

Svensk Förening för  Medicinsk Radiologi

IMAGO MEDICA

Medlemsforum • Nr 2-3 • 2020

- Kontrastmedelsförstärkt DT på barn
- Rapporter från SFMR arbete
- Stipendier och abstracts



SECTRA IMAGE EXCHANGE PORTAL ÄR LÖSNINGEN FÖR DIG SOM VILL:

- » DELA VILKA BILDER SOM HELST.
- » TILL VEM SOM HELST.
- » NÄR SOM HELST.

Vill du veta mer? Besök www.sectra.com/iep

SECTRA
Knowledge and passion

REDAKTIONSLEDARE

Kära läsare!

Du håller nu i din hand vårens sista och höstens första nummer 2-3 av vår gemensamma medlemstidskrift Imago Medica i din hand. Vårens nummer snubblade på målnöret av flera skäl – det största var nog redaktörens rätt plötsligt påkomna flyttning från Skåne till Göteborg som inte var så planerad. Den medförde rätt mycket husfixande innan husförsäljningen blev av och tillsammans med en kurs som fick ställas om från normal katedral undervisning till heldigital undervisning på distans med en dryg veckas varsel blev det för mycket att hantera även Imago Medica.

Saker och ting har nu normaliserats i ett nytt normaltillstånd som alla lär oss hantera. Vi har blivit duktiga(re) på att hålla digitala möten. Föreläsningar och utbildningar sker i allt större utsträckning heldigitalt. Även om våra nya lärdomar nog kommer att färga vår vardag i framtiden med mindre onödigt resande och flera och effektivare

virtuella möten så saknar vi nog alla samtidigt lite av det gamla, där vi faktiskt kunde träffas och umgås. Min tro är att vi så småningom kommer att få en ny bättre vardag med lite av det nya och lite av det gamla.

I detta nummer av Imago Medica har vi en fantastisk uppsättning av artiklar, korta och långa. Den långa står Ulf Nyman för som skriver mycket initierat om Kontrastmedelsförstärkt DT på barn. Vi har två fullödiga avhandlingsreferat och dessutom ett stort antal abstracts från årets företagsstipendiater. Normalt presenteras de på Röntgenveckan, nu blir det så här istället. Vi får veta hur det är att vara fortbildningsstudierektor, och Sofia Zackrisson berättar om hur det var att bli Årets cancerforskare. Och mycket annat!

God läsning, önskar
Redaktionen

IMAGO MEDICA

Medlemsforum för SFMR. Utkommer med 4 nr/år. Bidrag skickas enligt nedan

Adress: Mats Geijer

Göteborgs universitet, Avdelningen för radiologi, Bruna Stråket 11 b, plan 02, SU/Sahlgrenska, 413 45 Göteborg

E-post: mats@geijer.info

Hemsida: www.sfmr.se

Produktion: CA Andersson Premium Print & Media Partner, Malmö
annons@caandersson.com,
www.caandersson.com

Medlemskap

Ansökan görs på vår hemsida,
www.sfmr.se

Ordinarie medlem är skyldig att erlägga medlemsavgift på 500 kr/år. ST-läkare betalar ingen avgift första fem åren, därefter full avgift. Ålderspensionärer och hedersmedlemmar betalar ingen avgift. Medlemmar erhåller Acta Radiologica digitalt.

Styrelse 2020

Ordförande Henriette Ståhlbrandt
Vice ordförande Anders Sundin

Sekreterare

Ida Blystad
Vetenskaplig sekreter. Pia Maly Sundgren
Facklig sekreterare Anders Wennerberg
Kassör Peter Hochbergs
Ledamot Mathias Axelsson
Ledamot Mattias Bjarnegård
Ledamot Thomas Bjerner
Ledamot John Brandberg
Ledamot Christina Lee Christoffersen
Ledamot Joakim Crafoord
Ledamot Mats Geijer
Ledamot Peter Leander
Ledamot Katrine Åhlström Riklund
Ledamot Sara Sehlstedt
Ledamot Adel Shalabi

Ungt Forum

Koshiar Medson

Sara Shams

Valberedning

Anders Magnusson

Åse Johnsson

Pia Säfström

Utgivningsplan 2020

Material senast

Nr 1	31/1
Nr2	31/3
Nr 3	5/10
Nr 4	31/10

Utgivning

	15/3
	15/5
	30/10
	15/12

ORDFÖRANDELEDARE

Förändringens vindar

Som ni märkt kommer Imago Medica i ett kombinerat nummer 2-3 detta år, och orsaken till detta är föga förvånande den pågående pandemin kombinerat med redaktörens flyttning.



Pandemin har påverkat de flesta av oss på ett professionellt plan, och SFMR har försökt stötta i detta så mycket vi har kunnat. Vi har givit ut nationella rekommendationer kring användningen av radiologi i covid-diagnostik och under pandemi; vi har försökt hålla Sveriges röntgenverksamhetschefer meddelade om det senaste, vi har haft möten först veckovis och sedan sommaren varannan vecka med Svenska läkaresällskapet (SLS) och alla de specialitetsföreningar som är mest involverade i pandemin. Vi har mycket gemensamt, och det var varit ett bra stöd att kunna uppdatera varandra om läget inom våra respektive specialiteter och stötta varandra i de större frågorna. Bland annat har vi kartlagt hur ST-utbildningarna påverkats av pandemin, hjälpt till att ta fram de första nationella riktlinjerna kring covid-19 i Sverige, har uppvaktat SKR om vikten av att ta fram en plan kring den uteblivna våren nu under pandemin, och hjälper till att anordna Sveriges första medicinska vetenskapliga möte kring covid-19: boka in den 15-15 december i era kalendrar kring detta. Självfallet digitalt!

Vi har även tillsammans med läkaresällskapet anordnat tre webinarier inom radiologi, som ni i efterhand kan se på SLS:s kanal på YouTube. De har avhandlat radiologiska fynd vid covid-19, radiologiska riktlinjer vid covid-19, samt hur den radiologiska verksamheten påverkats av pandemin.

Som ni säkert också redan är medvetna om är Röntgenveckan i år inställd på grund av pandemin, och ibland är det först när något inte sker som vi märker hur viktigt det är. Vi ser mycket fram emot att ses igen nästa höst!

Hösten har nu svept in över Småland, och som alltid när temperaturen sjunker känner jag att det är nu den nya säsongen börjar - mycket mer än vid nyår. Jag ser över hur jag organiserar mitt yrkesliv och tänker över om några förändringar skall göras. I år blir det en större förändring än vanligt: efter sex år som ordförande för SFMR stiger jag av ordförandeposten vid årsmötet, och ingår därefter i den vanliga styrelsen. Jag kommer att sakna att vara en så central del av svensk sjukvård och svensk radiologi, men det skall också blir skönt att få en del av sin fritid tillbaka igen. Men känner jag mig själv rätt kommer jag snart engagera mig i något av våra utskott - det är alldeles för roligt för att låta bli, och det finns fortfarande så många delar vi kan utveckla inom svensk radiologi!

Så, på återseende, om än i lite annan roll!

*Eder ordförande,
Henriettæ Ståhlbrandt*



I dessa coronatider har även styrelsen för SFMR tvingats lära sig nya arbetssätt med virtuella möten. Så här kan ett styrelsemöte från den 6 maj i år te sig, med varierande ljussättning och kameraplacering för deltagarna.



AVHANDLING

”CT GUIDED ABLATION OF T1 RENAL TUMORS”

Bakgrund

Under det senaste årtiondet har det skett en kraftig ökning av antalet radiologiska undersökningar utförda med olika skiktmetoder. Detta har medfört att allt fler njurcancer upptäcks slumpmässigt. I dag utgör de slumpmässigt upptäckta tumörerna mer än 60% av alla nyupptäckta njurcancer. Flertalet av dessa njurtumörer är små (≤ 4 cm) och hittas ofta hos äldre patienter med nedsatt njurfunktion. Vid behandling av dessa strävar man efter att bevara så mycket njurvävnad som möjligt. Standardbehandling av små njurtumörer är partiell njurresektion. Vid denna operation avlägsnas tumören samtidigt som så mycket frisk njurvävnad som möjligt bevaras i den drabbade njuren, s.k. nefronsparande kirurgi¹.

Ett alternativ till kirurgisk behandling är perkutan tumörablation. Dagen före ablation utförs en DT-undersökning med intravenöst kontrastmedel för planering av behandlingen. Vid behandlingen placeras en nål (elektrod/antenn/prob) perkutant under DT-vägledning (Figur 1). Nålen skickar växelström, mikrovågor eller kyla till tumören. Målet vid värmebehandling är att tumören utsätts för en temperatur på minst 55°C för att orsaka vävnadsdöd. Ablationsresultatet kontrolleras direkt i datortomografen och om kvarvarande viabel tumör påvisas placeras nålen

om och en förnyad ablation genomförs. Efter fullständig ablation (Figur 2) kan patienten oftast gå hem samma eller nästföljande dag. Patienten följs med DT-kontroller efter 6 och 12 månader och därefter årligen i totalt 5 år. Om tumörrecidiv påvisas så behandlas dessa (Figur 3). Metoden lämpar sig väl för riskpatienter som inte kan genomgå kirurgi på ett säkert sätt, eftersom ablation kan utföras under sedering. Hitills har behandlingen utförts på icke operabla patienter samt patienter med singelnjure, nedsatt njurfunktion, multipla tumörer och hereditär njurcancer.

Perkutan ablation av njurtumörer har utförts vid Akademiska sjukhuset sedan 2007 och hittills har cirka 550 njurtumörer behandlats. Till en början utfördes alla behandlingar med radiofrekvensablation (RFA). Under de senaste fem åren har nyare ablationsterapier introducerats och numera utförs ablation med mikrovågor (värmeablation) och kryoablation (ablation där man fryser tumören). Mikrovågsablation (MWA) påverkas mindre av vävnadsimpedansen och ger därmed mer förutsägbara ablationszoner. Med kryoablation kan man abladera större tumörer och tumörer med central lokalisering i njuren.

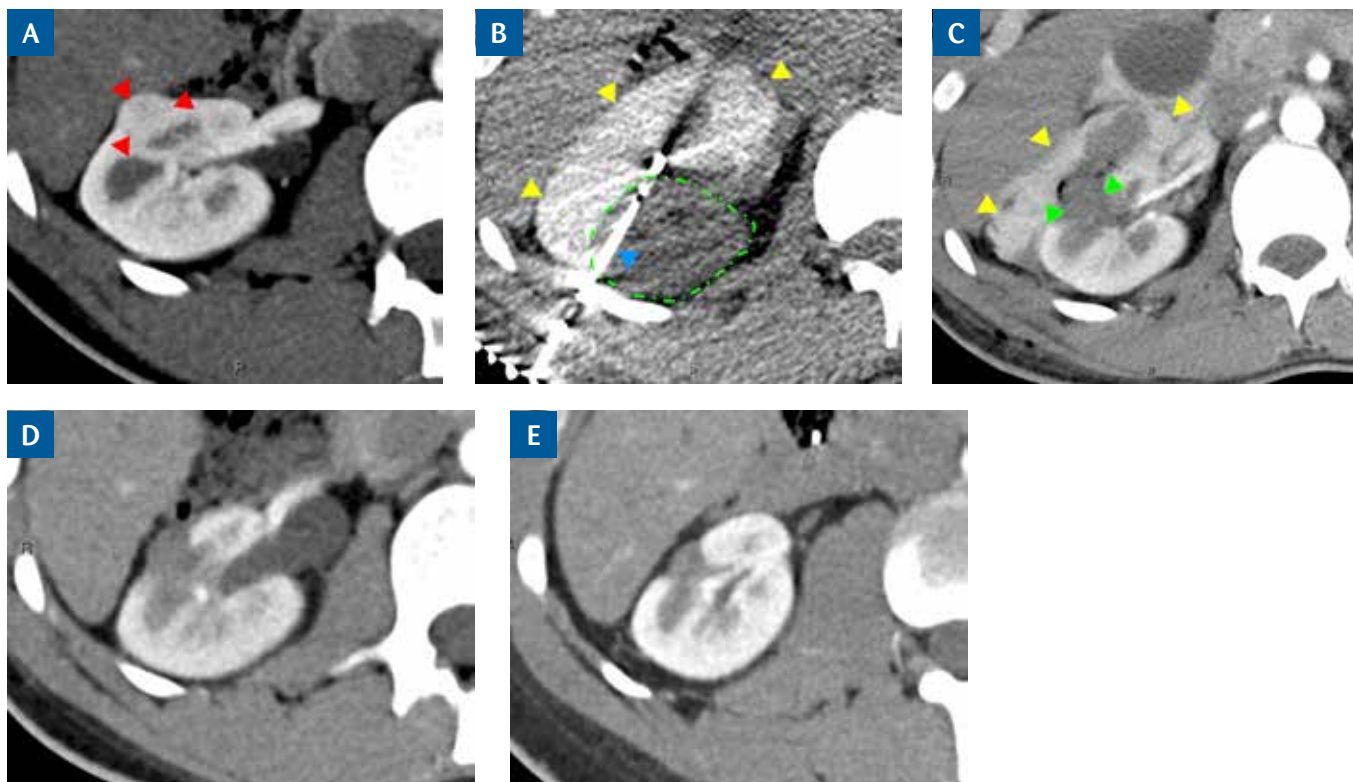


Figur 1: Maria Lönnemark och Pär Dahlman behandlar en njurtumör med mikrovågsablation under DT-vägledning.



Figur 2:

- a) En liten kromofob njurcancer (röda pilar) upptäckt hos en patient som följs pga. ärftlig njurcancer.
- b) MWA-behandling med antenn (blå pil) placerad perkutant, genom njuren (grön streckad linje) med antenspetsen i tumören där ablation sker. Inför ablation har man ökat avståndet mellan njuren och intilliggande organ genom hydrodissektion. En blandning av glukoslösning och kontrastmedel infunderas (gula pilar) och därmed undviks ablation av andra organ.
- c) Kontroll i samband med avslutad behandling visar lyckad resultat, tumören visar ej kontrastmedelsupptag (gröna pilar). Glukoslösningen (gula pilar) resorberas spontant inom några dagar efter behandling.
- d) DT-kontroll 6 månader efter behandling visar framgångsrikt behandlingsresultat med avsaknad av kontrastmedelsuppladdning.
- e) 1-årskontroll med fortsatt skumpning av ärrvävnaden efter lyckad ablation.





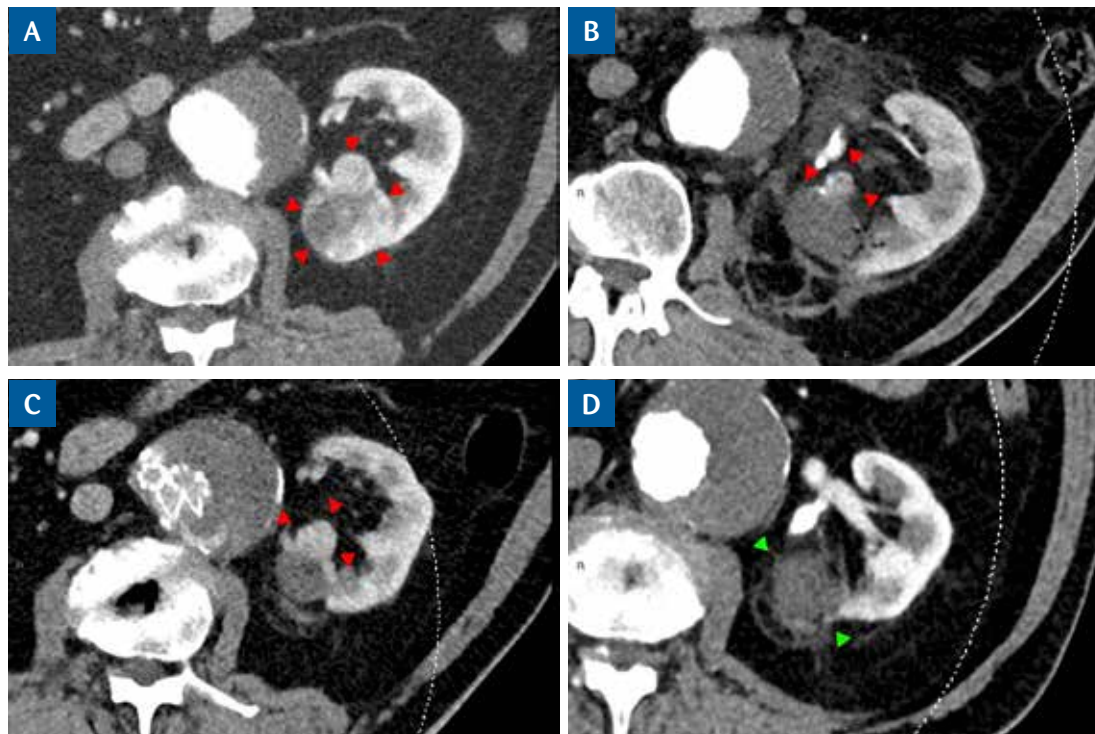
Figur 3:

a) En endofytisk, central, klarcellig njurcancer (röda pilar) hos en 78-årig patient undersöks inför RF-ablation.

b) Vid första kontrollen efter ablation ses en misstänkt tumörrest (röda pilar).

c) Vid nästföljande kontroll har denna tumörrest tillvuxit (röda pilar), varför man beslutar om förnyad ablation med MW-ablation.

d) Kontroll efter MW-ablation visar lyckad behandlingsresultat (gröna pilar).



Syfte

Behovet av ablationsterapi beräknas öka då populationen blir äldre och fler njurtumörer upptäcks i ett tidigt stadium av sjukdomen. Allt fler studier visar jämförbara onkologiska resultat mellan nefronsparande kirurgi och ablation, och på senare år har ablation blivit ett alltmer accepterat behandlingsalternativ (1, 2). Behandlingsmöjlighet i sederig, kortare vård- och behandlingstid samt färre postoperativa komplikationer gynnar ablation som behandlingsmetod (2-5). Ännu är europeiska riktlinjer inte eniga med de nordamerikanska om att ablation är likvärdig med

kirurgi (1, 6, 7). Syftet med avhandlingen var att utvärdera perkutan DT-vägledad RFA och MWA som behandlingsmetoder för små njurtumörer.

Delarbeten

I) Vilka faktorer påverkar behandlingseffekten vid en behandlingsomgång med RFA?

