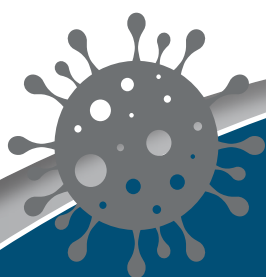




Årsberetning 2020



Nuklearmedicinsk Afdeling
Odense Universitetshospital

ÅRSBERETNING

Nuklearmedicinsk Afdeling
Odense Universitetshospital

REDAKTION

Ledende overlæge Allan Johansen
Ledende bioanalytiker Dorrit Krøll
Lægesekretær Pia Skov Hansen

FOTO

Kent Bovin
Nuklearmedicinsk Afdeling
Odense Universitetshospital

UDGIVER

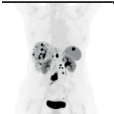
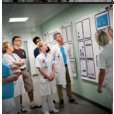
Nuklearmedicinsk Afdeling
Odense Universitetshospital
Klørvænget 47
5000 Odense C
Tel. 65 41 29 80

Marts 2021



Indhold

	Forord	5
	Personale	6
	Poul Flemming Høilund-Carlsen	7
	Forbedringstavle	8
	Neuro-workshop	9
	Kursus for sekretærer	10
	Corona - Sådan arbejder vi	11
	Udlånt til Podedikliniken	12
	Udlånt til Fælles Akutmodtagelse	12
	Årets gang i Afsnit 1 og 2	14

	Årets gang i Afsnit 3	17
	Video til patienterne	18
	Forskning i en corona-tid	20
	Ph.d.-projekter	26
	DSKFNM	26
	Virtuel nuklearmedicinsk konference	27
	Apparatur	28
	Radioaktive lægemidler	29
	Undersøgelser og behandlinger	30
	Publikationer	32



Kære kollegaer

Forsiden illustrerer tydeligt udfordringen i 2020. Nemlig corona. Vi har på samme tid varetaget vores opgaver på vanlig vis og samtidigt arbejdet på en helt anden måde, end vi plejer. Corona blev en ny modspiller, og vi har forsøgt at navigere os igennem det urolige corona-farvand. Vi har kunnet holde skuden tæt på vores vanlige kurs, men det har krævet en stor indsats af mange dedikerede kollegaer både i afdelingen og uden for afdelingen. Der har været opstået mange tvivlsspørgsmål, og vi har brugt et uendeligt antal ansigtsmasker og visirer for at beskytte patienterne og os selv.

De fleste af vores patienter lider af alvorlige sygdomme, og det har derfor været nødvendigt at gennemføre nogenlunde det samme antal undersøgelser, som vi plejer, på de samme patientgrupper, som vi plejer. Vi vil meget gerne takke hele personalet og vores mange samarbejdspart-

nerne både internt på OUH og udenfor for stor forståelse og beredvillighed for at justere på arbejdsgangene, så det har været muligt at drive afdelingen på forsvarlig vis. Vi har udlånt personale til Podedikliniken og FAM og holdt et uendeligt antal møder virtuelt i stedet for fysisk. Vi har også udviklet os, og i den forbindelse har vi valgt at anvende forbedringstavler, forsket på livet løs og bygget om og fået nyt apparatur. Styringen af afdelingen har også ændret sig, idet vi er blevet rammestyrer i stedet for aktivitetsstyret, uden at en eneste patient har kunnet mærke forskel.

Nu håber vi lige som alle andre på, at corona-udfordringen vil stilne af i takt med vaccinationer og forårets komme. Vi er parate til at blive mere "sociale" igen, men vil samtidig være agtpågivende over for corona-truslen og gøre hvad vi kan for at komme tilbage til den normale hverdag, som vi efterhånden alle længes efter.

Venlig hilsen


Dorrit Krøll
Ledende bioanalytiker


Allan Johansen
Ledende overlæge

Personale

Afdelingen har igen i år fået tilknyttet nogle nye og dygtige medarbejdere.
Af nye stillinger kan nævnes, at vi har fået ansat to fysikere,
hvilket fordobler fysikerstaben i afdelingen.

Tiltrædelser

Læge Sambavy Nadaraja (1. maj)
Radiograf Tore Mikkil Rasmussen (1. maj)
Bioanalytiker Kristina Buch Larsen (15. maj)
Lægesekretær Camilla Louise Christensen (1. august)
Radiograf Karen-Sofie Skovbo Jensen (1. juli)
Læge Henriette Juel Nissen (1. oktober)
Cyklotronvagt Helena Gorniak Christensen (8. oktober)
Fysiker Christian Walther Andersen (1. december)
Fysiker Christian Glarbo Pedersen (1. december)
Læge Henriette Nelsson (1. december)

Fratrædelser

Bioanalytiker Anita Eysturtun (29. februar)
Cyklotronvagt Jonas Jensen Holmgren (31. marts)
Læge Peymaneh Mobarak-Abadi (14. april)
Cyklotronvagt Mathias Mørkholm Jørgensen (17. april)
Lægevikar Caius Constantinescu (1. februar-31. juli)
Hospitalsfysiker Thomas Lund Andersen (31. maj)
Bioanalytiker Kristina Buch Larsen (15. maj-31. juli)
Bioanalytikervikar Silje Roldskov-Paulsen (1. juli-14. august)
Cyklotronvagt Tanja Dominey (1. april-15. oktober)
Biomediciner Karina Lindbøg Madsen (30. november)
Radiograf Kirsten Sangill (30. november)

Professor emeritus

Albert Gjedde blev tilknyttet afdelingen som professor emeritus pr. 1. juli.

Jubilæum

Bioanalytiker Jane Nielsen kunne fejre 40 års jubilæum den 1. april.

Ledende overlæge Allan Johansen havde 25 års jubilæum den 1. april.

Bioanalytiker Carina Holton Pontø havde 25 års jubilæum den 1. september.

Uddannelse

Afdelingsbioanalytikerne Tina Godskesen og Dorthe Roholdt samt afdelingsradiograf Mette Nielsen har været på Forbedringsledelseskursus bestående af 5 moduler + et opfølgingsmodul (september 2019-januar 2021).

Bioanalytiker Majbritt Hjarsbæk Hansen har gennemført modulet Klinisk Vejleder i den sundhedsfaglige diplomuddannelse på UCL Erhvervsakademi og Professionshøjskole (januar-april).

Lægesekretær Carina Rask Bak er i gang med Sundhedskommunomuddannelsen. Hun har læst Psykologi og Kommunikation (marts-september) samt Konflikt håndtering på arbejdspladsen (september-december).



Poul Flemming Høilund-Carlson

Professor Poul Flemming Høilund-Carlson har gennem 28 år arbejdet i tegnet af stråler på OUH. Både hans arbejds- og forskningsindsats har været enorm, fantastisk og uden lige.



Født og opvokset i det sønderjyske læste han medicin på Københavns Universitet, hvor han aflagde sin embedseksamen i 1972 – mit fødselsår og afslutningen på sæsonen 1971/72, hvor den tyske fodboldspiller Gerd Müller scorede 40 mål i 34 Bundesligakampe. En rekord, der fortsat holder. Gerd Müller scorede 365 mål i 427 Bundesligakampe for Bayern München og fører fortsat på målscorelisten i Tyskland foran Klaus Fischer (268) og Robert Lewandowski (257). Men hvad har det med Poul Flemming at gøre?

Han blev speciallæge i klinisk fysiologi tilbage i 1982 og i klinisk fysiologi og nuklearmedicin i 1983. Poul Flemming forsvarede sin disputats ved Københavns Universitet i 1988, inden rejsen gik til Glostrup Hospital, hvor han arbejdede sammen med statistikerens Jens Henrik Badsberg, som han publicerede sammen med hen over årene indtil 2005. I årene op til 1993 var hans forskningsinteresse inden for nuklearkardiologi, det vil sige krydsfeltet mellem klinisk fysiologi, nuklearmedicin og kardiologi. På det tidspunkt var der dermed mulige karriereveje ind i den kardiologiske verden, både indenrigs (OUH) og udenrigs (Zürich, Schweiz). Heldigvis blev Poul Flemming dog professor i klinisk fysiologi ved SDU i 1993 og var ledende overlæge for Nuklearmedicinsk Afdeling fra 1994-2007, hvorefter Allan Johansen overtog afdelingsledelsen. Forskningsledelsen overgik til Malene Grubbe Hildebrandt i september 2019. Poul Flemming har dermed været den prægende kraft bag både afdelingens og forskningsenhedens opblomstring over flere årtier.

Poul Flemming har i tidens løb fungeret som hovedvejleder i forbindelse med 27 ph.d.-afhandlinger og disputater og givet sparring til langt over 100 forskningsprojekter. Han fik bevilliget mere end 105 millioner kroner til forskning og udgav over 335 fagfælle-bedømte videnskabelige artikler (Gerd Müller scorede, som sagt, 365 gange). Han bidrog til over 640 abstracts til videnskabelige konferencer, hvoraf han blev inviteret til at holde mundtligt oplæg ved 132. Han var selv bedømmer på over 6.000 ansøgninger og for mere end 40 videnskabelige tidsskrifter. Blandt hæderspriser kan nævnes Dannebrogordenens Ridderkors i sølv, som han modtog fra Hendes Majestæt Dronningen i 2008 for sit mangeårige arbejde som professor og forskningsleder. Dansk Selskab for Klinisk Fysiologi og Nuklearmedicin tildelte i 2012 Poul Flemming selskabets ærespris for hans indsats for specialet. Herudover fik han "Inspiring Ambassador"-prisen i 2014 for sit arbejde med at tiltrække konferencen "Odense Spring Meeting".

Poul Flemmings mangeårige samarbejde med professor Abass Alavi fra Pennsylvania Universitet udmøntede sig bl.a. i 18 såkaldte Abass Alavi-møder i Odense, hvor der løbende blev

arbejdet med projekter og genereret nye projektidéer. Forskere fra flere af Klinisk Instituts 42 forskningsenheder deltog og bidrog til disse møder pga. vores mange tværfaglige forskningsprojekter. Det sidste møde i dette regi blev afholdt den 4.-6. februar 2019, hvor emner som Kræft & PET/MR, Kardiovaskulære & andre sygdomme og Billeddiagnostik i hjernen stod på dagsorden. Poul Flemming har siden 2016 været tilknyttet som æresprofessor ved Tabriz Universitet og som adjungeret professor ved Shahid Beheshti Universitet i Teheran (Iran).

I takt med Gerd Müllers sidste Bundesligasæson 1978/79 udkom Poul Flemmings første fagfælle-bedømte artikel "The predictive value of myocardial scintigraphy with 99(m) technetium pyrophosphate in diagnosing acute myocardial infarction" i Acta Medica Scandinavica. Så vi taler her om en videnskabelig karriere, der nu har været i 42 år. 42 - det er også præcis antallet af Poul Flemmings fagfælle-bedømte publikationer i året 2020! Og så er svaret på det ultimative spørgsmål om livet, universet og alt det der jo netop 42 ifølge Blafferens galakseguide af Douglas Adams.

/Oke Gerke



Forbedringstavle

Funktionslederne Mette Nielsen, Tina Godskesen og Dorthe Roholdt har arbejdet med forbedrings- og driftstavler.

Afdelingsbioanalytikerne Tina Godskesen og Dorthe Roholdt samt Afdelingsradiograf Mette Nielsen har taget en uddannelse i Forbedringsledelse. Uddannelsens moduler omhandlede blandt andet: Respekt for mennesker, Spild, PDSA (Plan-Do-Study-Act) og GEMBA. Under uddannelsen har de arbejdet med værktøjer og emner som: Værdistrøm, Standardmetoder, 5S, Fejlsikring, Årsagsanalyse, Reduktion af omstillingstid og Fremme innovation.

Driftstavler

Under uddannelsen i Forbedringsledelse etablerede vi driftstavler i afdelingen. Vi havde besluttet at arbejde med driftstavler i Bookingen, på NU- og PET-afsnit.

I arbejdet med en driftstavle skal der indgå mange forskellige elementer, alt fra ansvarshavende til efterspørgsel, og så skal der derudover vurderes, om oplysningerne på tavlen giver mening for den enkelte tavles funktion. Nogle af "standard-elementerne" på en driftstavle er blandt andet Kapacitet, Andre opgaver, Normal/unormal aktivitet og Visuel dagsorden.

Tavlerne har via diverse forbedringsmøder gennemgået en udvikling fra papir til whiteboard, og nu hopper vi ind i 2021, hvor der er bestilt touch-skærme til både NU- og PET-afsnit, således at opdatering/udvikling lettere og hurtigere kan foregå. Bookingens driftstavle er implementeret i Sharepoint, så der er en nem tilgang til vigtig information og daglige driftsoplysninger.

Udviklingen har gjort os klar på, at det for nogle medarbejdere har betydning, at de kan tilgå dagens tavleoplysninger fra computeren, idet det ikke er alle, som har mulighed for at deltage i dagens tavlemøde. Denne nye tilgang bliver integreret i og med, at vi får "elektroniske tavler".

Vores personale har været super gode til tage imod tavlerne og til at komme med input til både manglende og overflødig tavleinformation.

Forbedringstavle

Som afslutning på vores uddannelse i Forbedringsledelse skulle vi også lave en forbedringstavle. Vi har som

funktionsledere for bioanalytiker/radiografer/laboranter valgt at lave en forbedringstavle for denne gruppe. Tavlen skal blandt andet indeholde idé-sedler til alle de forslag, som personalegruppen kommer op med i forbindelse med et bestemt emne.

Vi har afholdt det første tavlemøde og arbejder med det første emne "Rengøring af injektionsvogne og dokumentation heraf".

/Mette Nielsen,
Tina Godskesen,
Dorthe Roholdt



Dorthe Roholdt, Tina Godskesen, Mette Nielsen

Neuro-workshop

Overlæge Peter Grupe afholdt en neuroworkshop i december måned.
Formålet var at opbygge kompetencer i hjerneundersøgelse
i forbindelse med speciallægeuddannelsen.

