

Sjukhusfysikern

Information från Svenska Sjukhusfysikerförbundet (SSFF)
Sektion inom Naturvetarna – Medlem i EFOMP

Nr 2

Juni
2014



Landet runt - ny reportageserie

- 2** SSM rapport
- 3** Ledaren
- 4** Landet runt
- 5** IAEA rapport
- 6** Nukl.vårmöte 2014
- 9** Disputationer
- 13** Tillsatt tjänst
- 14** Nationellt möte 2014
- 16** Brev till
socialdepartementet



Brev till socialdepartementet

Förslag på specialistnivå för sjukhusfysiker

STYRELSE

ORDFÖRANDE

Lars Idestrom
Nuklearmedicin A3:01
Verksamhetsområde sjukhusfysik
Karolinska universitetssjukhuset i Solna
17176 Stockholm
Tel 0701-669532
lars.idestrom@karolinska.se

SEKRETERARE

Tuva Ohman
Radiofysikavdelningen
Universitetssjukhuset
581 85 Linköping
Tel 010-1037553
tuva.ohman@lio.se

KASSÖR

Annie Olsson
Verksamhetsområde sjukhusfysik
Karolinska universitetssjukhuset i Huddinge
141 86 Stockholm
Tel 08-58583402
annie.olsson@karolinska.se

LEDAMOT (WEB-REDAKTÖR)

Mattias Nickel
Enheten för medicinsk strålningsfysik
Länssjukhuset i Kalmar
391 85 Kalmar
Tel 0480-448734
mattias.nickel@ltkalmar.se

LEDAMOT (REDAKTÖR SJUKHUSFYSIKERN)

Elin Styf
Avdelning för sjukhusfysik
Länssjukhuset Sundsvall-Härnösand
851 86 Sundsvall
Tel 060-182740
elin.styf@lvn.se

LEDAMOT

Ulrika Lindencrona
MFT/Terapeutisk Strålningsfysik
Sahlgrenska Universitetssjukhuset
413 45 Göteborg
Tel 031-3427800
ulrika.lindencrona@vgregion.se

LEDAMOT (MEDLEMSREGISTER, ADRESSLISTAN)

Manda Genell
Skånes universitetssjukhus
Strålningsfysik
Klinikgatan 5
221 85 Lund
Tel 046-176324
manda.genell@skane.se

2014:25 En standardiserad svensk nomenklatur för strålbehandling

Författare: Anders Montelius

Utgivare: SSM

Utgivningsdatum: 14-05-12



Strålsäkerhetsmyndigheten rekommenderar alla verksamheter inom strålbehandling att använda den nya nomenklaturen. Den har tagits fram under ledning av Anders Montelius, sjukhusfysiker vid Akademiska sjukhuset Uppsala och delprojektledare i testbädden.

Ny standard för strålbehandlingsdata

Nu finns en standardiserad svensk nomenklatur för strålbehandling. Det ger vård, forskare och företag ett gemensamt språk, så att uppgifter i databaser benämns på samma sätt. Därmed skapas enhetliga och jämförbara strålbehandlingsdata – något som saknas idag.

Nomenklaturen publiceras av Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, och har tagits fram av en nationell referensgrupp under ledning av sjukhusfysiker Anders Montelius. SSM har finansierat arbetet tillsammans med Nationella testbädden för innovativ strålterapi, inom delprojektet Enhetlig databaslösning.

Skapar tillgång till enhetliga data

Delprojektet utvecklar ett verktyg för att rapportera och utvärdera större mängder data. Målet är att skapa tillgång till enhetliga nationella strålbehandlingsdata.

– Idag är information om strålbehandling spridd på databaser som inte kan samköras på ett effektivt sätt. Och tidigare har det saknats en standardiserad nomenklatur för strålbehandlingsparametrar, säger Anders Montelius.

Kopplar samman landets databaser

Inom delprojektet skapas även tekniska förutsättningar för att koppla ihop lokala databaser och det nationella kvalitetsregistret för cancer, INCA. Dessutom utvecklas den programvara som behövs för att extrahera och analysera data på ett effektivt sätt.

– Alla dessa insatser är nödvändiga för att kunna jämföra större mängder strålbehandlingsdata och dra statistiskt säkra slutsatser. Det ger förutsättningar att bedriva effektiv forskning, klinisk utvärdering och rapportering, säger Anders Montelius.

Nomenklaturen har harmoniserats med publicerade internationella standarder.

Ökar patientsäkerheten

Enligt Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, revideras inte dagens strålbehandlingsverksamheter utifrån kliniska resultat enligt gällande krav. Orsaken är just att det är svårt att få tillgång till behandlingsinformation med relevanta kvalitetsmått.

SSM uppmanar därför samtliga verksamhetsutövare att arbeta efter den nya standarden, så att en enhetlig nomenklatur kan etableras. Det förbättrar säkerheten för patienter.

Den standardiserade nomenklaturen motiveras också av att Sverige får en nationell protonterapiplanläggning, Skandionkliniken, där samtliga svenska universitetssjukhus kommer att samarbeta med gemensamma system för dosplanering och onkologisk information.

Läs rapporten: [2014:25 En standardiserad svensk nomenklatur för strålbehandling](#)

Kontakta Anders Montelius för mer information: anders.montelius@akademiska.se



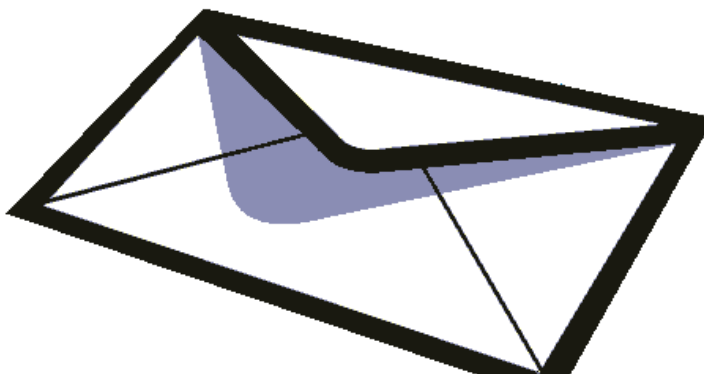
LEDAREN

Efter många års arbete med specialistprogrammet var det så dags att skicka iväg ett förslag till Socialdepartementet om en formaliserad specialistnivå för svenska sjukhusfysiker. Som vi vet har det sedan 2009 funnits ett ST-program i Sverige där den som arbetat kliniskt i minst 2 år kan registrera sig och under 5 år genomgå en klinisk specialiseringstjänstgöring. Programmet har redan från start haft bred acceptans bland sjukhusfysikerna, både från arbetsgivare och medarbetare. Det finns nu över 140 specialistfysiker och drygt 50 personer som just nu genomgår ST-programmet. Programmet har utformats och utvecklats på initiativ av professionen genom samarbete mellan SSFF, Svensk förening för Radiofysik, lärosätena och chefsfysikerna. Specialistfysiker saknar dock reglering från våra myndigheter. Ambitionen har emellertid redan från början varit att parallellt med utvecklingen av ST-programmet påverka myndigheter och organisationer för att reglera specialistnivån för sjukhusfysiker i likhet med den för läkare. Anledningen till detta är att vi ser ett ökat behov av vidareutbildning för att på bästa sätt kunna utnyttja modern teknik på ett strålsäkert sätt i den svenska sjukvården. Andra positiva effekter torde vara ökade karriärmöjligheter både med avseende på kompetens och löneutveckling.

Som ett led i vårt påverkansarbete skickade vi så i början av juni en skrivelse till Socialdepartementet där vi beskriver den ökade komplexiteten och det ökade behovet av sjukhusfysikalisk kompetens inom sjukvården och att vi därför föreslår en reglerad specialistnivå för sjukhusfysiker. Skrivelsen finns publicerad i sin helhet i detta nummer av Sjukhusfysikern. Arbetet med brevet har pågått i över två år med värdefulla bidrag från bland annat chefsfysikergruppen. Förutsättningarna har delvis förändrats under resans gång, bl.a. i och med det nya EU-direktivet om Medical Physics Expert som kom 5 december 2013 som ger en delvis annan kravbild på klinisk utbildning än vårt ST-program. Förhoppningen är dock att skrivelsen blir inledningen på en givande dialog med berörda myndigheter.