Tidigare studier har visat att tumörstorlek kan begränsa behandlingseffekten vid RFA. I denna studie undersöktes om andra faktorer påverkar effekten vid behandling av små njurtumörer med RFA. Retrospektivt utvärdera-



des 52 njurtumörer vilka hade RF-abladerats på Akademiska Sjukhuset mellan 2007 och 2012. På samtliga DT-undersökningar före, under och efter behandling bedömdes tumörkaraktistika (lokalisering, storlek), elektrodplacering samt behandlingsresultat. Uppgifter rörande patient (kön och ålder) och PAD inhämtades. Resultaten visade att en optimal elektrodplacering ökade sannolikheten att uppnå en fullständig ablation efter en behandlingsomgång. Tumörer med en central lokalisering i njuren var svårare att fullständigt behandla med endast en ablationsomgång.

II) Perioperativt utfall efter RFA jämfört laparoskopisk njurresektion av små njurtumörer

Utöver det onkologiska resultatet vid behandling av små njurtumörer måste även hänsyn tas till komplikationsriskerna, patientens morbiditet och kostnaderna vid val av behandlingsmetod. I denna studie var målet att jämföra RFA och laparoskopisk njurresektion (LPN) avseende behandlingseffekt, behandlings- och vårdtid samt komplikationer. Totalt utvärderades 49 LPN- och 84 RFA- behandlade patienter. Genomgången innebar retrospektiv journal- och DT granskning av preoperativa undersökningar samt postoperativa kontroller. Vi fann att båda behandlingsmetoderna uppnådde jämförbara behandlingseffekter. RFA innebar fler behandlingsomgångar, men trots detta var den totala behandlingstiden och vårdtiden betydligt kortare. Dessutom var också komplikationsfrekvensen lägre för dessa jämfört med de LPN-behandlade patienterna.

III) Njurfunktionspåverkan vid behandling av små njurtumörer: Jämförelse mellan RFA och laparoskopisk njurresektion genom utvärdering av "split renal function"

Både ablation och partiell njurresektion har som mål att

vara nefronsparande. Tidigare studier utvärderar behandlingarnas effekt på njurfunktionen utifrån njurfunktionsprover (kreatinin och eGFR) och rapporterar motstridiga resultat, utan att granska hur det kvarvarande njurparenkymet påverkas av behandling. Både kvantitet och kvalitet av njurfunktionen kan utvärderas på en kontrastförstärkt DT genom beräkning av "split renal function" (SRF). Syftet var att jämföra njurfunktionspåverkan vid RFA och LPN behandling genom beräkning av SRF och utvärdering av rutinblodprover. I studien jämfördes 60 RFA och 31 LPN patienter behandlade för en tumör vardera. Retrospektivt beräknades SRF före och efter behandling och njurfunktionsvärden (kreatinin och eGFR) samlades in. I båda grupperna sjönk SRF i den drabbade njuren som förväntat, men minskningen var mer påtaglig i LPN-gruppen. Det fanns ingen signifikant skillnad i förändringen av njurfunktionsvärden mellan grupperna.

IV) Perkutant DT-vägledad mikrovågsbehandling av 105 T1a-T1b njurtumörer: behandlingsresultat efter medianuppföljningstid på 2 år

Mikrovågsablation (MWA) har flera fördelar, bl.a. kortare ablationstider och en mer förutsägbar ablationszon jämfört med RFA. Endast få långtidsuppföljningar utvärderar metoden, varför behandlingen fortfarande ses som experimentell. MWA har använts på Akademiska sjukhuset för behandling av njurtumörer sedan 2014. Syftet var att retrospektivt evaluera kurativt syftande MWA-behandling av njurtumörer avseende behandlingseffekt och komplikationer. De 105 biopsiverifierade njurtumörerna som behandlades mellan april 2014 och augusti 2017 (med en medianuppföljningstid på 2 år) inkluderades. Samtliga DT-undersökningar före, under och efter behandling utvärderades retrospektivt och från journalen insamlades patient- och tumörinformation samt eventuella behand-



lingskomplikationer. Resultaten visade goda behandlingsresultat, jämförbara med tidigare ablationsstudier, och komplikationsfrekvensen var låg.

Konklusion

Perkutan DT-väggledd ablation är en effektiv metod vid behandling av små njurtumörer. Metoden är säker, har en låg komplikationsfrekvensen och mycket liten påverkan på njurfunktionen. Genom mer kunskap om behandlingsmetodens fördelar och begränsningar kan vi förbättra selectionen av lämpliga patienter.

Länk till fullständig avhandling:
<https://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1348475/FULLTEXT01.pdf>



Doktorand med handledare: Maria Lönnemark, Anders Magnusson, Vanessa Acosta Ruiz, Håkan Ahlström.

Vanessa Acosta Ruiz

mailadress: vanessa.acosta-ruiz@radiol.uu.se

Referenser

1. Finelli A, Ismaili N, Bro B, et al. Management of Small Renal Masses: American Society of Clinical Oncology Clinical Practice Guideline. *J Clin Oncol* 2017;35:668-80.
2. Katsanos K, Mailli L, Krokidis M, et al. Systematic review and meta-analysis of thermal ablation versus surgical nephrectomy for small renal tumours. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2014;37:427-37.
3. Lotan Y, Cadeddu JA. A cost comparison of nephron-sparing surgical techniques for renal tumour. *BJU Int* 2005;95:1039-42.
4. Castle SM, Gorbatiy V, Avallone MA, et al. Cost comparison of nephron-sparing treatments for cT1a renal masses. *Urol Oncol* 2013;31:1327-32.
5. Yang Q, Meng F, Li K, et al. Safety and Efficacy of Thermal Ablation for Small Renal Masses in Solitary Kidney: Evidence from Meta-Analysis of Comparative Studies. *PLoS One* 2015;10:e0131290.
6. Ljungberg B, Albiges L, Abu-Ghanem Y, et al. European Association of Urology Guidelines on Renal Cell Carcinoma: The 2019 Update. *Eur Urol* 2019;75:799-810.
7. Campbell S, Uzzo RG, Allaf ME, et al. Renal Mass and Localized Renal Cancer: AUA Guideline. *J Urol* 2017;198:520-9.



Ny avhandling Umeå universitet:

¹¹C-ACETAT-PET/CT VID STADIEINDELNING AV PROSTATACANCER AV HÖGRISKTYP

Bakgrund:

Positron-emissionstomografi med kombinerad dator-tomografi (PET/CT) är en hybridavbildningsmetod som utförs efter injektion av en så kallad radiotracer. En radiotracer består av en snabbt avklingande radioaktiv isotop som kopplas till en funktionell molekyl och därmed avspeglar en fysiologisk eller patologisk funktion i kroppen. PET/CT används i stor utsträckning inom cancervården för diagnostik och behandlingsuppföljning.

Prostatacancer är den vanligaste cancersjukdomen hos män i Sverige. Även om prostatacancer oftast är långsamväxande, kräver de mer aggressiva högrisktumörerna aktiv diagnostik och behandling. För diagnostik och stadielin-delning av prostatacancer av högrisktyp finns ett flertal radiotracerer i bruk. En av dessa är ¹¹C-acetat, som är en markör för lipidmetabolism. ¹¹C-acetat tas upp i högre grad av prostatacancer och dess metastaser och speglar lipogen tumörbörda.

Dagens standardmetod för bedömning av lymfogen spridning av prostatacancer är kliniskt nomogram, där risk för lokala lymfkörtelmetastaser uppskattas utifrån riskfaktorer som ålder, nivå av prostata-specifikt antigen (PSA) och Gleasonsumma.

Vid hematogen spridning av prostatacancer är skelettet ett av de första organsystemen som drabbas. Standardmetod för skelettbedömning är skelettscintigrafi.

Syfte:

Huvudsyftet med avhandlingen var att utvärdera det diagnostiska och prognostiska tilläggsvärdet av baseline ¹¹C-acetat-PET/CT vid primär stadielin-delning av prostatacancer av högrisktyp. Ett ytterligare delmål var att optimera metoden för ¹¹C-acetat-PET/CT.

Metod:

I studie I och II utvärderades retrospektivt detektionsgraden av misstänkta metastaser i lymfkörtlar och skelett med ¹¹C-acetat-PET/CT, jämfört med standardmetoderna kliniskt nomogram respektive skelettscintigrafi. Andelen patienter med förändrad behandling till följd av undersökningresultatet från ¹¹C-acetat-PET/CT utvärderades också i studie I och II.

I studie III jämfördes kvantitativa PET-parametrar uppmätta med olika PET-datarekonstruktionsalgoritmer (standard och med förstärkt upplösning), standardized uptake value (SUV)-trösklingsalgoritmer (standard och adaptiv tröskel) och PET-datainsamlingstider (1, 2 och 4 minuter per bäddposition).



Studie IV var en delstudie med data från en prospektiv interventionell strålbehandlingsstudie (PARAPLY) på prostatacancer av högrisktyp. I PARAPLY-studien studeras effekten av doseskalering mot prostatatumörer och miss-tänkta lokala lymfkörtelmetastaser påvisade med ^{11}C -acetat-PET/CT och magnetresonanstomografi. I studie IV utfördes regressionsanalyser för utvärdering av samband mellan kliniska riskparametrar och baseline ^{11}C -acetat-PET/CT-parametrar inom ramen för PARAPLY-studien.

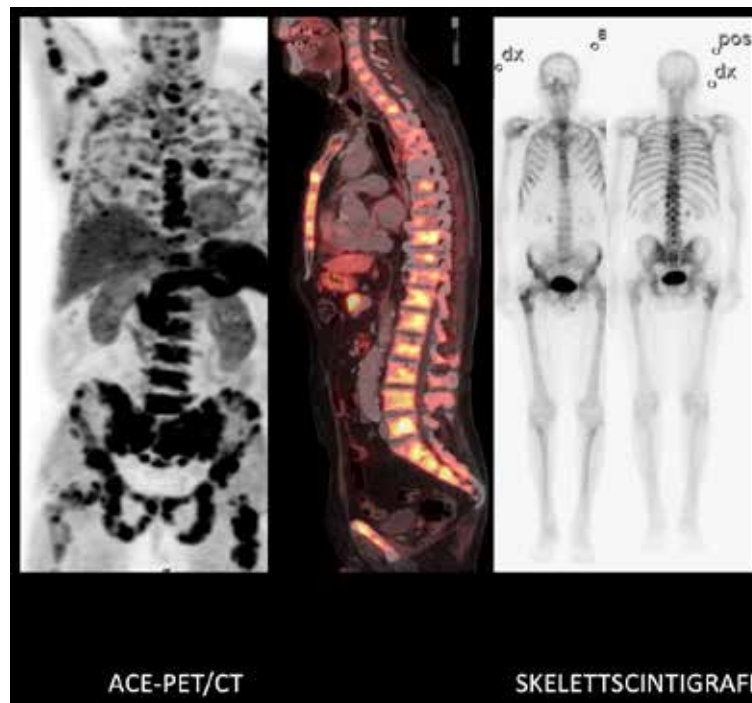
Resultat:

I studie I och II påvisades högre detektionsgrad av miss-tänkta metastaser i både lymfkörtlar och skelett med ^{11}C -acetat-PET/CT än med standardmetoderna kliniskt nomogram och skelettscintigrafi. Särskilt på patientnivå visade sig ^{11}C -acetat-PET/CT ha stor betydelse då miss-tänkta metastaser hittades hos fler patienter än vad som sågs med standardmetoder. ^{11}C -acetat-PET/CT bidrog med information som påverkade den individuella behandlingen hos upp till 43% av patienterna.

I studie I sågs också att vid högre lipogen tumörbörda i prostata, ökade också risken för lokal lymfkörtelmetastaser på ^{11}C -acetat-PET/CT.

Vid klinisk uppföljning av de patienter i studie II där ^{11}C -acetat-PET/CT och skelettscintigrafi inte samstämde, bekräftades ^{11}C -acetat-PET/CT-fyndet i mycket hög grad, antingen kliniskt eller med andra bildgivande modaliteter.

I studie III visade volymmätning av lesioner med PET-datarekonstruktionsalgoritm med förstärkt upplösning en bättre korrelation med strukturell tumörvolym uppmätt på CT, än standardalgoritmen. Rekonstruktionsalgoritmen med förstärkt upplösning visade också högre SUV-



Upptagsdistribution med ^{11}C -acetat-PET/CT och skelettscintigrafi vid utbredd skelettmetastaser hos patient med prostatacancer av högrisktyp.

mätningar, alltså högre lipogen aktivitet. I detta material sågs ingen fördel med att byta från den SUV-trösklingsalgoritm som redan används som standard. Insamlingstiden bedömdes visuellt kunna förkortas till 2 minuter per bäddposition.

Jämförande analyser av kliniska riskparametrar och baseline ^{11}C -acetat-PET/CT-parametrar visade signifikanta samband mellan nomogramrisk och lipogen tumörbörda i prostata, mellan lokal lymfkörtelmetastaser på ^{11}C -ace-



tat-PET/CT och lipogen tumörbörda i prostata, men överraskande nog inte mellan nomogramrisk och lokal lymfkörtelmetastasering på ^{11}C -acetat-PET/CT. Med PET-datarekonstruktionsalgoritm med förstärkt upplösning hittades fler patienter med lokal lymfkörtelmetastasering än med standardalgoritm.

Slutsats:

Vid primär stadieindelning av prostatacancer av högrisktyp med ^{11}C -acetat-PET/CT ses högre detektionsgrad av metastaser jämfört med standardmetoderna kliniskt nomogram och skelettscintigrafi. PET-datarekonstruktionsalgoritm med förstärkt upplösning förbättrar ytterligare det diagnostiska tilläggsvärdet av ^{11}C -acetat-PET/CT. Lipogen tumörbörda i prostata kan fungera som biomarkör för lokal lymfkörtelmetastasering. Det prognostiska tilläggsvärdet av ^{11}C -acetat-PET/CT behöver bekräftas i långtidsstudier.

Delarbeten:

I. Strandberg S, Karlsson C, Sundström T, Ögren M¹, Ögren M², Axelsson J, Riklund K. ^{11}C -acetate PET/CT in pre-therapeutic lymph node staging in high-risk prostate cancer patients and its influence on disease management - a retrospective study. *EJNMMI Res.* 2014 Dec;4(1):55. DOI: 10.1186/s13550-014-0055-1.

II. Strandberg S, Karlsson C, Ögren M¹, Axelsson J, Riklund K. ^{11}C -acetate-PET/CT compared to $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HDP bone scintigraphy in primary staging of high-risk prostate cancer. *Anticancer Res.* 2016 Dec;36(12):6475-6479. DOI: 10.21873/anticancer.11246.

III. Strandberg S, Hashemi A, Axelsson J, Riklund K. Optimization of PET reconstruction algorithm, SUV thresholding algorithm and PET acquisition time in clinical ^{11}C -acetate PET/CT. *PLOS ONE.* 2018 Dec; 13(12): e0209169. DOI: 10.1371/journal.pone.0209169.

IV. Strandberg S, Karlsson C, Axelsson J, Riklund K. Baseline ^{11}C -acetate-PET/CT-derived parameters compared with clinical pre-treatment risk parameters in primary staging of high-risk prostate cancer – possible prognostic implications.

Manuskript.

Avhandling:

^{11}C -Acetate-PET/CT in Primary Staging of High-Risk Prostate Cancer. Strandberg, Sara

Umeå universitet, 2020, Medicinska fakulteten, Institutionen för strålningsvetenskaper, Diagnostisk radiologi.

[http://urn.kb.se/
resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-168499](http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-168499)

Sara Strandberg,
överläkare i röntgen och nuklearmedicin,
Norrlands Universitetssjukhus, Umeå.



Även 2020 hade styrelsen för SFMR ett tvådagars internat i januari (innan corona gjorde sin entré). Dessa två dagar utgör huvudpunkten för själva styrelsearbetet med en dags djupare diskussion om viktiga ärenden inom svensk radiologi följt av en dags mycket fokuserat styrelsemöte för att hinna med alla frågor.

Under resten av året sker också ett omfattande arbete med ett kortare styrelsemöte och ett årsmöte fast huvudsakligen på egen hand – föreningen ska representeras i olika

fora, remisser ska besvaras, hemsidan ska uppdateras, Imago Medica ska skrivas och redigeras, frågor om nya sjukdomar och undersökningsmetoder ska handläggas, Röntgenveckan ska planeras, relationer med Läkaresällskap, Läkarförbund och andra specialitetsföreningar ska skötas om och ytterligare en mängd större och mindre frågor ska hanteras. Styrelsen har en intensiv e-postkommunikation och tar stor hjälp av delföreningar och andra samarbetspartners.

BARNRADIOLOGI OCH EQUALIS 2020

Extern kvalitetssäkring syftar till att ge utövare inom radiologi möjlighet att stämma av och jämföra sina metoder och bedömningar med andra radiologer och röntgenkliniker i Sverige.

Resultat från extern kvalitetssäkring kan nyttjas på många sätt. Några exempel är:

- Upptäcka skillnader mellan olika bedömare på den egna kliniken
- Upptäcka systematiska skillnader mellan hur specifika frågeställningar bedöms på olika kliniker
- Identifiera behov av utbildning
- Utgöra underlag för utveckling av metoder och bedömningskriterier
- Utgöra underlag för att skapa nationella riktlinjer och konsensus

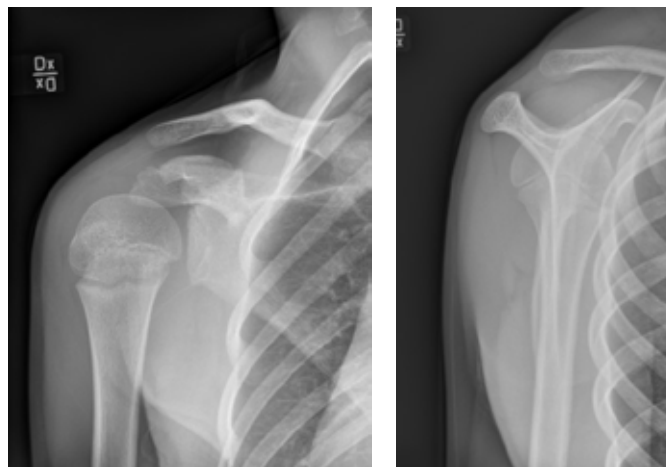
Från att en omgång öppnar har deltagarna ca en månad på sig att logga in på Equalis hemsida och utvärdera patientfallen direkt i webbläsaren. Antalet fall har varierat mellan 15 och 26 beroende på fokusområde. Den enskilda radiologen besvarar självständigt patientfallen och sedan har kliniken möjlighet att tillsammans ge konsensusvar.

Sedan 2014 har Equalis arrangerat kvalitetssäkringsprogram inom barnradiologi i samarbete med Svensk Förening för Pediatrisk Radiologi (SFPR). En omgång har hållits varje år och fokusområdet har varierat. Navelkateterlägen, neonatallungor och barnfrakturer har alla behandlats två gånger vardera.

2019 års omgång ”Barnfrakturer” var kostnadsfri.