Den 10. december blev der afholdt neuro-workshop for HU-lægerne sammen med overlæge Peter Grupe, aka neuro-bossen.

Forud for dagen var vi blevet bedt om at læse op på teorien bag hjernescanninger (guidelines, retningslinjer, sporstof, indikationer, etc.) samt forberede og efter bedste evne beskrive fire scanninger hver.

På dagen blev der først gennemgået lidt teori, hvorefter vi hver især skulle fremlægge de scanninger, som vi havde forberedt forinden, for de andre samt komme med diagnoseforslag.

Det var en virkelig god måde at få et indblik i neuro-delen af nuklearmedicin, som man normalt ikke er så involveret i.

*/Rikke Andersen,
Sara Wallenius og
Henriette Juel Nissen*



Peter Grupe, Henriette Juel Nissen, Rikke Andersen, Sara Wallenius

Kursus for sekretærer

Nuklearmedinsk Afdeling afholdt i marts måned et 2-dages kursus for klinisk fysiologiske/nuklearmedicinske sekretærer i Danmark.

Nuklearmedicinsk Afdeling afholdt i starten af året et kursus for lægesekretærer i Danmark med ansættelse på klinisk fysiologiske og nuklearmedicinske afdelinger. Lægesekretær Bente Stillingsborg var arrangør af kurset, som blev afholdt den 5. og 6. marts med deltagelse af 25 friske kursister.

Formålet med kurset var at give deltagerne et indblik i fysiologi og anatomi samt forståelse for de forskellige former for diagnostiske modaliteter, der benyttes i specialet.

På kursets første dag blev der gennemgået fysiologi og anatomi, sygdomslære og brug af radioaktive sporstoffer i emnerne:

- Knogler (v. afdelingslæge Jorun Holm)
- Hjerte (v. afdelingslæge Kasper Tholstrup Pedersen)
- Lunger (v. afdelingslæge Kasper Tholstrup Pedersen)
- Nyre (v. overlæge Søren Schifter)
- Thyroidea og radiojodbehandling (v. læge Nick Jacobsen)
- Xofigobehandling (v. læge Nick Jacobsen)

Herefter var der fremvisning af og information om dyrestalden ved radiograf Christina Baun og fremvisning af cyklotronen ved cyklotrontekniker Casper Haugaard Pedersen. Kursusdagen sluttede af med en rundvisning i afdelingen og efterfølgende middag på Restaurant Skovbakken.

På kursets 2. dag fortalte bioanalytiker Kirsten Falch Braas om bioanalytikernes arbejde i afdelingen. PET/CT + PET/MR-scanninger blev gennemgået af overlæge Henrik Petersen og fysiker Thomas Andersen, der blandt andet fortalte om, hvad man bruger undersøgelse til. Dagens sidste emner var Basal fysik og fysikerens opgaver samt Strålehygiejne, som blev gennemgået af fysiker Thomas Andersen.

Kurset blev afsluttet med en evaluering, hvor det efterfølgende fremgik, at der var stor tilfredshed med kurset og de enkelte lektioner. Vi fik desuden flere positive kommentarer med på vejen: *"Meget spændende"*, *"Fedt at være sammen med sekretærer fra samme speciale og udveksle erfaringer"*, *"Fornem forplejning"*, *"Super spændende og interessant"*.

En stor tak skal lyde til vores kollegaer, der stillede op som undervisere på kurset samt til alle jer kursister, der mødte op og bidrog til et par hyggelige og lærerige dage.

/Bente Stillingsborg

Corona - Sådan arbejder vi

Nuklearmedisk Afdeling har lige som alle andre måtte tilpasse sig corona-situationen og de restriktioner, som har været nødvendige i forbindelse hermed. Afdelingslæge Ziba Ahangarani er blevet afdelingens corona-ekspert, og det har været en kæmpe hjælp for både medarbejdere og ledere at have en ekspert at konsultere ved tvivlsspørgsmål m.v.

2020 har både været anderledes, og helt som det plejer på Nuklearmedicinsk Afdeling. Anderledes på grund af corona, helt som det plejer, fordi vi stort set har lavet de undersøgelser, vi plejer at lave på de patientgrupper, som vi plejer at undersøge.

Lige som alle andre blev vi ramt af en række restriktioner betinget af Covid-19. Nogle af de første spørgsmål var, hvordan vil sygdommen udvikle sig i Danmark, hvad vil det betyde for vores patienter, kan vi overhovedet undersøge de patienter, vi bør undersøge, og hvad med vores personale.

I starten, hvor vi kun havde begrænset kendskab til Covid-19-virus, prøvede vi i første omgang at finde på lavpraktiske løsninger, der skulle hjælpe os igennem vores hverdag, uden at udsætte patienter eller personale for smitte, og samtidig skulle vi udføre vores arbejde, som vi plejer.

De fleste patienter, der bliver undersøgt på afdelingen er i kræftforløb eller i andre forløb, der gør, at de nuklearmedicinske undersøgelser er afgørende for de videre forløb. På den baggrund kunne vi ikke reelt lukke ned på afdelingen.

Det har derfor lige siden foråret været en udfordring at få undersøgt patienterne, som vi plejer, samtidig med at vi også skal tage højde for Covid-19. En af de første ting vi gjorde på afdelingen var at holde jævnlige Corona-møder med deltagelse af afdelingsledelse og repræsentanter fra alle faggrupper,



hvor vi kunne drøfte nye strategier og gode idéer og prøve at implementere dem i praksis med deltagelse af alle faggrupper. Disse møder har været vigtige i planlægningen og implementeringen af nye tiltag.

Vi har hele tiden forsøgt løbende at justere og tilpasse samt prøvet at se udfordringerne fra forskellige vinkler med forskellige øjne for at se, om de tiltag vi sætter i gang, rent faktisk kan fungere i virkeligheden, eller om der er noget endnu bedre, vi kan gøre.

Snart er der gået et år siden det hele startede, og vi har overordnet set passet vores arbejde, og samtidig har vi prøvet at passe godt på patienterne og hinanden.

Allerede i foråret udnævnte afdelingen mig til corona-ansvarlig, og jeg har fungeret som ankerperson og facilitator, når det har været nødvendigt. Samtidig har jeg sørget for at

være godt opdateret på den nyeste udvikling.

Det har været en fornøjelse at arbejde sammen med både kollegerne på afdelingen, men også kolleger fra de henvisende afdelinger, og generelt har vi på OUH været særdeles omstillingsparate og fantastiske til at indrette os på en ny hverdag i corona-orkanens centrum.

Vi håber naturligvis på, at presset lettes i 2021, gerne hurtigst muligt, så vi kan få vores normale hverdag tilbage. Lige nu går vi og venter på vaccinen og foråret, men frygter de første vintermåneder i 2021. Vi vil dog gøre alt for, at de patienter, der har behov for en nuklearmedicinsk undersøgelse, også vil blive undersøgt i 2021 på det rette tidspunkt for dem i deres udrednings- og behandlingsforløb.

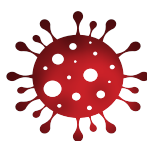
*/Ziba Ahangarani
Afdelingslæge*

Udlånt til Podeklinikken

Lægesekretærerne Charlotte Wittrup Panduro og Carina Rask Bak har i forbindelse med Covid-19 været udlånt til Podeklinikken på Odense Universitetshospital.

Vi har i perioden maj til juli 2020 været delvist udlånt til Podeklinikens callcenter. Bemandingen i callcenteret bestod af lægesekretærer fra hele OUH, det var spændende og hyggeligt at møde andre sekretærkollegaer og høre om deres hverdag på deres respektive afdelinger.

Vores primære arbejdsfunktion på Podeklinikken var telefonpasning fra 8.00-15.00. Vi fik alt fra patienter med og uden symptomer, læger, arbejdsgivere og mange andre i røret. Det var vores opgave at vurdere og rådgive om retningslinjerne i forhold til corona på bedste vis, derfor skulle vi hele tiden holde os ajour med de nyeste retningslinjer



Udlånt til Fælles Akutmodtagelse

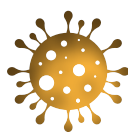
Læge Rikke Vestergaard Andersen har i forbindelse med Covid-19-beredskab være udlånt til Odense Universitetshospitals Fælles Akutmodtagelse (FAM).

I foråret/sommeren 2020 fik jeg fornøjelsen af at være udlånt til Mellemvagt-2-holdet på FAM, medicinsk, OUH, grundet situationen med corona, hvor jeg havde en 17-timers aften/nattevagt ca. 1 gang ugentligt fra juni til og med august. Min motivation for at takke ja var at få indblik i strukturen og arbejdsgangen på FAM – en afdeling vi jo arbejder meget sammen med i forhold til lungescintigrafier, og alt andet lige forholder det sig sådan, at vi som mennesker udvikler os allermost, når vi er uden for egen komfortzone.

Den store forskel fra mit arbejde på Nuklearmedicinsk Afdeling er dels uforudsigeligheden i, hvad jeg mødte ind

til, og 8-16 jobbet blev én gang ugentligt udskiftet med 17-timers aften/nattevagt med inkluderet vagtværelse på patienthotellet.

Formålet med et mellemvagt-2-lag på FAM var at oplære et beredskab, der var let tilgængeligt og hurtigt kunne iværksættes, såfremt der blev brug for det i forbindelse med 2. bølge af corona-pandemien. Min primære opgave på FAM var således at varetage vagtfunktionen for coronapatienter indlagt på afd. Q2 i aften/nattevagt. I forlængelse heraf havde jeg en kursusdag på FAM, hvor ledende overlæge på Infektionsmedicinsk Afdeling lavede oplæg om corona-patienter's typiske forløb, komplikationer hertil



fra Sundhedsstyrrelsen. Dette var noget af en opgave, da retningslinjerne blev ændret fra uge til uge. Derudover hjalp vi med at oprette rekvisitioner og booke tider til coronatests.

Det var en spændende og lærerig periode, men også en turbulent periode, da vi var halv tid på Podedepartementet, som også talte en del weekendvagter, og halv tid på Nuklearmedicinsk Afdeling. Hvis det bliver nødvendigt giver vi gerne en hånd i coronaberedskabet igen, men vi er glade for at være tilbage på fuld tid i vores egen afdeling.

Billedet er fra en hyggelig afslutningsmiddag med podedepartementet.

*/Carina Rask Bak og
Charlotte Vittrup Panduro*

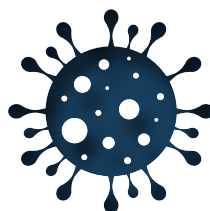


og den kliniske håndtering af disse. Herudover fungerede jeg som en del af vagtholdet på lige fod med de øvrige læger – herunder diagnostik og behandling af en bred vifte af medicinske tilstande, særligt forgiftninger, abstinensbehandling af alkoholikere og meget meget andet.

Jeg blev taget godt imod, følte mig hurtigt som en del af teamet og havde fornøjelsen af at arbejde sammen med både uddannelseslæger og speciallæger fra alle afdelinger på hele OUH og sygeplejersker mm. På én af mine travleste vagter var 45-50 patienter igennem triagen i løbet af en aften/nattevagte.

For mig var FAM-arbejdet lidt som at hoppe i håndboldskolene igen og komme tilbage på håndboldbanen, hvor man spiller hinanden gode og løfter i flok, og hvor man løber kontraen, selvom man er træt i benene – ikke for selv at få chancen for at score mål, men for at score mål for holdet. Det var en fantastisk oplevelse, og får jeg nogensinde en lignende mulighed, takker jeg ja – I would'nt miss it for the world.

/Rikke Vestergaard Andersen

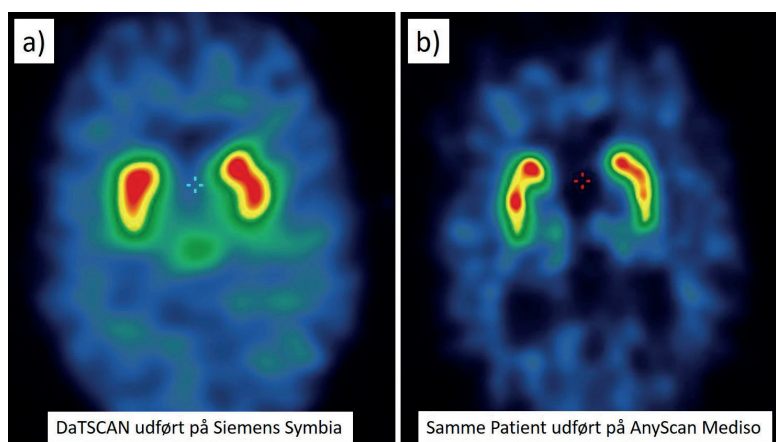


Årets gang i Afsnit 1 og 2

Nuklearmedicinsk Afdeling kunne i år blandt andet tage en ny SPET/CT-scanner, en ny Xeleris-server samt et hotcelle i brug, hvilket har været et kæmpe hjælp i det daglige arbejde.

Ny SPECT/CT-scanner

2020 var året, hvor vi for alvor fik taget vores nye 3-hovedede SPECT/CT-scanner fra Mediso i brug (AnyScan i gamma 4-rummet). Indkøringsfasen for denne scanner har været lang og besværlig, hvilket til dels skyldes en del børnesygdomme, men også skyldes at AnyScan-kameraet gør brug af en ny lovende pinhole-SPECT-teknologi, som er meget anderledes end den normale parallelhuls-SPECT, vi ellers laver. Derfor har optimering af optage- og rekonstruktionsparametre taget længere tid end normalt, men kvaliteten af især vores pinhole-DaTSCAN er til gengæld også væsentlig bedre end før.

