

Sjukhusfysikern

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

Nr 2

JUNI
2013

- 2 MR och strålbehandling
- 3 Ledaren
- 4 Skandionkliniken
- 5 SSM-rapport
- 6 Ny avhandling nr 1
- 7 Ny avhandling nr 2
- 8 Ny avhandling nr 3
- 9 Två nya lin.acc.
- 10 Rapport Nuk. vårmöte
- 12 Rapport Synchrotron
Radiation X-ray Imaging
- 14 Rapport PET-kurs
- 16 Nationellt möte om
sjukhusfysik 2013



Ett axplock ur detta nummer

MR och Strålbehandling

12 nov 2013

Förmöte till

Nationellt möte om sjukhusfysik 2013 Varberg

13-14 november (se sida 16 i detta nummer)

Kursen vänder sig i första hand till fysiker men också till övrig intresserad personal verksamma inom MR eller strålterapiområdet.

Syftet med kursen är att ge MR-personal grundläggande kunskap om strålterapiprocessens villkor och utmaningar, samt att ge strålterapipersonal grundläggande MR-kunskaper - inklusive säkerhetsaspekter. Kursdagens eftermiddag ägnas åt fördjupning i ämnet "MR i Strålbehandling" där bl.a. MR-tillverkarna får presentera sina strålbehandlingsanpassade utrustningar.

STYRELSE

ORDFÖRANDE

Lars Idestrom
Nuklearmedicin A3:01
Verksamhetsområde sjukhusfysik
Karolinska universitetssjukhuset i Solna
17176 Stockholm
Tel 08-58583906
lars.idestrom@karolinska.se

SEKRETERARE

Berit Wennberg
Avd f sjukhusfysik
Enheten f strålbehandlingsfysik/teknik
Karolinska sjukhuset
171 76 Stockholm
Tel 0739-660451
berit.wennberg@karolinska.se

KASSÖR

Henrik Båvenäs
Radiofysik och Röntgenteknik
Centrallasarettet
721 89 Västerås
Tel 021-174044
henrik.bavenas@ltv.se

REDAKTÖR

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

WEB-REDAKTÖR

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

LEDAMOT

Eleonor Vestergren
MFT/Diagnostik
Sahlgrenska Universitetssjukhuset
413 45 Göteborg
Tel 031-343 5228
eleonor.vestergren@vgregion.se

LEDAMOT

Tuva Ohman
Gävle sjukhus
801 87 Gävle
Tel 026-155362
tuva.ohman@lg.se

10.00-12.00	Strålterapi för MR-fysiker
Tid	Ämne
10.00-10.45	Strålterapiprocessen
10.45-11.00	Diskussion
11.00-11.45	Osäkerheter inom strålterapi - dosimetri och geometri
11.45-12.00	Diskussion
10.00-12.00	MR för strålterapi fysiker
Tid	Ämne
10.00-10.45	Grundläggande MR
10.45-11.00	Diskussion
11.00-11.45	MR-bilder inom onkologin
11.45-12.00	Diskussion
12.00-13.00	Gemensam lunch
Tid	Ämne
13.00-13.15	Introduktion - vad är på G, samt Vinnova.
13.15-13.45	Arbetsflöde på klinik med MR-erfarenhet
13.45-14.15	Diskussion
14.15-15.00	Bildhantering - med inriktning strålterapi
15.00-15.15	Diskussion
15.15-15.45	Kaffe
15.45-16.45	MR-leverantörernas specifika lösningar för strålterapi
16.45-17.00	Diskussion
17.00-17.40	MR inom strålterapi - forskningen i framkant och vision!
17.40-18.00	Diskussion
19.00-	Middag



LEDAREN

Så närmar sig återigen sommaren med stormsteg och naturen exploderar i grönt på vägen till jobbet. Apropå grönt har jag själv precis rullat ut en färdig gräsmatta på min radhustomt, som fortfarande är grön men som antagligen snart skiftar i gult och brunt. Precis som jag blir fascinerad av civilisationens framsteg på protonbehandlings och synkrotronljusområdet som möjliggör nya metoder för att bota svåra sjukdomar (mer om det i detta nummer av Sjukhusfysikern) kan jag inte låta bli att fascineras över att någon har startat ett företag i Eskilstuna som odlar gräs, skördar det på måndagskvällen, skär upp det i rullar om en kvadratmeter, lastar på en bil och levererar till mig i Stockholm på tisdag förmiddag så att jag på tisdag eftermiddag har en grön trädgård. Det som är märkligt är hur samhället lyckas utveckla så vitt skilda saker och att jag som individ berörs av både gräs i Eskilstuna och protoner i Uppsala. Det står i alla fall klart att ingen människa längre kan vara universalgeni.

Med dessa inte helt glasklara funderingar vill jag önska er alla trevlig läsning och trevlig sommar. Jag hoppas också att ni anmäler er till det Nationella mötet i november.

Lars Idestrom
Ordförande

Sjukhusfysikern

Årgång 36

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, Åsa Palm (avgående)

LAYOUT

Åsa Palm

OMSLAGSBILD

Gott och blandat från detta nummer

TRYCK & DISTRIBUTION

Naturvetarna
ISSN 0281-7659
Upplaga: 400

PLANERAD UTGIVNING 2013

Mars, juni, september, december.
Bidrag till kommande nummer skickas till elin.styf@lvn.se senast 2 september.