25 kliniker och sammanlagd 150 radiologer engagerade sig! Att delta och besvara alla fall tog i genomsnitt ca 45 minuter.

Omgången visade överlag på en god samstämmighet mellan landets röntgenavdelningar. Ett särskilt intressant fall presenteras nedan. Lärdomarna från det fallet är vikten av att känna till normal skelettutveckling och att gärna ta jämförande sida. Snedprojicerad fyslinje i proximala humerus misstolkas ofta som fraktur.



12-årig pojke som spelat fotboll och skadat höger arm. Smärta och rörelseinskränkning höger axel.

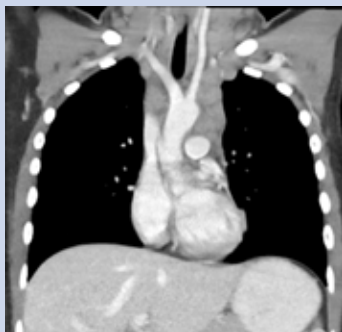
Svarsalternativ:

- Ingen fraktur eller dislokation
- Avlöst fragment från acromion
- Böjfraktur i clavicle
- Fyseolys Salter Harris typ 2 (SH 2) i proximala humerus
- Luxation i acromioclavicularleden

Fredrik Stålhammar
SFPR

Jim Andersson
Equalis

EQUALIS



Även årets omgång blir kostnadsfri!

Fokus kommer att vara barnlungor exklusive neonatalperioden. En ny PACS-liknande digital plattform kommer att användas. Detta ger möjlighet till en mer interaktiv och "klinikliknande" granskning av såväl konventionell lungröntgen, CT och MR.

Håll utkik efter inbjudan till höstens omgång!

Pga. corona
är platsantalet
halverat - först
till kvarn...

Thoraxradiologisk fördjupningskurs

Hjärta och kärl

Storhogna 24-29 januari 2021

Kursen kompletterar vår fördjupningskurs – Lungor
Ingående teman: Mediastinum, trauma, hjärta och kärl

Information och anmälan

www.sfmr.se

Delföreningen Svensk Förening för Thoraxradiologi



© Anders Svensson

EN SPANING KRING FORTBILDNING

Sedan två år har jag titeln *fortbildningsstudierektor* för röntgen i Region Jönköping, kanske den första i landet? Jag misstänker att så är fallet, eftersom jag blivit ombedd att skriva en artikel om arbetet. Här kan vara värt att poängtera att själva titeln förstås är ointressant. Sjukvården av idag är full av förbättringsarbeten och projekt där värdet av nya modeller framhålls, ofta i högre grad än själva innehållet. Innehållet - alltså fortbildning - är synnerligen viktigt, för betydande delar av min specialistutbildning har ägnats åt undersökningar som idag i princip avvecklats: ”Colon med dubbelkontrast”, ”Urografi”, ”Flebografi”, ”Herniografi”...och då har jag inte ens jobbat ett decennium på röntgen. Hur stor del av våra mest seniora kollegors specialistutbildning som saknar bäring på dagens verksamhet vågar jag inte ens tänka på – kanske vore det enklare att räkna upp de metoder som fortfarande är i bruk?

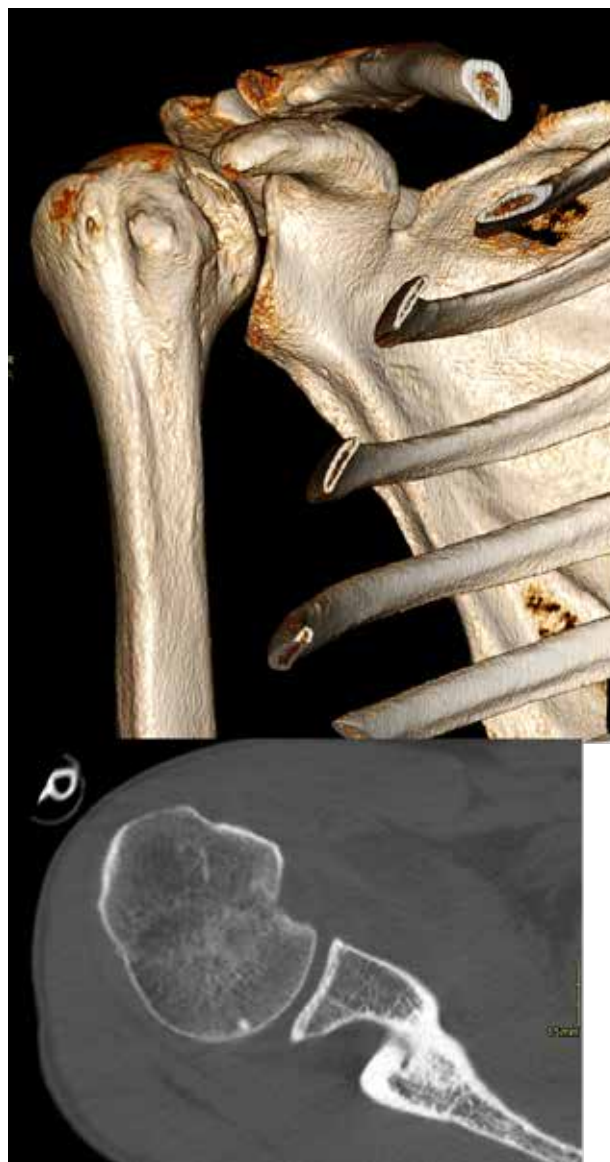
Utvecklingen av nya metoder skapar snabbt efterfrågan bland våra kliniska kollegor, och av naturliga skäl påverkas de mest högspecialiserade radiologerna först. Men likt råtten på repet tenderar utvecklingen att sprida sig; när universitetssjukhusen inte hinner med, måste uppgifter som tidigare utförts av subspecialister överföras till de mindre sjukhusen. Parallellt med den diagnostiska utvecklingen har framväxten av distansradiologi förändrat branschen i grunden. En inte obetydlig andel av landets röntgenläkare har idag lämnat sin fasta anställning för distansgranskning, ofta kombinerat med arbete som hyrläkare. Kanske utgörs framtidens allmänradiologer av distansarbetande egenföretagare?

Teknikutvecklingens båda mekanismer samverkar för att förskjuta det mindre sjukhusets radiologer mot en högre grad av specialisering. ”De vanliga” fallen skickas för distansgranskning, medan vi förväntas ta oss ann ett ökande antal konferenser med mer komplexa fall, vilket ökar kraven på spetskompetens. Så vad gör vi? Att sektionalisera vår egen klinik ter sig lockande, men varken antalet radiologer eller patienter är tillräckligt. Dessutom måste vi alltså bemanna jourlinjer och lösa de platsbundna uppgifter som på mindre sjukhus är allmängoods, såsom ultraljud och basala interventioner. Framtidens radiolog på ett mindre sjukhus måste rimligen bli en kompromiss: bakjournskompetent allmänradiolog jourtid, tämligen högspecialiserad dagtid. Frågan är bara var man ska dra gränsen mellan vad som kan förväntas av en specialintresserad allmänradiolog och vad som bör bli fall för en subspecialist.

I Sydöstra regionen har vi startat organnätverk som forum för diskussion mellan universitetssjukhus och mindre enheter. Specialistkompetenta läkare som önskar öka sin kompetens inom ett givet område kan ”randa sig” på universitetssjukhuset i Linköping för att bättra på sin kunskap. I Region Jönköping har vi börjat med regelbundna föreläsningar för läkargruppen som hålls på ett av de tre sjukhusen och sänds via video till de andra två. En gång per termin har vi ”fall som gått fel”-rond där vi visar fall som blivit föremål för ansvarsärenden. Målet är förstås att undvika att göra samma fel två gånger. Vi försöker också ta tillvara på digitala möjligheter till hjälp i arbetet såsom StatDx, Imaios och Collective Minds. Arbetet med digitala alternativ har förstås påskyndats av den pågående pandemin.

Under hösten kommer vi inom region Jönköping att diskutera möjligheterna till ökad grad av specialisering. Vi har sedan tidigare återkommande föreläsningar för läkargruppen och kliniken har en uttalad policy om att vara generös med kurser. Med andra ord är förutsättningarna mycket goda för att komma igång med ett nytt område. Vår erfarenhet är att svårigheter främst uppträder i nästa steg, när man hemkommen från kursen inser att de solklara fallen faktiskt är ovanliga och kommer på sig själv med att ånyo diktera någonting på temat "kan inte uteslutas". Här finns en tydlig skillnad mot tillvaron som ST-läkare, för som specialist är det fullt möjligt att man utgör klinikens högsta kompetens utan att egentligen behärska ämnet. Vi gör så gott vi kan för att motverka isolering, och ser helst att ingen är ensam som ansvarig för ett nytt område. Likväl vore det en klar förbättring om tekniken kunde utnyttjas för att under upplärningsfasen diskutera fall med mer erfarna kollegor. Eftergranskning känns som ett önskvärt alternativ, har Universitetssjukhusen tid att ta sig an den uppgiften? Annars finns här en ledig nisch för våra företagsamma distansgranskningsfirmor. Kanske kunde man erbjuda sig att ta vid där den grundläggande utbildningen slutar och erbjuda eftergranskning av en kollegas tjugo första MR armbåge? Om någon i landet har ett smart sätt att lösa uppgiften tar vi gärna emot era råd!

Per Hintze,
överläkare och fortbildningsstudierektor
Region Jönköpings län



Datortomografi av höger axel efter bakre luxation med tydligt trough sign.

HUR DET KÄNNES ATT BLI ”ÅRETS CANCERFORSKARE”

I dessa tider när det är svårt att skåda framåt, blev jag ombedd att blicka bakåt och ta er med på en fin dag som jag fick uppleva i början på året och det gör jag med glädje och stolthet. Den 6 januari 2020 mottog jag utmärkelsen "Årets cancerforskare" från Cancerfonden och det känns otroligt hedrande och ger fantastisk kraft och inspiration att fortsätta med arbetet.

Cancerfondens motivering lyder:

”För enastående forskning om avancerad bilddiagnostik för cancersjukdomar. Sophia Zackrissons vetenskapliga insatser och systematiska utvecklingsarbete pekar mot en framtid där människa och datorer lär av varandra för ännu bättre diagnostik av bl.a. bröstcancer.”

Priset består av äran och en fin vandringspokal designad av trion Claesson-Koivisto-Rune och delas ut i samband med galan "Tillsammans mot cancer" som Cancerfonden gör i samarbete med TV4. Urvalet går till så att de olika bedömningskommittéerna får nominera forskare för priset från sökande i det aktuella årets ansökningsomgång till projektanslag, där omkring 500 ansökningar skickas in. Priset delades ut av Cancerfondens forskningsnämnd för femte året i rad. De tidigare forskarna som fått utmärkelsen är:

- 2016 - Professor Thomas Helleday
- 2017 - Professor Lena Claesson-Welsh
- 2018 - Professor Fredrik Mertens
- 2019 - Professor Ruth Palmer



Vandringspriset som står hemma hos mig i ett år. Stenfundamentet representerar all den forskning som varit: som är grunden för dagens och morgondagens forskning. En silverring motsvarar det årets största forskningsinsats.

Tidigare pristagare har alla varit mer eller mindre prekliniska forskare, om man bortser från en klinisk genetiker, och därför är det extra roligt att få utmärkelsen som kliniker och radiolog! Jag ser det verkligen som ett pris till hela forskargruppen, kliniken och specialiteten. Man får priset för det man åstadkommit hittills och för lovande framtida projekt man ansökt om pengar till. Vi fick god utdelning vid årets anslagsomgång, 3,75 miljoner för 3 år och dessutom 3 miljoner till i så kallat "Utökat stöd" för extra resurskrävande projekt.

Forskargruppen LUCI och våra projekt

Jag disputerade 2006 i epidemiologi med en avhandling som handlade om effekter av mammografiscreening. Parallellt med avhandlingsarbetet gjorde jag min ST i radiologi i Malmö och blev specialist 2009. Det var också

det år som jag fick mitt första Cancerfondsanslag och jag började bygga vidare på den banbrytande forskning som gjorts om mammografi i Malmö av Ingvar Andersson. Det fanns redan ett gott samarbete med strålningsfysik, som på den tiden leddes av professor Sören Mattsson. Det blev strålningsfysiker och docent Anders Tingberg och jag som tog över respektive grupp och har utvecklat den till vad den är idag- en multidisciplinär grupp med radiologer, ingenjörer, fysiker, röntgensköterskor och statistiker. I nuläget är vi cirka 18 medlemmar. Vi kallar oss LUCI, Lund University breast Cancer Imaging group. 2010 startade vi Malmö Breast Tomosynthesis Screening Trial, MBTST och vi undersökte 15 000 kvinnor med både konventionell 2D mammografi och 3D mammografi. Slutresultaten publicerades 2018 i The Lancet Oncology och visade att man hittar 34% fler tumörer med 3D mammografi. Förutom huvudsyftet- att förbättra mammografiscreening, är detta projekt är en guldgruva för att bland annat undersöka hur artificiell intelligens fungerar med olika tekniker. Våra pågående projekt innefattar att bygga en stor bild-databas för utveckling och testning av AI, tryckmätningar i samband med 2D och 3D mammografi som kan ge diagnostisk information i form av mechanical imaging (en slags elastografi) samt kvantifiering av mer molekylär vävnadsinformation med fotoakustik vid misstänkt bröstcancer. Jag tillbringade 6 månader av min post doc vid Stanford University i Kalifornien under 2011 och fördjupade mig då just i fotoakustik och molecular imaging. Vi har också projekt inom bröst-MR och håller på att starta upp användning av bröstspolen på 7T kameran i Lund. 2012 blev jag docent, 2017 universitetslektor och i skrivande stund har jag just varit professor i en dryg månad. Jag delar min tid mellan forskning och undervisning vid Lunds universitet ca 70% och Bild- och funktion, Skånes universitetssjukhus med kliniskt arbete inom gastro-uroradiologi samt bröst-radiologi (Unilabs Bröstcentrum Malmö) 30%.

I rampljuset för en dag och hur man blir lotsad på bästa sätt

Att sitta hålla röntgenrond eller konferens är i och för sig ett slags framträdande, men att stå inför en miljon TV-tittare i direktsändning eller prata för 2,5 miljoner radiolyssnare kräver sin förberedelse. Jag har genom åren haft mycket mediakontakt och även gått en utbildning i mediehantering genom universitetet. Cancerfonden var dock väldigt måna om att jag skulle vara förberedd för och bekväm i rollen. Jag fick reda på att jag skulle få priset i början på november 2019. Det gav oss tid att förbereda texter för pressmeddelande och filmklipp för galan ”Tillsammans mot cancer”, som gick av stapeln på Trettondagen i januari 2020. Det var ovant att man ville göra ett mer personligt porträtt, snarare än att berätta om forskningen i detalj. Det var denna del som jag först var mer obekväm med, men tack vara extremt professionella reportrar och filmare från TV4, kändes slutresultatet som något jag kunde stå för. En cancern gala måste vara balanserad och jag måste säga att jag är djupt imponerad av allt det bakgrundsjobb som görs och att man sedan lyckas sätta ihop detta i en livesänd TV-gala med publik.

Cancerfondens pressekreterare Jens Pedersen var en av dem som följde mig på vägen och höll i alla kontakter med media. Detta vara ovärderligt och särskilt under dagen då galan skulle sändas. Den inleddes med TV4 Morgon för en intervju tillsammans med Klas Kärre, ordförande i Cancerfondens forskningsnämnd. Lyckades klämma ned lite frukost i TV4-huset på Gärdet, blev sminkad av proffs och tiden i studion gick sedan oerhört snabbt. Programledarna Jesper och Sofia var väl förberedda som alltid, oavsett vad ämnet rör. Imponerande! Dagen fortsatte med repetitioner inför kvällens gala varvat med intervjuer i radio och tidningar. Efter lunchen var jag med i direktsändning i P4 Extra med Titti Schultz och hann hälsa på artisten Robin Bengtsson innan vi gav oss tillbaka till Annexet vid

Globen. Att ha en pressekreterare kan jag varmt rekommendera! Att kunna släppa taget om detaljplanering och taxiresor och kunna fokusera på uppgiften - att leverera tydliga och förståeliga kommentarer om cancerforskning till allmänheten - var helt ovärderligt. Jens har varit pressekreterare till flera ministrar, bland annat Lena Hallengren och Helene Hellmark-Knutsson och tog hand om mig på allra bästa sätt. Han tipsade mig om när jag kunde vila mig 20 minuter på hotellrummet, se till att jag åt och drack ordentligt och coachade mig i hur jag skulle tänka och agera i intervjusituationer. Korta meningar, tydligt budskap, repetera eller ställ om frågan om den är otydlig, inte ge sig in i att gissa vad folk vill ha reda på etc. Överlag är jag mycket nöjd med hur intervjuerna blev och många har hört av sig efteråt om att det blev ett tydligt och bra budskap.

Hela familjen kunde följa galan på plats på kvällen. Det inleddes med mingel med röd matta och en blandning av kändisar, företagsledare, politiker och tidigare pristagare med flera. Klockan 20 drog direktsändningen igång. Som tur var hade jag sett alla inslagen på genrepet. Det är svårt att inte bli tagen av alla livsöden som delas, både de som slutat lyckligt och de om människor som inte klarade kampen mot cancer. Men jag tycker att det blev ett balanserat budskap. Min entré var sist i programmet efter ett inslag om min by Svarte och träningsgänget och forskningen i Malmö. Väl förberedd och återigen lotsad av professionella studiovärdar, programledare och andra kunde jag ändra scenen för att motta priset under publikens jubel från Cancerfondens generalsekreterare Ulrika Årehed Kågström och ordförande för Cancerfondens forskningsnämnd Klas Kärre. Vilken känsla!

Forskning är fantastiskt och särskilt i kombination med det kliniska arbetet som radiolog, då goda och användbara idéer kan växa fram. Men som många av er vet är forskning inte alltid enkelt och lustfyllt, det finns perioder som



Jens Pedersen, pressekreterare på Cancerfonden och jag inför galan. Jens förberedde alla mediakontakter och var den som handgripligen lotsade mig igenom denna händelserika dag. En sådan person borde alla få ha då och då i sitt liv!

är tröga innan man äntligen får resultat eller lyckas publicera något viktigt. Denna dagen är värd att minnas och njuta av. Priset har gjort att jag har reflekterat mer över vad forskargruppen har åstadkommit under åren. Ett fantastiskt teamwork, med plats för många olika personligheter och kompetenser har möjliggjort goda forskningsresultat. Jag kan inte nog understryka vikten av att få arbeta i verksamheter (Bild- och funktion, Skånes Universitetssjukvård samt Unilabs Bröstcentrum i Malmö) som håller forskningen högt och låter den ha en central roll, trots krav på

ökad klinisk produktivitet och annat som drar i folk. Det är så viktigt för att föra utvecklingen framåt och det bidrog garanterat till att radiologin kom i rampljuset denna gång!