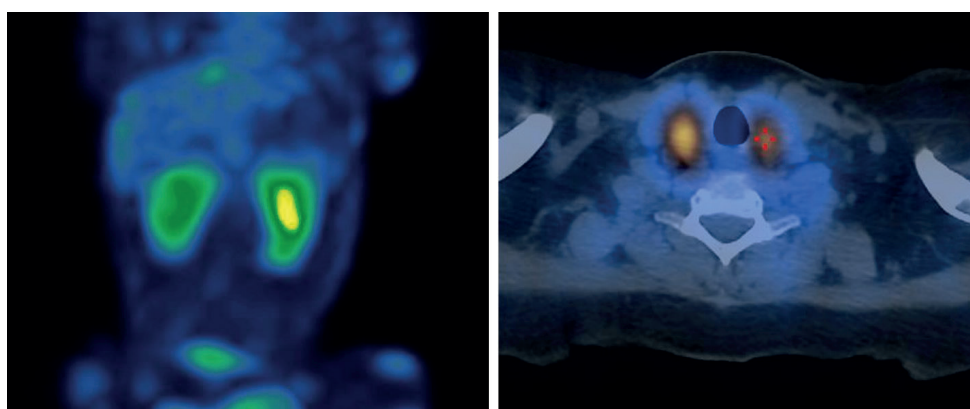


På grund af den bedre rumlige opløsning og øgede sensitivitet på AnyScan pinholekameraet har det været muligt at reducere optagetiden fra 40 til 20 minutter og samtidig reducere patientdosis fra 165 MBq til 120 MBq.

Ud over bedre billedkvalitet ved DaTSCAN er opfattelsen, at billedkvaliteten er bedre ved fx myokardiescintigrafi og parathyroideascintigrafi udført med parallelhulskollimatorer i gamma 4. Dette skyldes en bedre CT samt brug af

Monte Carlo-baseret scatterkorrektur i rekonstruktionen, hvilket resulterer i mere skarpe billeder.

To andre eksempler på scanninger lavet i gamma 4 er vist nedenfor. Til venstre ses et MIP-billede af en nyrescintigrafi lavet på en præmatur. Scanningen er lavet med pinhole-kollimatorer, og de to nyrer på billedet er ca. 2 cm lange. Billedet til højre viser et transaxialsnit af en standard-parathyroideascintigrafi lavet i gamma 4.



Kasper Thilsing-Hansen
Civilingeniør



Dorthe Roholdt
Afdelingsbioanalytiker



Svend Hvidsten
Hospitalsfysiker



Tina Godskesen
Afdelingsbioanalytiker



Jane Simonsen
Specialeansvarlig overlæge



Ny Xeleris-server

I slutningen af året blev en ny Xeleris-server implementeret. Hvor vi før havde 13 selvstændige arbejdsstationer med hver deres egen opsætning, er der nu kun én server at holde styr på. Det betyder, at der kun er én grundlæggende opsætning, hvilket øger sikkerheden mht. korrekt rekonstruktion, ens billedfremvisning samt lagring af data. Som klient logger man på XelerisV-serveren med sit OUH-mail-login fra en hvilken som helst OUH-computer.

Hotcelle

I marts måned modtog radiofarmacien en hotcelle til brug ved mærkning af kit til Ga-68-DOTATOC. Mærkning af dette sporstof blev tidligere udført i radiokemien, men under en ombygning dér blev det besluttet at flytte mærkningen til radiofarmacien. Det medførte behov for en hotcelle, så mærkningen kan foregå med maksimal strålebeskyttelse. Modtagelsen krævede – som altid når vi modtager nyt udstyr til vores afdeling – masser af man-power og fin motorik.



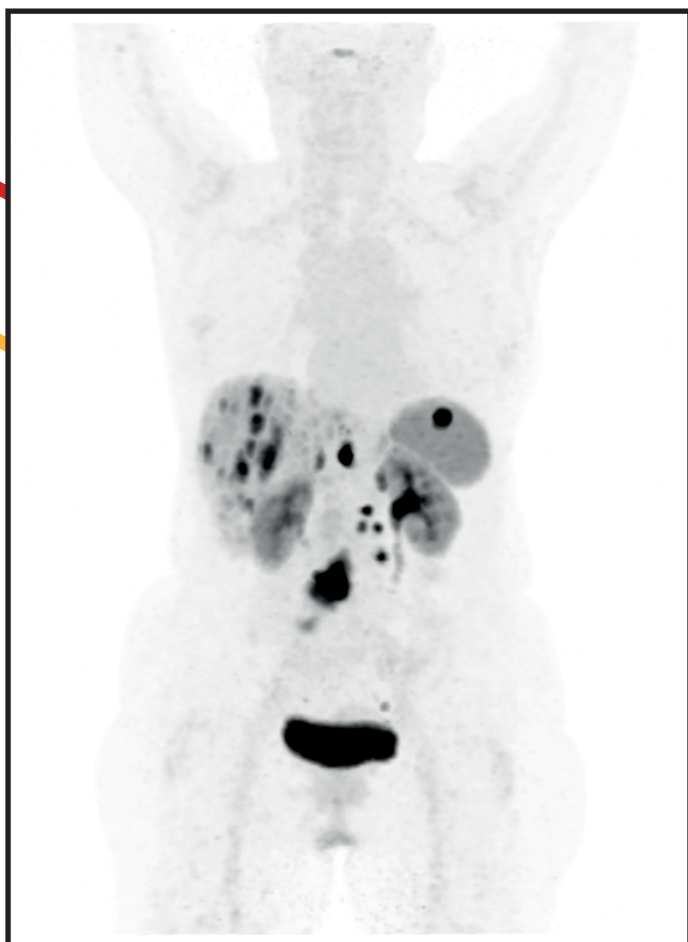
Henrik Petersen
Specialeansvarlig overlæge



Mette Nielsen
Afdelingsradiograf

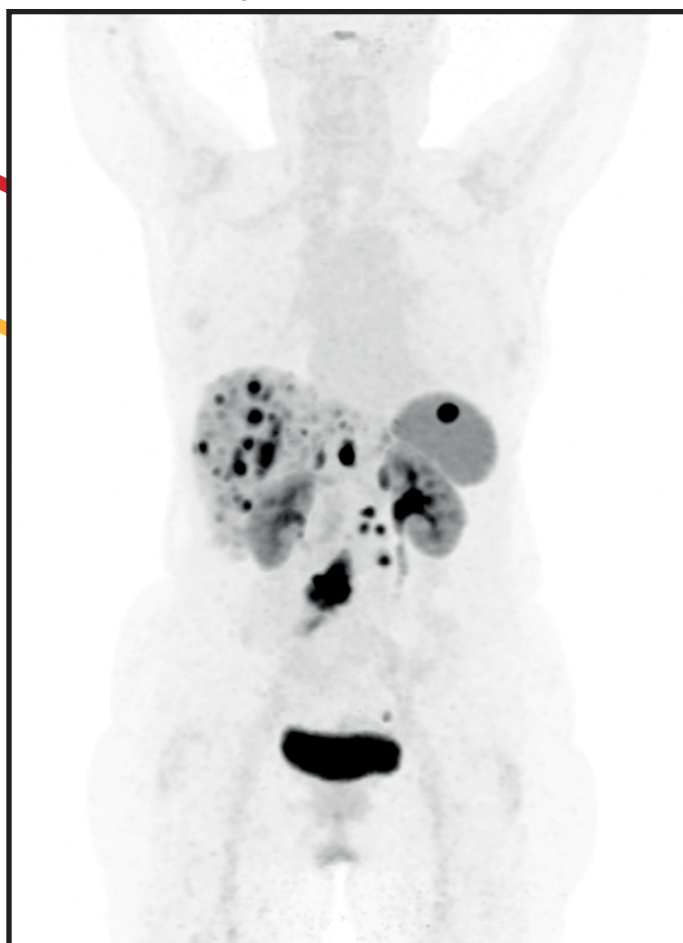


Poul-Erik Nielsen Braad
Hospitalsfysiker



*Patient med neuroendokrin tumor og bl.a. levermeta-
staser, rekonstrueret uden Data Driven Gating (DDG).*

*Samme patient rekonstrueret med
Data Driven Gating (DDG).*



Årets gang i Afsnit 3

Nuklearmedicinsk Afdeling, Afsnit 3 - PET-Center.
Corona, mundbind, Zoom, DDG og afstand - de hyppigst anvendte ord på NMA i år.

2020 har i PET-centeret som mange andre steder i samfundet været præget af Covid-19, primært pga. de omfattende forholdsregler det har medført, når man har et højt dagligt patientindtag. Det var kun i de første måneder, vi havde en lille nedgang i antallet af PET-scanninger, men det normaliserede sig hurtigt op mod sommeren. Det betyder, vi har holdt os på et stabilt niveau med det samlede antal undersøgelser.

Derimod har det haft stor indflydelse på vore daglige rutiner. Stort set alle møder er nu virtuelle, MDT-konferencer er begrænset til et minimum antal deltagere, og dem, der har mulighed for det, beskriver fra deres kontor, så vi nu er maks to læger i vores beskriverum. Der er megen mumlen på gangene, da alle nu skal bære mundbind. Trods det har alle taget udfordringerne til sig og er gået til det med stor professionalisme, og endnu har ingen af vores kolleger heldigvis været smittet.

På scannersiden har afdelingen indført en ny metode, kaldet Data Driven Gating (DDG), til respirationsgating af PET-undersøgelserne. Metoden udmærker sig ved at kunne udlede respirationssignalet direkte ud fra patientens PET-billeder og muliggør dermed, at undersøgelsen kan udføres uden ekstern måling af respirationssignalet med eksternt udstyr, hvilket den tidligere konventionelle lidt besværlige metode har været baseret på. I første omgang er metoden

implementeret på [68Ga]-DOTATOC PET/CT-scanningerne, da det erfaringsmæssigt har været i disse scanninger, hvor der har været de største udfordringer med respirationsartefakter. Projektet foregår i et tæt samarbejde mellem fysikere og læger på PET-centeret samt Medicoteknisk Afdeling, hvor projektet også indgår i det afsluttende projekt for en fysiker på hospitalsfysikeruddannelsen.

Afdelingen har fortsat et stort fokus på strålebeskyttelse og har derfor i 2020 indkøbt en ekstra patientinjektor til automatisk injektion af PET-doser. Den indkøbte model PosiJet fra LemerPax installeres i 2021 og har den store fordel, at den er godkendt til alle PET-lægemidler. Dermed reduceres antallet af manuelle injektioner, hvilket på sigt forventes at lede til lavere personaledoser.

/Mette Nielsen, Poul-Erik Braad og Henrik Petersen

Video til patienterne

Afdelingens patienter og deres pårørende samt vores samarbejdspartnere kan nu via en video se, hvordan en PET-scanning foregår. Man kan tilgå videoen hjemmefra samt se den i afdelingen, når man kommer til undersøgelse.

I efteråret 2020 var vi en lille gruppe på afdelingen, som gik i gang med at planlægge en video af en PET-scanning. Vi søgte midler til videoen i en regional pulje og var heldige at få den bevilget i et samarbejde med et professionelt team. Målgruppen var i første omgang patienterne og deres pårørende, men vores samarbejdspartnere har også mulighed for at se videoen.

Budskabet var at informere patienterne så godt som muligt om den undersøgelse, som de skal have foretaget. Via en video kan de få vist, hvordan en PET/CT-scanner ser ud, og de kan se, hvordan undersøgelsen kommer til at

foregå. Vi kan på den måde give dem svar på nogle af de spørgsmål, de måtte have, og det kan desuden være med til at give dem en større tryghed.

Forud for selve filoptagelserne udarbejdede vi et manuskript og udpegede nogle statister til at spille de forskellige roller. Der var heldigvis mange, der gerne ville deltage, og vi kunne derfor ret hurtigt optage filmen en fredag eftermiddag, efter at patienterne i afdelingen var taget hjem.

Videoen bliver i dag vist på de fælles Info-TV-skærme i afdelingen, og den er lagt på afdelingens sider på intra- og



internettet. Herudover fik vi lavet en lidt længere version, hvor forholdsreglerne før PET-scanningen bliver gennemgået. Denne video har vi lavet et link til i vores indkaldelsesbreve, så patienterne kan se videoen, før de kommer til afdelingen. Videoen fungerer derfor som et supplement til vores patientinformation.

Hvis det har interesse, kan I se filmen her:

<http://www.ouh.dk/wm521810>



Allan Johansen
Ledende overlæge



Dorrit Krøll
Ledende bioanalytiker



Kasper Tholstrup Pedersen
Afdelingslæge



Katrine Sandgaard Abild
Bioanalytiker



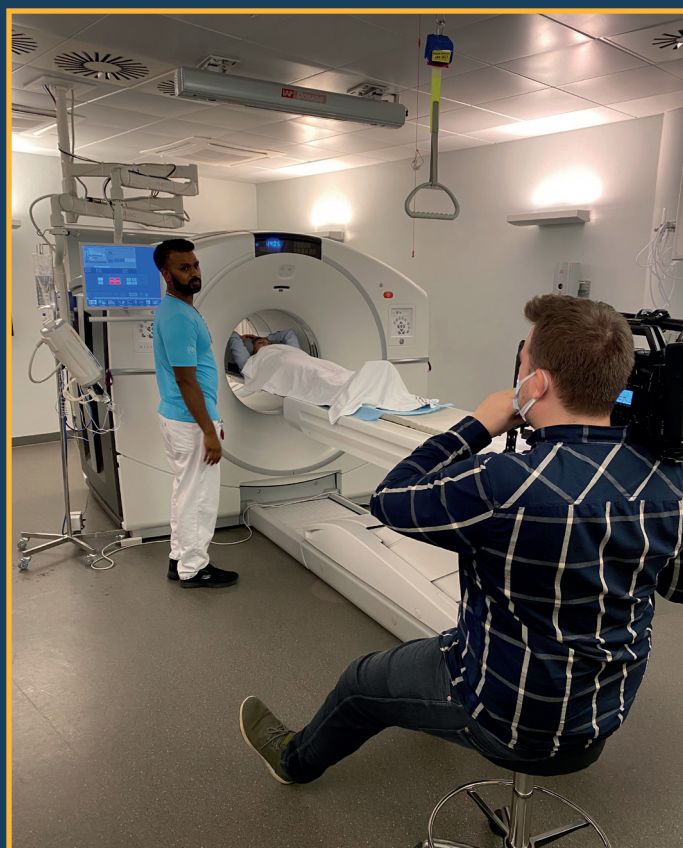
Shanduru Parameswaran
Radiograf



Charlotte Findsen
Lægesekretær



Pia Skov Hansen
Lægesekretær



Forskning i en Corona-tid

Ligesom på mange andre fronter har forskningen i afdelingen også fungeret anderledes end vanligt i 2020, da corona-situationen også har præget dette område. Flere forskere har været hjemsendt i længere perioder, møder og konferencer har været afholdt virtuelt og prioriteringerne har derfor også ændret sig. Noget har givet svære vilkår for forskningen, mens andet har givet anledning til at afprøve nye veje.

