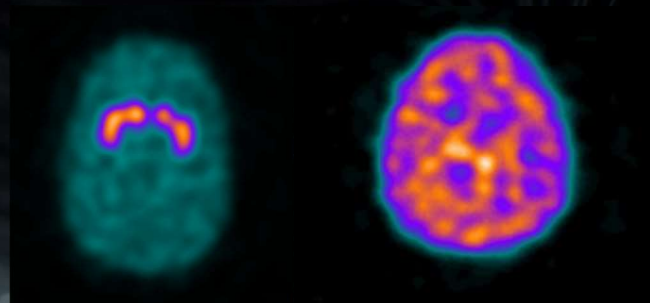


# SJUKHUSFYSIKERN

Organ för Svenska Sjukhusfysikerförbundet

Nr 2 2022

Två undersökningar samtidigt på samma patient på NMCT870CZT-kameran på Danderyds sjukhus



Är det dags att pensionera gonadskyddet på röntgen?

# ÖÅLL HÄNNI INNEHÅLL

## 04 Två undersökningar samtidigt på samma patient

Danderyd sjukhus om att utföra DaTSCAN- och Ceretec-undersökningar vid en och samma insamling på CZT-kamera

## 10 Strålning på gott och ont

Andra avsnittet av Strålsäkerhetens historia

## 11 Gonadskydd

Är det dags att pensionera gonadskydden?

### DESSUTOM I SJUKHUSFYSIKERN #2 2022

LEDARE 03 \* PÅ NYTT JOBB 09 \* NYA SPECIALISTER  
10 \* TIPS OCH TRIX 04

## STYRELSE



### ORDFÖRANDE

Marie-Louise Aurumskjöld  
Strålningsfysik  
Skånes Universitetssjukhus, Lund  
221 085 Lund  
046-173135  
marie-louise.aurumskjold@skane.se



### SEKRETERARE

Maja Sohlín  
MFT/Diagnostisk Strålningsfysik  
Sahlgrenska Universitetssjukhuset  
413 45 Göteborg  
031-3427273  
maja.sohlin@vgregion.se



### KASSÖR

Sebastian Sarudis  
Avdelning för sjukhusfysik  
Länssjukhuset Ryhov  
551 85 Jönköping  
010-2426294  
sebastian.sarudis@rjl.se



### LEDAMOT

Sonny La  
Röntgenavdelningen  
Blekingesjukhuset Karlskrona  
371 85 Karlskrona  
0455-735058  
sonny.la@regionblekinge.se



### LEDAMOT

Ulrika Svanholm  
Medicinsk fysik  
Akademiska sjukhuset  
751 85 Uppsala  
018-6173276  
ulrika.svanholm@akademiska.se



### LEDAMOT

Helena Lizana  
CMTS/Strålningsfysik  
Norrlands universitetssjukhus  
901 85 Umeå  
0727-197217  
helena.lizana@regionvasterbotten.se



### LEDAMOT

Fredrik Nordström  
Sahlgrenska Universitetssjukhuset  
Medicinsk Fysik och Teknik (MFT)  
Terapeutisk strålningsfysik  
413 45 Göteborg  
031-3439849  
fredrik.nordstrom@vgregion.se



# SJUKHUSFYSIKERN

## UTGES AV

Svenska Sjukhusfysikerförbundet (SSFF),  
Professionsförening inom Naturvetarna

## HEMSIDA

[www.sjukhusfysiker.se](http://www.sjukhusfysiker.se)

## ANSVARIG UTGIVARE

Marie-Louise Aurumskjöld  
ordforande@sjukhusfysiker.se

## REDAKTÖR

Ulrika Svanholm  
redaktor@sjukhusfysiker.se

## ART DIRECTOR

Sofia Hellman

## TRYCK & DISTRIBUTION

Naturvetarna, ISSN 0281-7659  
Upplaga: 400 exemplar

## PLANERAD UTGIVNING

Mars, juni, oktober, december

## OMSLAGSBILD

Microsoft Office Stock Image

Bidrag till nummer 3 2022 skickas senast  
18 september till [redaktor@sjukhusfysiker.se](mailto:redaktor@sjukhusfysiker.se)

S ommar och semestertider närmar sig, att man ska bli lika överraskad varje år att månaderna gick så fort. Under våren har vi i styrelsen hunnit med att ha ett internat i Stockholm. Att äntligen få träffas och kunna sitta vid samma bord och diskutera och planera var för mig väldigt befriande. Som alltid blir det ett intensivt möte där vi försöker hinna med så mycket som möjligt. Vi har några idéer och uppslag på hur vi ska göra med årsmötet i höst. I vanliga fall kombinerar vi årsmötet med Nationella mötet, men det får bli en annan lösning på det i år. Vi kommer att återkomma med detta längre fram.