Sophia Zackrisson

Professor i radiologi vid Lunds universitet och överläkare Bild- och funktion, SUS samt Unilabs Bröstcentrum Malmö



Delar av mitt fantastiska gäng i Malmö som gör forskningen möjlig. Alla behövs - sekreterare, undersköterskor, röntgensköterskor, ST-läkare, fysiker och inte minst träget arbetande egentligen pensionerade läkare (Ingvar Andersson, född 1938 längst fram till höger).

<https://www.cancerfonden.se/press/sophia-zackrisson-utses-till-arets-cancerforskare-2020-3529786>

VIRTUELL EUROPEAN CONGRESS OF RADIOLOGY – ETT ANNORLUNDA SÄTT ATT PRESETERA OCH INHÄMTA KUNSKAP

Årets ECR som flyttades först några månader framåt och sedan blev digital, därtill utsträckt i tid. Vårresan till Wien blev därför inte av. Det har stora fördelar med att hålla en kongress digitalt, och samtidigt stora nackdelar.

Vi har fått tre betraktelser över detta som i mångt och mycket överensstämmer men även delvis rymmer olika synpunkter.

ATT GÅ PÅ ECR UTAN ATT ÅKA TILL WIEN

Min doktorand Renia Polymeri och jag såg hösten 2019 fram mot att åka till ECR och Wien tillsammans efter med ett abstract accepterat som en "oral presentation". Med coronasituationen kändes det succesivt mer obehagligt och när ECR sköt upp kongressen till sommaren kändes det klart bättre. Sedan kom beskedet att allt skulle vara på distans.

När man får åka på kongress är man vanligen tjänstledig från arbetet. Nu inföll kongressen en vecka då jag var en medarbetare i tjänst under semestertid och arbetssituationen medgav inte att man kunde vara frånvarande i någon större utsträckning, dvs. man kan i vissa fall välja att stanna kvar och diktera om man besökt kongressen live på dagtid och man kan titta på inspelade presentationer efter ordinarie arbetstid. Dessa förhållanden innebär inte ett optimalt kongressbesök vare sig digitalt eller om man får gå på en kongress i samma stad IRL, men förväntas göra samma arbete som när man inte är på kongress.

Vad händer då när man går på digital ECR? Jo, man ser och hör alla presentationer perfekt via datorn – att ta till sig information är lätt. Digitalt finns mycket bra möjligheter att ställa frågor i "chat" utan att behöva rusa fram till en mikrofon.

I en kongressplanering ingår att man väljer sina prioriterade sessioner först och därefter sessioner som kanske är mer perifera. Ibland kanske man går på något bara för att det uppstår en lucka – man ska stanna på kongressen för att gå på nästa prioriterade session. Det händer inte när man är hemma bland allt arbete, man gör något annat under 1-2 timmar och kopplar upp sig igen till nästa prioriterade moment. Konsekvensen om alla kongresser blir

digitala blir att tillfällen att få input från områden utanför den egna intressesfären kommer att minska avsevärt.

Vanligen träffar man kollegor på kongress, kanske reser man med någon kollega och vanligen träffar man kollegor från andra delar av landet. Dessa möten blir inte av om man är en digital novis. När sessionen är slut finns ingen att reflektera med vid fiket om man suttit ensam med sin dator. Detta leder sannolikt till att man kommer ihåg innehållet sämre och när man inte diskuterar implementering i sin egen verksamhet direkt så kanske det är svårare att ta med sig nya rön hem.

När det gäller vetenskapliga presentationer sitter man vanligen kvar, nu lyssnar man bara på de som verkar mest intressanta utifrån abstract. Dessa var dessutom inspelade i förväg och man fick ställa frågor per mejl, inte alls samma sak som att ha både presentation och frågor live.

Under sommaren hade jag förmånen att vara moderator för en vetenskaplig på OXMI som också genomförde digitalt. Där såg jag en stor fördel med de presentationer som hölls live jämfört med de som var förinspelade. Frågorna i chat fungerade bra också här.

Avslutningsvis vill jag framhålla att Katrine Riklunds presentation och video var en stor upplevelse via digitala medier. Den kändes närmare och mera personlig än i en stor kongressal. Det finns en digital professionalism och digitala verktyg ger fantastiska möjligheter som vi ska ta tillvara, men fysiska möten har andra kvaliteter som också bör värnas. En lagom blandning är nog bäst....

Åse A Johnsson
Sahlgrenska universitetssjukhuset, Göteborg



ECR 2020 SUMMER EDITION

Sista veckan i februari njöt vi av skidåkning, god mat och dryck i goda vänners lag i St Anton. Under veckan noterade vi att Österrike stängde gränsen för inresande från Italien och konstaterade att då blir det inte många italienska kollegor på ECR men tänkte aldrig tanken att konferensen skulle bli inställd. Sista februari råkade jag bryta ett ben och tänkte att det blir jobbigt med kryckor på ECR men det ska nog gå. Väl hemkommen till Umeå fortsatte planeringen av de föredrag det var tänkt att jag skulle hålla en dryg vecka senare samt det tacktal jag skulle hålla när jag fått den ärofyllda ESR guldmedaljen på invigningsceremonin, men... det blev inte så. Onsdag 4 mars kom beskedet att hela ECR 2020

flyttades fram till 15-19 juli, och 9 april kom beskedet att det blir en helt digital ECR 2020 distribuerad via web. Ett urval av sessioner skulle presenteras under veckan 15-19 juli som *ECR 2020 Summer edition* och under de efterföljande veckorna ett program av fokusveckor som alla kan följas via web (Tab 1).

Artificial Intelligence	July 20-23
Abdominal and Gastrointestinal / Genitourinary	September 15 & 17
Musculoskeletal / Neuro / Head and Neck	September 22-24
Cardiovascular / Chest	September 29-30
EuroSafe Imaging: Radiation Protection and Patient Safety	October 6 & 8
Paediatric / Children in Focus	October 20-21
Radiographers / Physics in Medical Imaging	October 27 & 29
Interventional and Emergency Imaging	November 3-4
Professional Issues: from Education to Research	November 10-11
Breast / Hybrid Imaging / Oncological Imaging	November 24-26

Tabell 1. ECR 2020 Highlight weeks

För egen del var det initialt lite förvirrat vilka föredrag som skulle ges under själva ECR 2020 summer edition och vad som flyttades fram till de olika highlights weeks men så småningom klarnade bilden. Instruktioner om hur sessioner skulle läggas upp, föreläsningar spelas in och vad som flyttades till de efterföljande veckorna droppade in i mailen allt eftersom. Istället för 30 minuter föredrag på plats blev det 15 minuter förinspelade föredrag följt av direktsänd diskussion mellan sessionens föredragshållare och möjlighet till chat-frågor från de uppkopplade åhörarna. Jag tycker att konceptet blev riktigt bra och möjligheten till interaktion fanns även om vi alla var utspridda över hela världen.

Att med Zoom spela in sig själv, sin power point och sina föredrag och leverera det till ECR gick tekniskt väldigt bra, men att bli nöjd med sin egen inspelning var inte lika enkelt. Det blev helt enkelt ganska många tagningar framför den vita väggen i sommarstugan i början av juli innan jag blev tillräckligt nöjd. När konferensen sedan gick av stapeln var det bara att kränga på sig samma utstyrsel igen och bänka sig i sommarhusets inglasning med passande bakgrund på Zoom. Mitt första föredrag var först ut på hela kongressen så det var lite spännande. Känslan att se

sig själv ge en ”direktsänd” föreläsning under ECR 2020 summer edition var lite speciell. Det var bättre med den efterföljande diskussionen som var verklig direktsändning. Att lyssna på fördrag fungerade bra och det digitala formatet gav möjlighet till att hinna ta uppfriskande dopp mellan sessionerna. Den utvecklade web-plattformen fungerade väldigt bra och den klassiska image interpretation quiz var till och med bättre än vanligt. Drygt 2000 åhörare deltog i Quiz sessionen och cirka hälften var med och svarade på frågorna direkt i web-gränssnittet.

Efter omständigheterna gick det väldigt bra för ECR 2020 summer edition. Under veckan deltog 15 265 kongressledamöter vilket var en 5% ökning jämfört med ECR 2019. Den virtuella utställningen besöktes av 13 188 unika individer och den är fortfarande öppen för besök på: <https://ecr2020.expo-ip.com/>

Om man istället njöt av det vackra sommarvädret denna vecka i juli kan man återuppleva delar av kongressen på: <https://connect.myesr.org/> och där finns den, ECR 2020 summer editions första session: BS 15a - Hybrid imaging, invigning, avslutning och mycket, mycket annat.

Katrine Riklund
Prorektor
Umeå Universitet



Så här kan det se ut på en digital kongress.

ECR ONLINE

– VAD TYCKER FÖREDRAGSHÅLLAREN?

ECR var planerad att som vanligt avhållas som fysisk kongress i Wien 11–15 mars 2020. Beroende på Covid 19-pandemin fattades dock med kort varsel beslutet ställa in den fysiska kongressen och ersätta den med en helt digital kongress 15-19 juli, dvs mitt i sommaren. De sedan länge ”kontrakterade” föreläsarna och moderatorerna tillfrågades om de ville ställa upp på dessa nya, annorlunda villkor. Personligen var jag engagerad i ett symposium med titeln *How to diagnose and manage abdominal, retroperitoneal and pelvic incidentalomas*, där jag i det ursprungliga, fysiska kongressformatet hade 25 minuter att disponera för mitt föredrag ”Adrenal and renal incidentalomas”. Två övriga föreläsare skulle avhandla radiologiska bifynd i lever och mjälte respektive gynekologiska bifynd, följt av en gemensam diskussion under ledning av en moderator. Att på 25 minuter redovisa frekvens, detektion, behandling och uppföljning av dessa vanliga bifynd i både binjurar (12,5 minuter) och njurar (12,5 minuter) är i sig en utmaning. Denna utmaning blev inte mindre av att föredragen till den digitala kongressen skulle kortas från 25 minuter till 15 minuter...”Kill your darlings” fick ett påtagligt ansikte...

Det tycktes vara en generell policy att korta ned de digitala presentationerna, vilket är begripligt. Erfarenheten tycks vara att digitala presentationer helst bör vara relativt korta, medan toleransen för längre presentationer är större ”live”. Eftersom framförhållningen till den digitala kongressen blev kort, och det faktum att kongressen lades under semesterperioden (åtminstone i Sverige) kunde man inte räkna med att varje föredragshållare skulle ha möjlig-

het att delta ”live” på respektive session. Konceptet på ECR online var därför att på jobbet eller hemma förhandsspela föredragen (med bilder och röst) i PowerPoint via en speciell mjukvara. Föredragen spelades sedan upp för de digitalt uppkopplade delegaterna enligt ECR:s annonserade tidsschema. Föredragshållarna instruerades att om möjligt vara uppkopplade till sessionens chatt-funktion när föredragen spelades upp, för att skriftligt kunna besvara åhörarnas löpande frågor on-line. Detta visade sig vara mycket lyckat. Som ”passiv” åhörare till mitt eget föredrag kunde jag fokusera på de frågor som efterhand dök upp i chatt-funktionen. Antingen kunde frågorna besvaras av mig (föredragshållaren) direkt, med både frågor och svar tillgängliga för alla digitalt uppkopplade åhörare, eller så kunde jag ”spara” och vidarebefordra vissa intressanta frågor till moderatören och den efterkommande live-diskussionen. Moderatören samlade då på sig relevanta frågor, kommentarer och diskussionspunkter som underlag för den gemensamma live-diskussionen. Detta sätt att fånga upp ”anonymt” ställda frågor från publiken leder till många fler frågor och kommentarer jämfört med en fysisk kongress utan digital funktion. Det ger också viktig feedback till föreläsaren, som får en känsla för vad som var svårbegripligt eller ifrågasatt i presentationen. Frågornas och kommentarernas karaktär ger också en känsla av huruvida man som föreläsare anpassat framställningen till publikens kunskapsnivå.

Mitt intryck är att det ställdes många relevanta frågor och gjordes många bra kommentarer från publiken. Efter den avslutande live-diskussionen mellan moderator och före-

läsare erbjöds föreläsarna att stanna kvar i chatten för att besvara frågor och kommentarer som inte hanns med på live-sessionen, vilket syntes vara mycket uppskattat.

Tekniskt fungerade åtminstone min session utmärkt med hjälp av ECRs tekniker.

Vad går då förlorat vid en helt digital kongress? I första hand är det förstås möjligheterna till professionellt nätverkande med gamla och nya kollegor. De personliga kontakter som skapas t.ex. vid eftersnacket till ett föredrag eller symposium, eller vid möten med kollegor i korridorer, utställningar och kafferum ska inte underskattas. Självklart finns också en social trivselfaktor i att träffa arbetskompisar på samma kongress, viktigt inte minst för samarbetet på hemmaplan. Vad som också kan tappas är det finstilt i föreläsarnas presentationer, den subtila kommunikation som avslöjas av föreläsarens ansiktsuttryck, blick och kroppsspråk – det som sägs mellan raderna.

Hur kul är det då att hålla föredrag inför en publik bestående av en laptop-apparat? Svar: inte alls kul. Faktiskt ganska oinspirerande – och inte alldeles lätt. Det flyt som gärna bör infinna sig vid ett live-föredrag är svårt att frammana när man sitter ensam på kammaren och pratar rakt ut i luften, dvs in i en osynlig datormikrofon. Ingen publikrespons, dvs ingen ögonkontakt, inga höjda ögonbryn, inga uppmuntrande nickningar i publiken. Lägg därtill att varje ord och uttryck, inklusive mindre väl valda formuleringar och rena felsägningar fastnar i ljudupptagningen, och senare kan spelas upp i all oändlighet av de

kommande åhörarna – inte kul. Alltså redigerar man sin digitala inspelning, dvs spelar in ett stycke igen tills det blir bra - vilket är tekniskt ganska knöligt och framförallt tidskrävande. Vidare tenderar man i det digitala formatet att korta ned allt ”kringsnack” och eventuella lustifikationer, som gör sig bättre inför en levande publik – tidsbesparande men kanske torrare...

Dock, med tanke på att ett digitalt, röstsatt föredrag trots allt kan förberedas ”i lugn och ro” (finns det?) och (med avsevärd möda) kan förfinas intill perfektion, så har denna typ av förinspelade föredrag och föreläsningar förstås en framtid, särskilt för att nå publik över alla geografiska och tidsmässiga gränser. Att det blev en räddningsplanka vid den hastigt påkomna pandemin är ställt utom allt tvivel, exemplifierat av vårterminens digitala radiologikurs för läkarstudenterna, då vi med kort varsel nödgades uppdatera och spela in alla katedrala föreläsningar digitalt.

Mikael Hellström

Professor

Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Göteborg

KONTRASTMEDELSFÖRSTÄRKT DT PÅ BARN

NJURFUNKTION, NJURTOXICITET OCH DOSERINGSPRINCIPER

Förord

Undertecknad deltog som expert i Läkeemedelsverkets (LV) arbete angående behandlingsrekommendationer rörande *Användning av radiologiska kontrastmedel till barn* som publicerades i juli 2020 [1]. I mitt uppdrag ingick bland annat att tillsammans med Kajsa Åsling-Monemi, överläkare vid Astrid Lindgrens barnsjukhus, skriva bakgrundsdokument om *Njurfunktion och njursjukdom hos barn* samt *Njurtoxicitet av radiologiska kontrastmedel till barn - riskstratifiering och doseringsprinciper* begränsat till dator-tomografi. Dessa dokument blev av olika skäl inte publicerade, bl.a. då det ansågs att jag hade en jävssituation i form av monetär ersättning av GE Healthcare AB (Lidingö, Sverige) för kalkylprogrammet OmniVis, och inte fick uttala mig om doseringsprinciper. Jag väljer därför att publicera en förkortad sammanställning i Imago Medica av de data jag tog fram avseende skattning av njurfunktion och kontrastmedelsinducerad akut njurskada hos barn samt ett nytt förslag avseende anpassad dosering av kontrastmedel vid datortomografi (DT) anpassad till barn med övervikt och fetma.

Sammanfattning

- Njurfunktionen mognar succesivt och GFR når först efter de första två åren cirka 100 mL/min/1,73 m², dvs. samma nivå som en normal vuxen.
- Inför undersökningar med kontrastmedelsförstärkt DT bör GFR skattas med hjälp av formler baserade på plasmakreatinin eller -cystatin C på ineliggande, polikliniska patienter med känd eller misstänkt njurfunktionsnedsättning/njursjukdom eller annat tillstånd som kan tänkas påverka njurfunktionen

- Formler för skattning av GFR med acceptabel tillförlitlighet finns endast för barn 2–17 år gamla. På barn <2 år får man nöja sig med att värdera njurfunktionen baserat på plasmakreatinin eller -cystatin C
- Risken för kontrastmedelsinducerad akut njurskada vid DT på barn ≥2 år torde vara ringa vid GFR ≥60 mL/min/1,73 m² utan andra riskfaktorer och med ett gram-jod/eGFR ratio <1,0. I övrigt bör rekommendationer för vuxna följas
 - På barn <2 år anmodas extra försiktighet med tanke på omogen njurfunktion
- Dosering av kontrastmedel bör anpassas till kroppsvikt och för barn med övervikt eller fetma skisseras ett förslag till BMI-anpassad dosering

Njurfunktion hos barn

Njurarna når inte full mognad förrän vid cirka två års ålder då den glomerulära filtrationshastigheten (GFR) når omkring 100 mL/min/1,73 m² kroppsyta. I nyföddhetsperioden är njurfunktionen svår att bedöma baserat på plasma-(p)-kreatinin och -cystatin C på grund av omogen njurfunktion. Kreatininkoncentrationen påverkas också av retention av cirkulerande kreatinin från modern samt varierande grad av reabsorption i proximala tubuli [1]. Medelvärden för längd, vikt, p-kreatinin, relativt och absolut GFR för friska barn upp till 14 års ålder illustreras i Tabell 1 och Figur 1.

Absolut och relativt GFR

Vid mätning av GFR med externa biomarkörer, t.ex. plasmaclearance av iohexol, beräknas primärt individens GFR

i mL/min, s.k. *absolut GFR*. Eftersom njurfunktionen är relaterad till kroppsstorlek kommer absolut GFR att skilja tämligen kraftigt mellan t.ex. en tvååring och en tonåring (Tabell 1). För att en individs njurfunktion skall kunna bedömas i förhållande till normala referensintervall och GFR-kategorier för nedsatt njurfunktion (Tabell 2) oberoende av kroppsstorlek normeras GFR av tradition till 1,73 m² kroppsytta, s.k. *relativt GFR* (mL/min/1,73 m²). Med tanke på den stora diskrepansen mellan absolut och relativt GFR hos yngre barn (Figur 1), skall relativt GFR användas för att identifiera risk för kontrastmedelsinducerad akut njurskada hos barn.

