstracts og offentliggørelse af pilotstudier. Med tilknytning af Albert Gjedde og Manouchehr Vafee mfl. forventes PET-undersøgelser af hjernen at komme til at indtage en fremtrædende plads i 2017 og årene fremover.

/Poul Flemming Højlund-Carlsen

Bevillinger

Afdelingen har igen i år haft stor fokus på økonomien. Ansøgninger til diverse fonde og forskningsråd er blevet sendt af sted, og ansøgningsarbejdet har båret frugt.

Bevillingsgiver	Ansøger	Projekt	Beløb (DKK)
Overlægerådets forskningsfond	Birgitte Brinkmann Olsen Cellebiolog	Personalized cancer therapy - targeting cancer stem cells in lung cancer (LUCCELI)	10.000
Overlægerådets forskningsfond	Christina Baun Radiograf	Indflydelsen af insulin og blod-sukker på den diagnostiske billedkvalitet ved FDG PET/CT af tumorbærende mus	3.825
OUHs forskningsråd	Poul F. Højlund-Carlsen Professor	Convection enhanced Auger electron delivery for extinction of malignant brain tumours (CADET)	340.000
OUHs forskningsråd	Malene Hildebrandt Overlæge	Molecular imaging in breast cancer: A clinical study of accuracy and response evaluation (MISTAR)	233.000
OUHs forskningsråd	Birgitte Brinkmann Olsen Cellebiolog	Exploring the vulnerability of cancer stem cells	155.000
OUHs forskningsråd	Helge Thisgaard Hospitalsfysiker	Targeted Auger-electron Therapy of Castration-Resistant Prostate Cancer	100.000
RSDs MTV pulje	Malene Hildebrandt Overlæge	MTV af FDG-PET/CT til recidiv-opsporing af brystkræft	250.000
Brdr. Hartmanns Fonden	Birgitte Brinkmann Olsen Cellebiolog	Kræftterapi vha. intern Auger-emitter Radioterapi (KIAER)	61.561
Aase og Ejnar Danielsens Fond	Birgitte Brinkmann Olsen Cellebiolog	Kræftterapi vha. intern Auger-emitter Radioterapi (KIAER)	50.000

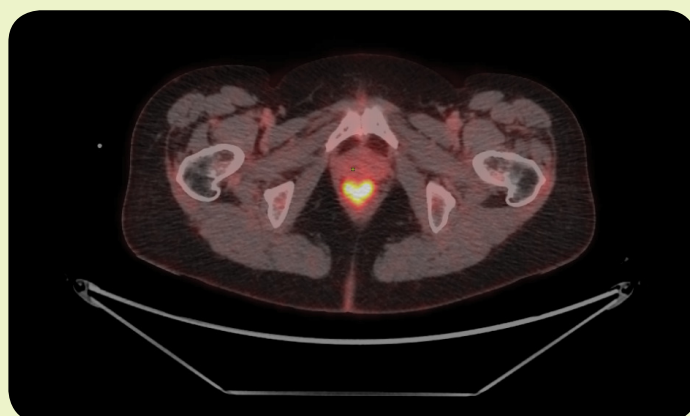
Radioaktive lægemidler

Produktionen af de radioaktive lægemidler er stigende i takt med efterspørgslen på undersøgelser og behandling i afdelingen.

Sporstof	Produktioner
^{18}F -FDG	301
^{18}F -FCO	47
^{18}F -FLU	46
^{11}C -Methionin	40
^{11}C -PIB	5
^{68}Ga -DotaNOC	159
^{68}Ga -DotaTATE	91
^{15}O -Vand	9
^{13}N -Ammoniak	4
^{124}I -Iodid	5
^{124}I -Iodohepatadecanoic acid	1

Årets scanningsbillede

Vi udfører dagligt PET/CT-scanninger med omhu og kærlighed til vort fag. Ved denne scanning fik vi lidt kærlighed retur.