Vad händer med införandet av specialistkompetens för sjukhusfysiker? Ja, den frågan hade jag hoppats att jag kunde gett er ett svar på. Jag har varit i kontakt med Socialstyrelsen och SSM, men tyvärr har de heller inget svar på frågan. Det vi har gjort från styrelsen är att vi skickat en skrivelse till Socialdepartementet och väntar i skrivande stund på svar. Det har nu gått ganska många år sedan man ändrade patientsäkerhetslagen, för att vara mer exakt så är det nu fyra år sedan, man kan ju tycka att Sverige borde ha ett fungerande system vid det här laget...

Avslutningsvis vill jag passa på att tipsa om SSM:s webbtjänst minsoltid.se där man kan få en uppskattning om hur länge man kan stanna i solen utan att bränna sig.

Njut av sommaren, välbehövd semester och sola säkert.

Trevlig läsning och ta hand om er!

*Marie-Louise Aurumskjöld*



# Två undersökningar samtidigt på samma patient på Danderyds sjukhus

Sabine Lee, Danderyds sjukhus

**Äntligen har vi i utfört vår första samtidiga DaTSCAN- och Ceretec-undersökning på en riktig patient!**

GE:s CZT-kamera levererades till Danderyds sjukhus 2018. Det tog lite tid att vänja sig vid den nya kameran och dess bilder, men med tiden har den visat sig att den producerar undersökningar med jättefin kvalitet.

Energiupplösningen är så god att det är teoretiskt möjligt att ta fram bilder för I-123 och Tc-99m i en och samma undersökning. Vi hade tidigt tankar på att utföra DaTSCAN- och Ceretec-undersökningar vid en och samma insamling. Vi behövde förstås vara säkra på att det skulle bli bra innan en riktig patient kunde genomföra en sådan undersökning och därför planerade vi in diverse tester.

Åsa Krantz från GE som jobbar med farmakoteknik till DaTSCAN var till mycket stor hjälp. Hon lånade ut ett jättefint anatomiskt skullfantom som är framtaget för optimering av DaTSCAN-undersökningar, och var även mycket behjälplig vid utförandet av testerna med skullfantomet så att det fylldes med aktivitet på rätt sätt. Därmed var vi förvissade om att hanteringen av fantomet var korrekt.

Listerfunktionen i Xeleris, som går att använda för undersökningar som sparats i list mode, användes flertalet gånger eftersom det går att manipulera olika parametrar som till exempel energifönster för att testa sig fram. Listerverktyget användes både på fantomundersökningen och några patientundersökningar.

Vi som arbetade med att ta fram undersökningen från Danderyds sjukhus var metodansvarige radiologen Anders Von Heijne, tre metodansvariga BMA (dock inte samtidigt): Thérèse Zuber, Simin Moazzami och Anna Idahosa, samt sjukhusfysiker Sabine Lee.



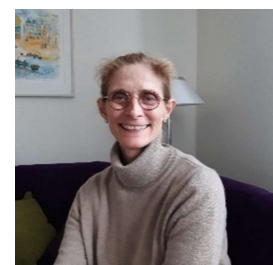
Sabine Lee, sjukhusfysiker, till vänster och Anna Idahosa, metodansvarig BMA, till höger.