Absolut GFR är liktydigt med en individs renala elimineringskapacitet av olika substanser. Det skall därför användas när man vill bedöma toxiciteten av totaldosen av ett läkemedel som utsöndras via glomerulär filtration i form av gram-jod/absolut GFR ratio (se nedan).

Skattning av GFR hos barn

Hos barn ≥ 2 år kan GFR skattas med formler baserade på såväl p-kreatinin och p-cystatin C, s.k. estimerat GFR (eGFR). Vid utvärdering av GFR-formler brukar noggrannheten uttryckas som andelen eGFR inom $\pm 30\%$ (P_{30}) av mätt GFR (mGFR) med clearancemetoder. Ett grundläggande krav är att P_{30} ska vara minst 75%, men målet är att nå över 90% [2, 3]. Det kan tyckas som ett grovt mått på noggrannhet, men beror delvis även på osäkerheten i clearance-mätningar [4]. I en färsk multicenterstudie på barn var P_{30} för bästa kreatininformel (Schwartz-Lyon) 80% och 82% vid mGFR under respektive över 75 mL/min/1,73 m² [5]. Motsvarande siffror för bästa cystatin C-formel (CKD-EPI) var 80% och 88%, se Faktaruta 1 för formler. Den bästa skattning erhöles om man tog medelvärdet av Schwartz-Lyon och CKD-EPI med 86% och 94% i motsvarande P_{30} -värden.

En ytterligare fördel med att använda både eGFR_{krea} och eGFR_{cysC} är att man kan jämföra de skattade värdena. Ju närmare de ligger varandra desto säkrare är medelvärdet som skattning av GFR [6-8]. Även vid stora skillnader mellan eGFR_{krea} och eGFR_{cysC} (>40%) ger medelvärdet den säkraste skattningen [8], såvida det inte framkommer något som diskvalificerar endera ekvationen, t.ex. eGFR_{krea} vid abnorm muskelmassa och nedsatt leverfunktion eller eGFR_{cysC} vid behandling med höga doser kortikosteroider (underskattar njurfunktionen p.g.a. förhöjda cystatin C nivåer).

På SFMR:s hemsida under ”Kontrastmedel och barn” finns ett Excelark tillgängligt för skattning av GFR på barn mellan 2 och 17 år med Schwartz-Lyons kreatininformel och CKD-EPI:s cystatin C-formel. På barn < 2 år bör njurfunktionen värderas med plasmakreatinin eller -cystatin C då skattat GFR är opålitligt vid omogen njurfunktion.

Kontrastmedelsinducerad njurskada

Terminologi

Det kan vara svårt att avgöra vad som orsakar en akut njurskada i samband med undersökningar med intravasculära kontrastmedel (KM), kontrastmedlet eller samtidigt förekommande sjukdomar. Av den anledningen har två nya begrepp myntats av American College of Radiology (ACR) [9] och som har anammats av European Society of Urogenital Radiology (ESUR) [10, 11] och Svensk Förening för Medicinsk Radiologi/Svensk Uroradiologisk Förening (SFMR/SURF), <http://www.sfmr.se/sidor/kontrastmedelsrekommendationer/>:

1. *Post-contrast medium acute kidney injury (PC-AKI)* betecknar akuta njurskador som inträffar efter kontrastmedelsundersökningar oavsett om kontrastmedlet är orsak eller inte
2. *Contrast medium-induced acute kidney injury (CI-AKI)* är en akut njurskada där annan orsak än kontrastmedlet ej står att finns.

Definition

Den klassiska definitionen av PC-/CI-AKI i vetenskapliga studier på vuxna individer har varit en ökning av plasmakreatinin på $\geq 44 \mu\text{mol/L}$ (0,5 mg/dL) eller $\geq 25\%$ inom tre dygn efter en undersökning med kontrastmedel. I de senaste rekommendationerna från ACR, ESUR och SFMR/SURF har man anpassats sig till KDIGO:s (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) definition av AKI [12]:

- kreatininstegring $\geq 27 \mu\text{mol/L}$ (0,3 mg/dl) eller $\geq 50\%$ inom 48 timmar eller
- urinproduktion $< 0,5 \text{ ml/kg/h}$ under 6–12 timmar

Den nya definitionen innebär en minskad känslighet för diagnostik av AKI vid relativt normala kreatininvärden då gränsen $27 \mu\text{mol/L}$ för en kreatininstegring kommer att vara högre än 25% ökning av kreatininvärden under $108 \mu\text{mol/L}$ (Figur 2). KDIGO:s stadiindelning av akut njurskada illustreras i Tabell 3A. Radiologiska kriterier för diagnostik av AKI hos barn saknas dock. En föreslagen klassificering av AKI hos barn enligt RIFLE-kriterierna (*Risk, Injury, Failure, Loss och Endstage renal disease*) redovisas i Tabell 3B.

Akut njurskada vid datortomografi

Incidens barn 2–17 år

Nyligen har två retrospektiva kontrollerade studier från USA publicerats avseende risken för AKI i samband med datortomografi (DT) [13, 14]. McDonald och medarbetare [13] analyserade 1 773 barn (eGFR medianvärde $107 \text{ mL/min/1,73 m}^2$) under 18 år (84% akuta eller inläggande och 12% IVA-vårdade) som vid DT av thorax, buk och bäcken undersökts med $2,2 \text{ mL/kg}$ av iohexol ($n=1\ 723$) 300 mg I/mL (660 mg I/kg), maximal volym 100 mL . Ungdomar som vägde $>64 \text{ kg}$ kunde få 140 mL enligt vuxenprotokoll.

Incidensen AKI enligt KDIGO-kriterier var $3,3\%$ (59 av 1773 barn), varav $0,1\%$ (2 av 1773 barn) krävde dialysbe-

handling. Dock hade endast $5,0\%$ (69 av 1391 barn med skattat GFR) av barnen $e\text{GFR} < 60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$. Risken för PC-AKI, dialys eller mortalitet jämfördes också mellan barn med matchade riskfaktorer (*propensity score matching*, $n=305$ i varje grupp) som genomgått DT med och utan kontrastmedel. Enligt denna analys förelåg inga statistiskt signifikanta skillnader.

I den andra retrospektiva kontrollerade studien jämförde Gilligan och medarbetare [14] incidensen AKI enligt KDIGO-kriterier mellan två grupper av inläggande barn ($n=925$ i varje grupp) med matchande riskfaktorer (*propensity score matching*). Ena gruppen undersöktes med KM-förstärkt DT (ioversol $1,5\text{--}2,0 \text{ mL/kg}$, 320 mg I/mL , maximal volym 125 mL) och den andra med ultraljud av buken. I grupperna med $e\text{GFR} \geq 60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$ var incidensen AKI $2,2\%$ vid både DT och ultraljud (20 av 889 barn i varje grupp) medan den vid $e\text{GFR} < 60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$ var 2 av 36 barn (6%) och 4 av 36 barn (11%) vid DT respektive ultraljud. Studierna talar starkt för att risken för CI-AKI hos barn med $e\text{GFR} \geq 60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$ är låg. Däremot går det inte att värdera risken vid moderat till kraftigt nedsatt njurfunktion pga. de små grupperna med $e\text{GFR} < 60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$.

I en fransk studie [15] utvecklade 10% av 233 barn (<16 år, median $e\text{GFR} 107 \mu\text{mol/L}$) AKI enligt KDIGO-kriterier efter DT med $1,9 \text{ mL/kg}$ av iso- och lågsmolära kontrastmedel varav åtta barn drabbades av oliguri och ytterligare ett barn krävde dialysbehandling. Det förekom dock rikligt med riskfaktorer och ”ogynnsamma” utfallsmått (återinläggning, IVA-vård eller död inom 30 dagar) som var oberoende kopplat till sepsis, lägre ålder och PC-AKI. I en randomiserad fransk studie [16] på barn 1–17 år gamla med $e\text{GFR} > 60 \mu\text{mol/L}$ var AKI-incidensen ($>25\%$ kreatininökning) för iobitridol 5% (3 av 62 barn) och för iodixanol 11% (7 av 66 barn). Skillnaden var ej statistisk signifikant ($p=0,72$). Bristen på kontrollgrupper som inte

erhöll kontrastmedel i dessa två studier gör det dock svårt att bedöma det etiologiska sambandet mellan kontrastmedel och njurskadorna.

Incidens - nyfödda barn

I en studie på nyfödda barn (0–30 dagar, 27% premature) fann man ingen skillnad i kreatininutveckling mellan de som genomgått DT med 600-700 mg I/kg (iohexol n=48 & iodixanol n=11) och utan kontrastmedel (n=59) [17]. Cirka hälften av barnen i båda grupperna hade förhöjda kreatinivärden före DT. Nio procent av barnen (5 av 59) som fick kontrastmedel utvecklade dock en kreatininstegring inom 48 timmar efter undersökningen varför CI-AKI inte säkert kan uteslutas bland dessa.

Rekommendationer

Bristen på studier på barn gör det svårt att upprätta evidensbaserade rekommendationer avseende kontrastmedelsdoser, njurfunktionsnivå och icke-renala riskfaktorer för CI-AKI. Risken för CI-AKI vid datortomografi på barn ≥ 2 år torde dock vara ringa vid $GFR \geq 60$ ml/min/1,73 m² utan andra riskfaktorer och vid ett gram-jod/eGFR ratio $< 1,0$. Annars bör rekommendationer för vuxna även gälla för barn ≥ 2 år enligt ACR [9, 18], ESUR [10] och SFMR/SURF [19]. Observera att med tanke på den växande diskrepansen mellan absolut och relativt GFR hos barn < 14 år, bör relativt GFR < 45 ml/min/1,73 m² användas för att identifiera risk för CI-AKI hos barn (Figur 1). På barn < 2 år anmodas extra försiktighet med tanke på omogen njurfunktion. Se för övrigt Läkemedelsverkets behandlingsrekommendationer angående ”Användning av radiologiska kontrastmedel till barn”, www.lakemedelsverket.se/sv/behandling-och-forskrivning/behandlingsrekommendationer

Ratio kontrastmedelsdos/absolut GFR

Som tidigare nämnts skall graden av njurfunktion och risk för CI-AKI hos barn bedömas med relativ GFR. Däremot

skall bedömning av njurtoxiciteten av injicerad kontrastmedel relateras till absolut GFR, dvs. individens renala elimineringskapacitet. Injicerad totaldos av en GFR-märk (t.ex. iohexol) dividerad med *area under the plasma concentration-time curve* (AUC; hur plasmakoncentrationen sjunker med tiden) är ett mått på absolut GFR i mL/min (=totaldos/AUC). AUC (=totaldos/absolut GFR) är ett uttryck för systemexposition av ett läkemedel som utsöndras via glomerulär filtration och relaterat till dess verkan och toxicitet [20, 21]. Vid koronarangiografier/-interventioner är risken för PC-AKI låg, $< 2-3\%$, vid ett gram-jod/GFR ratio $< 1,0$ och skattat $GFR \geq 45$ ml/min/1,73 m² [22, 23]. Vid $GFR < 45$ ml/min/1,73 m² bör ratiot understiga 0,5 för att minimera risken för PC-AKI [23-26]. Då incidensen PC-AKI vid DT ligger på samma nivåer som vid koronarangiografier/-interventioner i ett flertal vuxenstudier publicerade under 2010-talet [27-32] har SFMR/SURF applicerat dessa ratiogränser även vid DT. Tabell 1 illustrerar ratio gram-jod/absolut GFR (mL/min) vid DT med 600 mg I/kg hos njurfriska barn respektive barn med kronisk njursjukdom ($GFR 40$ ml/min/1,73 m²) i olika åldrar. I tabellens högra kolumn framgår att kontrastmedelsdosen bör justeras nedåt vid kronisk njursjukdom hos barn *för att komma under GFR ratio 0,5*, t.ex. genom att använda låg kV-teknik för att reducera dosen kombinerad med mAs-kompensation för oförändrat brus [33, 34]. Se för övrigt SFMR/SURFs ”Lathund för kontrastmedel vid datortomografi”, www.sfmr.se/sidor/jodkontrastmedel-lathundar-checklistor-och-originaldokument.

Doseringsprinciper

Distributionsvolym för jodkontrastmedel utgörs av det extracellulära rummet som är relaterat till kroppsvikt [35, 36]. Dosering av kontrastmedel bör därför relateras till kroppsvikt [37-39] och uttryckas i t.ex. mg jod/kg. Hos barn med övervikt/fetma finns dock risk för onödig överdosering då fettvävnad har liten extracellulärvolym. Den fettfria vikten eller *lean body mass* ökar med cirka 40% av

övervikten hos både barn och vuxna [40-42]. Möjligtvis finns en viss skillnad mellan könen, åtminstone på vuxna; 30% för kvinnor och 50% för män [43]. Det har också rapporterats att distributionsvolymen för vattenlösliga aminoglykosider hos vuxna och barn med övervikt/fetma är approximativt relaterad till normaliserad vikt plus 40% av övervikten [41, 42], dvs. motsvarande ökningen av *lean body mass*. Samma förhållande torde råda för jodkontrastmedel då distributionsvolymen för jodkontrastmedel hos normalviktiga är i samma härad som för aminoglykosider, 0,24-0,28 L/kg [35, 36, 44] respektive 0,25-0,26 L/kg [41] och för båda begränsad till extracellulära rummet. Ett sätt att moderera dosvikten vid övervikt/fetma har därför varit att använda en s.k. ”anpassad kroppsvikt” där man utgår från en normaliserad kroppsvikt och sedan lägger till 40% av viktökningen ovan denna gräns [41]. Detta skulle kunna göras genom att utgå från BMI-gränsen för övervikt.

BMI-anpassad doseringsvikt 2–17 år

BMI-gränserna för övervikt/fetma hos barn skiljer sig från vuxna. International Obesity Task Force [45] har definierat BMI-gränser för diagnosen övervikt/fetma hos barn 2–17 år gamla, s.k. isoBMI_{25} respektive isoBMI_{30} , dvs. ett ålders- och könsspecifikt BMI-värde hos barn som motsvarar BMI-gränsen 25 kg/m² för övervikt och 30 kg/m² för fetma hos vuxna. isoBMI_{25} och isoBMI_{30} motsvarar ett BMI-värde på +1,2 respektive +2,4 standarddeviationer relativt svensk BMI-referens på sjukvårdens referenskurvor 2006 [46] (Tabell 4). isoBMI -värdena är snarlika för flickor och pojkar och skiljer högst 1 kg/m² i olika åldrar. Baserad på Tabell 4 har följande formel tagits fram för att beräkna isoBMI_{25} som funktion av ålder (Å) hos barn ≥ 2 år oavsett kön (Figur 3):

$$\text{isoBMI}_{25} = -0,0057 \times \text{Å}^3 + 0,1972 \times \text{Å}^2 - 1,4719 \times \text{Å} + 20,463$$

Sedan beräknas det aktuella barnets vikt vid isoBMI_{25} ($\text{vikt}_{\text{isoBMI}_{25}} = \text{isoBMI}_{25} \times \text{längd}^2$ (m) och doseringsvikten beräknas enligt följande:

Aktuellt BMI $\leq \text{isoBMI}_{25}$:
doseringsvikt = aktuell kroppsvikt (AKV)

Aktuellt BMI $> \text{isoBMI}_{25}$:
doseringsvikt = $\text{vikt}_{\text{isoBMI}_{25}} + 0,4 \times (\text{AKV} - \text{vikt}_{\text{isoBMI}_{25}})$

Exempel: En tioårig flicka mäter 141 cm och väger 50 kg*. BMI beräknas till 25 kg/m² [50/(1,41 × 1,41)] och isoBMI_{25} enligt formeln ovan till 19 kg/m². $\text{Vikt}_{\text{isoBMI}_{25}} = 19 \times 1,41 \times 1,41 = 38$ kg. Doseringsvikten blir då $38 + 0,4 \times (50 - 38) = 43$ kg*

**Medellängd och medelvikt +3 standarddeviationer [47].*

Observera att denna doseringsprincip är ännu inte utvärderad i någon klinisk prövning. Vid intresse att pröva och bidra till att utvärdera denna doseringsprincip tag gärna kontakt med undertecknad. På SFMR:s hemsida under ”Kontrastmedel och barn” finns ett Excelark tillgängligt för beräkning av BMI-anpassad dosvikt samt formler för att skatta GFR baserat på p-kreatinin (Schwartz-Lyons ekvation) och p-cystatin C (CKD-EPI). Det är också viktigt att tänka på att BMI inte kan differentiera om en viktökning beror på fett eller muskler. Därför bör man alltid personligen visuellt bedöma patienten vid varje tillfälle som BMI överstiger isoBMI_{25} . Är det en muskulös person bör man dosera efter aktuell kroppsvikt.

Konstant injektionsduration

Injektion av kontrastmedel bör åtminstone vid DT-angiografi och artärfasundersökningar av parenkymatösa organ ske med en konstant injektionsduration [38, 39]. Härigenom kommer alla patienter för en viss indikation att erhålla samma doshastighet i mg I/kg/s och därmed en KM-förstärkning som är oberoende av kroppsvikt. Detta har också fördelen att valet av KM-koncentration

inte längre har någon kritisk betydelse för uppladdningen [48, 49], då det är valet av doshastighet som styr uppladdningen. Valet av koncentrationer mellan 270 och 400 mg/l/mL innebär enbart en mindre skillnad i injektionshastighet.

Levern erhåller sitt blod från a. hepatica (20%) och v. portae (80%). Uppladdningen i leverparenkym är framför allt beroende på diffusion av KM-molekylerna från portacirkulationen, en relativt långsam process jämfört med uppladdningen i artärsystemet. Injektionshastigheten är därför mindre kritisk än på artärsidan och hastigheter >3 ml/s är åtminstone på vuxna sällan nödvändigt [50]. Uppladdningen är framför allt beroende av kontrastmedelsdosens storlek och 500–600 mg I/kg krävs till vuxna individer för adekvat uppladdning i levern (≥ 50 HU) [38, 51–55] och är också en vanlig dos till barn [13, 14]. Vid undersökning av njurarna kan man nöja sig med en lägre dos, t.ex. 400 mg I/kg då 20–25% av injicerad dos (hjärtminutvolymen) når njurarna redan under första cirkulationen och kontrastmedlet dessutom koncentreras i njurarna. Om enbart uretärerna ska avbildas kan dosen sänkas till 150 mg I/mL.