Ledelsen af forskningsgrupperne i Nuklearmedicinsk Afdeling fik tilført nye kræfter i 2020. Gruppen med fokus på forskning inden for specielle emner fik ny gruppeleder, **Jane Simonsen**. Gruppen blev tilmed udvidet med et nyt medlem, **Svend Hvidsten**, og vil fremover også favne anvendt fysik i nuklearmedicin. Dermed fik **Henrik Petersen** en ny lederrolle og er aktuelt leder af forskningsgruppen om PET/MR. Mange projekter om hjerneforskning foregår på PET/MR-scanneren, og derfor vil der være tæt samarbejde med hjerneforskningsgruppens nye leder **Peter Grupe**. Peter har afløst prof. **Albert Gjedde**, der aktuelt er tilknyttet afdelingen som professor emeritus. De øvrige grupper inden for hjerte-kar-forskning, præklinisk forskning og kræftforskning ledes fortsat af hhv. **Helge Thisgaard**, **Oke Gerke** og **Malene Hildebrandt**. Gruppelederne sammen med **Allan Johansen** og **Poul Flemming Høilund-Carlsen** udgør forskningsledelsen.

Den Syddanske Forbedringsmodel

OUH's og SDU/KI's ledelse gjorde i 2020 en stor indsats for at integrere Den Syddanske Forbedringsmodel på forskningsområdet. Der blev søsat et kursus for forskningsledere og professorer i hele organisationen med det formål at øge kvaliteten af forskningen og reducere spild. Det er Lean-metoder, der ligger bag denne ledelsesstrategi, og centralt i Lean er det, at produktet (forskningen) skal være relevant for brugeren. Lean stammer oprindeligt fra japansk bilindustri, hvor principperne om effektivisering og brugerinddragelse er centrale. Dermed blev der også sat endnu større fokus på at have patienten som partner i vores forskningsaktivitet. Praktisk betyder dette følgende for forskningsledelsen:

- Vi arbejder med at visualisere vores mål inden for forskningen, som ses på forskningstavlen
- Vi vil også visualisere processerne bag for at opnå mere smidige og effektive arbejdsgange
- Vi stiler efter kontinuerlige forbedringer, således at metoderne optimeres undervejs
- Vi prioriterer at have patienten som partner i størstedelen af vores forskningsprojekter

Som på alle andre områder fik corona/Covid-19 også stor indflydelse på forskningsaktiviteterne i 2020. Se på side 24 hvilke fordele og ulemper, som corona-situationen har medført for forskningen i afdelingen. Møder og konferencer har været afholdt virtuelt, og nogle aktiviteter er helt blevet aflyst. Helt sikkert er det, at vi skal have fokus på at skabe et udbytterigt og socialt forskningsmiljø i tiden frem.

Udenlandske adjungerede professorer

Forskningsenheden har i en årrække haft tilknyttet adskillige forskere og ildsjæle fra udlandet som adjungerede professorer, senest **Habib Zaidi** (Genève) siden 2015 og **Mike Sturek** (Indianapolis) siden 2019. Denne formelle overdragelse af titlen i 5+3 år understreger og synliggør vores internationale netværk og samarbejde og giver samtidigt vores adjungerede professorer muligheden for at komme på forskningsbesøg og varetage bedømmelsesopgaver for det Sundhedsvidenskabelige Fakultet (fx ph.d., disputatser, stillingsopslag) efter nærmere aftale. **Antonia Zapf** (Hamburg) er blevet adjungeret for tidsrummet marts 2020 til og med februar 2021. Hun beskæftiger sig med adaptive studiedesigns i diagnostisk forskning, hvori dele af et diagnostisk studie kan blive tilpasset undervejs, hvis nødvendigt (fx antallet af patienter). I samarbejde med fagfæller fra USA, England, Holland, Schweiz og Danmark (os) klarlagde hun landskabet om adaptive designs i diagnostisk forskning i forhold til studier i lægemiddeludvikling og pegede på fremtidige, mulige forskningsområder ("Adaptive trial designs in diagnostic accuracy research", *Statistics in Medicine* 2020 Feb 28;39(5):591-601). I forlængelse af dette projekt ligger et samarbejde med dele af det samme team og Werner Vach (Schweiz) i spidsen. I artiklen "A potential for seamless designs in diagnostic research could be identified" (*Journal of Clinical Epidemiology* 2021 Jan;129:51-59) beskriver Werner og kollegerne de forskellige studietyper, som vi kender i diagnostisk forskning (fra cutpoint finding over accuracy og change-in-management-studier hen til lodtrækningsforsøg) og klarlægger, hvilke faser der formentlig på et tidspunkt kan kombineres for at spare tid og ressourcer.



Malene Hildebrandt

Forskningsleder

FORSKNINGSLEDERGRUPPE

Malene Hildebrandt - *Kræftsygdomme*

Jane Simonsen - *Specielle emner*

Oke Gerke - *Hjerte-kar-sygdomme*

Helge Thisgaard - *Præklinisk forskning*

Henrik Petersen - *PET/MR*

Peter Grupe - *Hjernesygdomme*

Poul F. Høilund-Carlsen - *professor*

Allan Johansen - *ledende overlæge*



Hjerte-kar-forskning

Et nyt, særligt forskningsområde i afdelingen har siden november 2012 været i gang inden for rammerne af det såkaldte **CAMONA-projekt**, hvor CAMONA står for Cardiovascular Molecular Calcification Assessed by 18F-NaF PET/CT. Det drejer sig om påvisning og kvantificering af tidlig åreforkalkning ved hjælp af 18F-natriumfluorid (NaF) PET/CT. Ved udgangen af 2020 havde projektet resulteret i én forsvaret ph.d.-grad (Björn Blomberg ved Utrecht Universitet) og ét igangværende ph.d.-projekt (**Reza Piri** ved SDU) samt 34 publicerede peer review artikler, 17 manuskripter indsendt med henblik på publikation, 51 internationalt offentliggjorte abstracts og 15 afledte publikationer. Projektet omfattede 89 raske kontrolpersoner og 50 patienter med angina pectoris undersøgt med både NaF og FDG PET/CT i perioden 2012-2014, hvoraf hhv. 29 og 20 blev genundersøgt 2 år senere med begge tracere. Så sent som i 2020 gav analyse og re-analyse af projektets mange scanninger anledning til 16 internationale peer review publikationer og 6 internationalt publicerede abstracts. Der foreligger desuden 6 manuskripter, som skal indsendes med henblik på publikation, og der er til den amerikanske nuklearmedicinske kongres i 2021 indsendt 14 abstracts baseret på analyser af CAMONA-materialet.

CAMONA-studiet kan derfor tjene som inspiration for kommende forskere i NMA derhen, at omhyggelig planlægning og gennemførelse af gode projekter med elektronisk lagring af patientdata og alle udførte scanninger vil kunne danne basis for videnskabelige publikationer i mange år fremover. I parentes bemærket bliver undersøgelserne videreført, bl.a. som led i **projekt IDA** ("Individually tailored treatment in T2DM", som ledes af prof. Michael Hecht Olsen), hvori vi undersøger for subklinisk åreforkalkning hos patienter med type 2 diabetes, noget som skal gentages med 2 års mellemrum. Desuden planlægges et større prospektivt studie, der skal belyse, om behandling af tidlig åreforkalkning med livsstilsændringer og/eller fysisk træning mindsker forekomsten af NaF-PET/CT-påviselig åreforkalkning. Endelig danner projektets mange scanninger i anonymiseret form, i samarbejde med partnere i bl.a. Sverige, basis for udvikling af kunstig intelligens-baseret fortolkning af PET/CT-scanninger, noget som er helt nødvendigt, for at man i fremtiden kan levere pålidelige og kvantificerbare data som led i den daglige rutine.

Kræftforskning

I aktiviteterne for klinisk kræftforskning har der været travlt i løbet af 2020. Vi har projekter i alle faser, og nogle af dem vil her nævnes. Vi planlægger to ph.d.-projekter om PSMA-PET/CT til prostatakræft, hvor henholdsvis **Jorun Holm** og **Karen Middelbo Buch-Olsen** bliver kommende ph.d.-studerende. Jorun er allerede godt i gang med at inkludere patienter i sit ene delstudie til hendes ph.d.-pro-

jekt, RE-PRISMA. Delprojektet skal afspejle den kliniske konsekvens af at foretage PSMA-PET/CT til diagnostik af tilbagefald af prostatakræft. Joruns andet delprojekt og Karens samlede ph.d.-projekt er langt i planlægningsfasen. Jorun skal endvidere undersøge værdien af PSMA-PET/CT til responseevaluering af patienter, der er i behandling for metastaserende prostatakræft. Karen skal undersøge, hvilken indflydelse det at indføre PSMA-PET/CT til primær stadieinddeling har på patienternes overlevelse og livskvalitet sammenlignet med at blive scannet med traditionelle scanninger (NaF-PET og diagnostisk CT). Begge ph.d.-projekter planlægges som multicenterstudier, hvor centre fra Region Syddanmark deltager. Vi ser frem til at kunne starte disse ph.d.-projekter op i løbet af 2021.

Projekterne på brystkræftområdet er forankret i frontlinjecentret, **PREMIO**, der står for Personlig Respons Monitorering i Onkologi. **Marianne Voksen** og **Mohammed Naghavi-Behzad** arbejder med henholdsvis retrospektive og prospektive data. Afdelingen har gjort en stor indsats med at indsamle data i **MESTAR-projektet** siden 2017 og patientinklusionen stoppede i løbet af efteråret 2020. **TAK til alle!** Vi har publiceret de første artikler, hvor den ene viser betydningen af at have patienter som medforskere i projektet, og de andre to har kunnet bekræfte den store diagnostiske nøjagtighed i diagnostik af metastaserende sygdom i denne patientgruppe. Derudover viste vi, hvilke øvrige fund på FDG-PET/CT, der spiller en rolle for patienternes forløb. Samlet kan vi anbefale udredning med FDG-PET/CT i patientgruppen, hvor der er mistanke om metastaserende brystkræft. Vi er i gang med analyserne om, hvad det betyder for patienterne at blive fulgt eller monitoreret med PET/CT, når man sammenligner dette med at blive monitoreret med CT-scanning alene, hvilket er den nuværende praksis. Vi observerer en stor fordel af at anvende PET/CT både i forhold til overlevelse og behandlingsstrategi, og vi ser frem til at udbrede denne viden i løbet af 2021.

Præklinisk forskning

2020 har været et noget anderledes år for den prækliniske forskning i afdelingen på grund af corona-nedlukningen af vores forskningslaboratorier og hjemsendelse af vores forskere og forskerstuderende. På trods af disse udfordringer er vi alligevel kommet langt med den prækliniske forskning i 2020. På personalesiden har vi ved hjælp af bevillinger fra både Danmarks Frie Forskningsfond, Novo Nordisk Fonden, SDU/RSD's Proof of Concept pulje, etc. kunnet ansætte **Vigga Sand Laursen** og **Lorraine Gaenelle Gé** som ph.d.-studerende samt **Simone Hjulmand Abild** og **Anders Møller Kirketerp** som videnskabelige assistenter. De er alle tilknyttet projekter inden for vores højt prioriterede forskningsområde om targeteret radionuklidterapi af cancer med såkaldte

Auger-elektron-emitterende isotoper. I slutningen af 2020 lykkedes det at tiltrække **Mikael Palner** til en stilling som adjunkt på SDU og leder af vores dyrescanner. Mikael, der har en ingeniørmæssig baggrund, er yderst erfaren inden for det nuklearmedicinske område og kommer fra en lignende stilling på Rigshospitalet/Panum. Mikael medbringer en bevilling fra Danmarks Frie Forskningsfond til at fortsætte sin hjerneforskning i forsøgsdyr med fokus på sygdommen "obsessive compulsive disorder". Som led i vores undervisningsforpligtelser over for SDU har fire kandidatspecialstuderende, to ISA-studerende og en bachelorstuderende arbejdet på og afsluttet deres forskningsprojekter i 2020 – primært inden for præklinisk kræftforskning med cancer stamceller, Auger-elektron-terapi eller tracerudvikling. Med en "Knæk Cancer" bevilling på 1,35 mio. kr. fra Kræftens Bekæmpelse til projekt "GLITZ" om glioblastom-terapi med Auger-elektron-emittere ser vi frem til at kunne styrke den prækliniske forskning yderligere i 2021.