Apparatur

Apparatur	Fabrikat og type	Anskaffelsesår
Gamma-kameraer	Mediso, TH-45	2002
	Mediso, Nucline X-ring/HR	2002
	Philips, Skylight	2003
	Ventri, GE Healthcare	2007
	DDD, NephroCam	2016
SPECT/CT-kameraer	Symbia T16, Siemens	2009
	Optima NMCT 640, GE Healthcare	2013
	Discovery NMCT 670, GE Healthcare	2014
PET/CT-scannere	Discovery RX VCT, GE Healthcare	2006
	Discovery STE VCT, GE Healthcare	2006
	Discovery 690, GE Healthcare	2011
	Discovery 710, GE Healthcare	2013
	Discovery 710, Clarity, GE Healthcare	2015
Lungefunktion	Jaeger MasterScreen PFT/Body System	2004
BT-udstyr	Pletysmograf, Medimatic x 3	1980+1985
	Pletysmograf, Medimatic	2006
Ultralyd	Duplex, farvedoppler, Philips	2006
Gammataellere	Gammataeller, Wallac x 2	2001+2010
	Jodoptagelsesudstyr, ATOMLab	2001
Radiokemiudstyr	O-15-vand syntesesystem, Scansys Laboratorieteknik	2007
Cyklotron	PET trace cyklotron, GE Healthcare	2005

Publikationer

Afdelingens 50 artikler i videnskabelige, internationale tidsskrifter. Herudover har forskerne bidraget med 29 konferenceabstracts og 33 postere.

Aaberg-Jessen C, Halle B, Jensen SS, Müller S, Rømer UM, Pedersen CB, Brünner N, Kristensen BW. Comparative studies of TIMP-1 immunohistochemistry, TIMP-1 FISH analysis and plasma TIMP-1 in glioblastoma patients. *J Neurooncol*; 130 (3): 439-48.

Andersen DC, Jensen CH, Baun C, Hvidsten S, Zebrowski DC, Engel FB, Sheikh SP. Persistent scarring and dilated cardiomyopathy suggest incomplete regeneration of the apex resected neonatal mouse myocardium: A 180days follow up study. *J Mol Cell Cardiol*; 90: 47-52.

Blichfeldt-Eckhardt MR, Laursen CB, Berg H, Holm JH, Hansen LN, Ørding H, Andersen C, Licht PB, Toft P. A randomised, controlled, double-blind trial of ultrasound-guided phrenic nerve block to prevent shoulder pain after thoracic surgery. *Anaesthesia*; 71 (12): 1441-8.

Braad P-E. Positron emission tomography for patient individualised radionuclide therapy in oncology [ph.d.-afhandling].

Braad P-E, Andersen T, Hansen SB, Høilund-Carlsen PF. Strategies for CT tissue segmentation for Monte Carlo calculations in nuclear medicine dosimetry. *Med Phys*; 43 (12): 6507-16.

Clausen BH, Degn M, Sivasaravanan M, Fogtmann T, Anders-

en MG, Trojanowsky MD, Gao H, Hvidsten S, Baun C, Deierborg T, Finsen B, Kristensen BW, Bak ST, Meyer M, Lee J, Nedospasov SA, Brambilla R, Lambertsen KL. Conditional ablation of myeloid TNF increases lesion volume after experimental stroke in mice, possibly via altered ERK1/2 signaling. *Sci Rep*; 6: 29291.

Caglar M, Kupik O, Karabulut E, Høilund-Carlsen PF. Detection of bone metastases in breast cancer patients in the PET/CT era: Do we still need the bone scan? *Rev Esp Med Nucl Imagen Mol*; 35 (1): 3-11.

Christlieb SB, Strandholdt CN, Olsen BB, Mylam KJ, Larsen TS, Nielsen AL, Rohde M, Gerke O, Olsen KE, Møller MB, Kristensen BW, Abildgaard N, Alavi A, Høilund-Carlsen PF. Dual time-point FDG PET/CT and FDG uptake and related enzymes in lymphadenopathies: preliminary results. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*; 43 (10): 1824-36.

Clausen BH, Degn M, Sivasaravanan M, Fogtmann T, Andersen MG, Trojanowsky MD, Gao H, Hvidsten S, Baun C, Deierborg T, Finsen B, Kristensen BW, Bak ST, Meyer M, Lee J, Nedospasov SA, Brambilla R, Lambertsen KL. Conditional ablation of myeloid TNF increases lesion volume after experimental stroke in mice, possibly via altered ERK1/2 signaling. *Sci Rep*; 6: 29291.