Anders Von Heijne,  
metodansvarig radiolog



Simin Moazzami,  
metodansvarig BMA



Thérèse Zuber,  
metodansvarig BMA

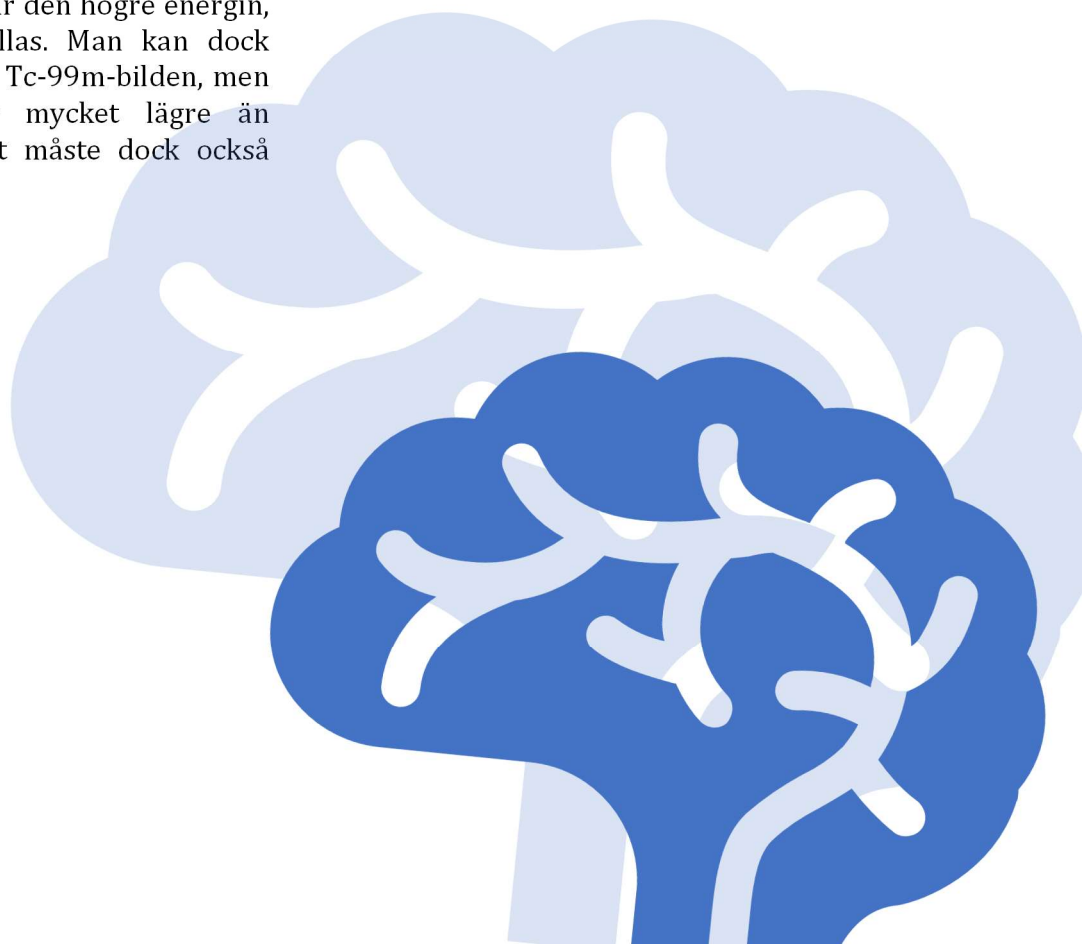
# patient på NMCT870CZT-kameran

## Liten introduktion för dig som inte jobbar med nuklearmedicin dagligen

DaTSCAN-undersökningar visualiserar upptaget i de basala ganglierna som är relaterat till Parkinsons sjukdom. Om patienten inte lider av Parkinsons visar sig upptag i de basala ganglierna upp som två kommatecken och lider patienten av Parkinsons lyser två punkter i mitten av hjärnan. Minnessvårigheter kan bero på försämrat blodflöde i hjärnan som visualiseras i Ceretec-undersökningar.

Vid insamling av nuklearmedicinska bilder detekterar kameran aktivitet inom vissa energifönster som sen rekonstrueras till en bild. DaTSCAN kopplas till I-123 vars energitopp är på 159 keV och Ceretec märks in med Tc-99m vars energitopp är på 140 keV. För bägge isotoperna används ett energifönster på ca  $\pm 5\%$  runt fototoppen. Om kameran har god energiupplösning så stör de två energitopparna inte varandra, och CZT-kameran har tillräckligt hög upplösning.

Det är mindre risk att Tc-99m ska störa signalen från I-123 eftersom I-123 har den högre energin, men det behöver säkerställas. Man kan dock tänka sig att I-123 ska störa Tc-99m-bilden, men aktiviteten från I-123 är mycket lägre än aktiviteten för Tc-99m. Det måste dock också undersökas.