Ulf Nyman,
Docent

*Institutionen för translationell medicin,
Divisionen för medicinsk radiologi,
Lunds universitet
ulf.nyman@bredband.net*

Referenser

1. Selewski DT, Charlton JR, Jetton JG, Guillet R, Mhanna MJ, Askenazi DJ, Kent AL. Neonatal acute kidney injury. *Pediatrics* 2015;136:e463-e473.
2. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Part 5. Evaluation of laboratory measurements for clinical assessment of kidney disease. Guideline 4. Estimation of GFR. *Am J Kidney Dis* 2002;39:S76-S92.
3. Earley A, Miskulin D, Lamb EJ, Levey AS, Uhlig K. Estimating equations for glomerular filtration rate in the era of creatinine standardization: a systematic review. *Ann Intern Med* 2012;156:785-795.
4. Soveri I, Berg UB, Björk J, Elinder CG, Grubb A, Mejare I, Sterner G, Bäck SE. Measuring GFR: A Systematic Review. *Am J Kidney Dis* 2014;64:411-424.
5. Björk J, Nyman U, Berg U, Delanaye P, Dubourg L, Goffin K, Grubb A, Hansson M, Littmann K, Åsling-Monemi K, Bökenkamp A, Pottel H. Validation of standardized creatinine and cystatin C GFR estimating equations in a large multicentre European cohort of children. *Pediatr Nephrol* 2019;34:1087-1098.
6. Grubb A. Non-invasive estimation of glomerular filtration rate (GFR). The Lund model: Simultaneous use of cystatin C- and creatinine-based GFR-prediction equations, clinical data and an internal quality check. *Scand J Clin Lab Invest* 2010;70:65-70.
7. Grubb A, Nyman U, Björk J. Improved estimation of glomerular filtration rate (GFR) by comparison of eGFRcystatin C and eGFRcreatinine. *Scand J Clin Lab Invest* 2012;72:73-77.
8. Björk J, Grubb A, Larsson A, Hansson LO, Flodin M, Sterner G, Lindström V, Nyman U. Accuracy of GFR estimating equations combining standardized cystatin C and creatinine assays: A cross-sectional study in Sweden. *Clin Chem Lab Med* 2015;53:403-414.
9. American College of Radiology. ACR Manual on contrast media. : <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Contrast-Manual>. 2020.
10. van der Molen AJ, Reimer P, Dekkers IA, Bongartz G, Bellin MF, Bertolotto M, Clement O, Heinz-Peer G, Stacul F, Webb JAW, Thomsen HS. Post-contrast acute kidney injury - Part 1: Definition, clinical features, incidence, role of contrast medium and risk factors : Recommendations for updated ESUR Contrast Medium Safety Committee guidelines. *Eur Radiol* 2018;28:2845-2855.
11. van der Molen AJ, Reimer P, Dekkers IA, Bongartz G, Bellin MF, Bertolotto M, Clement O, Heinz-Peer G, Stacul F, Webb JAW, Thomsen HS. Post-contrast acute kidney injury. Part 2: risk stratification, role of hydration and other prophylactic measures, patients taking metformin and chronic dialysis patients : Recommendations for updated ESUR Contrast Medium Safety Committee guidelines. *Eur Radiol* 2018;28:2856-2869.
12. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Int Suppl* 2012;2:1-138.
13. McDonald JS, McDonald RJ, Tran CL, Kolbe AB, Williamson EE, Kallmes DF. Postcontrast Acute Kidney Injury in Pediatric Patients: A

- Cohort Study. *American Journal of Kidney Diseases* 2018;72:811-818.
14. Gilligan LA, Davenport MS, Trout AT, Su W, Zhang B, Goldstein SL, Dillman JR. Risk of Acute Kidney Injury Following Contrast-enhanced CT in Hospitalized Pediatric Patients: A Propensity Score Analysis. *Radiology* 2020;191931.
 15. Cantais A, Hammouda Z, Mory O, Patural H, Stephan JL, Gulyaeva L, Darmon M. Incidence of contrast-induced acute kidney injury in a pediatric setting: a cohort study. *Pediatr Nephrol* 2016;31:1355-1362.
 16. Zo'o M, Hoermann M, Balassy C, Brunelle F, Azoulay R, Pariente D, Panuel M, Le Dosseur P. Renal safety in pediatric imaging: randomized, double-blind phase IV clinical trial of iobitridol 300 versus iodixanol 270 in multidetector CT. *Pediatr Radiol* 2011;41:1393-1400.
 17. Bedoya MA, White AM, Edgar JC, Pradhan M, Raab EL, Meyer JS. Effect of Intravenous Administration of Contrast Media on Serum Creatinine Levels in Neonates. *Radiology* 2017;284:530-540.
 18. Davenport MS, Perazella MA, Yee J, Dillman JR, Fine D, McDonald RJ, Rodby RA, Wang CL, Weinreb JC. Use of Intravenous Iodinated Contrast Media in Patients with Kidney Disease: Consensus Statements from the American College of Radiology and the National Kidney Foundation. *Radiology* 2020;294:660-668.
 19. Svensk uroradiologisk förenings kontrastmedelsgrupp. Rekommendationer kontrastmedel v. 6.0 2017: <http://www.sfmr.se/sidor/kontrastmedelsrekommendationer/>.
 20. Chen M-L, Lekso L, Williams R. Measures of exposure versus measures of rate and extent of absorption. *Clin Pharmacokinet* 2001;40:565-572.
 21. Sherwin PF, Cambron R, Johnson JA, Pierro JA. Contrast dose-to-creatinine clearance ratio as a potential indicator of risk for radiocontrast-induced nephropathy: correlation of D/CrCL with area under the contrast concentration-time curve using iodixanol. *Invest Radiol* 2005;40:598-603.
 22. Nyman U, Björk J, Aspelin P, Marenzi G. Contrast medium dose-to-GFR ratio: A measure of systemic exposure to predict contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention. *Acta Radiol* 2008;49:658-667.
 23. Gurm HS, Dixon SR, Smith DE, Share D, LaLonde T, Greenbaum A, Moscucci M. Renal function-based contrast dosing to define safe limits of radiographic contrast media in patients undergoing percutaneous coronary interventions. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:907-914.
 24. Nyman U. Minimizing contrast-induced nephropathy. Strategies in CTA, catheter angiography and interventions (in German, English version online). *Gefäßchirurgie* 2011;16:469-480.
 25. Nyman U. Contrast Dose, Estimated GFR, and Techniques to Reduce Contrast Dose in PCI - Time to Consider Some Basic Principles! *J Invasive Cardiol* 2016;28:E126-E127.
 26. Nyman U, Ahlqvist J, Aspelin P, Brismar T, Frid A, Hellstrom M, Liss P, Sterner G, Leander P. Preventing contrast medium-induced acute kidney injury: Side-by-side comparison of Swedish-ESUR guidelines. *Eur Radiol* 2018;28:5384-5395.
 27. Karlsberg RP, Dohad SY, Sheng R. Contrast medium-induced acute kidney injury: comparison of intravenous and intraarterial administration of iodinated contrast medium. *J Vasc Interv Radiol* 2011;22:1159-1165.
 28. Kooiman J, Le Haen PA, Gezgin G, de Vries JP, Boersma D, Brulez HF, Sijpkens YW, van der Molen AJ, Cannegieter SC, Hamming JF, Huisman MV. Contrast-induced acute kidney injury and clinical outcomes after intra-arterial and intravenous contrast administration: risk comparison adjusted for patient characteristics by design. *Am Heart J* 2013;165:793-799, 799 e791.
 29. McDonald JS, Leake CB, McDonald RJ, Gulati R, Katzberg RW, Williamson EE, Kallmes DF. Acute Kidney Injury After Intravenous Versus Intra-Arterial Contrast Material Administration in a Paired Cohort. *Invest Radiol* 2016;51:804-809.
 30. Tong GE, Kumar S, Chong KC, Shah N, Wong MJ, Zimmet JM, Wang ZJ, Yee J, Fu Y, Yeh BM. Risk of contrast-induced nephropathy for patients receiving intravenous vs. intra-arterial iodixanol administration. *Abdom Radiol (NY)* 2016;41:91-99.
 31. Nijssen EC, Rennenberg RJ, Nelemans PJ, Essers BA, Janssen MM, Vermeeren MA, Ommen VV, Wildberger JE. Prophylactic hydration to protect renal function from intravascular iodinated contrast material in patients at high risk of contrast-induced nephropathy (AMACING): a prospective, randomised, phase 3, controlled, open-label, non-inferiority trial. *Lancet* 2017;389:1312-1322.
 32. Chaudhury P, Armanyous S, Harb SC, Ferreira Provenzano L, Ashour T, Jolly SE, Arrigain S, König V, Schold JD, Navaneethan SD, Nally JV, Jr, Nakhoul GN. Intra-Arterial versus Intravenous Contrast and Renal Injury in Chronic Kidney Disease: A Propensity-Matched Analysis. *Nephron* 2018;1-10.
 33. Holmquist F, Söderberg M, Nyman U, Fält T, Siemund R, Geijer M. 80-kVp hepatic CT to reduce contrast medium dose in azotemic patients – a feasibility study. *Acta Radiol* 2019;61:441-449.
 34. Svensson A, Brismar T, Morsbach F. Low-dose contrast medium injection for diagnosing occlusions of the thoracic venous system: A case report. *Acta Radiol Open* 2018;7:1-4.
 35. Olsson B, Aulie A, Sveen K, Andrew E. Human pharmacokinetics of iohexol. A new nonionic contrast medium. *Invest Radiol* 1983;18:177-182.
 36. Svaland MG, Haider T, Langseth-Manrique K, Andrew E, Hals PA. Human pharmacokinetics of iodixanol. *Invest Radiol* 1992;27:130-133.
 37. Korman M, Partanen K, Soimakallio S, Kivimäki T. Dynamic contrast enhancement of the upper abdomen: effect of contrast medium and body weight. *Invest Radiol* 1983;18:364-367.
 38. Awai K, Hori S. Effect of contrast injection protocol with dose tailored to patient weight and fixed injection duration on aortic and hepatic enhancement at multidetector-row helical CT. *Eur Radiol* 2003;13:2155-2160.
 39. Awai K, Hiraishi K, Hori S. Effect of contrast material injection duration and rate on aortic peak time and peak enhancement at dynamic CT involving injection protocol with dose tailored to patient weight. *Radiology* 2004;230:142-150.
 40. Forbes GB, Welle SL. Lean body mass in obesity. *International journal of obesity* 1983;7:99-107.

41. Bauer LA, Edwards WA, Dellinger EP, Simonowitz DA. Influence of weight on aminoglycoside pharmacokinetics in normal weight and morbidly obese patients. *European journal of clinical pharmacology* 1983;24:643-647.
42. Koshida R, Nakashima E, Taniguchi N, Tsuji A, Benet LZ, Ichimura F. Prediction of the distribution volumes of cefazolin and tobramycin in obese children based on physiological pharmacokinetic concepts. *Pharmaceutical research* 1989;6:486-491.
43. Hwaung P, Bosy-Westphal A, Muller MJ, Geisler C, Heo M, Thomas DM, Kennedy S, Heymsfield SB. Obesity Tissue: Composition, Energy Expenditure, and Energy Content in Adult Humans. *Obesity (Silver Spring)* 2019;27:1472-1481.
44. Hackstein N, Langheinrich AC, Rau WS. Lopromide one-sample clearance as a measure of glomerular filtration rate. *Clin Physiol Funct Imaging* 2002;22:99-107.
45. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric obesity* 2012;7:284-294.
46. Gelerand L, Westphal O. Tillväxtavvikelser, Storvuxna barn. *Internetmedicin*, 2017-06-26. <https://www.internetmedicin.se/page.aspx?id=679>.
47. Albertsson Wikland K, Luo ZC, Niklasson A, Karlberg J. Swedish population-based longitudinal reference values from birth to 18 years of age for height, weight and head circumference. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)* 2002;91:739-754.
48. Awai K, Inoue M, Yagyu Y, Watanabe M, Sano T, Nin S, Koike R, Nishimura Y, Yamashita Y. Moderate versus high concentration of contrast material for aortic and hepatic enhancement and tumor-to-liver contrast at multi-detector row CT. *Radiology* 2004;233:682-688.
49. Suzuki H, Oshima H, Shiraki N, Ikeya C, Shibamoto Y. Comparison of two contrast materials with different iodine concentrations in enhancing the density of the the aorta, portal vein and liver at multi-detector row CT: a randomized study. *Eur Radiol* 2004;14:2099-2104.
50. Bae KT, Heiken JP, Brink JA. Aortic and hepatic peak enhancement at CT: effect of contrast medium injection rate--pharmacokinetic analysis and experimental porcine model. *Radiology* 1998;206:455-464.
51. Heiken JP, Brink JA, McClennan BL, Sagel SS, Crowe TM, Gaines MV. Dynamic incremental CT: effect of volume and concentration of contrast material and patient weight on hepatic enhancement. *Radiology* 1995;195:353-357.
52. Megibow AJ, Jacob G, Heiken JP, Paulson EK, Hopper KD, Sica G, Saini S, Birnbaum BA, Redvanley R, Fishman EK. Quantitative and qualitative evaluation of volume of low osmolality contrast medium needed for routine helical abdominal CT. *AJR Am J Roentgenol* 2001;176:583-589.
53. Sultana S, Awai K, Nakayama Y, Nakaura T, Liu D, Hatemura M, Funama Y, Morishita S, Yamashita Y. Hypervascular hepatocellular carcinomas: bolus tracking with a 40-detector CT scanner to time arterial phase imaging. *Radiology* 2007;243:140-147.
54. Yamashita Y, Komohara Y, Takahashi M, Uchida M, Hayabuchi N, Shimizu T, Narabayashi I. Abdominal helical CT: evaluation of optimal doses of intravenous contrast material--a prospective randomized study. *Radiology* 2000;216:718-723.
55. Yanaga Y, Awai K, Nakayama Y, Nakaura T, Tamura Y, Hatemura M, Yamashita Y. Pancreas: patient body weight tailored contrast material injection protocol versus fixed dose protocol at dynamic CT. *Radiology* 2007;245:475-482.
56. De Souza VC, Rabilloud M, Cochat P, Selistre L, Hadj-Aissa A, Kassai B, Ranchin B, Berg U, Herthelius M, Dubourg L. Schwartz formula: is one k-coefficient adequate for all children? *PLoS One* 2012;7:e53439.
57. Inker LA, Schmid CH, Tighiouart H, Eckfeldt JH, Feldman HI, Greene T, Kusek JW, Manzi J, Van Lente F, Zhang YL, Coresh J, Levey AS. Estimating glomerular filtration rate from serum creatinine and cystatin C. *N Engl J Med* 2012;367:20-29.
58. Pottel H, Mottaghy FM, Zaman Z, Martens F. On the relationship between glomerular filtration rate and serum creatinine in children. *Pediatr Nephrol* 2010;25:927-934.
59. DuBois D, DuBois E. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. *Arch Intern Med* 1916;17:863-871.
60. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl* 2013;3:1-150.
61. Akcan-Arikan A, Zappitelli M, Loftis LL, Washburn KK, Jefferson LS, Goldstein SL. Modified RIFLE criteria in critically ill children with acute kidney injury. *Kidney Int* 2007;71:1028-1035.
62. Sutherland SM, Byrnes JJ, Kothari M, Longhurst CA, Dutta S, Garcia P, Goldstein SL. AKI in hospitalized children: comparing the pRIFLE, AKIN, and KDIGO definitions. *Clin J Am Soc Nephrol* 2015;10:554-561.

Faktaruta 1

Ekvationer för skattning av GFR hos barn under 18 år

- Plasmakreatinin (pKr) uttryckt i $\mu\text{mol/L}$, plasmacystatin C (pCys) i mg/L , ålder i år, vikt i kg , längd i cm och kroppsytan i m^2 . \ln = naturliga logaritmen.
- Alla ekvationer uttrycker kroppsytanormerat s.k. relativt GFR i ml/min/1,73 m^2 .

Kreatininbaserade ekvationer

Schwartz-Lyon [56]

Formeln delvis utvecklad baserat på svenska barn.

Pojkar <13 år och flickor alla åldrar: $32,5 \times \text{längd/pKr}$

Pojkar ≥ 13 år: $36,5 \times \text{längd/pKr}$

Cystatin C-ekvationer

Chronic Kidney Disease Epidemiology collaboration (CKD-EPI) [57]

pCys $\leq 0,8 \text{ mg/L}$: $133 \times (\text{pCys} / 0,8)^{-0,499} \times 0,996^{\text{ålder}} \times 0,932$ (om flickor)

pCys $> 0,8 \text{ mg/L}$: $133 \times (\text{pCys} / 0,8)^{-1,328} \times 0,996^{\text{ålder}} \times 0,932^1$ (om flickor)

Tabell 1. Längd, vikt, kroppsytta och GFR (medianvärden) för friska belgiska barn <14 år [58] och gram-jod/absolut GFR ratio för njurfriska barn respektive barn med kronisk njursjukdom (GFR 40 ml/min/1,73 m²) vid kontrastmedelsdosen 600 mg I/kg. Med låg kV-teknik kan kontrastmedelsdosen sänkas till 350 mg I/kg hos njursjuka så att gram-jod/absolut GFR ratio kommer 0,5 (höger kolumn).

Njurfriska								Kronisk njursjukdom			
Åldersgrupp s	Längd (cm)	Vikt (kg)	Kroppsytta* (m ²)	Kreatinin (µmol/L)	Relativt GFR	Absolut GFR	Gram jod/ absolut GFR	Relativt GFR	Absolut GFR	Gram jod/ absolut GFR	
					(ml/min/ 1.73 m ²)	(ml/min)		(ml/min/ 1.73 m ²)	(ml/ min)	600 mg I/kg	350 mg I/kg
0,5-0,6	67	8	0,36	22	77	16	0,30	40	9	0,57	0,33
0,8-1,0	74	9	0,42	24	84	20	0,26	40	11	0,56	0,33
1,4-1,6	81	11	0,48	26	96	27	0,25	40	13	0,59	0,35
2-3	85	12	0,52	26	98	30	0,26	40	14	0,60	0,35
3-4	100	16	0,65	29	104	39	0,25	40	17	0,63	0,37
4-5	107	18	0,72	32	105	43	0,25	40	19	0,65	0,38
5-6	113	20	0,79	34	110	50	0,24	40	21	0,66	0,38
6-7	120	23	0,87	38	113	57	0,24	40	23	0,68	0,40
7-8	127	25	0,93	40	108	58	0,26	40	24	0,69	0,40
8-9	132	28	1,01	42	104	61	0,27	40	26	0,71	0,42
9-10	138	32	1,11	45	104	67	0,29	40	29	0,75	0,44
10-12	146	37	1,23	47	112	79	0,28	40	32	0,78	0,45
12-14	159	47	1,45	52	109	91	0,31	40	38	0,84	0,49

*Kroppsytta beräknad enligt Dubois and Dubois [59].