Cogoi S, Jakobsen U, Pedersen EB, Vogel S, Xodo LE. Lipid-modified G4-decoy oligonucleotide anchored to nanoparticles: delivery and bioactivity in pancreatic cancer cells. *Sci Rep*; 6: 38468.

Dam JH, Bender D, Peters D, Någren K. [11C]NS9531, [11C]NS9762 and [11C]NS6417, specific SERT tracers: pre-clinical evaluation in pigs and optimization of synthesis conditions using [11C]methyl triflate. *Int J Nucl Med Biol*; 43 (1): 42-51.

Dam JH, Olsen BB, Baun C, Høilund-Carlsen PF, Thisgaard H. In Vivo Evaluation of a Bombesin Analogue Labeled with Ga-68 and Co-55/57. *Mol Imaging Biol*; 18 (3): 368-76.

Diederichsen LP, Simonsen JA, Diederichsen AC, Hvidsten S, Hougaard M, Junker P, Søndergaard K, Lundberg IE, Tvede N, Sandgaard NCF, Christensen AF, Dreyer L, Kay S, Eskerud KS, Petersen H, Ejstrup L, Jacobsen S. Cardiac abnormalities in adult patients with polymyositis or dermatomyositis as assessed by noninvasive modalities. *Arthritis Care Res*; 68 (7): 1012-20.

Emamifar A, Hess S, Gildberg-Mortensen R, Hansen IMJ. Association of remitting seronegative symmetrical synovitis with pitting edema, polymyalgia rheumatica, and adenocarcinoma of the prostate. *Am J Case Rep*; 17: 60-4.