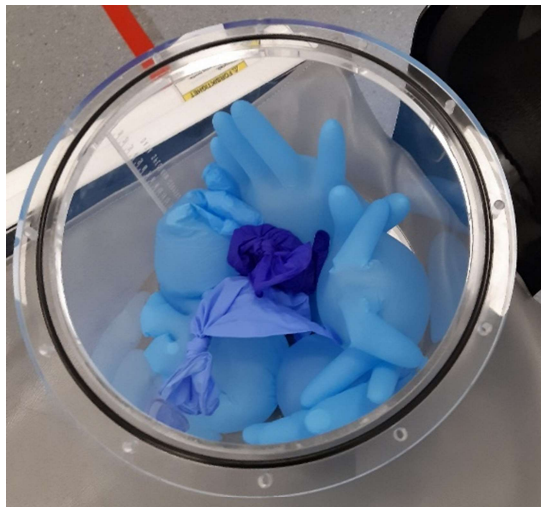
## Tester

För att det ska vara befogat att utföra DaTSCAN- och Ceretec-undersökning samtidigt ska patienten ha behov av att utföra båda undersökningarna oberoende av svaren från endera undersökningen. Det är inte många patienter som kommer få göra denna undersökning, men för den lilla grupp där det är berättigat underlättar det att utföra en undersökning i stället för två. Man sparar också in stråldos från en attenuerings-CT, vilket dock i detta sammanhang bara är en liten del av stråldosen.

I uppstarten tog vi hjälp av GE:s applikatör med att lägga in ett protokoll som samlar in två bilder samtidig med olika energifönster, ett för Tc-99m och ett för I-123. Protokollet testades genom att använda slattar av Tc-99m och I-123 som blivit över och resultatet blev två bilder, en bild för varje energifönster. De båda aktiviteterna såg inte ut att störa varandra, se bilder nedan. Det hela såg lovande ut.



I det första testet undersökte vi bilderna från protokollet med dubbla energifönster: På bilden syns burkar med överblivna slattar av Tc-99m och I-123, samt ett fantom med plasthandskar fyllda med vatten.



Aktiviteten (Tc-99m och I-123) är här placerad i plasthandskar (lila) i fantomet med de vattenfyllda plasthandskarna (blå).

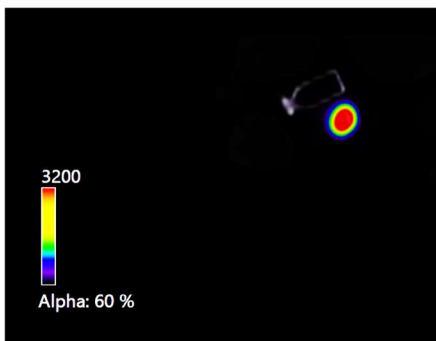


Bild av fantomet insamlat med energifönster för Tc-99m och fusionerat med CT-bilden. Aktiviteten som syns kommer från Tc-99m och flaskan som syns bredvid upptaget kommer från CT-bilden.