Tabell 2. GFR-kategorier enligt KDIGO 2013 (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) [60]:

G1	Normal	≥ 90 mL/min/1,73 m ²
G2	Lätt nedsatt	60-89 mL/min/1,73 m ²
G3a	Lätt-måttligt nedsatt	45-59 mL/min/1,73 m ²
G3b	Måttligt-kraftigt nedsatt	30-44 mL/min/1,73 m ²
G4	Kraftigt nedsatt	15-29 mL/min/1,73 m ²
G5	Uremi	<15 mL/min/1,73 m ²

Tabell 3A. Definition och stadiindelning av akut njurskada enligt KDIGO [12].

Stadium	Njurfunktion	Urinproduktion
1*	$\geq 0,3$ mg/dl (26,5 μ mol/L) <u>eller</u> $\geq 1,5 - 1,9 \times$ basvärdet	<0,5 ml/kg/h under 6-12h
2	$\geq 2,0 - 2,9 \times$ basvärdet	<0,5 ml/kg/h under 12-24h
3	$\geq 3,0 \times$ basvärdet <u>eller</u> $\geq 4,0$ mg/dl (354 μ mol/L) <u>eller</u> dialysbehandling <u>eller</u> hos patient <18 år sänkt GFR till <35 ml/ min/1.73 m ²	<0,3 ml/kg/h under ≥ 24 h <u>eller</u> anuri ≥ 12 h

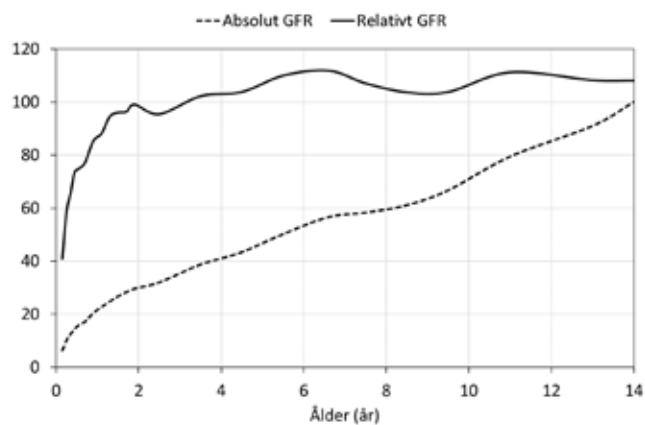
Tabell 3B. Definition och stadiindelning av akut njurskada hos barn enligt pRIFLE-kriterierna [61, 62].

Stadium	Njurfunktion	Urinproduktion
Risk	GFR sänkt >25%	<0,5 ml/kg/h under ≥ 8 h
Injury	GFR sänkt >50%	<0,5 ml/kg/h under ≥ 16 h
Failure	GFR sänkt >75% <u>eller</u> <35 ml/min/1,73 m ²	<0,5 ml/kg/h under ≥ 24 h <u>eller</u> anuri ≥ 12 h
Loss	Fullständig förlust av njurfunktion >4 veckor	
ESRD	"Endstage renal disease" >3 månader	

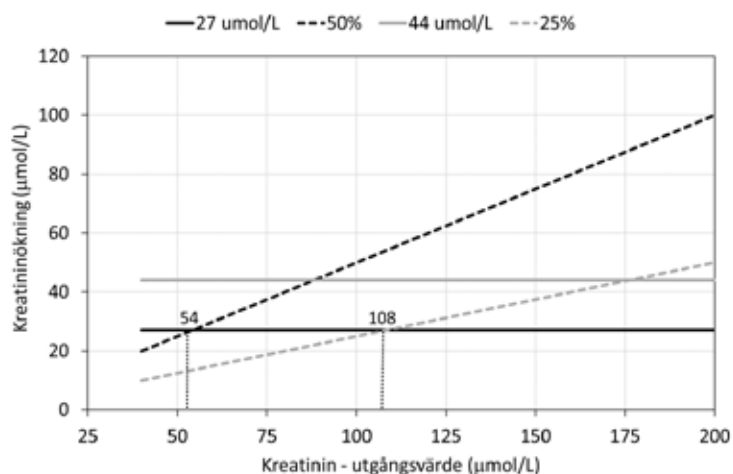
Tabell 4. BMI-värden (kg/m^2) för diagnostik av övervikt (isoBMI_{25}) och fetma hos barn (isoBMI_{30}) [www.isobmi.se]

Ålder (år)	isoBMI ₂₅	isoBMI ₃₀
2	18	20
3	18	20
4	18	20
5	18	20
6	18	20
7	18	21
8	18	22
9	19	23
10	20	24
11	21	25
12	22	27
13	23	27
14	23	29
15	24	29
16	24	29
17	25	30

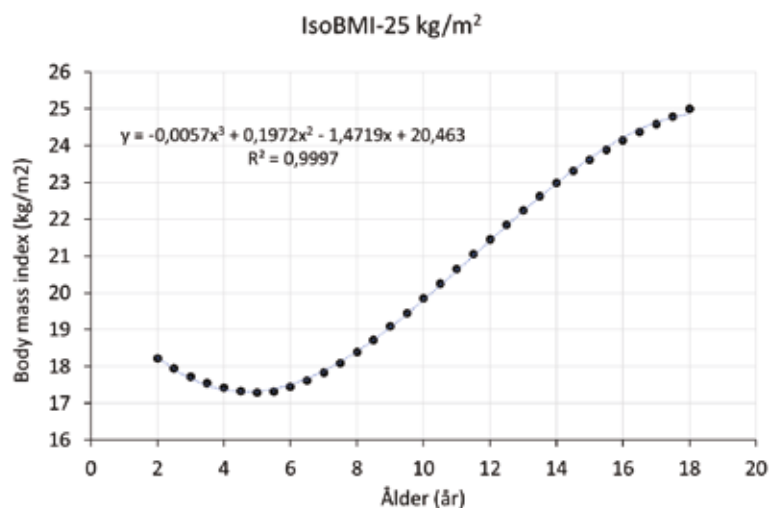
Gemensamma värden för pojkar och flickor då de skiljer maximalt $1 \text{ kg}/\text{m}^2$ i olika åldrar.



Figur 1. Absolut GFR i mL/min (streckad linje) och relativt GFR i $\text{mL}/\text{min}/1,73 \text{ m}^2$ (heldragen linje) i relation till ålder baserat på Tabell 1.



Figur 2. Plasmakreatininökning $\geq 44 \mu\text{mol/L}$ (0,5 mg/dL) eller $\geq 25 \%$ enligt den klassiska definitionen av PC-AKI/CI-AKI och $\geq 27 \mu\text{mol/L}$ (0,3 mg/dl) eller $\geq 50\%$ enligt KDIGO:s nya definition av AKI. Den nya definitionen innebär en minskad känslighet för diagnostik av AKI vid relativt normala kreatinivärden då gränsen $27 \mu\text{mol/L}$ (svart heldragen linje) kommer att vara högre än 25% ökning (grå streckad linje) av kreatinivärden under $108 \mu\text{mol/L}$. Med den nya definitionen blir 50% ökning av kreatinivärden en känsligare indikator för AKI än $27 \mu\text{mol/L}$ först vid värden under $54 \mu\text{mol/L}$.



Figur 3. IsoBMI₂₅ (det BMI-värde hos barn som motsvarar BMI 25 kg/m^2 hos vuxna) som funktion av ålder enligt Tabell 4 med ekvationen för trendlinjen.

ÅRETS FÖRETAGSSTIPENDIATER 2020

Under SFMRs virtuella årsmöte 2020 presenterades årets företagsstipendiater. De olika forskningsprojekten täcker många olika områden. Eftersom situationen är annorlunda än tidigare gick det inte att ha en presentation av de olika belönade projekten, utan alla deltagarna presenterar sitt vinnande projekt med ett kort abstract i detta nummer av Imago Medica.

Stipendiaterna var:

GE 12 000 kr: Hanna Sartor, Lund: Novel imaging biomarkers in relation to survival in cervical cancer patients

GE 20 000 kr: Sara Strandberg, Umeå: Performance of pre-operative medical imaging and clinical examination under anesthesia in assessment of cervical cancer

Philips MR 15 000 kr: Erik Baubeta Fridh, Lund: Inter- and intra-observer variability and the impact on disease severity grading in lower extremity arterial disease

Philips Allmänna 10 000 kr: Vanessa Acosta Ruiz, Uppsala: CT guided ablation of T1 renal tumors

Siemens CT 10 000 kr: Ann-Sofi Björkman, Linköping: Fotonräknar-DT för avbildning av mjukdelar och leder: Bildoptimering, bildkvalitet och utvärdering

Siemens MR 10 000 kr: Henrik Leonhardt, Göteborg: Bilddiagnostisk utredning av potentiella livmoderdonatorer

Siemens Allmänna 10 000 kr: Pär Thunsvärd, Uppsala: In-needle contrast media filling for improved real time sonographic needle visibility and CT biopsy channel visualization

Canon Medical Systems Sweden 10 000 kr: Salem Alsaqal, Uppsala: Assessment of multiple imaging variables in subjects with biopsy-verified NAFL and NASH

Canon Medical Systems Sweden 15 000 kr: Antonios Tzortzakakis, Karolinska Huddinge: In situ metabolomics expand the spectrum of photophilic renal tumours on ^{99m}Tc-Sestamibi SPECT/CT examination

Bracco 10 000 kr: Olof Pettersson, Uppsala: Tumor growth rate and contrast-enhancement for therapy monitoring in pancreatic neuroendocrine tumor patients

Direct Diagnostic Alliance (DDA) 10 000 kr: Li Sturesdotter, Lund: Mammografiskt tumörutseende och brösttätthet i relation till överlevnad i bröstcancer

FOTONRÄKNAR-DT FÖR AVBILDNING AV MJUKDELAR OCH LEDER: BILDOPTIMERING, BILDKVALITET OCH UTVÄRDERING

Bakgrund: En datortomograf med fotonräknande detektor har flera potentiella fördelar jämfört med konventionell DT: Ökad upplösning, bättre bildkvalitet, minskad stråldos och materialdifferentiering. Genom att infallande fotoner från röntgenröret direkt konverteras till elektriska signaler behöver detektorerna inte ha separata element, vilket begränsar den konventionella datortomografens upplösningsförmåga. Detta medför också lägre stråldos eftersom den icke bildgenererande ytan reduceras. Fotonerna kan energiuppdelas vilket medför att mer precis materialdifferentiering kan utföras och för fler ämnen än vad som varit möjligt med dubbelenergi-DT. Lågenergifotoner som bidrar till brus kan exkluderas från bilden och bildkvaliteten förbättras. Denna nya teknik behöver utforskas för att finna rätt tillämpningar. Maskininställningar samt metoder för bildbearbetning behöver utvecklas och utforskas.

Inom muskuloskeletal radiologi är MR referensmetod för många frågeställningar pga. sin goda mjukdelskontrast. Nackdelen med MR är bl.a. tidsåtgången och flera kontraindikationer såsom vissa implantat.

Syfte: Att för fotonräknar-DT finna optimala bild- och maskininställningar för avbildning av muskuloskeletal vävnad, att jämföra förmågan att avbilda sådan vävnad jämfört med konventionell DT och MR samt att utforska hur låg stråldos som behövs.

Metod: Broskpreparat från ko kommer undersökas före och efter att skador av olika storlek har inducerats. Därefter kommer knäledspreparat från gris att undersökas före och efter att skador på ligament har skapats artroskopiskt. Jämförelse kommer ske mot MR och konventionell DT. Därefter planeras två studier på människor. Först kommer friska knän att undersökas, därefter knän med skador i. Optimering av maskininställningar och bildbearbetning kommer utföras, bildkvalitet bedömas och stråldos jämföras. För människostudier kommer etiskt godkännande att sökas.

Ann-Sofie Björkman

IN SITU METABOLOMICS UTÖKAR SPEKTRAT AV NJURTUMÖRER SOM ÄR POSITIVA VID ^{99m}Tc-SESTAMIBI SPECT/CT-UNDERSÖKNING

Bakgrund: ^{99m}Tc-Sestamibi tas upp i benigna njurtumörer med hög mitokondrieaktivitet, t.ex. onkocytom (RO) och kan med hjälp av SPECT/CT undersökning skiljas från njurcancer. Vår tidigare studie rapporterade att ökat ^{99m}Tc-Sestamibi-upptag förekommer också i andra njurtumörer såsom hybrid-onkocytiska kromofoba tumörer (HOCT) och kromofob njurcellscancer (chRCC). Dessa ^{99m}Tc-Sestamibi positiva njurtumörer är inte möjliga att differentiera med endast scintigrafisk avbildning.

Syfte: Att undersöka om kombinerad ^{99m}Tc-Sestamibi SPECT/CT och metabolisk profilering *in situ* kan exakt karakterisera njurtumörer som uppvisar ^{99m}Tc-Sestamibi-upptag.

Design, inställningar och deltagare: Tissue microarray-analys (TMA) av 33 tumörprover från 28 patienter användes för att undersöka deras metaboliska status *in situ* och korrelera med deras upptag vid ^{99m}Tc-Sestamibi SPECT/CT. För att validera framväxande data utsattes en oberoende kohort innefattande 117 tumörer för matrisassisterad laser-desorption/ioniserings masspektrometriavbildning (MALDI MSI).

Resultat: Vi identifierade en diskriminerande metabolom signatur som positiv på ^{99m}Tc-Sestamibi SPECT/CT Birt-Hogg-Dubè (BHD)-associerad HOCT kontra andra njuronkocytiska tumörer. Metabolomiska skillnader var också tydliga mellan ^{99m}Tc-Sestamibi-positiva och ^{99m}Tc-Sestamibi-negativa chRCC som fick ytterligare expertgranskning; två av tre ^{99m}Tc-Sestamibi-positiva chRCC om klassificerades som lågradiga onkocytiska tumörer (LOT). Skillnader identifierades mellan distala härledda tumörer från de med proximalt tubuliskt ursprung, inklusive skillnader mellan RO och chRCC.

Slutsatser: Den nuvarande studien utvidgar spektrumet av ^{99m}Tc-Sestamibi SPECT/CT-positiva njurtumörer; omfattar RO, HOCT, LOT och chRCC och stöder genomförbarheten av metabolisk profilering vid diagnostik och klassificering av njurtumörer.

Antonios Tzortzakakis

PREOPERATIV MR-ANGIOGRAFI MED ANVÄNDADET AV TASC II OCH GLASS GRADERINGSSYSTEM FÖR ATT BEDÖMA BENARTÄRSJUKDOM

Projektet inkluderar medarbetare från Västra Götalandsregionen, Region Jönköpings län och Region Skåne. Medarbetare i projektet: Erik Baubeta Fridh, Karin Ludwigs, Angelica Svalkvist, Katarina Björsses, Manne Andersson, Joakim Nordanstig, Mårten Falkenberg och Åse A. Johnsson.

Abstract

Bakgrund: Kritisk ischemi är den allvarligaste formen av benartärsjukdom med en hög risk för amputation och död(1). Magnetresonanstomografisk angiografi (MRA) är en av de huvudsakliga preoperativa bilddiagnostiska metoderna för värdering av benartärsjukdom och har visats kunna användas för att värdera lesioner på underbensnivå(2,3). För att standardisera bedömningarna och gradera allvarlighetsgraden av kärlesioner har flera graderingssystem föreslagits. Två av de mest använda, Trans-Atlantic Inter-Society Consensus Document on Management of Peripheral Arterial Disease II (TASC II) och Global Limb Anatomic Staging System (GLASS), är strikt anatomiska utifrån kärlesionens lokalisation, typ och utbredning(4,5). Båda dessa graderingssystem har stora likheter i vad som bedöms. Dessutom förutsätter båda även en värdering av vilket malkärl som kommer att bli föremål för ett revaskulariseringsingrepp.

Syfte: Att studera hur MRA kan användas för att gradera kärlförändringar på underbenet. Vår hypotes är att de strikt anatomiska kriterierna kommer ha god samstämmighet mellan radiologiska bedömare medan bedöm-

ningen avseende malkärl kommer att variera på ett sätt som försvårar värderingen av resultatet.

Metod: Alla patienter som genomgått ett infrapoplitealt revaskulariseringsingrepp vid Skånes universitetssjukhus, Sahlgrenska universitetssjukhuset och Region Jönköping, som preoperativt undersökts med MRA mellan 2008-2016 inkluderas, totalt cirka 400 patienter.

MRA bedöms av fyra olika bedömare med avseende på de anatomiska kriterierna samt bedömning av malkärl. Deskriptiv statistik samt analys av intra- och interobserver variabilitet med Cohens kapp/Krippendorfs alpha samt VGC (visual grading characteristics).

Tidsplan/Resultat: Bilddata är insamlade och bildgranskning har inletts. Förhoppningen är att publicera de första resultaten under våren 2021. I nästa steg planerar vi att studera hur preoperativ MRA-diagnostik korrelerar mot postoperativa utfall som amputation.

Erik Baubeta Fridh

Referenser:

1. Baubeta Fridh E, Andersson M, Thuresson M, Sigvant B, Kragsterman B, Johansson S, et al. Amputation Rates, Mortality, and Pre-operative Comorbidities in Patients Revascularised for Intermittent Claudication or Critical Limb Ischaemia: A Population Based Study. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2017;54(4):480-6.
2. Cina A, Di Stasi C, Semeraro V, Marano R, Savino G, Iezzi R, et al. Comparison of CT and MR angiography in evaluation of peripheral arterial disease before endovascular intervention. *Acta Radiol.* 2016;57(5):547-56.
3. Leiner T, Kessels AG, Schurink GW, Kitslaar PJ, de Haan MW, Tordoir JH, et al. Comparison of contrast-enhanced magnetic resonance angiography and digital subtraction angiography in patients with chronic critical ischemia and tissue loss. *Invest. Radiol.* 2004;39(7):435-44.
4. Committee TS, Jaff MR, White CJ, Hiatt WR, Fowkes GR, Dormandy J, et al. An Update on Methods for Revascularization and Expansion of the TASC Lesion Classification to Include Below-the-Knee Arteries: A Supplement to the Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Endovasc Ther.* 2015;22(5):663-77.
5. Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, White JV, Dick F, Fitridge R, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg.* 2019;69(6s):3S-125S.e40.