- Emamifar A, Hess S, Jørgensen EØ, Hansen IMJ. FDG-PET/CT Findings in a patient with polymyalgia rheumatica and accompanying remitting seronegative symmetrical synovitis with pitting edema. *Razavi Int J Med*; 4 (4): e40406.
- Frary C, Gad D, Bastholt L, Hess S. The role of FDG-PET/CT in preoperative staging of sentinel lymph node biopsy-positive melanoma patients. *EJNMMI Res*; 6 (9): 73.
- Gerke O. Introductory statistics in a business anthropology programme [Review]. *Anthropol*; 4 (2): 1-5.
- Gerke O, Vilstrup MH, Segtnan EA, Halekoh U, Høilund-Carlsen PF. How to assess intra- and inter-observer agreement with quantitative PET using variance component analysis: a proposal for standardization. *BMC Med Imaging*; 16 (1): 54.
- Grønhøj MH, Gerke O, Mickley H, Hald F, Lambrechtsen J, Sand NPR, Rasmussen LM, Olsen MH, Diederichsen A. Associations between calcium-phosphate metabolism and coronary artery calcification: A cross sectional study of a middle-aged general population. *Atherosclerosis*; 251: 101-8.
- Halle B, Thomassen M, Venkatesan R, Kaimal V, Marcusson EG, Munthe S, Sørensen MD, Aaberg-Jessen C, Jensen SS, Meyer M, Kruse TA, Christiansen H, Schmidt S, Mollenhauer J, Schulz MK, Andersen C, Kristensen BW. Shift of microRNA profile upon orthotopic xenografting of glioblastoma spheroid cultures. *J Neurooncol*; 128 (3): 395-404.
- Hermansen SK, Nielsen BS, Aaberg-Jessen C, Kristensen BW, miR-21 Is Linked to Glioma Angiogenesis: A Co-Localization Study. *J Histochem Cytochem*; 64 (2): 138-48.
- Hess S, Alavi A, Basu S. PET-based personalized management of infectious and inflammatory disorders. *PET Clin*; 11 (3): 351-61.
- Hess S, Bjerring OS, Pfeiffer P, Høilund-Carlsen PF. Personalized clinical decision making in gastrointestinal malignancies: The role of PET. *PET Clin*; 11 (3): 273-83.
- Hess S, Frary C, Gerke O, Madsen PH. State-of-the-art imaging in pulmonary embolism: ventilation/perfusion single-photon emission computed tomography versus computed tomography angiography - controversies, results, and recommendations from a systematic review [Review]. *Semin Thromb Hemost*; 42 (8): 833-45.
- Hildebrandt M. FDG-PET/CT is accurate in diagnosing breast cancer recurrence [Net-publication]. <http://atlasofscience.org/fdg-petct-is-accurate-in-diagnosing-breast-cancer-recurrence/>
- Hildebrandt MG, Gerke O, Baun C, Falch K, Hansen JA, Farahani ZA, Petersen H, Larsen LB, Duvnjak S, Buskevica I, Bektas S, Søe K, Jylling AMB, Ewertz M, Alavi A, Høilund-Carlsen PF. [18F]Fluorodeoxyglucose (FDG)-positron emission tomography (PET)/computed tomography (CT) in suspected recurrent breast cancer: A prospective comparative study of dual-time-point FDG-PET/CT, contrast-enhanced CT, and bone scintigraphy. *J Clin Oncol*; 34 (16): 1889-97.
- Houshmand S, Salavati A, Segtnan EA, Grupe P, Høilund-Carlsen PF, Alavi A. Dual-time-point imaging and delayed-time-point fluorodeoxyglucose-PET/computed tomography imaging in various clinical settings. *PET Clin*; 11 (1): 65-84.
- Høilund-Carlsen PF. FDG PET/CT ved cancer: Rutinebrug sammenlignet med litteraturbaseret anbefaling. *Best Practice Onkol*; 22: 28-31.
- Jensen SS, Meyer M, Petterson SA, Halle B, Rosager AM, Aaberg-Jessen C, Thomassen M, Burton M, Kruse TA, Kristensen BW. Establishment and characterization of a tumor stem cell-based glioblastoma invasion model. *PLoS One*; 11 (7): e0159746.
- Jepsen JR, Simonsen JA. Raynaud's phenomenon in a slap bass player: A case report. *Med Probl Perform Art*; 31 (1): 51-3.
- Kristensen SB, Hess S, Petersen H, Høilund-Carlsen PF. Reply to: "Comments on Kristensen et al.: Clinical value of FDG-PET/CT in suspected paraneoplastic syndromes: a retrospective analysis of 137 patients" : By Betül Vatankulu, Sabire Yilmaz Aksoy, Sait Sager, Metin Halaç [Kommentar/debat]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*; 43 (3): 582.
- Kwee TC, Gholami S, Werner TJ, Rubello D, Alavi A, Høilund-Carlsen PF. 18F-FDG, as a single imaging agent in assessing cancer, shows the ongoing biological phenomena in many domains: Do we need additional tracers for clinical purposes? [Leder] *Nucl Med Commun*; 37 (4): 333-7.
- Madsen PH, Holdgaard PC, Christensen JB, Høilund-Carlsen PF. Clinical utility of F-18 FDG PET-

CT in the initial evaluation of lung cancer [Review]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*; 43 (11): 2084-97.

Needham D, Arslanagic A, Glud K, Hervella P, Karimi L, Høilund-Carlsen PF, Kinoshita K, Mollenhauer J, Ortiz EP, Madsen AU, Walke P. Bottom up design of nanoparticles for anti-cancer diapeutics: "put the drug in the cancer's food". *J Drug Target*; 24 (9): 836-56.

Olson F, Engborg J, Grønhøj MH, Sand NP, Lambrechtsen J, Steffensen FH, Nybo M, Gerke O, Mickley H, Diederichsen ACP. Association between high-sensitive troponin I and coronary artery calcification in a Danish general population. *Atherosclerosis*; 245: 88-93.

Petersen H, Holdgaard PC, Madsen PH, Knudsen LM, Gad D, Gravergaard AE, Rohde M, Godballe C, Engelmann BE, Bech K, Teilmann-Jørgensen D, Mogensen O, Karstoft J, Johansen J, Christensen JB, Johansen A, Høilund-Carlsen PF, PET/CT Task Force of the Region of Southern Denmark. FDG PET/CT in cancer: Comparison of actual use with literature-based recommendations. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*; 43 (4): 695-706.