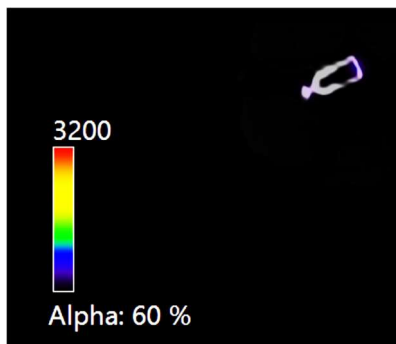


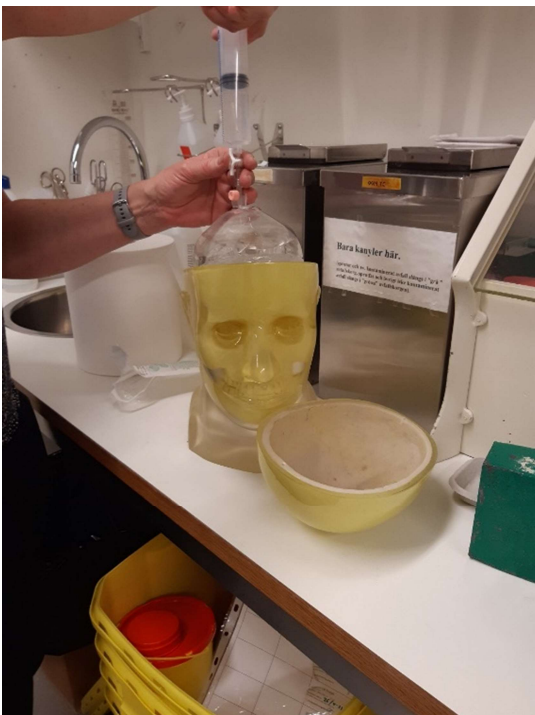
Bild av fantomet insamlat med energifönster för I-123, fusionerat med CT-bilden. I flaskan finns restaktivitet av I-123, men inget upptag från Tc-99m syns.

## Test med skullfantom

För att gå vidare önskade vi utföra ett test med ett skullfantom och Åsa Krantz på GE hade möjlighet att låna ut ett jättefint skullfantom som är dedikerat för tester med DaTSCAN. Vi testade protokollet med att se hur det ser ut om man har aktivitet från Tc-99m, som ska motsvara Ceretec-undersökningen, samtidigt med I-123-DaTSCAN-preparatet i skullfantomet.

För att avgöra hur mycket aktivitet vi skulle preparera skullfantomet med gjordes beräkningar utifrån preparatens produkt-resuméer. Bilderna bearbetades på vanligt sätt och skickades till den metodansvarige radiologen för granskning. Radiologen Anders Von Heijne var nöjd, men vi behövde undersöka lite mer hur de båda aktiviteterna påverkar varandra och för det använde jag mig av list mode-verktyget och analyserade bilder från riktiga patienter.

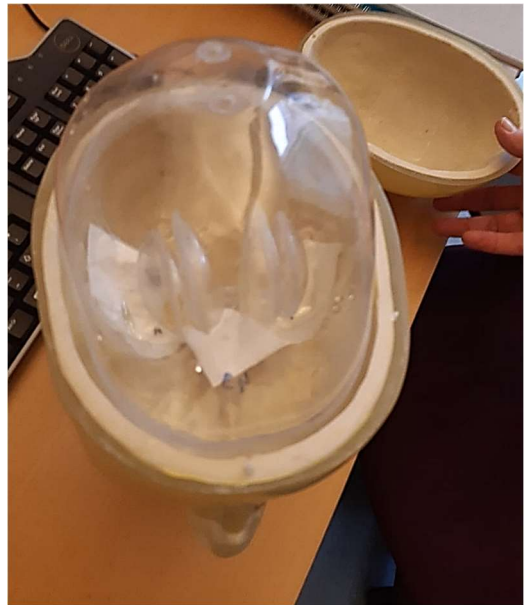
De bilder som kom från patienter som utfört Ceretec-undersökningar gav upphov till en artefakt i form av en central prick. Lite efterforskningar visade att punkten var en effekt av attenueringskorrektion för mycket låga aktiviteter.



Aktivitet och vatten fylls på i den stora strukturen som efterliknar bakgrunds-upptaget i hjärnan. Den fylls med både Tc-99m och I-123 i vårt lågaktivitetslab.

Ingen aktivitet från I-123 visade sig i Tc-99m-bilden. Det är också känt att farmaka som används vid DaTSCAN och Ceretec inte påverkar varandra medicinskt.

I och med dessa undersökningar var vi redo och i mars utförde vi den första samtidiga Ceretec- och DaTSCAN-undersökningen på en riktig patient och det var förstås lite nervöst men bilderna blev jättefina!



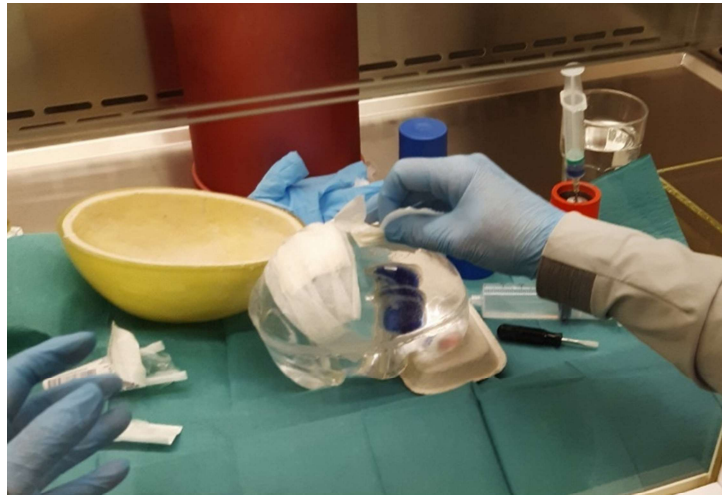
Skullfantomet har ett lock som man kan ta av och i finns en plasthjärna med strukturer som efterliknar de basala ganglierna.