NOTIS

NY HEMSIDA

CPD OCH SPECIALIST

Som vi berättat i tidigare nummer av sjukhusfysikern så har förbundets hemsida uppdaterats. Nu har även hemsidan för CPD och specialist uppdaterats! All information finns nu samlad på ett och samma ställe och har samma nya utseende.

www.sjukhusfysiker.se

Skandionklinikens acceptans- och inmätningssgrupp

Skandionkliniken beräknas ta emot sin första patient sommaren 2015. Dessförinnan ska utrustningen acceptanstestas och mätas in. Enligt tidsplanen påbörjas acceptans i september 2014 och inmätning i februari 2015. För att effektivt kunna genomföra acceptans och inmätning har Skandionkliniken engagerat en grupp fysiker från hela landet, utsedda från respektive klinik. Deltagare är:

Michael Blomquist, Umeå
Alexandru Dasu, Linköping
Ulf Granlund, Örebro
Andreas Lindberg, Göteborg/Borås
Joakim Medin, Lund

Fredrik Nordström, Lund
Ola Norrlid, Uppsala
Åsa Palm, Göteborg
Jens Zimmerman, Stockholm
Jakob Ödén, Stockholm

Det finns mycket liten erfarenhet, även internationellt, av inmätning av ett system med spot scanning – den teknik som kommer att användas i Uppsala. För att förbereda oss på bästa sätt har Skandion tecknat ett avtal med ATreP i Trento, Italien, som går ut på att vi får delta i deras acceptans och inmätning. ATreP har i stort sett likadan utrustning som den som installeras i Uppsala. Under våren, sommaren och hösten 2013 kommer gruppens medlemmar att spendera ett antal veckor på ATreP.

Gruppen har träffats vid två tillfällen i Uppsala; första gången i nov 2012, på kursen "The Skandion course on acceptance testing and commissioning" som gavs i samarbete med fysikerna i Trento; andra gången i slutet av mars, då vi bl.a. fick en genomgång av systemet av IBAs 'site manager' på Skandion, Rickard Joyner.

*Andreas Lindberg och Åsa Palm
Sahlgrenska Universitetssjukhuset*

NOTIS

*Report Physica Medica: European Journal of Medical Physics
Volume 29, Issue 2, Pages 122-125, March 2013*

The European Federation of Organisations for Medical Physics Policy Statement No 14: The role of the Medical Physicist in the management of safety within the magnetic resonance imaging environment: EFOMP recommendations

[J. Hand](#), [H. Bosmans](#), [C. Caruana](#), [S. Keevil](#), [D.G. Norris](#), [R. Padovani](#), [O. Speck](#)

Imaging Sciences & Biomedical Engineering Division, King's College London, St Thomas' Hospital, London SE1 7EH, UK. jeffrey.hand@kcl.ac.uk

Abstract

This European Federation of Organisations for Medical Physics (EFOMP) Policy Statement outlines the way in which a Safety Management System can be developed for MRI units. The Policy Statement can help eliminate or at least minimize accidents or incidents in the magnetic resonance environment and is recommended as a step towards harmonisation of safety of workers, patients, and the general public regarding the use of magnetic resonance imaging systems in diagnostic and interventional procedures.

Copyright © 2012 Associazione Italiana di Fisica Medica. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.



2013:15 Riskanalys av strålbehandlingsprocessen med inriktning mot teknisk kvalitetssäkring

Utgivningsdatum: 13-04-08

Utgivare: SSM

Författare: Göran Davidsson, COWI AB, Göteborg

<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer/Rapport/Stralskydd/2013/201315/>

Bakgrund

Strålsäkerhetsmyndigheten arbetar pådrivande inom strålbehandling för att skydda patienter mot felbehandlingar och onödiga biverkningar. Strålbehandlingsprocessen har de senaste åren blivit mer komplex genom nya avancerade tekniker för bildtagning, dosplanering, dataöverföring och behandling. Ett väl utvecklat och implementerat kvalitetssäkringsprogram är en hörnsten för säker strålbehandling. Det råder brist på konsensus, både nationellt och internationellt, hur ett kvalitetssäkringsprogram optimalt ska utformas. Ett kvalitetssäkringsprogram, som är uppbyggt av utrustnings- och patientspecifika kvalitetskontroller är resurskrävande. Det finns även en risk för att ett sådant program inte tillhandahåller tillräcklig

säkerhet mot felbehandlingar. Med hjälp av riskanalyser, som identifierar svagheter i system och processer, är det möjligt att utforma lämpliga kontroller utifrån kliniskt resultat i förhållande till resurser.

Syfte

Syftet med forskningsuppdraget var att identifiera riskanalytiska metoder och utveckla en analysmetodik som kan bidra till att förbättra säkerheten inom strålbehandling genom effektiva kontroller.

Resultat

Fel-Mod-Effekt-Kritikalitets-Analys (FMECA) samt Felträds- och Barriäranalys av strålbehandlingsprocessen genomfördes. Genomförande av riskanalyser i form av FMECA bedöms skapa diskussioner mellan personal om vilka risker som finns, hur rutiner ska tillämpas, m.m., vilket utvecklar verksamheten och höjer personalens kompetens. Vidare bedöms att genomförande av Felträds- och Barriäranalys ger goda möjligheter till identifiering, beskrivning och kvalitativ värdering av barriärer och att dessa metoder kan användas för att utveckla och förbättra kontrollverksamheten.

Behov av ytterligare forskning

Ska kvantitativa resultat av riskanalyser kunna användas som underlag för prioritering av kontrollverksamheten behöver bland annat metoder för klassning av risker utvecklas. Även om strålbehandlingsprocesserna ser olika ut beroende på utrustning och lokala rutiner bedöms det som möjligt att utveckla ett standardfelträd som kan användas som analysunderlag av alla kliniker. För detta krävs en breddning och fördjupning av de felträds- och barriäranalys som genomförts i detta arbete.

