

## Christian Rønn Hansens ophold ved The University of Sydney, Australien.

Under opholdet i Australien har Christian Rønn Hansen (CRH) haft tilhørsforhold og kontor plads på School of Physics ved The University of Sydney. Her har CRH arbejdet direkte under Prof. David Thwaites indenfor medicinsk fysik med stereotaktisk strålebehandling af lunge kræft som primære fokus.

### Stereotaktisk FFF behandling af lunge kræft

CRH opsatte et projekt hvor brugen af Flattening Filter Free (FFF) modaliteten til behandling af Stereotatic Body Radio Therapy (SBRT) er blevet undersøgt.

Projektet består af to hoved områder. Første del undersøger hvordan vidensdeling om rotationsbehandling (VMAT), SBRT og FFF på tværs af forskellige hospitaler kan forbedre behandlingen af kræft patienterne. Anden del undersøger plankvaliteten og effektivitets gevinsten på tværs af hospitalerne med forskelligt udstyr ved brugen af FFF.

De involverede center er:

TPS – Linac	FF	FFF	Site
Eclipse – Varian			Northern Sydney Cancer Centre
Pinnacle – Elekta			Nepean Cancer Care Centre
Monaco – Elekta			Prince of Wales Hospital
HiArt – TomoTherapy			Liverpool & Macarthur Cancer Therapy Centres
Eclipse – Novalis			Christ O'Brian Lifehouse
Pinnacle – Varian			Illawarra Cancer Care Centre
Pinnacle – Elekta			Odense University Hospital, Denmark

### Vidensdelings projektet:

Konklusionen på projektet er at vidensdeling på tværs af centre forbedre plankvaliteten specielt for centre med lille erfaring i enten VMAT eller SBRT.

Resultaterne har været præsenteret ved tre internationale konferencer [1-3] og er blevet publiceret som artikel i Journal of Physics conference proceedings [4].

Projektet er blevet udvidet med tre yderlige centre (Peter MacCallum Cancer Centre, Melbourne; Calvary Mater Newcastle Cancer Centre, Newcastle; St Vincent's hospital, Sydney) hvor gevinsten af vidensdelingen også vil blive testet.

### FFF VMAT for SBRT lung projektet:

En foreløbig konklusion på projektet er at det er muligt at lave gode behandlingsplaner med FFF for alle de forskellige kombinationer af udstyr, smat at beam-on tiden reduceres med 50-60%. Alle 7 centre har planlagt 20 patienter med to plan hver (konventionel og FFF) og data analysen er i fuld gang. Planen er at publicere yderlige artikler om projektet. En artikel omkring FFF plan kvalitets forskelle mellem acceleratore

og planlægningsystem og en artikel om MLC modulering på tværs af dosisplanlægningsystemer ved brugen af FFF.

De foreløbige resultater har været præsenteret på to internationale konferencer [2,3] og to abstrakts er blevet accepteret til ESTRO konferencen 2015 i Barcelona [5,6].

#### **Yderligere bidrag direkte koblet til Aus opholdet**

En artikel baseret på OUH data om FFF SBRT behandling af lunge kræft publiceret [7]

CRH var arrangør af en Pinnacle scripting workshop med 45 deltagere fra hele øst Australien og New Zealand.

CRH blev inviteret som ekstern auditor på SBRT af prostata ved Liverpool and Macatur Cancer Therapy Centre

CRH og Prof. Carsten Brink er blevet inviteret til at deltage i en forsknings gruppe om FFF behandling i Europa, hvor der arbejdes på første artikel.

CRH blev efter opholdet inviteret til at holde to foredrag ved Elekta's FFF symposium om FFF behandling.