Glad sommar på er alla!

Lars Idestrom
Ordförande



Sjukhusfysikern

Årgång 37

UTGES AV

Svenska Sjukhusfysikerförbundet (SSFF)
Sektion inom Naturvetarna

ADRESS & TELEFON

Svenska Sjukhusfysikerförbundet
Box 760
131 24 Nacka
08-466 24 80
www.sjukhusfysiker.se

ANSVARIG UTGIVARE

Lars Idestrom

REDAKTÖR

Elin Styf

LAYOUT

Elin Styf

OMSLAGSBILD

Gott och blandat från detta nummer

TRYCK & DISTRIBUTION

Naturvetarna
ISSN 0281-7659
Upplaga: 400

PLANERAD UTGIVNING 2014

Mars, juni, september, december.
Bidrag till kommande nummer skickas
till elin.styf@lvn.se senast
8 sept.



Landet runt Kalmar

I detta nummer av sjukhusfysikern startar en artikelserie som vi valt att kalla "Landet runt". Vi kommer att ta med er på en resa genom vårt avlånga land där vi får hälsa på hos olika sjukhus. Hur jobbar man? Intressanta projekt som pågår? Har specialistbegreppet etablerats? Hur många jobbar där? Dessa är några frågor som vi kanske får svar på under resans gång. Fört ut blir ett besök i Kalmar.

Medicinsk strålningsfysik

Organisatoriskt är medicinsk strålningsfysik en sektion inom Onkologiska kliniken och strålningsfysik; en basenhet som bildades 2012 genom en sammanslagning av enheten för onkologi (som då tillhörde kirurgkliniken vid länssjukhuset i Kalmar) och medicinsk strålningsfysik som var direkt underställd Hälso- och sjukvårdsdirektören. Sammanslagningen föll sig naturlig på grund av det mycket nära samarbetet mellan Medicinsk strålningsfysik och strålbehandlingsverksamheten, samt att de båda enheterna delade lokaler på Länssjukhuset i Kalmar. För att säkerställa sitt oberoende sett ur ett strålskyddsperspektiv har sektionen medicinsk strålningsfysik eget budgetansvar via eget kostnadsställe och cheffysikern har det fulla verksamhetsansvaret för sektionen. Dessutom regleras ansvarsfördelningen via strålskyddsorganisationen så att fysikerna i strålskyddsfrågor inte behöver verka i linjeorganisationen utan kan gå direkt till Landstingsdirektören.

För närvarande består medicinsk strålningsfysik av fem personer: Stefan Johnsson (områdesansvarig fysiker inom extern strålterapi samt cheffysiker och biträdande verksamhetschef), Karin Fransson (extern strålterapi samt bucky/UV), Sofi Holmquist (extern strålterapi), Henrik Karlsson (områdesansvarig fysiker inom röntgenområdet) och Mattias Nickel (områdesansvarig fysiker inom nuklearmedicin och isotoperapi samt MR och katastrofstrålskydd). Vidare innehar Markus Hulthén ett vikariat under året där han täcker för Henrik som kommer att vara föräldraledig. Gruppen utökas från augusti med en person, då Ulrika Svanholm (som tidigare arbetat på Karolinska) börjar hos oss (framförallt inom nuklearmedicin och röntgen). I samband med detta inrättas även en ny funktion på basenheten som kvalitetssamordnare vilken Mattias kommer ansvara för på halvtid. De områdesansvariga fysikerna som nämns ovan har ett övergripande ansvar för innehållet i de olika områdena men inget personal- eller budgetansvar.

Under de senaste åren har vi lagt extra mycket arbete på att höja kvaliteten och medvetenheten kring strålskydd inom de olika verksamheterna i landstinget. Vi har via landstingets strålskyddskommitté tagit fram en ny strålskyddsorganisation som tydligare beskriver vilket ansvar kring strålskyddet som följer med de olika rollerna inom verksamheten. Årligen ska varje basenhet rapportera statusen kring ett antal olika strålskyddsrelaterade parametrar i form av strålskyddsbokslut, vilka sedan sammanställs av strålskyddskommittén och rapporteras till sjukhus- och landstingsledningarna. Medicinsk strålningsfysik gör även en årlig egeninspektion där följsamheten av Strålsäkerhetsmyndighetens olika föreskrifter bedöms, med återkoppling till respektive basenhet.

Extern strålterapi

Tre fysiker (inkl cheffysiker) bemannar strålbehandlingen där man idag har två moderna linjäracceleratorer (TrueBeam), en simulator (Acuity) och dosplanering (Eclipse) för extern strålterapi. Upphandling av egen CT-simulator pågår. I kurativt syfte behandlar vi främst de stora diagnosgrupperna bröst, rekti och prostata vilket utgör ca hälften av våra behandlingar (övriga halvan är palliativa behandlingar). Sedan ett år tillbaka kör man rotationsbehandlingar/IMRT och framöver planeras för gating och eventuellt stereotaxi. Under året har gruppen hjärntumörer hämtats hem från Universitetssjukhuset i Linköping och längre fram kommer även huvud-hals och lungtumörer att flyttas till Kalmar.

Röntgen

Vi har 1,5 fysikertjänster på röntgensidan. Röntgenverksamhet finns vid våra tre sjukhus i Kalmar, Oskarshamn och Västervik, samt i Vimmerby. Hos oss bedrivs mammografiverksamheten fortfarande i landstingets regi. Även Folk tandvården ingår i vårt ansvarsområde. Vårt största projekt för närvarande är en CT-upphandling där vi inom de närmsta åren ska byta ut alla CT och utöka verksamheten från 5 till 7-8 utrustningar.

Nuklearmedicin och isotopterapi

Nuklearmedicinverksamheten i Kalmar hör till den fysiologiska kliniken, vilken organisatoriskt hittas under Diagnostiskt Centrum (vilken även inrymmer exempelvis klinisk kemi och patologi). Enheten förfogar över två gammakameror (GE Infinia med Hawkeye CT) som installerades 2008 respektive 2011. Fysiologiska kliniken flyttade in i nya fräscha lokaler 2011. Därmed togs även ett nytt hotlab i drift och i och med detta även ett datorbaserat laboratoriehanteringssystem. Sett till undersökningsvolym är de största undersökningarna skelettscintigrafi (ca 400 us/år), tyreoidescintigrafi (ca 250), myokardscintigrafi (ca 150). Under sista tiden har vi gått över att göra SPECT på tyreoida för volymsbestämning (inför radiojodbehandling) och det pågår även diskussioner kring uppstart av SPECT på lungor.

Inom landstinget finns även en mindre nuklearmedicinsk enhet vid radiologiska kliniken på Västerviks sjukhus. Gammakameran här är en GE Discovery 630 vilken installerades 2013. Skelettscintigrafi, sentinel node-scintigrafi och renografi är de vanligaste undersökningarna (med ca 150, 60 respektive 40 us/år).

Isotopterapi utförs av onkologiska kliniken och strålningsfysik i Kalmar och består i huvudsak av radiojodterapi mot tyreotoxikos (ca 100 behandlingar per år). Enstaka behandlingar mot skelettmetastaser vid prostatacancer ges också med Quadramet, och dessutom med ²²³Ra inom ramen för Alfaradin-studierna.



Henrik Karlsson, Markus Hulthén, Mattias Nickel, Sofi Holmquist, Karin Fransson och Stefan Johnsson



Nuklearmedicinskt vårmöte 2014

Uppsala

Sofia Åström

Sunderby sjukhus

Kyliga vårvindar mötte oss i Uppsala där vi samlades i Norrlands Nation för årets upplaga av nuklearmedicinskt vårmöte. Trots att det är EANM i Göteborg i höst var vi ändå ett respektabelt antal deltagare samt utställare.

Första passet på onsdagen handlade om Strålningsetik och inspektion. Sven Richter från Strålsäkerhetsmyndigheten informerade om utredningen "Starka tillsammans". Utredningens uppdrag har varit att föreslå ett system för nationell samordning, rådgivning och stöd till den kliniska forskningens aktörer. Utredningen har kommit fram till ett antal förslag där ett förslag är att starta en ny nämndmyndighet för nationell samordning av kliniska studier, och ett annat förslag att inrätta en nationell strålskyddskommitté med placering på Läke medelverket. I övrigt pratades det om att patientinformationen är svårt att uttrycka på ett bra sätt, och att den ser väldigt olika ut i landet.