Projekt information

Kontaktperson SSM: Peter Björk och Catarina Danestig Sjögren

Referens: SSM 2012-1171

Ny Avhandling

Measurement of Tumor Extent and Effects of Breast Compression in Digital Mammography and Breast Tomosynthesis



Daniel Förnvik
LUND UNIVERSITY
Medicinal Radiation Physics
Department of Clinical Sciences, Malmö

Sammanfattning

Bröstcancer är den typ av cancer som drabbar flest kvinnor i Sverige. Årligen diagnostiseras drygt 7000 kvinnor med bröstcancer och ungefär 1400 dör av sin sjukdom. För att minska bröstcancerdödligheten rekommenderar Socialstyrelsen mammografiscreening där kvinnor över 40 år bjuds in för regelbundna kontroller. Dessa kontroller utförs med digital mammografi som innebär att man tar tvådimensionella röntgenbilder av bröstet. Det är välkänt att mammografi inte hittar alla brösttumörer.

En eventuell tumör kan döljas av normal vävnad ovan och under tumören. Detta problem kan åtminstone delvis lösas med en snittbildsteknik. En sådan har utvecklats på senare år och kallas brösttomosyntes. I brösttomosyntes erhålls snittbilder av hela bröstet och således minskar problemet med att all bröstvävnad projiceras ned på en enda mammografibild. Brösttomosyntes har visat sig bättre på att hitta tumörer i studier, men ytterligare studier fodras för att bekräfta detta.

En viktig parameter för bedömning av prognos och behandling är tumörens storlek. I arbete I jämfördes mätningar av brösttumörers storlek gjorda med de olika avbildningsmetoderna brösttomosyntes, digital mammografi och ultraljud. Som storleksreferens användes patologens storleksmätning på det avlägsnade bröstpreparatet. Resultaten visar att storleksbestämningen med brösttomosyntes stämmer bättre överens med patologens mätning än digital mammografi. Således ger mätning på brösttomosyntes bättre underlag för prognosbedömning och behandlingsplanering.

Ett problem som gör att en grupp kvinnor avstår från regelbunden mammografiscreening är rädslan för smärta i samband med undersökningen. För att få en bra mammografibild med digital mammografi måste man anbringa en ganska kraftig kompression av bröstet. Eftersom brösttomosyntes är en tredimensionell undersökning av bröstet kan man tänka sig en reducerad bröstkompression och således en minskad smärtupplevelse. I arbete II togs tomosyntesbilder av samma bröst med både standard kompressionskraft och halverad kompressionskraft. Resultaten tyder på att en minskning av bröstkompression är möjlig med brösttomosyntes utan att bildkvaliteten försämras.

Idag förekommer ingen bra standard för hur mycket ett bröst ska komprimeras i samband med digital mammografi. I arbete III undersöktes hur kompressionskraften fördelas över bröstet, det vill säga hur tryckfördelningen är över bröstet. Detta undersöktes med hjälp av tunna trycksensorer placerade under kompressionsplattan. Det visade sig att tryckfördelningen var heterogen och varierade mycket från bröst till bröst. Hos en grupp kvinnor låg det kraftigaste trycket över den bröstkorgsnära delen medan huvuddelen av bröstet var otillräckligt komprimerat. En annan grupp uppvisade god tryckfördelning över bröstet. I denna grupp medförde ytterligare kompression endast ökad smärta. Arbetet aktualiserar behovet av en bättre kompressionsanordning som tar hänsyn till tryckfördelningen.

Ett avgörande steg i bröstcancers förlopp är uppkomsten av metastatisk sjukdom genom spridning av cancerceller till andra delar av kroppen. Det finns möjlighet att mäta mängden cirkulerande tumörceller i bröstcancerpatienters blod och studier har visat att denna metod har ett prognostiskt värde. I arbete IV undersöktes något som har diskuterats men inte studerats systematiskt hos människor, nämligen om bröstkompression i samband med mammografi skulle kunna leda till att tumörceller läcker ut i blodloppet hos kvinnor med bröstcancer. Resultaten visade inte något ökat läckage av tumörceller till blod taget från blodåder på arm. En utvidgad studie planeras med cellräkning i blod taget från centrala blodådror till vilka bröstet dräneras för att utesluta möjligheten att avsaknaden i perifert blod orsakas av att cancercellerna fastnat i lungkapillärerna.

<http://www.lu.se/lup/publication/3732127>



Ny Avhandling

Karin Magnander

**Department of Oncology, Institute of Clinical Sciences
Sahlgrenska Academy at University of Gothenburg, Sweden**

Under Formation and repair of complex DNA damage induced by ionizing radiation

ABSTRACT

DNA is the critical target when cells are exposed to ionizing radiation, a potent stressor with capacity to produce complex DNA damages, thereby increasing the risk of cancer. DNA and associated histones form chromatin, which is an effective protection against ionizing radiation. We have investigated the formation and repair of complex lesions, including double strand breaks (DSB) and clustered damages (two or more lesions within 10-20 base pairs) after exposure to ionizing radiation of different beam qualities, in normal human cells. The biological consequences of clustered lesions are not fully understood.

We present a major influence of chromatin on induction of DSB and oxidized purine- and pyrimidine clusters. For example, sparsely ionizing radiation induces 170 times more clusters in naked DNA, compared with intact cells. For DSB, the same factor was 120. This reflects a pronounced influence of the indirect effect of radiation on clusters, supporting our finding that abolishment of radical scavengers, and suppression of the indirect effect, influence clusters more than DSB. Also, we investigated the repair of complex lesions (i) formed from direct DNA hits, (ii) in cells with hypo- or hyperacetylated chromatin or (iii) in cycling or non-proliferating cultures, conditions assumed to compromise removal of these lesions. We present a fast and efficient repair of clustered damage with no evidence of de novo DSB formation due to attempted repair. We observe no large influence of proliferation status. Surprisingly, no major influence of chromatin acetylation was found. Direct DNA hits did not influence repair of clusters but compromised DSB processing. We present that induction of DSB and cell survival is cell cycle dependent for densely ionizing radiation, in contrast to what was previously reported. Compared with sparsely ionizing radiation, α -particles induce more DSB and result in a decrease in cell survival. Also, the repair of DSB was compromised. Surprisingly, clusters induced by α -particles were rapidly repaired.