#### **Foredrag under opholdet ved konferencer:**

Multi Centre Use of FFF for SBRT lung treatment ved TROG technical workshop, Sunshine Coast, Australia 2014

IGRT for SBRT ved TROG technical workshop, Sunshine Coast, Australia 2014

Flattening Filter Free beams for SBRT at Engineering and the Physical Sciences in Medicine conference, Perth, Australia 2013

Using 2D and fully immersive 3D Virtual reality linacs to enhance medical physics teaching ved Engineering and the Physical Sciences in Medicine conference, Perth, Australia 2013

Single Arc Volumetric Modulated Arc Therapy of head and neck cancer. Ved the Pinnacle User Group meeting Ocean pacific. Sydney, Australia, 2013

Validation of robustness of treatment plans – comparison of VMAT and IMRT for lung cancer patients. Ved the Pinnacle User Group meeting Ocean pacific. Sydney, Australia, 2013

Commissioning the Versa HD Linac – FFF and VMAT, Elekta User Group meeting Ocean pacific. Melbourne, Australia, 2013

New directions in RT: VMAT and FFF, Genesis Cancer Care User Group meeting, Melbourne, Australia, 2013

National dose audit of the quality of head and neck IMRT in the Danish Head and Neck Cancer Group (DAHANCA) Ved ESTRO, Genava, Switzerland. 2013

### **Foredrag under opholdet ved individuelle centre:**

Pinnacle scripting in the clinical setting ved Nepean Cancer Care Centre, Illawarra Cancer Care Centre and Liverpool & Macarthur Cancer Therapy Centres

Lung density measurement with CBCT. Ved The Peter MacCallum Cancer Centre.

Can lung density changes help us in radio therapy? Ved the University of Sydney

SBRT VMAT FFF project. Ved Port Macquarie Cancer Care Centre

Lung density changes during treatment and after. Ved Port Macquarie Cancer Care Centre

Cancer treatment in Denmark. Ved the medical physicist college meeting på Prince of Wales Hospital

VERT used for medical physicist student. Ved the medical physicist college meeting på the Sydney University Cumberland campus.

SBRT VMAT lung treatment with FFF. Ved Calvary Mater Newcastle

### **Foredrag efter opholdet:**

Multicentre knowledge sharing and planning/dose audit on Flattening Filter Free beams for SBRT lung at IC3DDose conference, Ystad, Sweden 2014

Experience from the preparation and execution of the 200 first FFF treatments of cranial and lung targets ved Summit on advanced clinical RT Marseilles, France 2014

FFF Experience with Versa HD in Odense ved Summit on advanced clinical RT Marseilles, France 2014

### **Samarbejdspartner efter opholdet:**

Efter opholdet har CRH forsat samarbejde med personer og institutioner i forbindelse med forskellige projekter:

The University of Sydney, Prof. David Thwaites. FFF VMAT for SBRT lung project, Advanced technology assessment project, detector resolution and treatment uncertainty evaluation project.

The University of Sydney, Yobelli Jimenez. Patient education using VERT project and Yobellis PhD project.

The University of Sydney, John Kipritidis. 4D ventilation from CBCT project.

Nepean Cancer Care Centre, Jeffery Barber. FFF VMAT for SBRT lung project, MLC modulation project, pinnacle scripting.

Prince of Wales Hospital, Simon Downes. FFF VMAT for SBRT lung project, 4D-CT image quality project, 4D treatment audit.

Liverpool & Macarthur Cancer Therapy Centres, Shrikant Deshpande. FFF VMAT for SBRT lung project.

Liverpool & Macarthur Cancer Therapy Centres, Lois Holloway. TomoTherapy parameters for SBRT lung treatments project, detector resolution and treatment uncertainty evaluation project.

Illawarra Cancer Care Centre, Michael Bailey. FFF VMAT for SBRT lung project.

Royal North Shore Hospital, Regina Bromley. FFF VMAT for SBRT lung project.

Chris O'Brian Lifehouse. Gwi Cho. FFF VMAT for SBRT lung project.