Nästa pass handlade om lungscintigrafi, där vi fick veta resultaten av vårens enkät av Lars-Göran Andersson (Uppsala). 31 sjukhus svarade på enkäten. Resultatet från enkäten visade på att lungscintigrafi utförs väldigt olika i landet. Fler och fler har övergett de planara bilderna till fördel för SPECT, eller utför både ock. Insamlingsprotokoll skiljer sig åt en hel del gällande antal vinklar, tid per vinkel samt kollimator och matris. 3 sjukhus använder CT till lungscintigrafi och 21 inte.

Efter lunch fick vi en trevlig genomgång av den nya typen av dedikerad hjärtkamera. Uppsala, Linköping och Lund berättade om sina erfarenheter och listade för- samt nackdelar med den nya tekniken. Fördelen är att man kan korta insamlingstiden eller sänka stråldosen jämfört med konventionell hjärtscintigrafi. Nackdelar är att positionering är svårare samt att kraftiga patienter inte går att köra i den nya kameran.

På kvällen fick vi en rundtur på museum Gustavianum där vi bland annat fick se den anatomiska teatern, där läkarstuderande (samt allmänhet, till biljettpris) kunde se obduktion av avlidna brottslingar på 1600-talet.

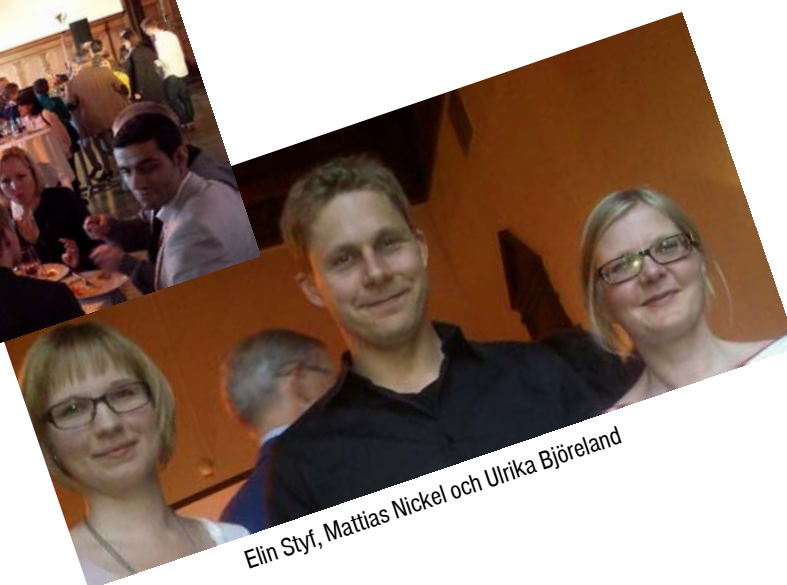


Ungefär 10 personer obducerades i denna sal på 1660-talet

Efter denna makabra visning var det dags för buffé på Norrlands nation.



Mingel på Norrlands nation



Elin Styr, Mattias Nickel och Ulrika Björelund

Torsdagen inleddes med Jens Sörensens (Uppsala) genomgång av nya markörer inom PET. Att ta fram en molekyl själv kan bli en dyr historia: från 0-50 miljoner kr. Antalet PET ökar men än så länge är det för få PET-kameror i världen för att så många företag vill utveckla och sälja PET-molekyler.

Efter detta var det fokus på neuroendokrina tumörer. Anders Sundin (Uppsala) gjorde en jämförelse mellan octreoscan samt PET-undersökning med 68Ga från generatorproduktion. Upplösningen är bättre med PET än med SPECT. I dagsläget gör Stockholm, Lund och Uppsala undersökningar med 68Ga istället för octreoscan.

Ulrike Garske från Uppsala höll en trevlig föreläsning om terapier med 177Lu-DOTATATE, en betastrålarare där man behandlar med 7.4 GBq per gång till neuroendokrina tumörer som inte går att operera. Dosimetrin baseras på bildtagning i anslutning till terapin, där man håller patientens dos till benmärgen under 2 Gy.

Torsdagskvällen hade vi festmiddag, tack The Sad boys för utomordentlig sång, men det hände något konstigt under middagen...



Plötsligt blev vi alla råttor?

Fredag morgon såg alla normala ut igen (tack gudskelov). Equalis informerade om utskicket där vi fick tolka patientfall för skelettscintigrafi. I vissa fall var det stor spridning i tolkning mellan olika sjukhus. I utskicket där vi fick skicka in en bild på skelettscintigrafi var det 14 deltagande kliniker, och det kommer en rapport på resultatet framöver.

I höst kommer vi få utskick med tolkning av 5 Monte Carlo-simulerade skelettscint, samt skicka in riktlinjer för när man gör SPECT-CT. 2015 kommer utskicken handla om lungtumörfrågeställning med PET/CT samt lungscintigrafi med gammakamera.

Sen var det dags för Svensk förening för nuklearmedicins årsmöte. Per Grybäck (Stockholm) kommer ta över ordförandeskapet från Peter Gjertsson (Göteborg). Föreningens ekonomi är god och det kommer satsas mer pengar på resebidrag i år.

2 hedersmedlemmar utseddes: Marika Bajc och Rune Sixt.

Sist men inte minst berättade Håkan Ahlström (Uppsala) om den första installationen av PET/MR i Sverige. Första undersökningen kommer preliminärt bli tredje kvartalet i år. Kameran kommer endast användas till forskning, och alla bilderna kommer samlas i en öppen bildbank.

Helsingborg hälsar oss välkomna till vårmötet 20-22/5 2015!



Avhandling

Maria Larsson

Department of Radiation Physics, Institute of Clinical Sciences
at Sahlgrenska Academy,
University of Gothenburg, SE-413 45 Gothenburg, Sweden

Therapy with ^{177}Lu -octreotate – pharmacokinetics, dosimetry and kidney toxicity

Abstract

DNA ^{177}Lu -octreotate is used for treatment of patients with somatostatin receptor expressing neuroendocrine tumors in some clinics using a standard schedule. Renal and bone marrow toxicity are the main limiting factors. Results are in general positive, but no optimization of treatment schedule has been performed and animal studies suggest that higher cure rate might be possible. To optimize the treatment and minimize toxicity, individual biodistribution and dosimetric data are needed. The biological effects on kidney tissue of ^{177}Lu must be studied, together with better ways to block the radionuclide retention in kidneys.

The aims of the project were to determine the pharmacokinetics in patients and to perform dosimetric estimations for kidneys, bone marrow, liver, spleen and tumors after ^{177}Lu -octreotate administration, to examine the radiobiological effects of ^{177}Lu in the kidneys in an animal model, and to study how kidney blocking agents lysine and dimercaptosuccinic acid (DMSA) affect the uptake of ^{111}In -octreotide in the kidneys.

The pharmacokinetics in patients who received 3.5-8 GBq ^{177}Lu -octreotate up to six times combined with amino acids for kidney blocking, were determined using planar scintigraphy and conjugate view method. Large individual variations were observed in absorbed dose per administered activity to all tissues, e.g. 0.33-2.4 Gy/GBq to kidneys, 0.047-0.54 Gy/GBq to liver, 0.28-4.4 Gy/GBq to spleen, and 0.010-0.093 Gy/GBq to bone marrow. Tumors received up to 20 Gy/GBq.

Long-term effects on the kidneys after injection of 0-150 MBq ^{177}Lu -octreotate were evaluated in normal mice. Effects on renal functions, e.g. glomerular filtration, reabsorption, and excretion were observed after high administered activity using $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA-scintigraphy and urea level in blood. Results may be important for defining potential biomarkers for early prediction of late renal toxicity and impairment.

Blocking of the uptake of ^{111}In -octreotide in the kidneys was studied in normal mice using lysine and DMSA. The results indicated that the uptake of ^{111}In depends on the amount of lysine and DMSA administered, and the time for injection of respective agent. Lysine combined with DMSA did not give better blocking, probably due to less optimal time schedule.

In conclusion, this work demonstrates the importance and some possibilities to optimize treatment of patients with neuroendocrine tumors using ^{177}Lu -octreotate.