In conclusion, both DSB and clustered damage, formed by ionizing radiation, are sensitive to the antioxidant level in cells. There are two possible explanations for the observed efficient removal of clusters in normal cells, either the rapid decrease could be due to efficient repair or represent clusters too complex to be assessed in our method.

Keywords: Ionizing radiation, clustered damage, chromatin structure, DSB

ISBN: 978-91-628-8682-0

<http://hdl.handle.net/2077/32008>

Ny Avhandling

Modelling Late Toxicity in Hypofractionated Radiation Therapy

Development of Methods and Applications to Clinical Data



Niclas Pettersson

**Department of Radiation Physics, University of Gotheburg
Sahlgrenska University Hospital**

ABSTRACT

In hypofractionated radiation therapy (RT), the treatment is delivered by few fractions with high doses per fraction. This is in contrast to conventionally fractionated RT where the total dose is delivered in many fractions with low doses per fraction. Hypofractionation is increasingly used in RT for small tumour volumes, but knowledge about radiation-induced toxicity in healthy tissue (organs at risk, OARs) and suitable methods for modelling toxicity in this specific situation is limited. The aim of this thesis is to investigate radiation-induced toxicity in normal tissue caused by hypofractionated RT through the development of modelling methods and their applications to clinical data. Particular emphasis will be on the fractionation effect.

The thesis treats theoretical and practical aspects of normal tissue complication probability (NTCP) modelling such as radiobiologically consistent dose-response curves, how to estimate composite doses in combined radiation therapy with limited treatment information and how to manage situations where non-treatment-related factors contribute to a studied toxicity. The thesis also discusses how fractionation effects as described by the linear-quadratic model may affect the modelling procedure and the modelling results. The clinical applications involve two datasets with non-small-cell lung cancer (NSCLC) patients (n=26) or localized prostate cancer patients (n=874). Patients were consecutively treated at the Sahlgrenska University Hospital in Göteborg, Sweden, 1998-2005 and 1993-2006, respectively.

The first paper presents NTCP modelling results for radiation-induced rib fractures after hypofractionated SBRT for NSCLC. The results indicate that the high-dose region is more strongly associated with rib fracture than a low dose in a large volume.

The second paper presents a survey of 21 patient-reported genitourinary symptoms among prostate cancer survivors. The toxicity profile for survivors treated with the combination of conventionally fractionated external beam radiation therapy (EBRT) and hypofractionated brachytherapy (EBRT+BT) is similar to the toxicity profile for survivors treated with conventionally fractionated EBRT.

The third paper investigates urethral pain among prostate cancer survivors and finds that higher fractionation-corrected urethral dose corresponds to higher prevalence; no such relationship is seen for absorbed dose. Survivors with three years to follow-up report urethral pain more frequently than survivors with more than three years to follow-up.

The fourth paper suggests a method to estimate composite doses in pelvic OARs after prostate cancer EBRT+BT with limited treatment information. It was motivated by the lack of BT dose information in the prostate cancer dataset. The method produces robust estimations for OARs located far from the prostate, but estimations for OARs located close to the prostate may be less robust.

The fifth paper presents a relationship between mean urinary bladder dose (with or without fractionation correction) and urinary leakage for men treated with EBRT. Analyses are performed for survivors treated with EBRT and EBRT+BT separately as well as for the whole study population. Symptom background rates from non-irradiated controls were considered. Estimated composite urinary bladder doses by the method suggested in Paper IV are used for the EBRT+BT group.

ISBN: 978-91-628-8647-9

E-publication: <http://hdl.handle.net/2077/32036>

Två nya linjäracceleratorer till vårt avlånga land

Kalmar



På bilden syns chefsfysiker och btr verksamhetschef Stefan Johnsson (vä), avdelningschef Susanne Brunby (mitten) samt verksamhetschef Magnus Lagerlund (hö).

Den 19 april startade Onkologiska kliniken och Strålningsfysik vid Länssjukhuset i Kalmar behandlingar på sin nya accelerator True Beam (Varian). Den nya maskinen är utrustad med konventionella fotonenergier (6, 10 och 15 MV), flattening filter fria fotonstrålar (6 och 10 MV), elektroner 6-18 MeV), avancerad bildtagningsteknik, funktioner för IMRT/VMAT och andningsstyrd gating. Under vintern 2013/2014 kommer även den gamla acceleratoren bytas ut mot en likadan och därmed fördubblar Kalmar sin kapacitet och kan erbjuda merparten av länets invånare avancerad behandling på hemmaplan.

På sektionen Medicinsk Strålningsfysik finns i dagsläget 5 fysiker varav hälften är verksamma inom strålbehandling medan övriga är verksamma inom röntgen/MR, nuklearmedicin, tandvården, hud och mammografi. Geografiskt täcker man i hela länet vilket bl.a. inkluderar sjukhusen i Kalmar, Västervik och Oskarshamn.

Sundsvall

Landstingsrådet Jacomina Beertema (M) knöt ihop ett symboliskt blågult band vid invigningen av den andra "strålkanon" på Sundsvalls sjukhus
Bild: Mårten Englin



Lena Carlsson verksamhetschef onkologi- och diagnostikcentrum vid Länssjukhuset
Bild: Therese Hasselryd

Den andra acceleratoren vid Länssjukhuset invigdes officiellt den 22 maj 2013. Prostataföreningen Träpatronerna har tillsammans med andra patientföreningar samlat i 1,6 miljoner kronor till den nya "strålkanon" som den kallas i lokaltidningen. Den nya maskinen behandlar patienter från hela länet vilket innefattar sjukhusen i Sollefteå och Örnsköldsvik, men även en hel del patienter från jämtland behandlas i Sundsvall.