Vi har gennem flere år haft et stærkt samarbejde med det canadiske firma, ARTMS, og sammen har vi udviklet og publiceret en ny metode til at producere den meget anvendte PET-isotop, ^{68}Ga , med vores cyklotron. Den nye produktionsmetode muliggør fremstilling af næsten 200 GBq oprenset ^{68}Ga , hvilket er mere end 100 gange så meget som den traditionelle metode via $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ -isotopgenerator-princippet og en ny verdensrekord. Det er samtidig lykkedes os at lave mere end 70 GBq af prostata cancer-traceren, ^{68}Ga -PSMA-11, i en kvalitet, der lever fuldt op til Ph. Eur. Monografien for ^{68}Ga -PSMA-11 og dermed kan benyttes til klinisk brug. For et PET-center med f.eks. fire PET/CT-scannere betyder det, at man kan undersøge 20-25 patienter med blot én ^{68}Ga -PSMA-11 produktion. Vi har i en længere årrække samarbejdet med prof. Anna Orlova og prof. Vladimír Tolmachev fra Uppsala Universitet, og dette samarbejde har nu ført til udviklingen af en ny PET-tracer, ^{55}Co -DOTA-RM26, samt adskillige publikationer og abstracts omkring forskellige analoger af denne, radiomærket med både ^{68}Ga , ^{64}Cu og ^{55}Co . Denne

nye PET-tracer targeterer en receptor, der er udtrykt i mange af de store cancerformer, og vi arbejder nu på at translaterer den til klinisk brug. Vi har gennem de sidste år udviklet endnu en PET-tracer, ^{55}Co -DOTATATE, til PET-scanning af neuroendokrine tumorer. I et præklinisk studie med tumor-bærende mus har vi vist, at ^{55}Co -DOTATATE i direkte sammenligning med ^{64}Cu -DOTATATE og ^{68}Ga -DOTATATE resulterer i op til 30 gange højere "tumor-til-normalt-vævs-ratio", dvs. ratio mellem optag i tumor og normalt væv (f.eks. lever) og dermed billedkontrast, i forhold til de to andre tracere. Disse resultater blev publiceret i Journal of Nuclear Medicine og udvalgt til "Basic Science Article of the Month" i februar 2020. Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging udgav desuden en pressemeddelelse omkring vores nye ^{55}Co -DOTATATE tracer ("Unconventional Radiopharmaceutical Shows Promise for Improved Detection of Neuroendocrine Tumors", link: <https://www.snmni.org/NewsPublications/NewsDetail.aspx?ItemNumber=33460>, og vi er i øjeblikket ved at planlægge klinisk translation til patienter.

Fordele og ulemper ved Corona/COVID-19

PRO

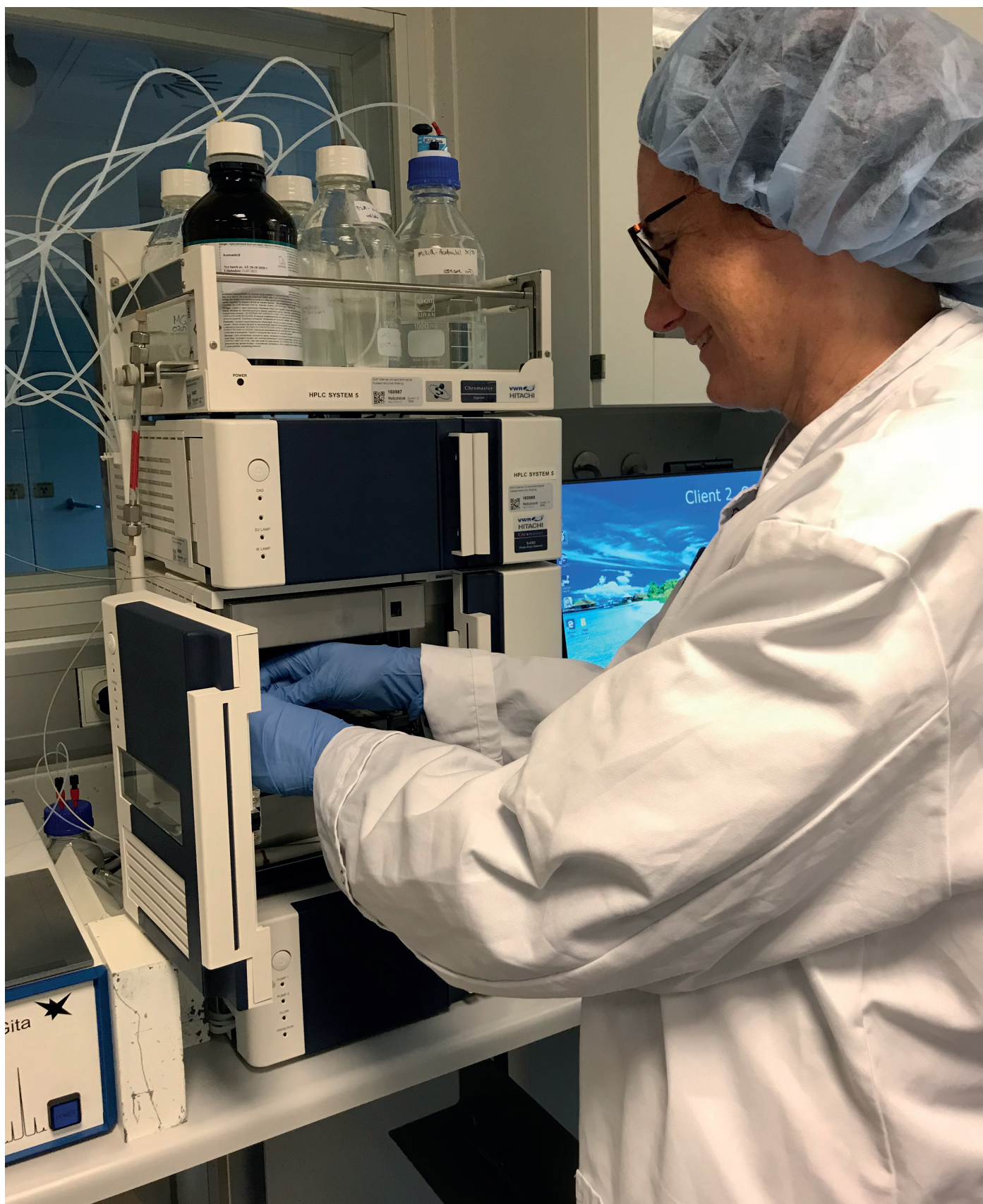
- Mere tid til uforstyrret fordybelse og afvikling af skrivebordsopgaver som artikel- og ansøgningsskrivning.
- Mange muligheder for deltagelse i online-kurser, som koster en brøkdelt af, hvad en fysisk deltagelse inkl. rejse og overnatning indebærer.

CONTRA

- Online-møder kan kun delvist erstatte fysiske møder. Diskussion er – især i store grupper – besværligt, om end umuligt. Sidstnævnte sås fx i uddelingsrunder for forskningsmidler.
- Hjemmearbejde forhindrer, at man mødes med verdens bedste kolleger.

/Forskningsledergruppen





Ph.d.-projekter

Bioanalytiker, cand. scient i Biomedicin, Karina Lindbøg Madsen
Exploring the vulnerability of cancer stem cells (CSC) to Auger-electrons.

Klinisk ingeniør Saga Steinmann Madsen
Neuro-biologiske effekter af arbejdsrelateret stress (NeuroWAD).

Læge Marianne Voksen
Molecular evaluation of metastatic breast cancer – A clinical study of accuracy and response assessment (MESTAR).

Læge Mohammad Naghavi-Behza
Response monitoring of metastatic breast cancer in different molecular subtypes: a retrospective study of prognostic value and costs for FDG-PET/CT compared to CE-CT.

Læge Reza Piri
Carotid Artery PET to Reveal Incipient Carotid Atherosclerosis (CAPRI).

Biomediciner Vigga Sand Laursen
Neurokinin-1 receptor targeted radionuclide therapy of glioblastoma.

DSKFTMM

Region Syddanmark er godt repræsenteret i Dansk Selskab for Klinisk Fysiologi og Nuklearmedicins bestyrelse. Søren Hess (Esbjerg) er formand, Anne Lerberg Nielsen er næstformand, og Dorrit Krøll er bestyrelsesmedlem.



Søren Hess
(Sydvestjysk Sygehus)
Formand



Anne Lerberg Nielsen
(OUH)
Næstformand



Dorrit Krøll
(OUH)
Bestyrelsesmedlem

Virtuel nuklearmedicinsk konference

"Med mere end 150 sessioner er EANM's årlige kongres det mest værdifulde nuklearmedicinske møde over hele verden. Hvert år bruger næsten 7.000 deltagere og 180 virksomheder muligheden for at diskutere de nyeste tendenser og fund inden for nuklearmedicin".

Den årlige nuklearmedicinske konference "EANM" blev på grund af Covid-19-begrænsninger afholdt virtuelt i år i perioden 22.-30. oktober.

Afdelingslæge Jorun Holm deltog med en mundtlig præsentation i sessionen "Hot Topic - Best clinical trials" som blev sendt virtuelt torsdag den 29. oktober.

Selve video-præsentationen blev indspillet i forvejen, og introduktion af min præsentation og efterfølgende spørgsmål fra chairman foregik via Zoom.

Alt i alt synes jeg virtuel EANM 2020 var et vellykket koncept. Det var i hvert fald en god erstatning for en så stor europæisk kongres, der normalt huser næsten 7000 deltagere, og det ville have været en skam at aflyse den helt.

Ulempen ved den virtuelle tilgang var, at man ikke får den samme interaktion med de andre kongresdeltagere og måske ikke helt de samme interessante faglige diskussioner, som hvis det foregår med tilstedeværelse.

Fordelen var, at hele programmet lå tilgængelig for deltagere i over 5 uger, indtil den 30. november! Man havde altså rigelig tid og anledning til at se alle de indslag, man måtte ønske.

Afdelingen deltog herudover med tre e-postere og en præklinisk mundtlig præsentation i en TROP-session (Top Rated Oral Presentation)

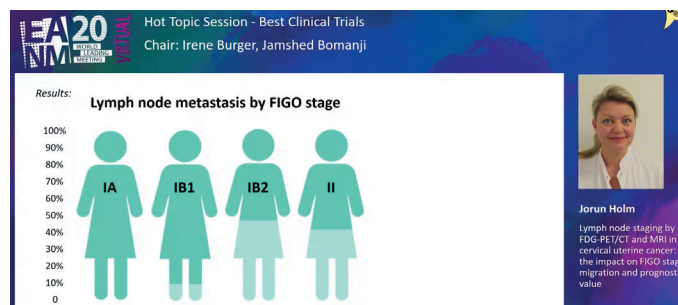
/Jorun Holm



Indgang til virtuel EANM



Programoversigt til virtuel EANM



Oral presentation by Jorun Holm - Virtuel EANM 2020



Questions by chairman - Virtuel EANM 2020

Apparatur

Afdelingen har i år fået en ny FASTlab gen II.
Herudover har vi afskaffet vores SPECT/CT-scanner fra 2009,
der bliver erstattet af en ny (Spectrum Dynamics Veriton) i det nye år.

Apparatur	Fabrikat og type	Anskaffelsesår
PET/MR-scanner	GE PET/MR Signa	2017
PET/CT-scannere	GE PET/CT Discovery 710	2013
	GE PET/CT Discovery 710 Clarity	2015
	2 stk. GE PET/CT Discovery MI	2017
	GE PET/CT Discovery MI 25 cm	2019
SPECT/CT-scannere	Siemens Symbia T16	2009
	GE Optima NM/CT 640	2013
	GE Discovery NM/CT 670	2014
	Mediso AnyScan Trio	2019
Gammakameraer	Mediso Nucline TH45	2002
	Ge Ventri	2004
	NephroCam DDD Diagnostics	2016
	DDD Diagnostics, Solo	2019
Cyklotroner	GE PETtrace	2005
	GE PETtrace 880	2017
Radiokemi synteseudstyr	Tracerlab MX, GE	2004
	Tracerlab FxC pro, GE	2004
	O-15-vand syntesystem, Scansys Laboratorieteknik	2007
	Theodorico dispenser, Comecer	2010
	FASTlab gen. I, GE	2011
	Tracerlab MX, GE	2014
	O-15-vand syntesestem, Hidex	2016
	2 stk. FASTlab gen. II, GE	2017
	2 stk. KLAR dispenser, GEHC	2019
	FASTlab gen. II, GE	2020

Radioaktive lægemidler

Fokus i 2020 har været på omlægning af produktioner fra Tracerlab MX til FASTlab. Vi håber apparaturbevillingen november 2020 udskifter den sidste Tracerlab MX, og at vi dermed i 2021 kan se frem til en opdateret apparaturpark for 18F-tracere.

Produktioner i Radiokemien		
Sporstof	Produktioner 2019	Produktioner 2020
^{18}F -FDG	373	401
^{18}F -FCO	28	20
^{18}F -FLU	115	129
^{18}F -FDOPA	25	15
^{11}C -PIB	3	13
^{15}O -Vand	2	3
^{13}N -Ammoniak	18	5
^{124}I -NaI	2	5
^{18}F -PSMA-1007	19	41



Levering af Lemar Pax 68Ga hotcelle til Radiofarmacien.

Undersøgelser og behandlinger

Det samlede antal undersøgelser og behandlinger er i år 37.520.