Keywords: PRRT, ^{177}Lu -octreotate, ^{111}In -octreotide, dosimetry, biokinetics, scintigraphy, conjugate view method, renal function, renal toxicity, lysine, DMSA, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA

ISBN: 978-91-628-8916-6

E-publication: <http://hdl.handle.net/2077/35451>

Avhandling

Therapy of neuroendocrine tumors with ^{177}Lu -octreotate

Human tumor cell types and models and optimization of treatment



Abstract

Neuroendocrine (NE) tumors (NET) have often metastasized at the time of diagnose, which makes it hard to cure patients with NET. Radiolabeled hormone analogues (especially somatostatin analogues, SS) can be used for diagnostics (e.g. ^{111}In -octreotide) and therapy (e.g. ^{177}Lu -octreotate). For development of the treatment methods, realistic tumor cell lines and models are valuable. Human NET cell lines and models are few, and there is a need to find suitable models for different types of NET, with e.g. relevant expression of hormone receptors, e.g. somatostatin receptors (SSTR), cholecystokinin-2/gastrin receptors, and catecholamine transporters.

In this work, several types of human NET models (paraganglioma, gastrointestinal stromal tumor (GIST), human medullary thyroid cancer (GOT2), and midgut carcinoid (GOT1)) were studied, with the aim to evaluate the binding and/or uptake of radiolabeled hormone analogues (^{177}Lu -octreotate, ^{111}In -octreotide, ^{111}In -MGO, and ^{131}I -MIBG). Activity concentration in tumor and non-tumor tissues was measured in vitro or in vivo in different NETs. The activity concentration after ^{111}In -octreotide injection indicated a large variation in somatostatin receptor expression in different NETs. A specific uptake and internalization of radiolabeled ^{111}In -octreotide or ^{177}Lu -octreotate was found in vitro in paraganglioma and in GIST, respectively, as well as a specific uptake of ^{131}I -MIBG in paraganglioma. The tumor uptake of ^{111}In -octreotide and ^{131}I -MIBG in the patient with paraganglioma, and of ^{111}In -octreotide in several individuals with GIST showed that some of these patients might benefit from radionuclide therapy. All studied human NETs in this work will serve as good models in the development of increased therapeutic effect of different NETs.

^{177}Lu -octreotate is today routinely used for treatment of carcinoids and endocrine pancreatic tumors, but needs to be optimized. A novel treatment schedule was tested, giving a priming administration of ^{177}Lu -octreotate before administering the therapeutic amount. This procedure resulted in higher mean absorbed dose to tumor tissue and increased therapeutic effect compared with those for a single administration.

To improve the individual following-up after fractionated treatment with ^{177}Lu -octreotate, the possibility to use urinary retinol binding protein (RBP) and valine hydantoin (VH) in blood as biomarkers for radiation induced nephrotoxicity was studied. RBP4 was shown to be a potential biomarker for nephrotoxicity, before kidney injury was demonstrated by morphology.

Keywords: somatostatin, radionuclide therapy, receptor up-regulation, RBP, nephrotoxicity

ISBN: 978-91-628-8917-3

E-publication: <http://hdl.handle.net/2077/34847>

Johanna Dalmo

Department of Radiation Physics, Institute of
Clinical Sciences, Sahlgrenska Cancer Center,
Sahlgrenska Academy at University of
Gothenburg, Göteborg, Sweden



Avhandling

Sara Asplund

Department of Radiation Physics, Institute of Clinical Sciences at
Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg,
Gothenburg, Sweden

Detection of pulmonary nodules in chest tomosynthesis

Comparison with chest radiography, evaluation of learning effects
and investigation of radiation dose level dependency

Abstract

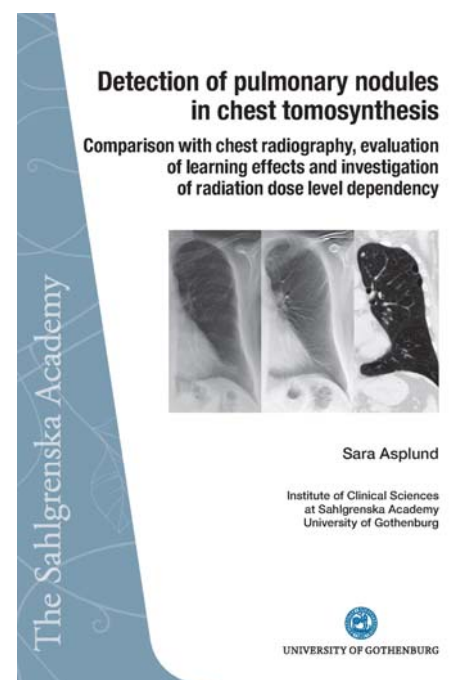
Chest tomosynthesis is a relatively recently introduced technique in health-care, which produces section images of the chest at a lower radiation dose than computed tomography (CT) and with better depth resolution than conventional chest radiography. The primary aims of the studies described in this dissertation were to compare chest tomosynthesis with conventional radiography, to evaluate the effects of clinical experience and learning with feedback on the performance of observers analyzing tomosynthesis images, and to investigate the effect of radiation dose level in tomosynthesis, in the detection of pulmonary nodules. Human observer studies were performed, in which radiologists were instructed to localize and rate pulmonary nodules in patient images. Chest CT was used as reference. The observers' performance regarding the detection of nodules was used as measure of detectability. The results of the studies indicate that the detection of pulmonary nodules is better in chest tomosynthesis than in conventional chest radiography, that experienced thoracic radiologists can quickly adapt to the new technique, that inexperienced observers may perform at a similar level to experienced radiologists after a learning session with feedback, and that a substantial reduction in the effective dose to the patient may be possible.

Keywords: Chest radiology, Chest tomosynthesis, Nodule detection, Observer performance, Free-response receiver operating characteristics.

ISBN: 978-91-628-8921-0

E-publication:

<http://hdl.handle.net/2077/35205><http://hdl.handle.net/2077/35205>





Avhandling

Elin Cederkrantz

**Avdelningen för radiofysik, institutionen för kliniska vetenskaper
Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet**

Pharmacokinetics and dosimetry in intraperitoneal radioimmunotherapy with ^{211}At

Sammanfattning

Prognosen för patienter som fått diagnosen spridd cancer är sällan god. Radioimmunoterapi (RIT) är ett nytt sätt att behandla spridd sjukdom. Med hjälp av tumörspecifika antikroppar levereras radioaktiva nuklider till tumörceller. Strålningen som sänds ut då radionukliderna sönderfaller orsakar skador som, om tillräckligt hög stråldos uppnås, dödar träffade celler. Målet är att ge en hög stråldos lokalt i tumörvävnad samtidigt som omkringliggande normala vävnader skonas. För att åstadkomma detta krävs en antikropp med god förmåga att ansamlas i tumörvävnad samt en radionuklid med lämpliga egenskaper gällande sönderfallssätt, halveringstid och kemi.

Radionukliden ^{211}At , med halveringstid 7.21 h, är intressant för tillämpning inom RIT. Den avger vid sönderfallet en alfapartikel med hög energi och räckvidd som motsvarar några få celldiametrar, <100 μm , egenskaper som möjliggör behandling av enskilda tumörceller samt mycket små tumörer. Mikroskopiska rester av den ursprungliga sjukdomen finns ibland kvar efter ordinarie behandling och kan orsaka återfall. När det gäller äggstockscancer drabbas ca 7 av 10 patienter av återfall efter en första lyckad behandlings-omgång. Majoriteten av dessa recidiv (återfall) påträffas i bukhålan. Studierna som ingår i denna avhandling syftar till att utveckla RIT för dessa patienter med det övergripande målet att öka andelen helt botade i gruppen.

Vi studerade i arbete I & III hur den ^{211}At -märkta antikroppen MX35 fördelar sig i människokroppen. Läkemedlet gavs intraperitonealt (IP), dvs. via kateter till bukhålan, till 12 äggstockscancerpatienter som vid behandlingstillfället var fria från synlig tumörväxt. Genom provtagning av blod och bukvätska följdes utvecklingen i kroppen över tid. Urin samlades in för att studera utsöndring via njurarna. Vidare togs bilder av fördelningen av ^{211}At i kroppen med gammakamera vid ett antal tillfällen. Den sammantagna informationen användes för att beräkna stråldoser till kroppens olika vävnader.