Det går att ta ut plasthjärnan och fylla den med aktivitet. Strukturen som efterliknar de basala ganglierna fylls med extra aktivitet för att efterlikna en riktig DaTSCAN-undersökning.



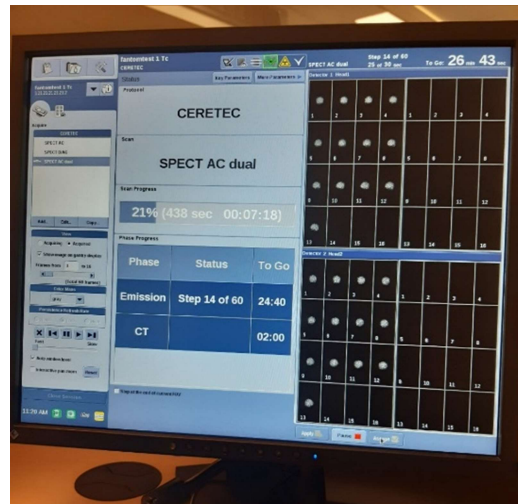
De båda strukturerna som efterliknar de basala ganglierna fylls med en mörkblå lösning som innehåller I-123. Lösningens koncentration är beräknad för att stämma med den aktivitet som tillförs till resten av hjärnan för att efterlikna bakgrunden.



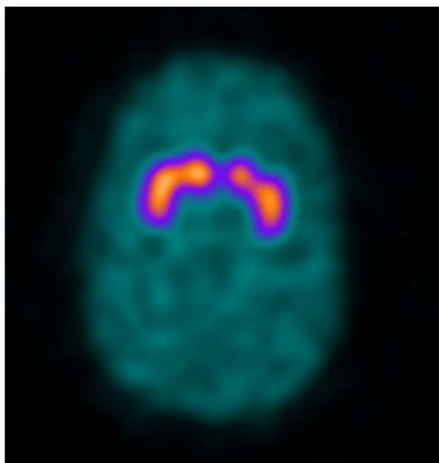
Här syns de basala ganglierna som är fyllda med den blå vätskan med aktivitet av I-123.



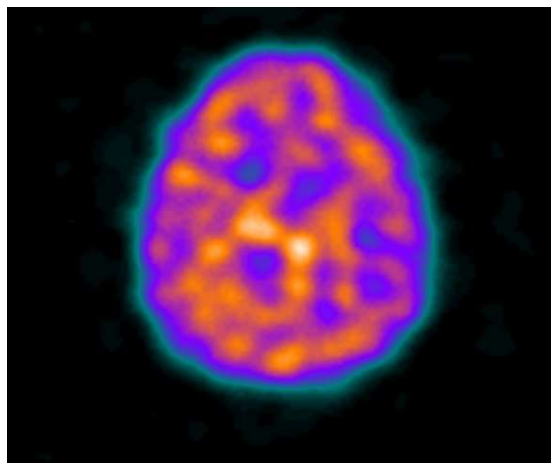
Skallfantomet placeras i kameran på samma sätt som en riktig patient.



Under insamlingen kan man följa upptaget i de två energifönstren.



DaTSCAN-bilden vid den samtida undersökningen med skallfantomet.



Ceretec-bilden vid den samtida undersökningen med skallfantomet.