Blod og bloddannende organer	
Sentinel node, peroperativ med gammaprobe	210
Måling af erythrocytvolumen, Tc-99m-erythrocytter	18
Måling af plasmavolumen, I-125-Albumin	18
Lymfescint., tumor drænage, hoved/hals, SPECT	66
Lymfescint., tumor drænage, Tc-99m-nanokolloid	94
Peritumoral injektion af Tc-99m-nanocoll	312
Lymfescint., tumor drænage, hud, Tc-99m-nanokoll.	132
Lymfescint., ekstremiteter, Tc-99m-nanocoll	9
I alt	859

Centralnervesystemet + FDOPA	
PET-cerebrale neuroreceptorer, stat., C-11-PIB	15
MR cerebrum på PET/MR	389
Reg. cerebrale metab., stat., F-18-FDG	514
Reg. cerebrale metab., stat., F-18-FET	21
Cerebrale neuroreceptorer, I-123-FP-CIT	287
I alt	1226

Endokrine organer	
Thyreoidescintigrafi, Tc-99m-pertechnetat	1201
Helkropsscintigrafi efter I-131-terapi	81
Helkropsscintigrafi, diagnostisk, I-123-jodid	4
Helkropsscintigrafi, diagnostisk, I-131-jodid	27
Parathyreoidescintigrafi, Tc-99m-MIBI, SPECT	237
I alt	1550

Gastrointestinalsystemet	
Meckels divertikel, scint., Tc-99m-pertechnetat	3
Ventrikeltømningstid, fast føde, Tc-99m-omelet	40
Galdevejsscintigrafi, Tc-99m-Mebrofenin	27
GI Galdesyretab SeHCAT	56
Blødningsscint. (abdomen), Tc-99m-erythrocytter	1
I alt	127

Hjerte og centrale kredsløb	
Kardiografi, LVEF, ligevægt, Tc-99m-HSA	605
Myokardieperf., N-13-NH3, farm.stress., adenosin	4
Myokardieperf., N-13-NH3	4
PET-myokardieperfusion, O-15-H2O, pharm.stress	6
PET-myokardieperfusion, O-15-H2O	6
PET-myokardiemetabolisme, F-18-FDG	17
Myokardieperf.scint., ga., Tetrof., farm. stress, aden.	629
Myokardieperf.scint., ga., Tetrof., fysiolog. stress	6
Myokardie.scint., ga., Tetrofosmin	471
I alt	1748

Knogler og led	
Knoglescintigrafi, helkrops, statisk	85
Knoglescintigrafi, SPECT	21
I alt	106

Kroppen	
CT WB på PET/CT	5510
MR WB på PET/MR	170
I alt	5680

Perifere kredsløb	
Distalt systolisk blodtryk OE, fingre	9
Distalt systolisk blodtryk, UE, ankel-tå	780
I alt	789

PET, infektion m.m.	
PET-infektionsskanning, F-18-FDG	1126
Billedfusionering PET, SPECT, CT	6708
Neuroendokrine receptorer, helkrops, F-18-DOPA	20
Tumorscintigrafi, I-123-MIBG	5
PET-tumorskanning, C11-Methionine	1
PET-tumorskanning, F-18-FDG	8582
PET-scanning, F-18-Fluorid	988
PET-tumorskanning, F-18-Cholin	113
Tumorscanning, F-18-PSMA	219

PET-tumorscint., GA-68-DOTATOC	465
PET-tumorscan., PET statisk, uspec. isotop	12
I alt	18239

Terapi

Isototerapi med radium-223 diklorid	46
Isototerapi med I-131, lavdosis	146
Isototerapi med I-131, højdosis	80
Isototerapi med Lu-177	1
I alt	273

Ultralyd, CT, MR, Duplex

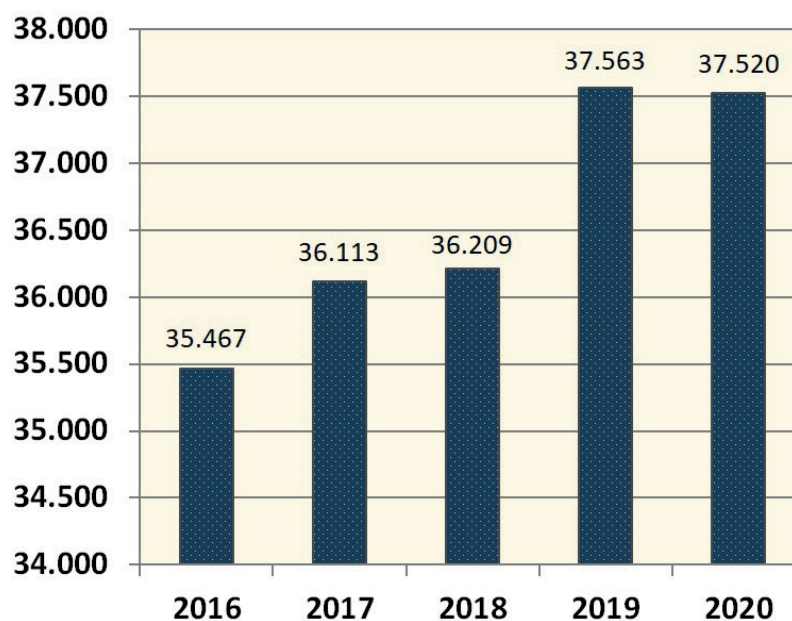
CT af cerebrum	2
CT af thorax	15
CT af hjertet	11
MR-scanning af nyre	12
UL af halsarterier	30
Kvantitativ UL/Doppler arterier (UE)	55
I alt	125

Urogenitalsystemer

Renografi, Tc-99m-MAG3, ACE-inhibitor	104
Renografi, Tc-99m-MAG3, diurese	1434
Renografi, graft, Tc-99m-MAG3	148
Renografi, Tc-99m-MAG3	519
Nyrescintigrafi, Tc-99m-DMSA	1
GFR, TC-99m-DTPA, enkelt blodprøve	1084
Miktionscystoscintigrafi, Tc-99m-MAG3	3
I alt	3293

Åndedrætsorganer

Lungefunktionsus., diffusionskapacitet (CO)	552
Lungeperfusionsscintigrafi, Reg., Tc-99m-MAA	201
Lungeperfusionsscintigrafi, Tc-99m-MAA	1
Lungeventilationsscintigrafi, reg, Tc-99m-technegas	1
Lungefunktionsus., Helkropspletysmografi	617
Lungeperfusionsscint., spect., Tc-99m-MAA	1085
Lungeventilationsscint., spect., Tc-99m-Technegas	1048
I alt	3505





Publikationer

Formidling af forskningsresultater er essentielt for forskningen, så fagfæller, brugere og beslutningstagere kan drage nytte af den viden, der er skabt. Formidlingen kan ske på mange måder, og et vigtigt element er at udgive resultaterne i internationale videnskabelige tidsskrifter. Her ses de artikler, som afdelingen har bidraget til i 2020.

Abdollahi H, Shiri I, Bevelacqua JJ, Jafarzadeh A, Rahmim A, Zaidi H, Mortazavi SAR, Mortazavi SMJ. Low dose radiation therapy and convalescent plasma: how a hybrid method may maximize benefits for covid-19 patients. *J Biomed Phys Eng*; 10 (4): 387-94.

Akhavanallaf A, Xie T, Zaidi H. Assessment of uncertainties associated with Monte Carlo-based personalized dosimetry in clinical CT examinations. *Phys Med Biol*; 65 (4): 045008.

Alavi A, Barrio JR, Werner TJ, Khosravi M, Newberg A, Høilund-Carlsen PF. Suboptimal validity of amyloid imaging-based diagnosis and management of Alzheimer's disease: why it is time to abandon the approach [Leder]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*; 47 (2): 225-30.

Alavi A, Hess S, Werner TJ, Høilund-Carlsen PF. An update on the unparalleled impact of FDG-PET imaging on the day-to-day practice of medicine with emphasis on management of infectious/inflammatory disorders [Leder]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*; 47 (1): 18-27.

Alavi A, Werner TJ, Høilund-Carlsen PF. Reply to: Clinical brain PET research must embrace multi-centre collaboration and data sharing or risk its demise: emphasis should also be placed on the critical role of image analysis schemes [Kommentar/debat]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*; 47 (8): 1806-7.

Al-Zaghal A, Aras M, Borja AJ, Moghbel M, Demir Y, Houshmand S, Ciftci E, Werner TJ, Høilund-Carlsen PF, Torigian DA, Han Y, Alavi A. Detection of pulmonary artery atherosclerosis by FDG-PET/CT: a new observation. *Am J Nucl Med Mol Imaging*; 10 (3): 127-34.

Amirrashedi M, Zaidi H, Ay MR. Advances in preclinical PET Instrumentation. *PET Clin*; 15 (4): 403-26.

Amirrashedi M, Zaidi H, Ay MR. Towards quantitative small-animal imaging on hybrid PET/CT and PET/MRI systems. *Clin Transl Imaging*; 8 (4): 243-63.

Andalib S, Alijani B, Ramezani-Shamami M. Chronic subdural hematoma and arachnoid cyst in an adolescent patient with 10Q chromosomal deletion 2020. *Romanian Journal of Neurology/ Revista română de neurologie*; 19 (2): 110-3.

Andalib S, Lattanzi S, Napoli MD, Petersen A, Biller J, Kulik T, Macri E, Girotra T, Torbey MT, Divani AA. Blood Pressure Variability: a new predicting factor for clinical outcomes of intracerebral hemorrhage. *J Stroke Cerebrovasc Dis*; 29 (12): 105340.

Andersen TL, Baun C, Olsen BB, Dam JH, Thisgaard, H. Improving contrast and detectability - imaging with [55Co]Co-DOTATATE in comparison with [64Cu]Cu-DOTATATE and [68Ga]Ga-DOTATATE. *J Nucl Med*; 61 (2): 228-33.

Arabi H, Bortolin K, Ginovart N, Gari-

botto V, Zaidi H. Deep learning-guided joint attenuation and scatter correction in multitracer neuroimaging studies. *Hum Brain Mapp*; 41 (13): 3667-79.

Arabi H, Zaidi H. Applications of artificial intelligence and deep learning in molecular imaging and radiotherapy. *Eur J Hybrid Imag*; 4: 17.

Arabi H, Zaidi H. Deep learning-guided estimation of attenuation correction factors from time-of-flight PET emission data. *Med Image Anal*; 64: 101718.

Arabi H, Zaidi H. Truncation compensation and metallic dental implant artefact reduction in PET/MRI attenuation correction using deep learning-based object completion. *Phys Med Biol*; 65 (19): 195002.

Asadollahi S, Rojulpote C, Bhattaru A, Patil S, Gonuguntla K, Karambelkar P, Borja AJ, Vuthaluru K, Seraj SM, Zhang V, Werner TJ, Gerke O, Høilund-Carlsen PF, Alavi A. Comparison of atherosclerotic burden in non-lower extremity arteries in patients with and without peripheral artery disease using 18F-NaF-PET/CT imaging. *Am J Nucl Med Mol Imaging*; 10 (6): 272-8.

Babapour S, Mohseni I, Piri R, Basi A. Left renal Ewing's sarcoma: A case study and a review of imaging literature. *Radiol Case Rep*; 15 (4): 391-5.

Bahrami A, Karimian A, Fatemizadeh E, Arabi H, Zaidi H. A new deep convolutional neural network design with efficient learning capability: application to CT image synthesis from MRI.

Med Phys; 47 (10): 5158-71.

Baun C, Mitran B, Rinne SS, Dam JH, Olsen BB, Tolmachev V, Orlova A, Thisgaard H. Preclinical evaluation of the Copper-64 labeled GRPR-antagonist RM26 in comparison with the Cobalt-55 labeled counterpart for PET-imaging of prostate cancer. *Molecules*; 25: 24.

Baun C, Vogsen M, Nielsen MK, Høilund-Carlsen PF, Hildebrandt MG. Perspective of patients with metastatic breast cancer on electronic access to scan results: Mixed-methods study. *J Med Internet Res*; 22 (2): e15723.

Behzadnia H, Omrani SN, Nozari-Golsefid H, Moslemi S, Alijani B, Reyhanian Z, Kaviani M, Heydari T, Andalib S. Ischemic stroke and intracerebral hemorrhage in patients with COVID-19. *Rom J Neurol*; 19 (3): 166-70.

Behzadnia H, Yousefzadeh-Chabok S, Alijani B, Golmohammadi S, Reyhanian Z, Naseri A, Andalib S. Spinopelvic parameters and pain in patients with low-grade spondylolisthesis. *Romanian J Neurol*; 19 (4): 275-9.

Bendix K, Thomassen A, Junker A, Veien KT, Jensen LO. 15O-water positron emission tomography of myocardial ischemia in patients referred for percutaneous coronary intervention. *Cardiovasc Revasc Med*; 10: 1237-43.

Borja AJ, Bhattar A, Rojulpote C, Hancin EC, Detchou DK, Patil S, Gonuguntla K, Karambelkar P, Chinta S, Vuthaluru K, Werner TJ, Gerke O, Høilund-Carlsen PF, Alavi A. Association between atherosclerotic cardiovascular disease risk score estimated by pooled cohort equation and coronary plaque burden as assessed by NaF-PET/CT. *Am J Nucl Med Mol Imaging*; 10 (6): 312-8.

Bouskila J, Micaelo-Fernandes C, Palmour RM, Bouchard JF, Ptito M. Transient receptor potential vanilloid

type 1 is expressed in the horizontal pathway of the vervet monkey retina. *Scientific Reports*; 10 (1): 12116.

Brix L, Ejlersen JA, Fledelius J, Maki-eva I, Thylin ESG, Hansen JL, Ha LK, Gerke O, Isaksen CRG. Whole-body magnetic resonance imaging for detection of malignant disease: A head-to-head-comparison with whole-body 18F-FDG-PET/CT as the reference standard. *J Radiol Imaging*; 4 (3): 17-24.

Bucan A, Dhumale P, Jørgensen MG, Dalaei F, Wiinholt A, Hansen CR, Hvidsten S, Baun C, Hejbøl EK, Schrøder HD, Sørensen JA. Comparison between stromal vascular fraction and adipose derived stem cells in a mouse lymphedema model. *J Plast Surg Hand Surg*; 54 (5): 302-11.

Christensen HT, Christensen LG, Löfgren ÅM, Brøndum-Nielsen K, Svensson J, Brusgaard K, Samuelsson S, Elfving M, Jonson T, Grønsvog K, Rasmussen L, Backman T, Hansen LK, Larsen AR, Petersen H, Detlefsen S. Tissue variations of mosaic genome-wide paternal uniparental disomy and phenotype of multi-syndromal congenital hyperinsulinism. *Eur J Med Genet*; 63 (1): 103632.

Constantinescu CM, Jacobsen MK, Gerke O, Andersen MØ, Høilund-Carlsen PF. Fusion and healing prediction in posterolateral spinal fusion using 18F-Sodium Fluoride-PET/CT. *Diagnostics*; 10 (4): 226.