Den normalvävnad som utsattes för högst stråldos var bukhinnan, på vilken mikroskopisk tumörväxt misstänks finnas. Bukhinnans känslighet för alfastrålning var inte känd och studerades därför i ett djurförsök i arbete II. Vi fann att den doseringsnivå som enligt beräkningar och djurförsök ger god behandlingseffekt är tolererbar för bukhinna och övriga normalvävnader i ett korttidsperspektiv. Alfastrålning är dock associerat med en ca 20 ggr högre risk för cancerinduktion jämfört med beta- och gammastrålning. Den effektiva dosen, ett mått på denna risk, som behandlingen medför beräknades i arbete III till <2 Sv, vilket innebär en viss risk för att någon annan cancer-form kan uppstå på sikt och att behandlingsoptimering kan vara av värde.

Huvudhandledare: Lars Jacobsson, professor.

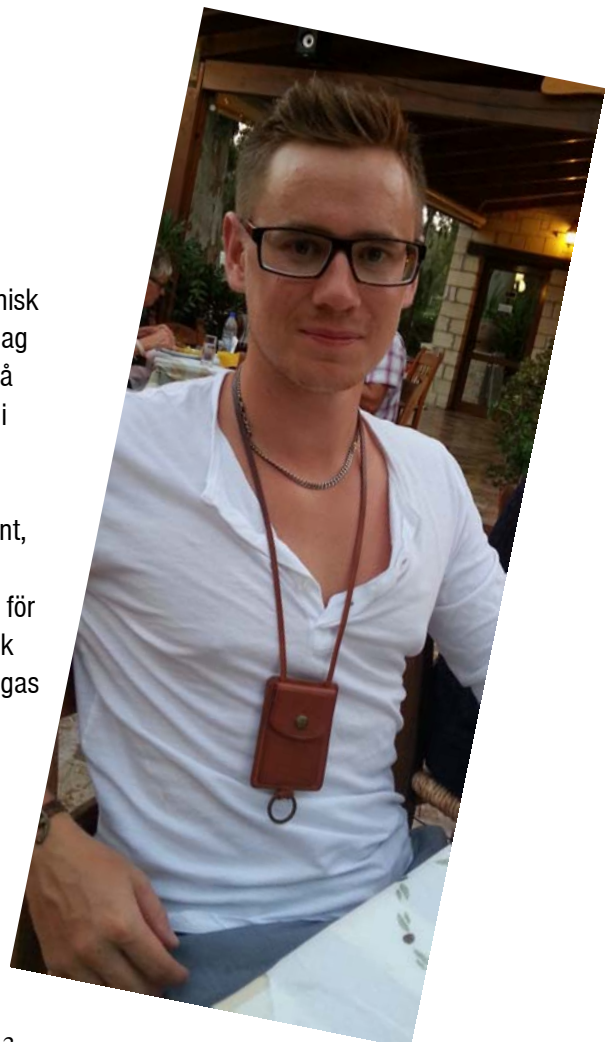
ISBN: 978-91-628-8891-6

E-publikation: <http://hdl.handle.net/2077/34850>

NOTIS

Tillsatt tjänst

Jag heter Andreas Forsberg och blir i dagarna nyutexaminerad Sjukhusfysiker samt Civilingenjör i teknisk fysik från Umeå Universitet. Det var MR som gjorde att jag intresserade mig för sjukhusfysik, och jag avslutar också studierna med examensarbete inom MR. Jag skall nu bli tredje hjulet hos Love och Sofia på Sunderby sjukhus. I huvudsak kommer jag att arbeta i genomlysnings- och röntgenverksamheten. Det känns otroligt roligt, och skönt, att komma till en arbetsplats med en riktig innovationsatmosfär, och jag förväntar mig att få utlopp för min kreativa ådra gällande strålskyddsarbete, diagnostik och FoU. Jag har alltid varit rädd för att någon gång tvingas sluta utvecklas, exempelvis när det riktiga steget ut i arbetslivet skall tas, så det känns oerhört bra att få den stenen av sina axlar genom att komma till Sunderby sjukhus, jag tror det blir perfekt!



Kommande möte

Preliminärt Program Nationella mötet i sjukhusfysik 2014

Utfärdat: 2014-06-04 av Programkommittén
Program och information kommer att löpande uppdateras
på sjukhusfysiker.se
Anmälningssidan öppnas inom kort.

Vann Spa och Hotell

Kurs

Tisdag lunch – Onsdag lunch 11-12/11

Kurs 1: CT, möjligheter med nya tekniker och dosreduktion.
Anne Thilander Klang et al.

Kurs 2: Monte Carlo metoder inom nuklearmedicinsk diagnostik och terapi.
Michael Ljungberg et al.

Observera att kurs 1 och kurs 2 kommer att hållas parallellt.

Nationellt möte

kl

Onsdag 12/11

Cheffysikermöte
Ämnesföreläsningarna
Arbetsgrupper
MR safety – ej bekräftat

11.30-12.30

Lunch

12.30-12.45

Välkommen (Lars Idestrom, ordf. SSFF, och Anders Tingberg, ordf. SFfR)

Session 1

12.45-13.15

Holger Sköldbörn-pristagare: Jonna Wilén

13.15-14.00

Annette Fransson-Andreo: Framtidens sjukhusfysik i Sverige med anknytning till NKS (Nya Karolinska). Kommer sjukhusfysikerns roll att förändras?

14.00-14.45

Inbjuden föreläsare: PET/MR fysik & teknik

14.45-15.00

Swerays Shooting Star: – TBA

15.00-15.30

Kaffe och tipspromenad i utställningen

Session 2

15.30-16.00

Kurt Lidén-pristagare: Anne Thilander Klang

16.00-16.45

Årsmöte Svensk Förening för Radiofysik

16.45-18.00

Reservtid. Eventuellt håller vi kväll redan efter årsmötet.

Spa & mingel

19.00-

Middag



Kl **Torsdag 13/11**

Session 3

Parallella sessioner

08.30-10.00 *Fria föredrag + Bästa examensarbete*
10.00-10.30 *Kaffe och tipspromenad i utställningen*
10.30-12.00 *Fria föredrag + Bästa examensarbete*

12.00-13.00 *Lunch*

Session 4

13.00-14.00 *Kalle Vikterlöv-föreläsare: Ehsan Samei – Medical Physics 2.0*
14.00-15.30 *Workshops (inkl. kaffe)*

- a. *Strategier vid kvalitetssäkring av IMRT/VMAT - Jörgen Olofsson (Umeå) och Magnus Gustafsson (Göteborg)*
- b. *Användning av CT inom NM*
- c. *Webbaserad strålskyddsutbildning – Jerker Edén Strindberg*
- d. *Ungt Forum – Info om Svensk Förening för Radiofysik (Disa Åstrand) och Sjukhusfysikerförbundet. Hur blir man specialist? (Rebecca Edén & Kursrådet).*

Session 5

15.30-15.45 *Kursrådet informerar*
15.45-16.15 *ST-programmet, en statusuppdatering och frågestund*
16.15-17.00 *Årsmöte: Svenska Sjukhusfysikerförbundet*

Spa & mingel

19.30-20.00 *Fördrink*
20.00- *Konferensmiddag*

Kl **Fredag 14/11**

Session 6

9.00-9.15 *Inskickat bidrag som passar i plenum*
9.15-9.45 *Rapport från arbetsgruppen inom Nuklearmedicin*
9.45-10.00 *Rapport från Ämnesföreträdarna och Cheffysikergruppen*

10.00-10.30 *Kaffe och avslutning på tipspromenaden*

10.30-11.00 *SSM: Registrering av standarddoser via SSM:s web*
11.00-11.30 *SSM: Strålskyddskommitténs roll vid bedömning av kliniska forskningsprojekt samt diskussion*

11.30-12.00 *Avslutning (Lars Idestrom, ordf. SSFF, och Anders Tingberg, ordf. SFfR)*
Utdelning av priser:

- *SSFF's pris till bästa föreläsning*
Vinnare i tipspromenaden

12.00-13.00 *Lunch och hemresa*



Brev till socialdepartementet

Hej,
Svenska sjukhusfysikerförbundet och Svensk förening för radiofysik har tillsammans utarbetat ett specialistprogram för legitimerade sjukhusfysiker för att öka kompetensen och därmed strålsäkerhet och teknikutnyttjande på svenska sjukhus. Vi föreslår nu att svenska myndigheter reglerar denna specialistnivå i likhet med t.ex. läkarnas specialistnivå. I bifogade dokument beskrivs vårt förslag.