## Henrik Berg

**Nytt jobb:** Sedan september 2021 anställd som sjukhusfysiker på strålbehandlingsenheten på Centralsjukhuset Karlstad.

**Utbildning:** Sjukhusfysikerexamen från Stockholms universitet, 2021

Jag utförde mitt examensarbete på avdelningen för nuklearmedicin på Centralsjukhuset Karlstad. I arbetet skapades verklighetstroga tyreoidafantom av trolldag för avbildning med SPECT samt en optimerad metod för bildsegmentering. Under arbetets gång så hade jag den stora förmånen att få ett vikariat som sjukhusfysiker på strålbehandlingsenheten i Karlstad. Jag trivs väldigt bra med att arbeta inom strålbehandling (även om nuklearmedicin också ligger mig varmt om hjärtat). Arbetet är lärorikt, stimulerande, varierande och kliniskt. Jag är nys hemkommen från nuklearmedicinskt vårmöte där jag ställde ut en posterpresentation för mitt exjobb. Postern väckte intresse och det motiverar till att försöka vidareutveckla projektet framgent.

Just nu hoppas jag få möjligheten att fortsätta utvecklas som sjukhusfysiker här i Karlstad och få följa den nationella satsning som verkar ske inom strålbehandling. Närmast så ser jag fram emot att åka iväg på det första Post-ESTRO mötet i Stockholm 17 juni.



## Rättelse

I senaste numret av Sjukhusfysikern angavs fel namn på ett av examensarbetena från Stockholms universitet: den rätta titeln för Henrik Bergs arbete är *A Phantom Based Comparison of Image Segmentation Algorithms for Adaptive Functional Volume Determination of the Thyroid Gland using SPECT*.

Arbetet finns publicerat på <https://su.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1612757>

## Strålning på gott och ont

### - andra avsnittet av Strålsäkerhetens historia

"Strålning på gott och ont" är det andra avsnittet i en poddserie om strålsäkerhetens historia. Serien handlar om hur strålskyddet och reaktorsäkerheten har utvecklats och växt fram i Sverige. I det andra avsnittet hör ni bland annat om Rolf Sieverts ambulerande mätverksamhet under 1950-talet som utvecklades till fasta mätstationer för radioaktivitet, ett frö till den kärnenergi-beredskap som sedan byggdes upp. Det handlar också om när radon uppmärksammades som en hälsofara och det arbete som bedrevs för att få beslutsfattare att ta frågan på allvar. Vi får även följa Rolf Sieverts engagemang inom olika områden och skapandet av flera organisationer som lever än idag, till exempel det Militärfysiska institutet som startades under andra världskriget som så småningom blev en del av FOA, nu FOI.

I avsnittet medverkar Jan-Olof Snihs, Gun Astri Swedjemark, Jack Valentin, Kerstin Lundmark, Ulf Bäverstam, Göran Samuelson, Eva Lund, Gudrun Alm Carlsson, Jan Johansson, Hans Weinberger och Bengt Pershagen. Ni hör också inspelningar med Rolf Sievert och Bo Lindell.

Podden Strålsäkert finns på de flesta platser där poddar publiceras, exempelvis Spotify, Podcaster och Google podcasts.

Länk till podden Strålsäkert på Strålsäkerhetsmyndighetens webbplats:

<https://bit.ly/3jqTS3z>



## IOMP history

I det senaste numret av IOMP:s tidskrift Medical Physics International (MPI) berättas IOMP:s historia, från starten 1962 och fram till idag. Publikationen ger en överblick över den ledande roll IOMP haft för utvecklingen av den medicinska fysiken, och bland annat nämns betydande bidrag från några av de svenska pionjerna som var med och grundade och drev organisationen framåt.

Du kan ladda ner och läsa hela numret här:

<http://mpijournal.org/MPI-v10SIi07.aspx>

## EFOMP

EFOMP publicerar regelbundet Scientific Guidance and Protocols på

<https://www.efomp.org/index.php?r=fc&id=protocols>.

Där finns nu dokument angående kvalitetskontroller för CBCT samt digital mammografi att läsa.



Du vet väl att SSFF finns på LinkedIn? Följ oss där och ta del av våra mycket sporadiska poster 😊

## Är det dags att pensionera gonadskydden på röntgen?

Ja, det förslår i alla fall fler och fler tunga organisationer. Nu senast har en multidisciplinär europeisk arbetsgrupp med namnet GAPS (gonad and patient shielding) givit sin syn på saken, och resultatet även här är att i de flesta situationer är vad man kallar "patient contact shielding" inte att rekommendera. Gruppen består av representanter från bland annat EFOMP, European Federation of Radiographer Societies, European Society of Radiology, European Society of Paediatric Radiology, EuroSafe Imaging och European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology, och syftet med arbetet var att ta fram gemensamma europeiska rekommendationer för användandet av fysiska strålskydd för patienter. Resultatet av gruppens arbete finns publicerat i bland annat Physica Medica (<https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2021.12.006>).