Petterson SA, Jakobsen IP, Jensen SS, Aaberg-Jessen C, Halle B, Nielsen M, Mosegaard-Halle D, Johansen J, Kristensen BW. Short-term effects of radiation in glioblastoma. *Int J Clin Exp Pathol*; 9 (2): 576-88.

Petterson SA, Jakobsen IP, Jensen SS, Aaberg-Jessen C, Nielsen M, Johansen J, Kristensen BW. Implantation of glioblastoma spheroids into organotypic brain slice cultures as a model for investigating effects of irradiation: A proof of concept. *Int J Clin Exp Pathol*; 9

(4): 4816-23.

Poulsen MH, Dysager L, Gerke O, Lund L, Academy of Geriatric Cancer Research (AgeCare). Trends in prostate cancer in elderly in Denmark, 1980-2012. *Acta Oncol*; 55 (1): 74-8.

Poulsen MH, Rasmussen J, Edenbrandt L, Høilund-Carlsen PF, Gerke O, Johansen A, Lund L. Bone scan index predicts outcome in patients with metastatic hormone-sensitive prostate cancer. *BJU Int*; 117 (5): 748-53.

Precht H, Kitslaar PH, Broersen A, Dijkstra J, Gerke O, Thygesen J, Egstrup K, Lambrechtsen J. Influence of adaptive statistical iterative reconstruction on coronary plaque analysis in coronary computed tomography angiography. *J Cardiovasc Comput Tomogr*; 10 (6): 507-16.

Raynor W, Houshmand S, Gholami S, Emamzadehfard S, Rajapakse CS, Blomberg BA, Werner TJ, Høilund-Carlsen PF, Baker JF, Alavi A. Evolving role of molecular imaging with ¹⁸F-sodium fluoride PET as a biomarker for calcium metabolism. *Curr Osteoporos Rep*; 14 (4): 115-25.

Sarkisian L, Saaby L, Poulsen TS, Gerke O, Hosbond S, Jangaard N, Diederichsen ACP, Thygesen K, Mickley H. Prognostic impact of myocardial injury related to various cardiac and noncardiac conditions. *Am J Med*; 129 (5): 506-14.

Sarkisian L, Saaby L, Poulsen TS, Gerke O, Jangaard N, Hosbond S, Diederichsen ACP, Thygesen K, Mickley H. Clinical characteristics and outcomes of patients with myocardial infarction, myocardial injury, and nonelevated troponins. *Am J Med*; 129 (4): 446.

Simonsen JA, Johansen A, Gerke O, Mickley H, Thomassen A, Hess S, Rask CK, Tamadoni SM, Jensen LO, Hallas J, Vach W, Høilund-Carlsen PF. Outcome with invasive versus medical treatment of stable coronary artery disease: influence of perfusion defect size, ischaemia, and ejection fraction. *EuroIntervention*; 11 (10): 1118-24.