Mötesrapport



Nuklearmedicinskt vårmöte och utbildningsdag

Kalmar, 15-17 maj 2013

Ida Eriksson

Karlstad

Halvägs in i maj och våren hade äntligen gjort entré. Det var dags för nuklearmedicinskt vårmöte och utbildningsdag som i år gick av stapeln i Kalmar, i den stad där jag själv tog mina första trevande steg som nyutexaminerad sjukhusfysiker. Programmet lovade tre dagar fyllda med intressanta föreläsningar och rapporter från olika arbetsgrupper och det var med stor förväntan jag klev in i Kalmarsalen, vackert belägen längs kusten med utsikt över Öland och Ölandsbron.

Som alltid föranleddes vårmötet av en utbildningsdag som i första hand riktar sig till BMA, men som även brukar vara matnyttig för andra yrkesspecialiteter. Först ut var Helena Löfling, Länssjukhuset Ryhov, som berättade om deras arbete med att låta BMA ta över svarsskrivningen för vissa undersökningar med mål att lösgöra mer tid för läkarna. Arbetet omfattade en kompetenssteg för BMA från att fylla i siffror i färdiga svarsmallar (steg 1) till att helt själv skriva och slutsignera svaret (steg 4).

Dagen var sedan uppdelad i tre block med olika teman. Ett av blocken handlade om radiofarmaci, där Maria Ingvaldsson från läkemedelsverket pratade om deras syn på GMP och Sven Richter från SSM gick igenom vad författningarna säger om lokaler och avfall. Eftermiddagen innehöll tema njurar och parathyroidea där bl a Agneta Gustafsson, Linköping, tydliggjorde skillnader mellan olika utvärderingsmetoder av renogram och Lars Brudin, Kalmar, redovisade enkätsvar på hur parathyroideaundersökningar görs runt om i landet.

Utbildningsdagen avslutades med att Disa Åstrand och Lena Engelin, Karolinska, redovisade nationella riktlinjer för strålskyddsinformation till patienter efter nuklearmedicinsk undersökning. Disa och Lena är en del av en arbetsgrupp som, på uppdrag av SFNM, sattes ihop efter vårmötet 2010 i Göteborg, där man konstaterade att det saknades gemensamma riktlinjer för patientinformation. I beräkningarna har man tagit hänsyn till ett flertal faktorer som påverkar dos till omgivningen såsom aktivitet, dosrat, olika kontaktmönster, radiofarmaka, utsöndringshastighet etc. För undersökningar med teknetium kunde det konstateras att det i de flesta fall inte krävdes några särskilda restriktioner, men att barn ej bör följa med som sällskap till sjukhuset. Gruppens omfattande arbete har sammanställts i en rapport som kommer att publiceras på SFNM:s hemsida inom en snar framtid.

På torsdagen var det dags för vårmötet att starta. Tema för förmiddagen var kvalitet, säkerhet och kompetens där Krister Björkegren, utvecklingsdirektör i Kalmar län, invigde mötet med att visa hur deras landsting arbetade med detta. Läkemedelsverket och SSM, i form av samma representanter som på utbildningsdagen men med förstärkning av Bengt Persson (läkemedelsverket), gav sin syn på kvalitet och vad de tittade på vid respektive inspektioner. Sven-Åke Starck, Länssjukhuset Ryhov, rapporterade från den grupp som arbetar med att ta fram nationella riktlinjer för kontroll av SPECT/CT, PET/CT och doskalibratorer. Arbetet är en följd av den enkätundersökning som Equalis gjorde 2010 då man såg att det var en stor spridning runt om i landet gällande hur ofta samt vilka kontroller och kalibreringar som görs. Gruppens resultat kommer att sammanställas i en rapport där det kommer finnas rekommendationer gällande omfattning av kontroller, frekvens samt utförande.



Efter lunch var det dags för ett radiojodbehandlingsblock (enbart thyreotoxikosbehandlingar) där Mattias Nickel, Kalmar, redovisade resultat från den enkät som han skickade ut inför mötet gällande utförande runt om i landet. Framförallt slående var det att antalet dagar som patienten ska följa strålskyddsinstruktioner varierade kraftigt mellan de avdelningar som svarat på enkäten. Trots lång erfarenhet och en hel del studier inom området saknas det gemensamma rekommendationer för detta. Kanske vore det något för ovan nämnd arbetsgrupp att gå vidare med? Tidigare hade Cecilia Hindorf, Lund, visat att det också förekommer en hel del motsättningar i amerikanska och europeiska guidelines angående undersökningsmetod och mål med behandling.

Equalis redovisade resultat av vårens utskick som innehöll fem myokardscintfall att tolka. Det visade ganska stor spridning i tolkning runt om i landet. Glädjande var det rekordhög deltagandet med 27 kliniker och 70 st individuella svar.

Dagen avrundades med att Sven Richter tog oss med på en trevlig färd bakåt i tiden och berättade om tidernas första symposium över isotopdiagnostik som hölls i Studsvik, 1963. Det här var innan gammakameran hade kommit till Sverige och det gick att konstatera att det har hänt en hel del inom nuklearmedicin sedan dess utöver det att den digitala utvecklingen minskat antalet sidor i programbladet. Sven lovade också att scanna in sitt, antagligen, unika programexemplar till förfogande för SFNM.

