

# Svensk Förening för Nuklearmedicin

## RESERAPPORT

*Cathrine Jonsson, Avdelningen för Nuklearmedicin, Sjukhusfysik, Karolinska Universitetssjukhuset*

Det kombinerade IEEE Nuclear Science Symposium (NSS) och Medical Imaging Conference (MIC) hölls för andra gången i Europa, denna gång i Rom, Italien. Konferensen växer kraftigt för varje år och denna gång samlades så många som 1600 deltagare. IEEE NSS-MIC mötet är bland de internationellt sett främsta vad gäller senaste rön inom utveckling av nya detektorsystem för såväl joniserande som icke joniserande strålning, men täcker även utveckling av nya rekonstruktionsmetoder, korrektionsmetoder, analysverktyg etc för medicinska applikationer. Mötet varade i en vecka och startade med NSS-delen som till stora delar omfattar utveckling av detektorsystem och elektronik för tillämpningsområden inom astrofysik, högenergi- och kärnfysik. På MIC-delen fanns 569 abstracts varav 46 muntliga och 504 posters.

Två stycken gemensamma NSS-MIC sessioner hölls. Den första innehöll ett intressant arbete om att göra transmissionsmätning i PET med radionuklider med lägre energier. Fördelar med att använda lägre energier än 511 keV (eller 662 keV) är att detekterings effektiviteten och kontrasten ökar. De Comptonspridda fotonerna får större spridningsvinklar, förlorar därmed mer energi och kan lättare diskrimineras bort. I det presenterade arbetet använde man  $^{57}\text{Co}$  (122.5 keV) och LSO kristaller. "Downscatter" från 511 keV in i  $^{57}\text{Co}$ -fönstret var relativt lågt (5%) även om  $^{57}\text{Co}$ -fönstret var brett (40%). Godtagbara resultat erhöles även när transmissionsaktiviteten var mindre än 4 gånger så hög som emissionsaktiviteten. Författarna konkluderar att metoden kan användas för "post-emission" transmissionsmätning samt eventuellt även som simultan emission-transmissionsmätning.

Under den andra gemensamma sessionen presenterade Bill Moses från Lawrence Berkeley Laboratory i Kalifornien de faktorer som påverkar tidsupplösningen i en kommersiell LSO PET kamera. De olika komponenterna i tidskedjan; scintillationskristallen, PM-rören, diskriminators och tid-till-digitalomvandlaren kunde med hjälp av ett specialutvecklat en-kristalls testsystem mätas upp. Det största bidragen kom från diskriminators och tid-till-digitalomvandlaren som bidrog med vardera 1350 respektive 2000 ps, dvs en signifikant stor del av den totala tidsupplösningen.

Ett arbete som Tim Turkington med kollegor vid Duke University genomfört är direkt praktiskt applicerbart i den egna kliniken. De har optimerat energitröskelnivåns inställning med avseende på känslighet, scatter och randomness. Detta ville man studera främst för att veta när och för vilka patienter man skall använda sin kamera i 3D-mode. Man vet att tjocka patienter, speciellt i 3D-mode, ger väsentligt mycket mer bidrag från scatter och randomness. Rankningen av olika inställningarna gjordes m.h.a NEC-värden. Man fann t.ex. att NEC-värdet var countrate oberoende varför man konkluderade att den förbättring man kunde erhålla med en något högre energifönsterinställning kom från ett minskande scatter-bidrag. Studier av detta slag bör man göra för varje enskild kamera eftersom variationen är stor mellan olika kristaller, kristallstorlekar och elektronik.

Konferensen handlar till stor del om nya detektortyper och material så något förvånad blev jag när en session om "multimodality" innehöll ett föredrag om en helt ny typ av PET-kamera med både högre upplösning och känslighet än befintliga kameror. Utläsning från de små kristallelementen görs via fiberoptiskt våglängdsskift, kameran arbetar i 3D och har en öppningsdiameter på 90 cm och ett axialfält på hela 32 cm. Kamerans höga känslighet medger att man kan producera högkvalitativa bilder även för kraftiga patienter, alternativt med låg dos till övriga patienter. Jag är nyfiken på att få höra mer om denna kamera framöver!

Som sagt inledningsvis redovisades ett mycket stort antal arbeten men för att nämna några: att minimera CT-dosen för attenueringskorrektion i SPECT, utveckling av kvantitativ attenueringskorrektion för PET/CT genom att använda iterativt rekonstruerade CT-bilder, korrektionsalgoritmer för partiell volymseffekt och spill-over i SPECT, Monte Carlo-simuleringar av olika PET-kameror med GATE. I ett arbete hade man utvecklat kontinuerlig 3D emission och spiral-transmission helkroppsp-PET, i något arbete även med optimering efter count-rate eller patientens tjocklek. Flera arbeten handlade om Time-of-Flight (TOF) PET som åter igen har fått stor uppmärksamhet. Nu ligger fokus på TOF med LSO- och LaBr3-kristaller och resultaten verkar lovande. Speciellt intressant för oss var de arbeten i vilka man testat de nya kommersiella PET/CT systemen. Dock är det ändå mycket svårt att jämföra systemens fysikaliska prestanda då varje forskargrupp testat ett specifikt system, utifrån egna mätningar och i vissa fall enligt NEMA NU 2.

De två arbeten som vi presenterade röntte mer uppmärksamhet än vad vi väntat. Speciellt gällde det den nya fantomprototyp vi tagit fram för att simultant kvantifiera absorberad dos och inducerad aktivitet efter bestrålning med högenergetiska fotoner. Med hjälp av fantomkonceptet kan vi "aktivitet-till-dos" kalibrera vår PET-kamera, något som i framtiden kan användas för dos-verifikation efter strålbehandling med höga energier.

Det samlade intrycket av IEEE-mötet var positivt; informationsflödet rikt och den vetenskapliga nivån hög.

Ett stort tack till SFfN för resestipendiet som möjliggjorde denna resa!

Nuklearmedicin, Karolinska Universitetssjukhuset  
STOCKHOLM 2004-11-05

Cathrine Jonsson