I Sverige är de vanligast använda lösa blyskydden som testikelskydd vid konventionell röntgen och tyreoideaskydd vid intraoral röntgen. Vad gäller testikelskydd går användandet av dessa tillbaka till en tid när stråldoser för röntgenundersökningar var långt högre och gonaderna ansågs mer strålkänsliga.

Riskerna med att använda gonadskydd är att det kan påverka dosautomatiken vilket kan leda till att stråldosen till övriga, oskärmade organ i strålfältet blir högre, samt att det kan skymma kliniskt relevant anatomi, med risk att bilden måste tas om, vilket innebär en totalt högre stråldos.

Nytan med skydden är att minska stråldosen till gonaderna, och det är för all del fortfarande sant att ett korrekt placerat skydd ger en betydande relativ minskning av organdosen, men den faktiska riskminskning det innebär för patienten kan idag inte sägas väga upp de nackdelar som finns.

För den som funderar på att fasa ut gonadskydd ur klinisk användning rekommenderas NCRP:s vägledning Implementation Guidance for Ending Routine Gonadal Shielding During Abdominal and Pelvic Radiography Companion to NCRP Statement No. 13

([https://ncrponline.org/wp-content/themes/ncrp/PDFs/Stat13\\_Companion\\_Comp.pdf](https://ncrponline.org/wp-content/themes/ncrp/PDFs/Stat13_Companion_Comp.pdf)).

Hur ser det ut med användandet av gonadskydd i din verksamhet? Besvara Sjukhusfysikerns enkät genom att scanna QR-koden eller gå till

<https://forms.office.com/r/xsDNbMfcem>

Ulrika Svanholm  
Region Uppsala



# TIPS & TRIX

Det finns vissa saker som inte går att fixa med bara silvertejp och ättika, ibland kräver det kanske ett shoppingtur till närmaste leksaksaffär som kollegorna i Jönköping tipsar om.

## DIY Bolus

Har ni problem att hitta ett bra material för att fylla ut kaviteter och ojämnheter vid strålbehandling av exempelvis huvud-hals-området?

Vi i Jönköping har bytt ut vårt tidigare "kavitets-bolus" Mepiseal med Face & Body Wax!

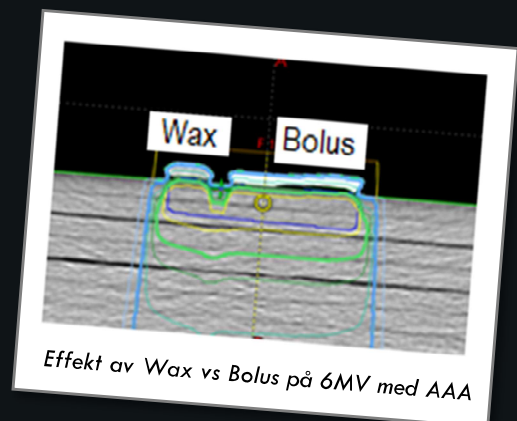
Det är enkelt att forma efter önskemål, håller formen bra, förändras inte av strålning och har ett HU-värde på ~0-30 HU. Vid dosberäkningsjämförelser påverkar det dosen på samma sätt som vårt konventionella bolus-material.

Vaxet används normalt som halloweenutklädnad som man applicerar direkt på huden och innehåller därför inga allergener. Hos oss plastar vi alltid in vaxet så att det inte kommer i direktkontakt med patientens hud.

Det bästa av allt... det kostar bara 49 kr per burk och finns att köpa online på flera leksaksaffärer 😊

En burk räcker till 2-3 patienter beroende på hur stor ojämnhet man vill fylla ut.

Hälsningar,  
Strålfysikerna i Jönköping



Effekt av Wax vs Bolus på 6MV med AAA

Har du själv något riktigt bra sjukhusfysikertips? Kontakta redaktionen och dela med dig av dina bästa knep eller mest användbara tum- eller minnesregler!