På kvällen var det festmiddag med underhållning på vackra Kalmar slott där vi blev mottagna av självaste slottsfrun med god hjälp av dräng och piga. Året var 1587 och under middagen berättade slottsfrun om de kommande renoveringar av slottet anordnade av Johan III och bjöd också på ett skådespel om hur Gustav Vasa, 67 år tidigare, på flykt från Danmark, landsteg på Stensö i Kalmar och började sitt tåg mot tronen. Det blev också tydligt att slottet var av gedigen kvalitet då det, på sina håll, förekom en viss frustration över att de tjocka väggarna inte tillät någon mottagning och därav inte heller någon uppdatering av pågående kvartsfinal i hockey, Sverige-Kanada.

Trots att mötet bara var en halvdag långt på fredagen fanns det utrymme för flera godbitar bland annat i form av fallstudier och fria föredrag. Håkan Ahlström informerade om den PET/MR som är på gång till Uppsala. Projektet stöds av Vetenskapsrådet och den nya utrustningen är tänkt att vara tillgänglig för forskningsprojekt inom området runt om i hela landet. En MR har, jämfört med CT, vissa fördelar såsom att den bättre kan urskilja mjukdelar, ger ingen stråldos till patienten m.m. Med PET och MR integrerat i samma system får man också fördelar i bland annat i ett förenklat arbetsflöde och allt i en undersökning. Patienten behöver heller ej ompositioneras mellan bildtagningarna och man får mer precis spatiell- och även tidsupplösning.

Vårmetet avrundades med prisutdelning och presentation av nästa års möte, som då anordnas av Uppsala. Pris för bästa abstract gick till Christel Kullberg, Lund, för arbetet "aktivitetsreduktion för patienter med hög vikt vid myokardscintigrafi". Ordförande i sjukhusfysikerförbundet, Lars Idestrom, blev lycklig vinnare av en iPad i tipspromenaden med frågor från deltagande företag.

Avslutningsvis vill jag rikta ett stort tack till arrangörerna som gjort ett mycket bra jobb med att få till ett intressant program anpassat till både stora som små sjukhus, och också ett stort tack till alla duktiga, inspirerande föreläsare!



Kalmar slott

Kurs- och workshoprapport

What is so special about synchrotron radiation?

Kurs: Synchrotron Radiation X-ray Imaging. 8-10 april 2013

Workshop: Workshop on biomedical imaging using synchrotron light. 11 april 2013

Anna Stenvall

Avd. för Medicinsk strålningsfysik. Lunds universitet

Sommarsolståndet, tisdagen i midsommarveckan 2016 är dagen för invigningen av MAX IV, världens mest brillianta ljuskälla, uppförd på den skånska åkermarken norr om Lund. Från Medicinsk Strålningsfysik i Lund har i dagarna ett förslag på en experimentstation för biomedicinsk imaging, MedMAX, lagts fram inför etapp två av utbyggnaden av MAX IV. Förhoppningen är att detta strålrör, med hjälp av koherent och monokromatisk mjuk- och hårdröntgen, skall användas till allt ifrån imaging av mm-stora preparat till cm-stora organ (även in vivo) till innovativa applikationer inom radiobiologi och strålterapi.



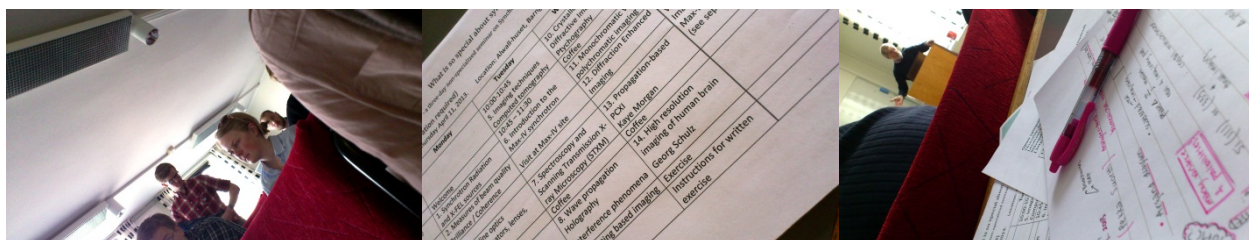
© Fojab; arkitektens bild över MAX IV-exteriören

Invigning:

*“Tuesday, June 21st 2016, noon (local time):
the brightest day of the year for the world’s
brightest light source.”*

Att vid färdigställandet av MedMAX ha existerande kompetens inom området, en definierad användarcommunity och gott samarbete mellan fysik och medicin är således den stora förhoppningen. Som sjukhusfysiker finns här flertalet intressanta roller att axla som ett först steg fanns en chans att anmäla sig till forskarutbildningskursen; ”Synchrotron radiation x-ray imaging”, anordnad av Crister Ceberg och Martin Bech, vilken hölls i Lund 8-10 april 2013.

Kursen lockade en bred publik; 27 deltagare med en såväl geografisk spridning som divergens i ämnesmässig kompetens. Deltagare, med nuvarande arbetsområden inom fysik, medicin, biokemi och kemi från flertalet svenska städer var närvarande under föreläsningsveckan, vilken omfattade 3 heldagar. Den tidigare erfarenheten av synkrotronljusapplikationer bland deltagarna var generellt låg och förhoppningen på kursens kunskapsmässiga utdelning var att främst få exempel på användnings-områden och tillgängliga tekniker. En förhoppning jag tror med råge uppfylldes för det stora flertalet.