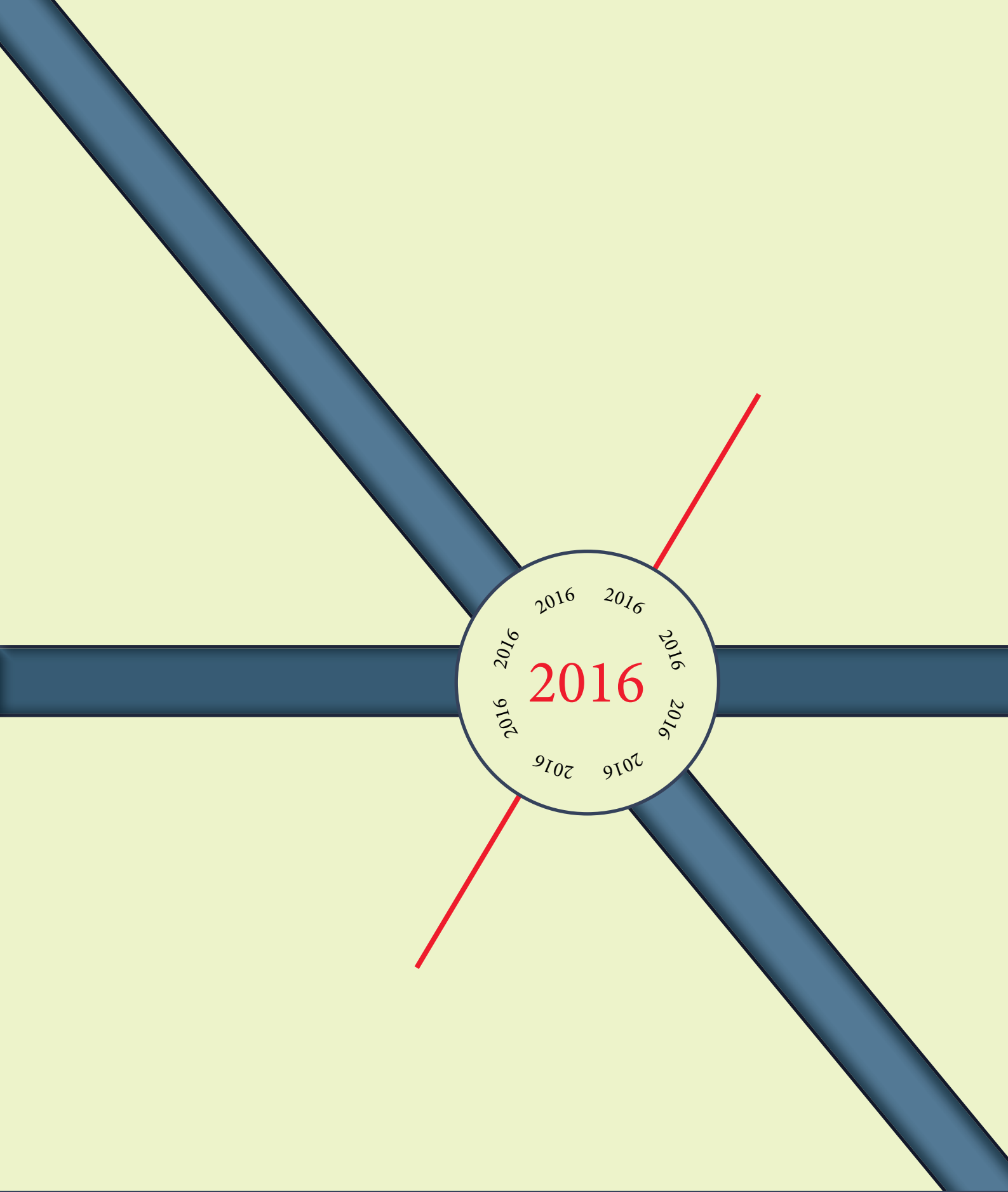
Soltau SR, Hess S, Nguyen T, Gerke O, Petersen H, Alavi A, Høilund-Carlsen PF. Clinical significance of incidental focal bowel uptake on ¹⁸F-FDG PET/CT as related to colorectal cancer. *Hell J Nucl Med*; 19 (3): 245-9.

Stochkendahl MJ, Sørensen J, Vach W, Christensen HW, Høilund-Carlsen PF, Hartvigsen J. Cost-effectiveness of chiropractic care versus self-management in patients with musculoskeletal chest pain. *Open Heart*; 3 (1): e000334.

Sun H, Bretz F, Gerke O, Vach W. Comparing a stratified treatment strategy with the standard treatment in randomized clinical trials. *Stat Med*; 35 (29): 5325-37.

Thisgaard H, Halle B, Aaberg-Jessen C, Olsen BB, Therkelsen ASN, Dam JH, Langkjær N, Munthe S, Någren K, Høilund-Carlsen PF, Kristensen BW. Highly effective auger-electron therapy in an orthotopic glioblastoma xenograft model using convection-enhanced delivery. *Theranostics*; 6 (12): 2278-91.

Zhu HJ, Hess S, Rubello D, Goris ML, Alavi A. The strong but non-specific relationship between ¹⁸F-FDG uptake in the lower-extremity veins and venous thromboembolism. *Nucl Med Commun*; 37 (3): 322-8.



◆ **Nuklearmedicinsk Afdeling**
Odense Universitetshospital
Klørvænget 47
5000 Odense C