Detta brev har även skickats för kännedom till:

1. Strålsäkerhetsmyndigheten
2. Socialstyrelsen

Vid frågor, kontakta undertecknad. Tacksam för bekräftelse på att skrivelsen har tagits emot och vidarebefordrats till lämplig person.

Vänligen
Lars Idestrom, ordf Svenska sjukhusfysikerförbundet
Leg. Sjukhusfysiker
Karolinska Universitetssjukhuset
lars.idestrom@karolinska.se
08 585 839 06





2014-06-04

Socialdepartementet
socialdepartementet.registrator@regeringskansliet.se

Förslag: Införande av specialistnivå för sjukhusfysiker

Sammanfattning

En av Socialstyrelsen och Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) formaliserad och reglerad specialistnivå för sjukhusfysiker krävs för att säkerställa strålsäkerhet och kvalitetssäkring inom sjukvården för patienter, personal, allmänhet och miljö i den ökande och mer komplexa användningen av joniserande strålning. I det nya EU-direktivet [1] finns krav på en Medical Physics Expert, och detta kommer att omsättas till svensk lag av SSM. En formaliserad specialistnivå skulle möta detta krav.

Bakgrund

Sjukhusfysiker är sedan 1999 ett legitimationsyrke inom den svenska hälso- och sjukvården. *Patientsäkerhetslag (2010:659)* anger att den som avlagt sjukhusfysikerexamen skall på ansökan få legitimation för yrket. Vidare anges att yrkestiteln sjukhusfysiker är skyddad och får användas endast av legitimerad sjukhusfysiker.

Sjukhusfysiker utgör sjukvårdens specialkompetens inom fysik och teknik samt strålsäkerhet när det gäller användning av joniserande och icke-joniserande strålning och verkar främst inom de discipliner som använder strålning vid diagnostik eller behandling, d.v.s. strålbehandling, nuklearmedicin, röntgenverksamhet, MR-undersökningar etc. Till sjukhusfysikers ansvar hör att agera eller ge råd om patientdosimetri, om utveckling och användning av nya mer komplexa metoder och utrustning, optimering och kvalitetssäkring inklusive kvalitetskontroll. Sjukhusfysiker spelar en väsentlig roll i frågor som rör strålskydd och säkerhet för patienter, personal, allmänhet och miljö när det gäller medicinsk användning av såväl joniserande som icke-joniserande strålning. Många sjukhusfysiker deltar direkt i enskilda patienters diagnostik och/eller behandling.

Utbildningen är idag 5-årig (300 hp) och bedrivs vid universiteten i Lund (Lund och Malmö), Göteborg, Stockholm och Umeå. Forskarutbildning bedrivs förutom vid de nämnda utbildningsorterna dessutom i Linköping och Uppsala. En betydande del (37 %) av landets sjukhusfysiker är disputerade.

Socialstyrelsen har i *Kompetensbeskrivningar för sjukhusfysiker* (artikelnummer 2001-105-1) beskrivit de arbetsuppgifter som sjukhusfysiker förutsätts behärska och de grundläggande krav på yrkeskunnande som Socialstyrelsen ställer på en sjukhusfysiker, dokumentet skrevs 2001 och har idag ingen juridisk betydelse eftersom Socialstyrelsen inte längre använder sig av kompetensbeskrivningar. Dokumentet ger dock fortfarande en bra bild av sjukhusfysikerns grundkompetens och roll i sjukvården. Betydande krav på sjukhusfysikerinsatser inom hälso- och sjukvården ställs också i ett stort antal föreskrifter från Strålsäkerhetsmyndigheten och Läkemedelsverket. Utvecklingen under den senaste 10-årsperioden har varit dramatisk. Den ökande komplexiteten och omfattningen av såväl radiologiska undersökningar som behandlingar kräver en ökad medverkan av sjukhusfysiker inom verksamheterna.



EU-direktiv på strålsäkerhetsområdet inom hälso- och sjukvården

EU har nyligen publicerat ett nytt direktiv som sammanfattar flera tidigare direktiv: *Council Directive 2013/59* [1]. Här definieras Medical Physics Expert (MPE) som “an individual having the knowledge, training and experience to act or give advice on matters relating to radiation physics applied to medical exposure, whose competence to act is recognized by the competent authorities”. Arbetsuppgifterna för en MPE framgår i direktivets artikel 83 [1]. En utförligare beskrivning av en MPE:s uppgifter finns i *European guidelines on medical physics expert* [2]. Direktivet definierar också en ”Radiation Protection Expert”, RPE. Arbetsuppgifterna för en RPE framgår av direktivets artikel 82 [1]. Artikel 14-18 i direktivet [1] är en tydlig markering av nödvändigheten av strålskyddsutbildning och att medlemsstaterna måste införa en ”rättslig och administrativ ram” för sådana utbildningar.

Implementeringen av MPE har haft varierande framgång inom EU, och Europeiska kommissionen har därför bitt ett konsortium av institutioner att upprätta riktlinjer för införande av MPE och för att specificera utbildnings- och erfarenhetskrav på MPE [4]. Detta har resulterat i två guidelines; [2] som nämnts ovan och *Guidelines on radiation protection education and training of medical professionals in the European Union* [3]. De arbetsuppgifter och ansvar som åvilar en MPE och RPE enligt [1] och [2] stämmer väl med det som idag utförs av en kliniskt erfaren sjukhusfysiker i Sverige. Problemet är att det idag inte finns någon väldefinierad kompetensnivå för sjukhusfysiker som anger när man är tillräckligt “kliniskt erfaren” för att kunna ta fullt ansvar som MPE och RPE. Klart är bara att en nytexaminerad legitimerad sjukhusfysiker inte kan förväntas göra det.

EU:s rekommenderade utbildningskrav på en Medical Physics Expert framgår av Fig. 1 och i [3]. I Fig. 2 visas en bild av en svensk utbildning. En jämförelse visar att den teoretiska utbildningen i Sverige är likvärdig eller mer omfattande än den europeiska, medan den kliniska träningen i Sverige endast är 0,5 år för att få legitimation, jämfört med EU:s rekommendation om 2 år för att nå ”Clinical Certification in Medical Physics Specialty”.

EU:s utbildningsblock ”Level 8, Advanced experience and CPD” om ytterligare minst 2 år ska leda fram till certifiering som MPE och behöver också formaliseras i Sverige. En liknande utbildningsstruktur förespråkas också av internationella atomenergiorganet (IAEA) i *Roles and Responsibilities, and Education and Training Requirements for Clinically Qualified Medical Physicists IAEA HUMAN HEALTH SERIES No. 25* [5]. Som beskrivs nedan har en svensk specialistnivå utarbetats på frivillig basis. Denna motsvarar IAEA:s MPE-nivå och täcker gott och väl in EU:s krav på MPE.

Fortbildningsprogram och frivillig specialistutbildning

Sjukvårdens teknikutveckling är dramatisk och idag är de discipliner som ligger inom sjukhusfysikernas ansvarsområde ofta avgörande för att patienter får en god och säker vård. Genom Strålsäkerhetsmyndighetens fortlöpande tillsyn ställs också allt högre krav på strålsäkerheten inom hälso- och sjukvården. På sjukhusfysikerna vilar ansvaret att utveckla samspelet mellan fysik, teknik och medicin till alla patienters bästa.