Dadgar H, Emami F, Norouzbeigi N, Vafaei MS, Jafari E, Gholamrezanezhad A, Assadi M, Ahmadzadehfar H. Application of [68Ga]PSMA PET/CT in diagnosis and management of prostate cancer patients. *Mol Imaging Biol*; 22 (4): 1062-9.

Divani AA, Andalib S, Biller J, Napoli DM, Moghimi N, Rubinos CA, Nobleza COH, Sylaja PN, Toledano M, Lattanzi S, McCullough LD, Cruz-Flores S,

Torbey M, Azarpazhooh MR. Central nervous system manifestations associated with COVID-19. *Curr Neurol Neurosci Rep*; 20 (12): 60.

Divani AA, Andalib S, Di Napoli M, Lattanzi S, Hussain MS, Biller J, McCullough LD, Azarpazhooh MR, Seletskaya A, Mayer SA, Torbey M. Coronavirus disease 2019 and stroke: clinical manifestations and pathophysiological insights. *J Stroke Cerebrovasc Dis*; 29 (8): 104941.

Emamhadi M, Behzadnia H, Golsefid HN, Emamhadi A, Andalib S. Reanimation of triceps muscle using ulnar nerve fascicle transfer to the nerve to long head of the triceps muscle. *Acta Neurochir*; 162 (8): 1899-1905.

Emamhadi M, Naseri A, Aghaei I, Ashrafi M, Emamhadi R, Andalib S. Soleus nerve transfer to deep peroneal nerve for treatment of foot drop. *J Clin Neurosci*; 78: 159-63.

Emamifar A, Ellingsen TJ, Hess S, Gerke O, Larsen RH, Farahani Z, Hansen PS, Hansen IMJ, Petersen H, Marcussen N, Dahlstrøm M, Toftegaard P, Thye-Rønn P. The utility of 18F-FDG PET/CT in patients with clinical suspicion of polymyalgia rheumatica and giant cell arteritis: a prospective, observational, and cross-sectional study. *ACR Open Rheumatol*; 2 (8): 478-790.

Emamifar A, Hess S, Ellingsen T, Kay SD, Bang JC, Gerke O, Hansen PS, Farahani, ZA, Petersen H, Marcussen N, Hansen IMJ, Rønn PT. Prevalence of newly diagnosed malignancies in patients with polymyalgia rheumatic and giant cell arteritis, comparison of 18F-FDG PET/CT scan with chest X-ray and abdominal ultrasound: Data from a 40 week prospective, exploratory, single centre study. *J Clin Med*; 9 (12): 3940.

Frary CD, Thomsen P, Gerke O. Risk factors for non-participation in the Danish universal newborn hearing

- screening program: a population-based cohort study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*; 135 (9): 110079.
- Frey ME, Petersen HC, Gerke O. Non-parametric limits of agreement for small to moderate sample sizes: A simulation study. *Stats*; 3 (3): 343-55.
- Frost M, Rahbek ET, Ejersted C, Høilund-Carlsen PF, Bygum A, Thomsen JS, Andreasen CM, Andersen TL, Frederiksen AL. Modeling-based bone formation transforms trabeculae to cortical bone in the sclerotic areas in Buschke-Ollendorff syndrome. A case study of two females with LEMD3 variants. *Bone*; 135: 115313.
- Gerke O. Nonparametric limits of agreement in method comparison studies: A simulation study on extreme quantile estimation. *Int J Environ Res Public Health*; 17 (22): 8330.
- Gerke O. Reporting standards for a bland-altman agreement analysis: a review of methodological reviews. *Diagnostics*; 10 (5): 334.
- Gerke O, Ehlers K, Motschall E, Høilund-Carlsen PF, Vach W. PET/CT-based response evaluation in cancer: A systematic review of design issues. *Mol Imaging Biol*; 22 (1): 33-46.
- Hasific S, Øvrehus KA, Gerke O, Hallas J, Busk M, Lambrechtsen J, Urbonaviciene G, Sand NPR, Nielsen JS, Diederichsen L, Pedersen KB, Carter-Storch R, Ilangkovan N, Mickley H, Rasmussen LM, Lindholt JS, Diederichsen A. Extent of arterial calcification by conventional vitamin K antagonist treatment. *PLoS One*; 15 (10): e0241450.
- Holle SLK, Andersen MH, Klein CF, Bruun NE, Tønder N, Haarmark C, Loft A, Høilund-Carlsen PF, Bundgaard H, Iversen KK. Clinical usefulness of FDG-PET/CT for identification of abnormal extra-cardiac foci in patients with infective endocarditis. *Int J Cardiovasc Imaging*; 36 (5): 939-46.
- Holm J, Farahani ZA, Gerke O, Baun C, Falch K, Hildebrandt MG. Higher inter-rater agreement of FDG-PET/CT than bone scintigraphy in diagnosing bone recurrent breast cancer. *Diagnostics*; 10 (12): 1021.
- Hosseini L, Vafaei MS, Badalzadeh R. Melatonin and nicotinamide mononucleotide attenuate myocardial ischemia/reperfusion injury via modulation of mitochondrial function and hemodynamic parameters in aged rats. *J Cardiovasc Pharmacol Ther*; 25 (3): 240-50.
- Høilund-Carlsen PF, Alavi A. Simultaneous PET/MRI in the evaluation of breast and prostate cancer using combined Na[18F]F and [18F]FDG: a focus on skeletal lesions [Kommentar/debat]. *Mol Imaging Biol*; 22 (2): 219-20.
- Høilund-Carlsen PF, Barrio JR, Werner TJ, Newberg A, Alavi A. Amyloid hypothesis: The emperor's new clothes? [Kommentar/debat]. *J Alzheimers Dis*; 78 (4): 1363-6.
- Høilund-Carlsen PF, Braad P-E, Gerke O, Iversen KK, Vach W. Low dose radiation to Covid-19 patients to ease the disease course and reduce the need of intensive care. *J Nucl Med*; 61(12): 1724-5.
- Høilund-Carlsen PF, Piri R, Constantinescu C, Iversen KK, Werner TJ, Sturek M, Alavi A, Gerke O. Atherosclerosis Imaging with 18F-Sodium Fluoride PET. *Diagnostics*; 10 (10): 852.
- Høilund-Carlsen PF, Sturek M, Alavi A, Gerke O. Atherosclerosis imaging with 18F-sodium fluoride PET: state-of-the-art review. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*; 47 (6): 1538-51.
- Justinussen J, Dall C, Dencker D, Gjedde A, Fink-Jensen A, Thomsen M. Revealing a compulsive phenotype in cholinergic M4 -/- mice depends on the inter-trial interval initiation settings in a five choice serial reaction time task. *Behav Brain Res*; 389: 112649.
- Kang J, Kadam SD, Elmore JS, Sullivan BJ, Valentine H, Malla AP, Harraz MM, Rahmim A, Kang JU, Loew LM, Baumann MH, Grace AA, Gjedde A, Bocktor EM, Wong DF. Transcranial photoacoustic imaging of NMDA-evoked focal circuit dynamics in the rat hippocampus. *J Neural Eng*; 17 (2): 025001.
- Kothekar E, Yellanki D, Borja A, Al-Zaghal A, Werner TJ, Revheim M-E, Gerke O, Saboury B, Gholamreza-zad A, Høilund-Carlsen PF, Alavi A. 18F-FDG-PET/CT in measuring volume and global metabolic activity of thigh muscles: a novel CT-based tissue segmentation methodology. *Nucl Med Commun*; 41 (2): 162-8.
- Landau AM, Noer O, Alstrup AKO, Audrain H, Wegener G, Gjedde A, Doudet DJ, Winterdahl M. Type of Anaesthetic Influences [11C]MDL100,907 Binding to 5HT_{2A} Receptors in Porcine Brain. *Mol Imaging Biol*; 22 (4): 797-804.
- Lysdahlgaard S, Hess S, Gerke O, Kusk MW. A systematic literature review and meta-analysis of spectral CT compared to scintigraphy in the diagnosis of acute and chronic pulmonary embolisms. *Eur Radiol*; 30 (7): 3624-33.
- Naghavi-Behzad M, Petersen CB, Vogensen M, Braad P-E, Hildebrandt MG, Gerke O. Prognostic value of dual-time-point 18F-fluorodeoxyglucose PET/CT in metastatic breast cancer: An exploratory study of quantitative measures. *Diagnostics*; 10 (6): 398.
- Nakhjiri E, Vafaei MS, Hojjati SMM, Shahabi P, Shahpasand K. Tau pathology triggered by spinal cord injury can play a critical role in the neurotrauma development. *Mol Neurobiol*; 57 (11): 4845-55.
- Nazari M, Shiri I, Hajianfar G, Oveisi N, Abdollahi H, Deevband MR, Oveisi

- M, Zaidi H. Noninvasive Fuhrman grading of clear cell renal cell carcinoma using computed tomography radiomic features and machine learning. *La Radiologia Medica*; 125 (8): 754-62.
- Nexøe AB, Arnholdt Pedersen A, von Huth S, Detlefsen S, Hansen PL, Holmskov U. Immunohistochemical localization of deleted in malignant brain tumors 1 in normal human tissues. *J Histochem Cytochem*; 68 (6): 377-87.
- Patil S, Rojulpote C, Gonuguntla K, Karambelkar P, Bhattaru A, Raynor WY, Borja AJ, Vuthaluru K, Zhang V, Werner TJ, Gerke O, Høilund-Carlsen PF, Alavi A. Association of triglyceride to high density lipoprotein ratio with global cardiac microcalcification to evaluate subclinical coronary atherosclerosis in non-diabetic individuals. *Am J Cardiovasc Dis*; 10 (3): 241-6.
- Pedersen KS, Baun C, Nielsen KM, Thisgaard H, Jensen AI, Zhuravlev F. Design, synthesis, computational, and preclinical evaluation of Natti/45Ti-labeled urea-based glutamate PSMA ligand. *Molecules*; 25 (5): 1104.
- Piri R, Gerke O, Høilund-Carlsen PF. Molecular imaging of carotid artery atherosclerosis with PET: A systematic review. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*; 47, (8): 2016-25.
- Polymeri E, Sadik M, Kaboteh R, Borrelli P, Enqvist O, Ulén J, Ohlsson M, Trägårdh E, Poulsen MH, Simonsen JA, Høilund-Carlsen PF, Johnsson ÅA, Edenbrandt L. Deep learning-based quantification of PET/CT prostate gland uptake: association with overall survival. *Clin Physiol Funct Imaging*; 40 (2): 106-13.
- Rasch S, Lund T, Asmussen JT, Nielsen AL, Larsen RF, Andersen MØ, Abildgaard N. Multiple myeloma associated bone disease. *Cancers*; 12 (8): 2113.
- Rasmussen AG, Melikian M, Globa E, Detlefsen S, Rasmussen L, Petersen H, Brusgaard K, Rasmussen AH, Mortensen MB, Christesen HT. Pediatric diabetes. The difficult management of persistent, non-focal congenital hyperinsulinism: a retrospective review from a single, tertiary center. *Pediatr Diabetes*; 21 (3): 441-55.
- Rastegar S, Vaziri M, Qasempour Y, Akhash MR, Abdalvand N, Shiri I, Abdollahi H, Zaidi H. Radiomics for classification of bone mineral loss: A machine learning study. *Diagn Interv Imaging*; 101 (9): 599-610.
- Rhodes S, Batzdorf A, Sorci O, Peng M, Jankelovits A, Hornyak J, An J, Noël PB, Høilund-Carlsen PF, Alavi A, Rajapakse CS. Assessment of femoral neck bone metabolism using 18F-sodium fluoride PET/CT imaging. *Bone*; 136: 115351.
- Rojulpote C, Borja AJ, Zhang V, Aly M, Koa B, Seraj SM, Raynor WY, Kothekar E, Kaghazchi F, Werner TJ, Gerke O, Høilund-Carlsen PF, Alavi A. Role of 18F-NaF-PET in assessing aortic valve calcification with age. *Am J Nucl Med Mol Imaging*; 10 (1): 47-56.
- Rojulpote C, Patil S, Gonuguntla K, Karambelkar P, Bravo PE, Seraj SM, Asadollahi S, Raynor WY, Bhattaru A, Borja AJ, Zhang V, Werner TJ, Gerke O, Høilund-Carlsen PF, Alavi A. NaF-PET/CT global assessment in detecting and quantifying subclinical cardiac atherosclerosis and its association with blood pressure in non-dyslipidemic individuals. *Am J Cardiovasc Dis*; 10 (2): 101-7.
- Rojulpote C, Seraj SM, Zadeh MZ, Yadav D, Raynor WY, Kothekar E, Al-Zaghal A, Werner TJ, Gerke O, Høilund-Carlsen PF, Alavi A. Role of FDG-PET/CT in assessing the correlation between blood pressure and myocardial metabolic uptake. *Asia Ocean J Nucl Med Biol*; 8 (1): 36-45.
- Roshani F, Piri R, Fathabadipour S, Goharbakhsh N, Golmirzaei J, Vafaei MS, Michel TM. The prevalence of ADHD symptoms in university students: A descriptive cross-sectional study. *Psychiatry Res*; 294: 113542.
- Roshani F, Piri R, Malek A, Michel TM, Vafaei MS. Comparison of cognitive flexibility, appropriate risk-taking and reaction time in individuals with and without adult ADHD. *Psychiatry Res*; 284 (6): 112494.
- Saleh P, Taghizadeh S, Piri R, Mohammadi S, Naghavi-Behzad M, Mirza-Aghazadeh-Attari M. Radiological findings in patients with H1N1: A report from the referral center of Northwest of Iran. *Shiraz E Med J*; 21 (8): e97028.
- Sanaat A, Arabi H, Mainta I, Garibotto V, Zaidi H. Projection space implementation of deep learning-guided low-dose brain PET imaging improves performance over implementation in image space. *Nucl Med Radiat Ther*; 61 (9): 1388-96.
- Sanaat A, Arabi H, Reza AM, Zaidi H. Novel preclinical PET geometrical concept using a monolithic scintillator crystal offering concurrent enhancement in spatial resolution and detection sensitivity: A simulation study. *Phys Med Biol*; 65 (4): 045013.
- Sanaat A, Ashrafi-Belgabad A, Zaidi H. Polaroid-PET: A PET scanner with detectors fitted with polaroid for filtering unpolarized optical photons – a Monte Carlo simulation study. *Physics Med Biol*; 65 (23): 235044.
- Sanaat A, Zaidi H. Depth of interaction estimation in a preclinical PET scanner equipped with monolithic crystals coupled to SiPMs using a deep neural network. *Appl Sci (Basel)*; 10 (14): 4753.
- Sarkisian L, Mickley H, Schakow H, Gerke O, Jørgensen G, Larsen ML, Henriksen FL. Global positioning system alerted volunteer first responders arrive before emergency medical

services in more than four out of five emergency calls. *Resuscitation*; 152 (7): 170-6.