Ett stort jobb under kursens gång genomfördes av kursansvarig och huvudföreläsare Martin Bech, biträdande universitetslektor vid Lunds universitet, som höll föreläsningar med ett gediget omfång. Innehållet kretade kring en synkrotrons olika komponenter och hur dessa påverkar ljuset som i slutändan skall nå din experimentstation. Stor fokus lades även på vilka tekniker man kan använda för att få ut största möjliga information ur kombinationen av koherent, monokromatisk ljus och ditt objekt av intresse. Att förutom absorption i objektet även använda de optiska egenskaperna hos röntgenstrålningen; spridning (för dark-field imaging) eller refraktion (för phase-contrast imaging) vilka uppkommer efter transmission genom ett medium, kan bilder med helt annan kontrast erhållas. Flertalet inbjudna föreläsare gav kursen ytterligare bredd:

Yngve Cerenius, koordinator strålrörprojektet vid MAXIV, berättade om de specifikationerna vilka skall göra MAX IV unik, samt initierade ett besök på den optimala, dock ej uttalade observationsplatsen över byggarbetsplatsen för MAX VI, en plats som personligen främst associeras med tjuriga backintervaller. Skåne visade sig den här dagen från sin blåsiga och kalla men annars fina sida och kursdeltagarna fick sig en bra överblick över storheten i detta projekt. **Pekka Suortti**, University of Helsinki, bjöd med oss på en historisk sammanfattning över Diffraction Enhanced Imaging (DEI). **Georg Schulz**, University of Basel, berättade hur man med faskontrast-tekniken kan uppnå bra mjukvävnadskontrast inte enbart mellan grå och vit, utan även mellan grå och grå i post mortem hjärnvävnad, en skillnad man med hjälp av MR inte kan se. **Kaye Morgan**, Monash University, Melbourne, berättade om dynamisk faskontrast för live imaging av luftvägar på möss, specifikt vätskelagret mellan luftväg och mjukvävnad, som ett steg i behandlingsförloppet mot cystisk fibros.



Den för alla intresserade öppna workshopen ” *Workshop on biomedical imaging using synchrotron light*”, vars syfte var att kartlägga de behov och förväntningar som lokalt finns i Lund samt hos de potentiella användarna av MedMAX, bjöd på inbjuden kompetens från Helsingfors i närheten till Melbourne i fjärran.

13.00 – 13.10	Welcome – Karl Obrant (Vice-Dean, Medical Faculty, Lund University) – Jesper Andersen (Science Director, MAX-IV)
13.10 – 13.30	Introduction – Martin Bech (Lund University)
13.30 – 14.00	Review of phase contrast imaging – Franz Pfeiffer (Technische Universität München)
14.00 – 14.30	Review of K-edge imaging – Pekka Suortti (University of Helsinki)
14.30 – 15.00	Coherent imaging at ESRF and applications to bio-medical samples – Peter Cloetens (European Synchrotron Radiation Facility, Grenoble)
15.00 – 15.30	Coffee break
15.30 – 16.00	Human tooth structure-function relations: new x-ray insights into old questions – Paul Zaslansky (Charité, Berlin)
16.00 – 16.30	Multimodal imaging of human cerebellum – Georg Schulz (University of Basel)
16.30 – 17.00	Dynamic phase contrast x-ray imaging of living airways – Kaye Morgan (Monash University, Melbourne)
17.00 – 17.30	Discussion and conclusion of workshop – Bill Thomlinson (University of Saskatchewan)

Under workshopen uppvisades än fler tekniker och användningsområden vilka görs tillgängliga med ett biomedicinskt strålrör. Sammanfattnings-föreläsningar om K-edge subtraction imaging, faskontrast och dess medicinska användningsområden gav god inblick även för de workshop-deltagare vilka inte varit närvarande under PhD-kursen under veckans tidigare dagar. Den avslutande diskussionen berörde den ack så viktiga frågan om hur ett bra samarbete skall skapas mellan den samtidigt kliniska aktiva och forskande personalen och den lokala synkrotronlusanläggningskunniga personalen, samt hur denna lokalt skapade kompetens skall kunna hållas kvar och inte försvinna vid avslutandet av en tidsbestämd tjänstgöring. Workshopens viktigaste slutsats är dock att det som verkligen behövs är en användarkrets med bred kompetens och stor nyfikenhet inom diverse olika områden, vilka genom en god teknisk support lätt kan få tillgång till det nya instrumentet.

Reflektionen kring ” *What is so special about synchrotron radiation?*” blev nog alla och envars egenhet, ty antalet presenterade användningsområden nystartade sannerligen tankeprocesser om vilka framtida möjligheter som finns inom alla våra specialistområden.

Anna Stenvall, kursdeltagare

Kursrapport

Positron Emission Tomography (PET) Technology and Application

King's College London, 15-18 april 2013

Nils Andrä

Gävle sjukhus

Den 15 till 18 april 2013 anordnade King's College London en kurs i ämnet Positron Emission Tomography (PET) Technology and Application, och annonserades ut bl.a. via mail av Svensk förening för Radiofysik. Självt är jag verksam inom extern strålbehandling, men då PET blir mer vanligt för targetinriktning av tumör inför dosplanering, kände jag att jag behövde bekanta mig mer inom området. Så denna kurs kom alldeles lägligt.

Kursens initiativtagare och koordinator var professor Antony "Tony" Gee (som visade sig prata utmärkt svenska då han bott 5 år i Uppsala) beskrev tanken med kursen: att ge oss en inblick i alla delar av PET. Att ge oss uppslag och bra referenser att gå tillbaka till och viktigas av allt, bygga nätverk och skapa kontakter. Tony hade enl. honom själv ansträngt sig för att skaffa värtaliga och sociala föreläsare, vilket han lyckats bra med enligt mig. Jag blev snabbt bekant med flera stycken av deltagarna och efter lite workshops och en pubbrunda först kvällen var isen bruten och bortsmält. En stor del av deltagarna på kursen var radiokemister, men där fanns också flera kemister, sjukhusfysiker, biologer och läkare. Många av kursens lärare var multidisciplinära.

Vi höll till på det något bisarra men mycket intressanta Gordon Museum of Pathology vid Guy's Hospital på Themsens södra strand. En guldgruva för den som vill studera anatomi och sjukdomar. Självt blev jag lätt illamående när jag anlände dit efter en stadig engelsk frukost, men man vänjer sig vid allt och snart fikade vi och åt lunch bland kroppsdelar i glasburkar och en månad gammal mumie.