Socialstyrelsens kompetensbeskrivning från 2001 anger de grundläggande kraven på sjukhusfysikernas yrkeskunnande, och dessa krav är i allt väsentligt giltiga även idag. Den snabba utvecklingen inom strålningsrelaterade medicinska discipliner leder dock till stora krav på fortlöpande vidareutbildning av landets sjukhusfysiker för att sjukvården på ett



korrekt och strålsäkert sätt ska kunna tillgodogöra sig nya metoder och nya tekniker. Detta speglas också i EU:s guidelines, Fig. 1 [2,3]. Som exempel på utvecklingen sedan 2001 kan nämnas intensitetsmodulerad strålbehandling, ny patientoptimerad datortomografiteknik (CT), positronemissionstomografi (PET) inom nuklearmedicin, hybridtekniker som SPECT/CT, PET/CT och PET/MR, tomosyntes för bl.a. mammografi och lungröntgen, högfälts-MR etc. Planeringen inför starten av protonterapi pågår också för fullt. Behovet av löpande vidareutbildning har hittills i huvudsak uppmärksammats av den egna professionen, och genomförandet av utbildningsinsatser har på samma sätt främst skett på initiativ av sjukhusfysikerna själva via bl.a. Svensk Förening för Radiofysik, SFfR (sektionen Medicinsk Radiofysik inom Svenska läkarsällskapet) och Svenska Sjukhusfysikerförbundet, SSFF (inom Naturvetarna/SACO).

Inom professionen växte under början av 2000-talet insikten om att vidareutbildning/fortbildning av landets sjukhusfysiker måste intensifieras och struktureras. Genom ett tätt samarbete mellan SFfR och SSFF skapades ett program för "Continuous Professional Development", CPD, enligt internationella förebilder. CPD-programmet syftar till att ge den enskilde sjukhusfysikern tillgång till och en struktur för adekvat fortbildning under hela sin karriär. Den övergripande målsättningen är att erbjuda en bred och välstrukturerad professionell och personlig utveckling i samklang med verksamhetens kompetensbehov. Sjukhusfysiker som deltar i programmet kan registrera vilka fortbildningsaktiviteter de fullföljt och få dem bedömda. Ett "Nationellt kursråd", sammansatt av representanter från utbildningsorter och sjukvård, svarar för programmets innehåll. Mellan 2005 och 2013 har över 30 kurser genomförts inom ramen för detta CPD-program.

En naturlig utveckling av sjukhusfysikernas CPD-program är att lägga detta som bas för en specialiseringstjänstgöring. Fr.o.m. 1 januari 2009 har det varit möjligt för landets sjukhusfysiker att registrera sig i detta s.k. ST-program, som drivs av det för SFfR och SSFF gemensamma nationella kursrådet med stöd av en särskild ST-grupp. Kursrådet tillsammans med ST-gruppen validerar kurser lämpliga för specialiseringsutbildningen, skapar nya kurser där behov finns och samordnar arbetet med den kliniska tjänstgöring som tillsammans med kurserna utgör kraven för att kunna registreras som "specialist" inom detta program.

För att registreras som specialist i detta program krävs:

- Ett avtal med arbetsgivaren om påbörjad specialiseringstjänstgöring
- Yrkeserfarenhet som sjukhusfysiker från minst sju års heltidsarbete, varav fem år inom ST-programmet med vald inriktning (strålbehandling, nuklearmedicin, diagnostisk radiologi, MR eller egen inriktning som först ska godkännas av det nationella kursrådet)
- Strukturerad fortbildning genom deltagande i ovannämnda CPD-program
- Deltagande i särskilt fördjupande kurser, kallade specialistkurser
- Uppfylld målbeskrivning, se nedan

Målbeskrivningen för den hittillsvarande specialiseringstjänstgöringen är omfattande och bifogas i Bilaga 1. Den kan också ses på:

http://sjukhusfysiker.se/sites/default/files/documents/cpd-specialist/specialist_malbeskrivning.pdf.

Målbeskrivningen anger krav inom områdena klinisk/fysikalisk kompetens, kommunikativ kompetens, ledarskapskompetens och kompetens inom medicinsk vetenskap och kvalitetsarbete samt beskriver utbildningsstrukturen för specialiseringstjänstgöringen.

Efter genomförd specialiseringstjänstgöring och -utbildning kan sjukhusfysikern ansöka om registrering som specialist via Nationella kursrådet. Registreringen utfärdas av styrelserna i



SFFR och SSFF gemensamt efter granskning av Nationella kursrådet. Hittills har ca 140 sjukhusfysiker genomfört denna process och registrerats som ”specialist”. Ytterligare ca 50 har pågående aktiviteter i programmet för att längre fram kunna nå detta mål. Programmet och bedömningarna av de sökande har genomförts med stor noggrannhet och relativt höga krav har ställts för att få registreras som specialist. Samtidigt har programmet varit framgångsrikt och fått stor acceptans bland sjukhusfysikerna. Vid några landsting har man redan haft registrering som specialist som krav eller meriterande uppgift vid anställningar av sjukhusfysiker.

Vid landets största arbetsplats för sjukhusfysiker, Karolinska universitetssjukhuset, har specialistnivån för sjukhusfysiker sedan 2012 funnits i den interna kompetensstegen. Karolinska universitetssjukhuset har även inrättat s.k. KT-tjänster för nytexaminerade sjukhusfysiker som liknar läkarnas AT-tjänst, d.v.s. två års kliniskt arbete inom olika områden. Efter avslutad KT-tjänst är det meningen att man skall kunna välja att gå in i det specialistprogram som beskrivits ovan.

Behov av formaliserad specialistutbildning för sjukhusfysiker

Som framgår av ovanstående beskrivning ligger det nuvarande systemet för specialistutbildning av landets sjukhusfysiker enbart inom ramen för den egna professionen. Som en formell kravnivå för sjukvården för att säkerställa en optimal utveckling och en hög strålsäkerhet inom verksamheter med strålning saknar detta program dock värde. Inga formella krav på sådan vidareutbildning kan ställas av arbetsgivaren eller av tillsynsmyndigheter. Det finns därför många skäl att formalisera och reglera en motsvarande specialistnivå:

- Den moderna sjukvårdens säkerhetskrav och kvalitetsutveckling vid användning av strålning, formulerade bl.a. av Strålsäkerhetsmyndigheten på basis av EU-direktiv, bör få ett formellt myndighetsstöd genom krav på stöd av specialistkompetent sjukhusfysiker för kliniska verksamheter med joniserande strålning. Om det enskilda landstinget inte har en egen specialistkompetent fysiker för det aktuella verksamhetsområdet bör detta kunna lösas genom överenskommelse om stöd från närliggande landsting.
 - Ur arbetsgivarsynpunkt skulle möjligheten att säkerställa säkerhet och kvalitet i strålningsarbetet öka om formella vidareutbildningskrav kunde ställas på redan anställda och på sökande i samband med nyanställning till vissa tjänster.
 - En anpassning – utbildnings- och erfarenhetsmässigt – till kommande EU-regler för bemanning inom strålsäkerhetsområdet är nödvändig. I detta sammanhang är en formaliserad och reglerad specialistutbildning för sjukhusfysiker enligt den utformning och omfattning som nu sker i SFfR:s och SSFF:s regi en bra utgångspunkt.
 - Internationellt samarbete underlättas mycket av att den svenska utbildningsstrukturen kan relateras till den gemensamma europeiska och internationella. För att nå detta krävs ytterligare en formell nivå efter legitimationen, med klinisk träning och fördjupning inom ett område.
 - För att kunna bemanna lagstadgade funktioner som t.ex. Strålskyddskommitté (*SSMFS 2008:35*) på landets sjukhus krävs att det finns sjukhusfysiker med gedigen erfarenhet och utbildning, för att kunna bedöma forskningsprojekt med joniserande strålning och införande av nya komplexa metoder inom diagnostik och terapi med joniserande strålning. Detta är ett bra exempel på ett uppdrag som lämpar sig för en sjukhusfysiker med specialistkompetens.
-



Vi föreslår därför att Socialstyrelsen utreder specialiseringstjänstgöring för legitimerad sjukhusfysiker med krav enligt följande:

Den legitimerade sjukhusfysikern som vill uppnå specialistkompetens ska genomgå vidareutbildning genom tjänstgöring som sjukhusfysiker under handledning och genom deltagande i kompletterande utbildning (specialiseringstjänstgöring). Specialiseringstjänstgöringen ska motsvara heltid under minst fem år och omfatta yrkets olika tillämpningar (strålbehandling, nuklearmedicin, röntgenverksamhet, MR-undersökningar m.m.). Om specialiseringstjänstgöringen fullgörs på deltid, ska tjänstgöringstiden förlängas så att den sammanlagda tiden motsvarar heltid under minst fem år. Har den sökande en svensk doktorsexamen eller en utländsk doktorsexamen som Universitets- och högskolerådet bedömt motsvara en svensk doktorsexamen kan man efter prövning tillgodoräkna upp till 6 månader av tiden för sin specialiseringstjänstgöring. När det gäller finansieringen av specialisthandledningen bör detta lösas på liknande sätt som finansieringen av ST-läkarnas specialisthandledning.