Seraj S M, Raynor WY, Revheim M-E, Al-Zaghal A, Zadeh MZ, Arani LS, Røjlupote C, Werner TJ, Gerke O, Høilund-Carlsen PF, Baker JF, Alavi A, Hunt SJ. Assessing the feasibility of NaF-PET/CT versus FDG-PET/CT to detect abdominal aortic calcification or inflammation in rheumatoid arthritis patients. *Ann Nucl Med*; 34 (6): 424-31.

Shamchi SP, Zadeh MZ, Østergaard B, Kim J, Raynor WY, Khosravi M, Taghvaei R, Nielsen AL, Gerke O, Werner TJ, Holdgaard P, Abildgaard N, Revheim M-E, Høilund-Carlsen PF, Alavi A. Brain glucose metabolism in patients with newly diagnosed multiple myeloma significantly decreases after high-dose chemotherapy followed by autologous stem cell transplantation. *Nucl Med Commun*; 41 (3): 288-93.

Shiri I, Abdollahi H, Atashzar MR, Rahmim A, Zaidi H. A theranostic approach based on radiolabeled antiviral drugs, antibodies and CRISPR-associated proteins for early detection and treatment of SARS-CoV-2 disease [Letter]. *Nucl Med Commun*; 41 (9): 837-40.

Shiri I, Arabi H, Geramifar P, Hajianfar G, Ghafarian P, Rahmim A, Ay MR, Zaidi H. Deep-JASC: joint attenuation and scatter correction in whole-body 18F-FDG PET using a deep residual network. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*; 47 (11): 2533-48.

Shiri I, Hajianfar G, Sohrabi A, Abdollahi HP, Shayesteh S, Geramifar P, Zaidi H, Oveisi M, Rahmim A. Repeatability of radiomic features in magnetic resonance imaging of glioblastoma: Test-retest and image registration analyses. *Med Phys*; 47 (9): 4265-80.

Shiri I, Maleki H, Hajianfar G, Abdol-

lahi H, Ashrafinia S, Hatt M, Zaidi H, Oveisi M, Rahmim A. Next-generation radiogenomics sequencing for prediction of EGFR and KRAS mutation status in NSCLC patients using multimodal imaging and machine learning algorithms. *Mol Imaging Biol*; 22 (4): 1132-48.

Simonsen JA, Thilising-Hansen K, Høilund-Carlsen PF, Gerke O, Andersen TL. Glomerular filtration rate: comparison of simultaneous plasma clearance of 99mTc-DTPA and 51Cr-EDTA revisited. *Scand J Clin Lab Invest Suppl*; 80 (5): 408-11.

Skougaard K, Østrup O, Guldbrandsen K, Sørensen B, Meldgaard P, Saghir Z, Gørtz P, Lonsdale MN, Frank MS, Gerke O, Rychwicka-Kielek BA, Persson G, Land LH, Schytte T, Bodtger U, Skuladottir H, Søgaard J, Nielsen SS, Rasmussen TR, Fischer BM. Surveillance with PET/CT and liquid biopsies of stage I-III lung cancer patients after completion of definitive therapy: a randomized controlled trial (SUPER). *Clin Lung Cancer*; 21 (2): e61-4.

Sorci O, Batzdorf AS, Mayer M, Rhodes S, Peng M, Jankelovits AR, Hornyak JN, Gerke O, Høilund-Carlsen PF, Alavi A, Rajapakse CS. 18F-sodium fluoride PET/CT provides prognostic clarity compared to calcium and Framingham risk scoring when addressing whole-heart arterial calcification. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*; 47 (7): 1678-87.

Sponholtz SE, Mogensen O, Hildebrandt MG, Jensen P T. Clinical impact of pre-treatment FDG-PET/CT staging of primary ovarian, fallopian tube, and peritoneal cancers in women. *Acta Obstet Gynecol Scand*; 99 (2): 186-95.

Sønderskov PS, Lindholt JS, Hallas J, Gerke O, Hasific S, Lambrechtsen J, Steffensen FH, Busk M, Frost L, Urbonaviciene G, Karon M, Kikar AM, Rasmussen LM, Diederichsen A. Associ-

ation of aortic valve calcification and vitamin K antagonist treatment. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*; 21 (7): 718-24.

Sørensen JS, Vilstrup MH, Holm J, vøgsen M, Bülow JL, Ljungstrøm L, Braad P-E, Gerke O, Hildebrandt MG. Interrater agreement and reliability of PERCIST and visual assessment when using 18F-FDG-PET/CT for response monitoring of metastatic breast cancer. *Diagnostics*; 10 (12): 1001.

Tipsmark CK, Nielsen AM, Bossus MC, Ellis LV, Baun C, Andersen TL, Dreier J, Brewer JR, Madsen SS. Drinking and water handling in the medaka intestine. A possible role of claudin-15 in paracellular absorption? *Int J Mol Sci*; 21 (5): 1853.

Vøgsen M, Geneser S, Rasmussen ML, Hørder M, Hildebrandt MG. Learning from patient involvement in a clinical study analyzing PET/CT in women with advanced breast cancer. *Res Involv Engagem*; 6 (8): 1.

Westergaard-Nielsen M, Rosenberg T, Gerke O, Dyrvig A-K, Godballe C, Bjørndal K. Elective neck dissection in patients with salivary gland carcinoma: A systematic review and meta-analysis. *J Oral Pathol Med*; 49 (7): 606-16.

Wiinholt A, Gerke O, Dalaei F, Bučan A, Madsen CB, Sørensen J. A quantification of tissue volume in the hindlimb of mice using microcomputed tomography images and analysing software. *Sci Rep*; 10 (1): 8297.

Xie T, Chen X, Zaidi H. Age-dependent dose calculations for common PET radionuclides and brain radiotracers in nonhuman primate computational models. *Med Phys*; 47 (9): 4465-76.

Xie T, Park JS, Zhuo W, Zaidi H. Development of a nonhuman primate computational phantom for radiation

dosimetry. *Med Phys*; 47 (2): 736-44.

Zadeh MZ, Raynor WY, Østergaard B, Hess S, Yellanki DP, Ayubcha C, Seraj SM, Acosta-Montenegro O, Borja AJ, Gerke O, Werner TJ, Zhuang H, Revheim M-E, Abildgaard N, Høilund-Carlsen PF, Alavi A. Correlation of whole-bone marrow dual-time-point 18F-FDG, as measured by a CT-based method of PET/CT quantification, with response to treatment in newly diagnosed multiple myeloma patients. *Am J Nucl Med Mol Imaging*; 10 (5): 257-64.

Zadeh MZ, Seraj SM, Østergaard B, Mimms S, Raynor WY, Aly M, Borja AJ, Arani LS, Gerke O, Werner TJ, Zhuang H, Revheim M-E, Abildgaard N, Høilund-Carlsen PF, Alavi A. Prognostic significance of 18F-sodium fluoride in newly diagnosed multiple myeloma patients. *Am J Nucl Med Mol Imaging*; 10 (4): 151-160.

Zadeh MZ, Østergaard B, Raynor WY, Revheim M-E, Seraj SM, Acosta-Mon-

tenegro O, Ayubcha C, Yellanki DP, Al-Zaghal A, Nielsen AL, Constantinescu CM, Gerke O, Werner TJ, Zhuang H, Abildgaard N, Høilund-Carlsen PF, Alavi A. Comparison of 18F-sodium fluoride uptake in the whole bone, pelvis, and femoral neck of multiple myeloma patients before and after high-dose therapy and conventional-dose chemotherapy. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*; 47 (12): 2846-55.

Zaker N, Kotasidis F, Garibotto V, Zaidi H. Assessment of lesion detectability in dynamic whole-body PET imaging using compartmental and patlak parametric mapping. *Clin Nucl Med*; 45 (5): e221-31.

Zangbar HS, Ghadiri T, Vafaei MS, Kalan AE, Fallahi S, Ghorbani M, Shahabi P. Theta oscillations through hippocampal/prefrontal pathway: importance in cognitive performances. *Brain Connect*; 10 (4): 157-69.

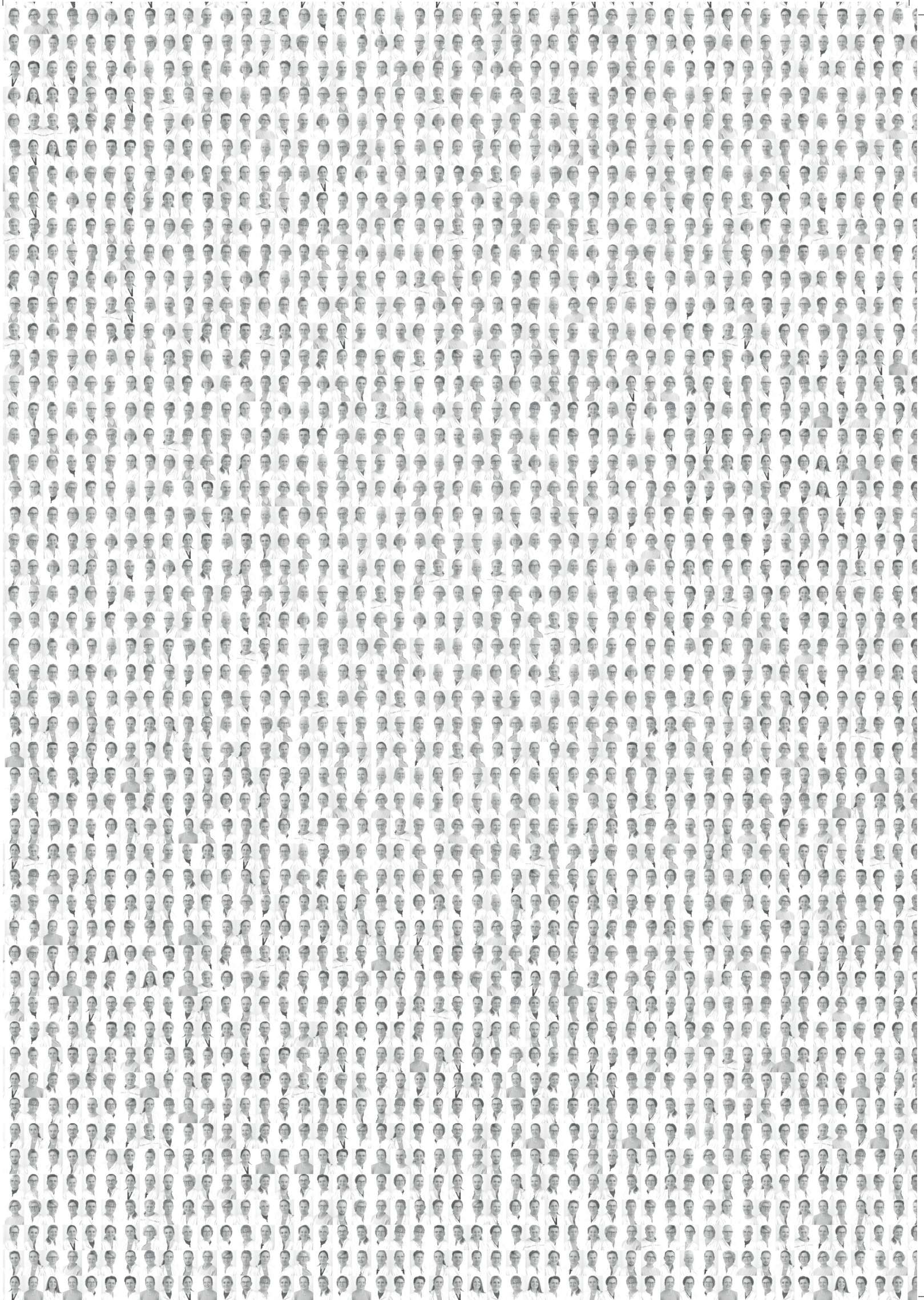
Zangbar HS, Ghadiri T, Vafaei MS, Kalan AE, Karimipour M, Fallahi S,

Ghorbani M, Shahabi P. A potential entanglement between the spinal cord and hippocampus: Theta rhythm correlates with neurogenesis deficiency following spinal cord injury in male rats. *J Neurosci Res*; 98 (12): 2451-67.

Zapf A, Stark M, Gerke O, Ehret C, Benda N, Bossuyt P, Deeks J, Reitsma J, Alonzo T, Friede T. Adaptive trial designs in diagnostic accuracy research. *Stat Med*; 39 (5): 591-601.

Zhang V, Borja AJ, Rojulpote C, Padmanabhan S, Patil S, Gonuguntla K, Revheim M-E, Werner TJ, Høilund-Carlsen PF, Alavi A. Global quantification of pulmonary artery atherosclerosis using 18F-sodium fluoride PET/CT in at-risk subjects. *Am J Nucl Med Mol Imaging*; 10 (2): 119-26.

Aaquist T, Medhus JB, Thomassen A, Detlefsen S. Synchronous detection of SDHA-related gallbladder paraganglioma and pancreatic neuroendocrine tumor. *Pathol Res Pract*; 216 (7): 153006.



Nuklearmedicinsk Afdeling

Odense Universitetshospital
Klørvænget 47
5000 Odense C