Kursdagarna var rätt späckade och vi var alla rätt möra efter dagarnas slut. Ämnena avhandlades från början till slutet i PET-kedjan. Först ut var professor Mikael Jensen som varit med från PET:ens början gick igenom principerna med isotoptillverkning och cyklotroner. Han beskrev PET:ens historia, tidiga cyklotroner och nya små smidiga cyklotroner, tillverkningen och hur man kan optimera sin tillverkning av bl.a. F-18, C-11, N-13 och O-15 samt även radiometaller. Två separata föredrag specifikt om F-18 och C-11 och deras användning hölls under kursen av dr Erik Årstad respektive dr Steve Kealey.

Tony hade två föredrag under kursen om design, utveckling och testning av radiotracer. Vi gick igenom vilka designparametrar och testkriterier som behövs för en bra radiotracer. Som icke-PET-fysiker gick det ändå ganska bra att hänga med, men svettigt var det. Vissa delar var klart utanför mina områden, som t.ex. kemin, men det kändes ändå bra att bekanta sig med den. Biologerna och radiokemisterna var dock mycket nöjda med den delen av föreläsningen, så jag antar att en fysiker som forskar eller arbetar med PET kunde fått ut mer av den delen än jag.

Radiokemisterna och biologerna fick å andra sidan brottas ordentligt med fysikdelarna, så hämnden är ljuv. Vi fick en ordentlig genomgång av Jane Mackewn om tekniken bakom PET scanning och olika kombinationer av PET med CT eller MR. Vi hade även en föreläsning om "practical and operational issues in PET scanning". Paul Schleyer gick grundligt igenom QA, försök till standardiseringar inom PET samt definitionen och QA av Standard Uptake Value (SUV) och faktorer som påverkar den.

forts.

Forts. Positron Emission Tomography (PET) Technology and Application

Professor Alexander Hammers, från Lyon, föreläste om hur PET kan användas både för forskning och kliniskt inom neurologi. Några områden var Parkinsons och Huntingtons sjukdomar, demens, stroke, epilepsi och neuroonkologi.

Sedan kom föreläsningen som jag personligen såg mest fram emot: "PET/CT overview and applications in Oncology" med Dr Sally Barrington från Kings College London. Mycket handlade det om användandet av FDG men även FLT och vissa C-11-tracers. Hon beskrev utvärderingar med SUV och användandet av SUV-max mot SUV-mean, hur SUV påverkas av organrörelser som andning och hur gatad-PET kan användas här. Också PET för adaptiva behandlingar och det ökande användandet av PET inom radioterapi togs upp. Här kan PET hjälpa till att bättre definiera behandlingsområden och skilja ut tumör- mot ärrvävnad. Bra tracers kan även underlätta att särskilja tumör från inflammation.



Oss fysiker emellan

Dr Joel Dunn med kolleger höll två föreläsningar om "PET data modeling" och Dynamisk PET. Här fick biologer och kemister tillfälle att se lite bleka ut igen, framför allt när de matematiska modellerna diskuterades. Det var väldigt spännande att se hur mycket information man kan få ut med dynamisk PET även om det i nuläget är mer för forskning än klinisk användning.

Personligen är jag ingen vän av djurförsök, men det var ändå spännande att höra om "Small Animal PET" med dr Alice Egerton. Hon gick igenom nya PET scanners, hur man hanterar upplösningen i dessa bilder och hur hanteringen av mössen före och under skanningen kan påverka bildresultatet.

Professor Phill Blower hade ett intressant föredrag om metalliska radionuklider och hur man skapar tracers för dessa. En fördel med radiometallerna är att kunna studera långsammare biologiska processer i kroppen, t.ex. peptider och proteiner. Några isotoper som togs upp var Rb-82, Zr-89, Ga-68, Cu-60/61/62/64 och Sc-44 som tydligen är ny på banan.

Dr Johannes Tauscher hade en bra genomgång av utnyttjandet av PET för framställning och utveckling inom läkemedelsindustrin. Avslutningsvis talade Terry Jones om framtiden för PET. Behovet av fler radiokemister och biologer, bättre tillgång och logistik av radionukleider och tracers.

Vi kom alla från vitt skilda discipliner men var alla mycket nöjda med kursens upplägg, innehåll och presentation. Dessutom hade vi väldigt roligt under tiden. Jag kan starkt rekommendera King's College Londons kurs "Positron Emission Tomography (PET) Technology and Application" för sjukhusfysiker och andra arbetsgrupper inom PET. Speciellt om du är ny och skall börja forska eller jobba inom PET är det nog en bra start. En grundlig genomgång av alla delar av PET, ett stort utkast av referensartiklar i kursboken (som är tjock kan jag tillägga) och många nya kontakter som är bra att ha. Priset för kursen på 3 dagar är ca 700£, billigare om man anmäler sig tidigare, och Kings College ligger dessutom mitt i London.

Jag rekommenderar den även till dig som jobbar inom strålbehandling. Jag diskuterade med fysikern Paul Schleyer som var en av lärarna. Vi kom fram till att vi åter börjar föra samman disciplinerna inom sjukhusfysik igen efter en tids separation av röntgen, nuklearmedicin, MR och strålbehandling. Kursen har gått några år och kommer att fortsätta gå så länge det finns sökande till den.

Nationellt möte om sjukhusfysik 2013



13-14 november

12 november hålls kursen *MR och Strålterapi*

Varbergs kurort (OBS! ny plats)

Anmälan och mer information kommer inom kort,

håll uppsikt på www.sjukhusfysiker.se eller

www.radiofysik.org

Arrangeras av Svensk Förening för Radiofysik och
Svenska Sjukhusfysikerförbundet