Detta brev har skrivits av ST-gruppen, en arbetsgrupp som tillsatts av Svenska Sjukhusfysikerförbundet (SSFF) och Svensk Förening för Radiofysik (SFfR) i syfte att införa en klinisk specialistnivå för sjukhusfysiker i Sverige. Arbetet har bedrivits i samråd med Sveriges cheffysiker.

ST-gruppen

- Lars Idestrom, ordf. SSFF, leg. sjukhusfysiker, Karolinska Universitetssjukhuset
- Anders Tingberg, ordf. SFfR, docent, leg. sjukhusfysiker, specialist, enhetschef, Skånes Universitetssjukhus
- Tuva Ohman, leg. sjukhusfysiker, Universitetssjukhuset i Linköping
- Sara Olsson, PhD, leg. sjukhusfysiker, specialist, avdelningschef, Centrallasarettet i Växjö

Kontakt

Frågor rörande denna skrivelse ställs till:

Lars Idestrom, leg. Sjukhusfysiker
Karolinska Universitetssjukhuset
lars.idestrom@karolinska.se
Tel: 0858583906

Bilagor

1. Målbeskrivning för Specialiseringstjänstgöring för Sjukhusfysiker (finns också på http://sjukhusfysiker.se/sites/default/files/documents/cpd-specialist/specialist_malbeskrivning.pdf).

För kännedom

1. Strålsäkerhetsmyndigheten
 2. Socialstyrelsen
-



Referenser:

1. Council Directive 2013/59/Euratom of 5 December 2013 laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation, and repealing Directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom and 2003/122/Euratom,
<http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2014:013:SOM:EN:HTML>
 2. European Commission: European guidelines on Medical Physics Expert, Radiation Protection No. 174, Publications office of the European Union, 2014
http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/publication/174.pdf
 3. European Commission: Guidelines on radiation protection education and training of medical professionals in the European Union, Radiation Protection No. 175, Publications office of the European Union, 2014
http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/publication/175.pdf
 4. E. Guibelalde, M. Kennedy (editors). Proceedings of the EC International Workshop, 9-10 May 2011, Seville, Spain. Guidelines on Medical Physics Expert Project TREN/09/NUCL/SI2.549828.
http://portal.ucm.es/c/document_library/get_file?uuid=ae631b57-8141-4f97-9965-96a64989edfd&groupId=35627
 5. International Atomic Energy Agency: Roles and Responsibilities, and Education and Training Requirements for Clinically Qualified Medical Physicists IAEA HUMAN HEALTH SERIES No. 25. IAEA Vienna 2013
<http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10437/Roles-and-Responsibilities-and-Education-and-Training-Requirements-for-Clinically-Qualified-Medical-Physicists>
-

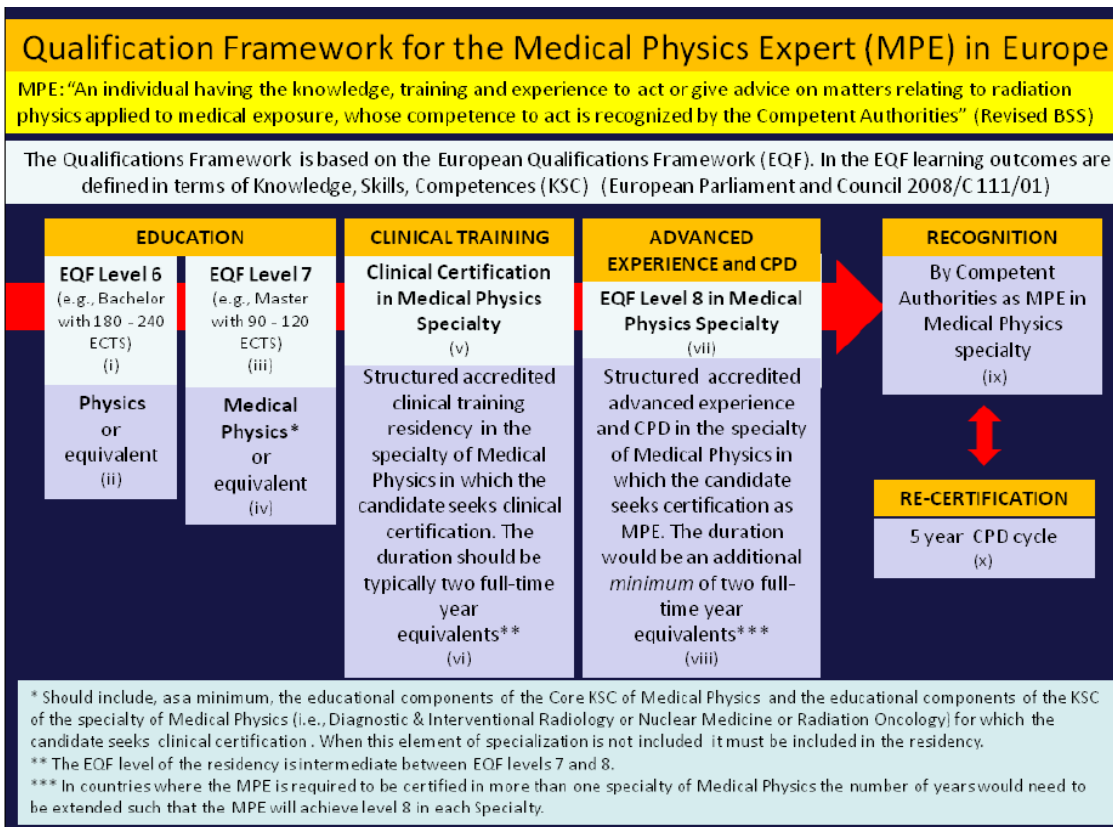


Fig 1. EU:s rekommenderade krav för att certifieras som Medical Physics Expert [2].

Sjukhusfysikerexamen 300 högskolepoäng							
<i>Master of science in medical physics</i>							
Höstterminen			Vårterminen				
Läsår 1	FYSA11 Allmän fysik 30 hp			MATA11/12 Matematikpaket I 30 hp			
	<i>Mekanik och elektromagnetism. Vågor, energi och kvantfysik. Experimentella seminarier</i>			<i>Alfa "algebra" 15 hp</i>		<i>Beta "analys" 15 hp</i>	
Läsår 2	FYSA21 Tankeverktyg 30 hp			FYSA22 Modern fysik 30 hp			
	<i>Matematiska verktyg, numeriska verktyg, kvantmekanik, laborationer och projektarbete.</i>			<i>Grundläggande modern fysik, laborationer, datorövningar och seminarier.</i>			
Läsår 3	MSFM11 Medicinsk strålningsfysik, grundkurs 60 hp						
	<i>Produktion, växelverkan och detektion</i> 22 hp		<i>Dosimetri</i> 8 hp	<i>Medicin</i> 7 hp	<i>Stråln.biol.</i> 7 hp	<i>IJ-strålning</i> 9 hp	<i>Radioekologi strålskydd</i> 7 hp
Läsår 4	MSFM21 Medicinsk strålningsfysik, sjukhusfysik 60 hp						
	<i>Bildbehandling</i> 9 hp	<i>Bild- och funktionsdiagnostik 31 hp</i> Rtg, UL, MR, NM/Rad.farm/Intdos, Cases			<i>Strålterapifysik 16 hp</i>		<i>Biostatistik</i> 4 hp
Läsår 5	MSFM31 Klinisk praktik och lagstiftning 30 hp			MSFT01 Examensarbete 30 hp			
	<i>Verksamhetsförlagd praktik, medicinsk etik, lagstiftning, kvalitetssystem, bildkommunikation, upphandling, patientsäkerhet</i>			<i>Självständigt arbete 20 veckor</i>			

Fig. 2. Exempel på innehåll i en svensk sjukhusfysikerexamen (från Lunds universitet). Likartade program finns vid de övriga utbildningsorterna.

*Glad sommar och
trevlig semester!*



Recept: <http://megafonen.nu/2010/06/midsommarafton/>