#### **Besøg fra udlandet:**

Efter opholdet har Prof. Peter Geer (Calvary Mater Newcastle Cancer Centre) og Cheffysiker Jeremy Booth (North Sydney Cancer Care Centre) besøgt OUH.

Der er planlagt et besøg af Dr. Lois Holloway og Assoc. Prof. Shalini Vinod (Liverpool & Macarthur Cancer Therapy Centres ) til juni. Samt Prof. David Thwaites vil besøge OUH over flere omgange.

#### **Fremtidige planer:**

CRH har planlagt at besøge Australien igen i maj 2015 og har et ønske om at vende tilbage til Sydney ved et kortere ophold (~ 3 måneder) for at sikre et forsat godt samarbejde og starte nye projekter.

#### **Konklusion**

Selve opholdet har været med til at bringe ny viden om stereotaksi til OUH. OUH har til dato behandlet mere 300 patienter med FFF, hvilket er mere end noget andet Elekta center i Europa.

Gennem det fortsatte samarbejde med vores nye Australske samarbejdspartner kan vi fremadrettet sikre at behandle vores stereotaktiske patienter med førende behandlings teknikker.

Mange tak for den moralske og økonomiske støtte!

Med venlig hilsen

**Christian Rønn Hansen**

25/2-2015 

#### **Produktions optælling:**

Artikler: 3 publiceret, 3 under udarbejdelse.

Konference foredrag: 12 afholdt, 1 ved ESTRO 2015.

Individuelt center foredrag: 8 afholdt i Australien, 2 på OUH efter hjemkomst.

Nye samarbejdspartner: 11 personer på 7 forskellige centre.

## Reference liste:

- [1] Oral: **Hansen, Christian Rønn**; Multicentre knowledge sharing and planning/dose audit on Flattening Filter Free beams for SBRT lung at IC3DDose conference, Ystad, Sweden 2014
- [2] Invited speaker: **Hansen, Christian Rønn**; Multi Centre Use of FFF for SBRT lung treatment at TROG technical workshop, Sunshine Coast, Australia 2014
- [3] Poster discussion: Multicentre knowledge sharing and planning/dose audit on Flattening Filter Free beams for SBRT lung. **Hansen, Christian Rønn**, Sykes J.R., Barber J., West K., Bromley R., Szymura K., Fisher S., Sim J., Bailey M., Chrystal D., Deshpande S., Franji I., Nielsen T.B., Brink C., Thwaites D.I. Poster session presented at European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO), Vienna, Austria. Radiother. Oncol. 111, PD-0410, p.173, 2014
- [4] Article: Multicentre knowledge sharing and planning/dose audit on Flattening Filter Free beams for SBRT lung. **Hansen, Christian Rønn**, Sykes J.R., Barber J., West K., Bromley R., Szymura K., Fisher S., Sim J., Bailey M., Chrystal D., Deshpande S., Franji I., Nielsen T.B., Brink C., Thwaites D.I. Journal of Physics: Conference Series 2015, 573 (1) , 012018
- [5] Poster: Flattening filter free beam used for normal fractionated treatments. Jensen H.R., Bertelsen A. , Brink C. , Barber J., Thwaites D., **Hansen C.R.** European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) Barcelona 2015.
- [6] Poster discussion: Multi centre comparative dose accuracy of Flattening Filter Free beams for SBRT lung cancer treatment. Thwaites D.I., Juneja P., Blake S., Sykes J.R., Barber J., Bromley R., Fisher S., Bailey M., Deshpande S., Cho G., Brink C., **Hansen. C.R.** European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) Barcelona 2015.
- [7] Article: Plan quality and delivery accuracy of Flattening Filter Free beam for SBRT lung treatments. **Hansen, Christian Rønn**, Bertelsen Anders, Riis Hans, Christiansen Raumus L, Hansen Olfred, Sykes Jonathan B., Thwaites David I., Brink Carsten. Acta Oncol. Sep 19:1-6; 2014