NOVEL IMAGING BIOMARKERS IN RELATION TO SURVIVAL IN CERVICAL CANCER PATIENTS

Background: Diagnostic and response evaluation with [18F]-fluorodeoxyglucose (FDG) positron emission tomography with computed tomography (PET-CT) is clinical standard in patients with cervical cancer eligible for radiation therapy. However, common measures (maximum standardised uptake value (SUV)) has not been shown to predict survival benefits. Thus, other imaging biomarkers with the potential to aid in treatment and prognostic decisions is of the essence.

Aim: To determine whether certain parameters from repeated PET-CT can predict increased disease-specific survival in women with cervical cancer.

Methods: Between 2011 and 2019, approximately 400 patients with cervical cancer were treated with radiation therapy at Skåne University Hospital in Lund. As part of standard clinical practice, two PET-CT scans were performed (at diagnosis and at 5 months past radiation therapy). Through the clinical imaging archives, these patients will

be identified, and images will be extracted. Through FDG-PET-CT, three different image parameters will be retrospectively analyzed: maximum standardised uptake value (SUVmax), metabolic tumour volume (MTV), and total lesion glycolysis (TLG). Values and changes in these three image parameters will be investigated in relation to histology, clinical grade, and cervical cancer specific survival. Clinical parameters will be extracted from the Swedish national register for cervical cancer. Associations will be studied through logistic and Cox regression models. Ethical approval: 2018/753 and 2016/417.

Time plan: 2020: study population definition and extraction of clinical parameters from national register for cervical cancer. 2020-2021: extraction of PET-CT images and analyses of image factors. 2021-2022: statistical analyses and planned publication.

Hanna Sartor, Maria Bjurberg,
David Minarik, Elin Trägårdh

BILDDIAGNOSTISK UTREDNING AV POTENTIELLA DONATORER FÖR UTERUSTRANSPLANTATION MED SÄRSKILD INRIKTNING PÅ UTERUSARTÄRER

Genom pionjärprojektet ”Forskningsstudie för klinisk applikation av livmodertransplantation med återförande av embryo” (*Brännström et al. Livebirth after uterus transplantation. Lancet 2015;385:607-16*) har vi visat att livmodertransplantation är en lyckad behandling vid avsaknad av livmoder. Världens 8 första barn efter livmodertransplantation har fötts i Sverige, från den kohort av 9 x 2 kvinnor som deltog i vår forskningsstudie med levande donatorer. En livmoder avlägsnades 3 dagar efter transplantation på grund av trombotisering i livmoderartär och upphävd perfusion. En möjlig förklaring kan ha varit att uterusartärerna i detta fall var av minimal dimension (lumendiameter c:a 1 mm). Vanligast är att donatorn är recipientens mor, med ålder 50-60 år. Hos postmenopausala kvinnor varierar uterusartärerna i kvalitet och kan t.ex. vara aterosklerotiskt förändrade.

Syftet med den aktuella forskningsstudien är att utforska vilka bildgivande undersökningsmetoder som bör ingå i framtida utredning av donatorer inför uterustransplantation, med särskild inriktning på uterusartärer (venerna har studerats med MR i ett tidigare arbete från forskningsgruppen). Tolv potentiella donatorer (medianålder 50 år) har genomgått MR med kontrastförstärkt MR-angiografi (MRA), datortomografisk angiografi (DTA) och digital subtraktionsangiografi (DSA) av bäcken- och uterusartärer. Kvaliteten av artärbildningen jämförs mellan de tre modaliteterna. Stråldos jämförs mellan de två röntgenteknikerna, med beskrivning av strålreducerande planering av DSA-projektioner utifrån DTA-informationen.

Preliminära resultat: MRA kan användas som första handsmetod med tilläggsvärdet att eventuell annan patologi i livmodern kan påvisas med MRT. Om uterusartärerna inte avbildas väl med MRA kan DTA komplettera informationen tillräckligt i de flesta fall. Vid fortsatt tveksamhet kan den mer invasiva metoden DSA vara nödvändig. Denna diagnostiska 3-stegsalgoritm minimerar stråldos och jodkontrastmedelsdos.

Henrik Leonhardt

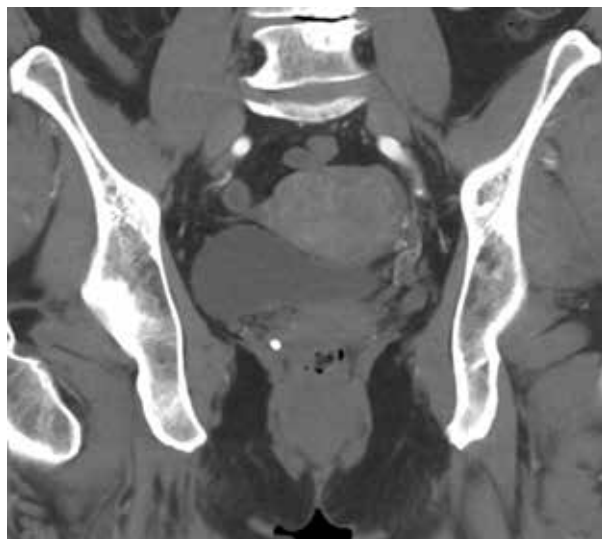
Överläkare, med dr.

Radiologi Buk/Kärl-sektionen

Sahlgrenska Universitetssjukhuset-S



MRA MIP av bäckenartärer på en 62-årig donator som visualiserar a) en relativt tunn och misstänkt kaliberväxlande högersidig uterusartär med 3 mätningar av lumenvidden under dess förlopp in mot uterusväggen, samt b) en kort avgång av vänster uterusartär (pil) som härefter ser ut att vara kraftigt stenoserad och insufficent.



DTA bäcken av samma donator visualiserar uterusartärerna bilateralt (pilar) med relativt tunt lumen och misstänkt kaliberväxlande när man följer kärlen i volymen (här är endast en enskild bild illustrerad).



DSA av samma donator med kateter från höger lumske placerad över aortabifurkationen proximalt i a iliaca interna sin visualiserar en kort avgång av vänster uterusartär (pil) som härefter delar sig i två likvärdiga grenar (med multipla lumenmätningar). Utöver denna normala anatomiska variant inget att anmärka på uterusartärens kvalitet. DSA visade även god kvalitet av höger uterusartär (ej visad här) och donatorn accepterades för kirurgi.

MAMMOGRAFISKT TUMÖRUTSEENDE OCH BRÖSTTÄTHET I RELATION TILL ÖVERLEVNAD I BRÖSTCANCER

Bakgrund

Bröstcancer har olika utseenden på mammografi. Vi har i ett tidigare arbete visat att spikulerade brösttumörer tenderar att ha prognostiskt gynnsamma tumörkaraktäristika, såsom positivitet för östrogen- och progesteronreceptor samt låga värden av proliferationsmarkör Ki67. Vidare har tidigare arbeten visat att mammografiskt täta bröst är en riskfaktor för bröstcancerutveckling. Kunskapsluckor kvarstår dock kring i vilken grad tumörutseenden och brösttätthet är relaterat till bröstcanceröverlevnad. Vi vill studera detta inom Malmö Kost Cancer-kohorten (MKC).

Övergripande frågeställning:

- Kan man redan på den diagnostiska mammografibilden till viss grad förutspå överlevnad i bröstcancer?

Specifika frågeställningar:

- Indikerar spikulerat tumörutseende bättre bröstcanceröverlevnad än andra tumörutseenden?
- Hur stor inverkan har mammografisk brösttätthet på bröstcanceröverlevnad?

Metod

Studien görs retrospektivt inom MKC. 1 116 kvinnor diagnosticerade med invasiv bröstcancer 1991 - 2014 inkluderas. Information om nya dödsfall erhålles genom uppdatering mot dödsorsaksregistret. MKC-databasen innehåller rikligt med radiologiska, kliniska och patologiska data, inklusive överlevnadsdata t.o.m. 2018-12-31. Radiologiskt tumörutseende är indelat i 5 kategorier. Avseende brösttät-

het har vi för samtliga cancerfall data på en tregradig skala och för knappt 400 av fallen har vi dessutom bedömning enligt amerikanska Breast Imaging-Reporting and Data System 5 (fyrgradig skala).

Tumörutseenden respektive brösttätthet i relation till bröstcanceröverlevnad kommer att studeras med cox-regressionsanalys. Analyserna justeras för relevanta förväxlingsfaktorer. Överlevnadsanalyserna kommer stratifieras på upptäcktssätt för att undersöka eventuella skillnader mellan screeningupptäckta och kliniskt upptäckta bröstcancerfall.

Mål

Vi hoppas att resultaten ska möjliggöra nyttjande av mera information i den diagnostiska mammografien, och möjligen också kunna koppla faktorer i mammografibilden till bröstcanceröverlevnad.

Arbetsplan

2020: Datagenomgång. Komplettera data med överlevnadsvariabler. Litteraturgenomgång. Skriva statistisk arbetsplan.

2021: Statistisk analys. Tolkning av resultat. Manusskrivning.

2021/2022: Publikation.

Li Sturesdotter, Hanna Sartor,
Anna-Maria Larsson, Sophia Zackrisson

TUMOR CONTRAST-ENHANCEMENT FOR MONITORING OF PRRT ¹⁷⁷LU-DOTATATE IN PANCREATIC NEUROENDOCRINE TUMOR PATIENTS

Background: Therapy monitoring by contrast-enhanced CT (CECT), applying the response evaluation criteria in solid tumors criteria version 1.1 (RECIST 1.1) is inadequate for neuroendocrine tumors (NETs), as NETs usually do not shrink even when responding. Changes in arterial tumor attenuation and contrast-enhancement could be used to identify the effect of therapy, perhaps even in early stages of therapy.

Methods: Patients with metastatic pancreatic NETs (PNETs) receiving peptide receptor radionuclide therapy (PRRT) with ¹⁷⁷Lu-DOTATATE (n=151) underwent CECT at baseline, mid-treatment (PRRT cycles 3-5) and at follow-up, three months after the last PRRT cycle. Changes in arterial tumor attenuation, contrast-enhancement and transverse diameter were calculated. Correlation between tumor metrics and the outcome parameters progression-free survival (PFS) and time to best response was tested by linear regression.

Results: The mean (SD) arterial attenuation of the liver metastases was similar at baseline, 217 (62) Hounsfield Units (HU) and at mid-treatment, 238 (80) HU and then decreased to 198 (62) HU at follow-up, compared to baseline (p=0.024, n=52) and mid-treatment (p=0.0004, n=43). As an internal control, we established that any changes in

tumor contrast-enhancement were not related to changes in attenuation in the aorta. The tumor area decreased 25% between baseline and follow-up (p=0.013, n=52). Tumor contrast-enhancement increased slightly from baseline to mid-treatment. These changes correlated with PFS (R²=0.33, p=0.0002, n=37) and with the time to best response (R²=0.34, p<0.0001, n=37).

Conclusion: Early changes in contrast-enhancement and arterial attenuation in liver metastases may yield complementary information to evaluation by RECIST 1.1 in PNET patients.

The full paper

Pettersson O, Fross-Baron K, Crona J, Sundin A: Tumor Contrast-Enhancement for Monitoring of PRRT (177) Lu-DOTATATE in Pancreatic Neuroendocrine Tumor Patients. *Front Oncol* 2020;10:193.

Olof Pettersson^{1*}, Katarzyna Fröss-Baron²,
Joakim Crona², Anders Sundin¹

¹Department of Surgical Sciences,
²Department of Medical Sciences; Uppsala University, Uppsala, Sweden

IN-NEEDLE CONTRAST MEDIA FILLING FOR IMPROVED REAL TIME SONOGRAPHIC NEEDLE VISIBILITY AND CT BIOPSY CHANNEL VISUALIZATION

I mellannålsbiopsinålar som rutinmässigt används finns ett minimalt spatium mellan innernålen och den skärande ytterhylsan (merparten av volymen utgörs av den ofta förekommande skåran/"notchen" nära innernålens spets, från vilken vävnadsprovet skördas efter att biopsinålen avfyrats). Forskningsprojektet syftar till att utvärdera nytan med en ny metod för att fylla det aktuella spatiet med olika typer av kontrastmedel. Två olika applikationer har identifierats med fyllnadmetoden:

1. Vid ultraljudsundersökningar framträder vissa tumörförändringar endast efter intravenös kontrastmedelsinjektion och andra kan bestå av omfattande nekrotiska partier. Biopsiering av dessa kan med fördel ske i kontrastspecifikt avbildningsläge, i vilket dock nålen kan vara svår att visualisera. Fyllnad av biopsinålen med ultraljudskontrastmedel har visats ge signifikant ökad *in vitro*-nålsynlighet i kontrastmedelsspecifikt avbildningsläge men ej entydigt i B-mode (<https://doi.org/10.1002/jum.15321>).

2. Vid DT-ledda biopier av lungförändringar används utöver en introducernål ofta helautomatiska flergångsbiopsiinstrument. I en icke försumbar andel av fallen, särskilt vid biopsiering av små förändringar, erhålls inget utbyte alternativt icke-representativt prov. Då ingreppet är både riskabelt och resurskrävande är det av värde att reducera antalet icke-diagnostiska biopsier och därmed behov av

re-biopsier. Att få ett kvitto på var en biopsi tagits med ett helautomatiskt flergångsbiopsiinstrument bedöms därför vara värdefullt, för att vid utebliven bekräftad träff kunna utföra kompletterande biopsiförsök i samma seans. I ett ännu ej publicerat *in vitro*-försök har ett högattenuerande spår motsvarande biopsikanalen erhållits genom nålfyllnad med jodkontrastmedel.

I nästa steg kommer båda applikationerna planeras att följas upp *in vivo*.

Per Thunswärd

THE ROLE OF IMAGING BIOMARKERS IN STAGING FIBROSIS AND PREDICTING NASH IN NAFLD

ABSTRACT

Background: Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and its more aggressive form non-alcoholic steatohepatitis (NASH) are associated with an increased risk of advanced fibrosis, cirrhosis, and liver-related mortality. Liver biopsy is used for disease stratification but is limited by cost and risks. Magnetic resonance imaging (MRI) biomarkers have emerged as non-invasive alternatives to accurately detect hepatic steatosis and liver fibrosis. This study investigates the ability of imaging biomarkers to identify advanced fibrosis and to predict NASH.

Methods: 68 subjects with biopsy proven NAFLD (15 NAFL (simple steatosis); 53 NASH) were imaged with a wide range of imaging techniques including transient elastography (FibroScan®), MR elastography (MRE), MR proton density fat fraction (PDFF), apparent diffusion coefficient (ADC), R1 (reciprocal of T1, a measure of extracellular water), R2* (reciprocal of T2*, a measure of liver iron), gadoxetate dynamic contrast enhanced MRI (DCE-MRI) to measure liver relative enhancement (RE), gadoxetate uptake and excretion, liver extracellular volume and hepatic blood flow. The biopsies were analyzed independently by two experienced liver pathologists. Plasma biomarkers (e.g. CK18-M30 and liver function tests) were also measured. 30 subjects were recalled two weeks after the first scan for repeated MRI and ¹⁵O-H₂O PET to measure perfusion. Univariate and bivariate logistic regression

analyses are being performed to evaluate predictors for fibrosis and NASH. Coefficient of variation (CV) will be calculated on biomarkers with two measurements to estimate reproducibility.

Results and Conclusion: The data analysis is ongoing.

Salem Alsaqal¹, Paul Hockings²,
Håkan Ahlström¹, Charlotte Ebeling Barbier¹

¹Department of Surgical Sciences - Radiology,
Uppsala University, Uppsala, Sweden
²Antaros Medical AB, Mölndal, Sweden

PERFORMANCE OF PRE-OPERATIVE MEDICAL IMAGING AND CLINICAL EXAMINATION UNDER ANESTHESIA IN THE PRIMARY ASSESSMENT OF CERVICAL CANCER

Läs mera om detta projekt i Sara Strandbergs presentation av sin avhandling i detta nummer av *Imago Medica*.

Hypoteserna är:

1. There is no difference in performance between MRI and EUA in cervical cancer on local tumor extension (sensitivity and specificity, and positive/negative predictive values with histopathology as reference).
2. There is an added value of metastasis assessment with CT, MRI, and PET/CT (frequencies).
3. There is an added value of CT, MRI, and PET/CT in patient management (frequencies).

Sara Strandberg

CT-VÄGLEDD TUMÖRABLATION VID TIDIG NJURCANCER

Läs mera om detta projekt i Vanessa Acosta Ruiz presentation av sin avhandling i detta nummer av *Imago Medica*.

Fortsatt forskning ämnar att:

1. Undersöka nyttan av dubbelenergi CT (DECT) vid planering av RFA och utvärdering av behandlingsresultatet.
2. Undersöka om diffusionsviktad MR (DWMR) kan ersätta DECT vid uppföljning efter RFA?
3. Femårsuppföljning av RFA behandlade små njurtumörer.
4. Utvärdering av kryoablation som behandlingsmetod av små njurtumörer

Vanessa Acosta Ruiz



Celex

Multilab



Lättanvänt multilab för både skelett- och genomlysningsundersökningar som ökar flexibiliteten och arbetsflödet på röntgenavdelningen.



När insidan räknas

www.mediel.se
Kontakta oss för mer information

PRISER I UROGENITAL RADIOLOGI

Svensk Uroradiologisk Förening delar årligen ut tre vetenskapliga priser vilka härmed utlyses för nominering.

Bästa studentarbete

Vetenskapligt arbete på 15-30 hp inom ämnet urogenital radiologi, som utförts under läkarprogrammet år 2020, kan nomineras till 2021 års pris.

Bästa ST-arbete

Vetenskapligt ST-arbete inom ämnet urogenital radiologi, som utförts under år 2020, kan nomineras till 2021 års pris.

Bästa avhandling

Avhandling inom ämnet urogenital radiologi, som försvarats under år 2020, kan nomineras till 2021 års pris.



För samtliga priser gäller:

- Prissumman uppgår till 5 000 kr + resebidrag för resa till Röntgenveckan samt deltagande under den dag då SURF håller sitt årsmöte.
- Pristagaren förväntas hålla en kort presentation i samband med årsmötet.
- Nominering kan göras av handledare, lärare eller verksamhetschef.
- Sista dag för nomineringar 2021-04-21.
Nominering av pristagare görs via mail till SURFs ordförande roland.stendlert@kronoberg.se med arbetet som bifogad fil.

SURFS HEDERSPRIS 2020 TILLDELAS DOCENT ULF NYMAN

Ulf har under drygt fyrtio år varit djupt engagerad i kontrastmedelsfrågor, och har i sin egen forskning drivit både prekliniska och kliniska projekt, särskilt om kontrastmedels bieffekter på framförallt blodkärl och njurfunktion, och hur dessa bieffekter kan undvikas. Ulf har också utvecklat ett flertal datoriserade hjälpmedel för riskuppskattning och individualiserad dosering av kontrastmedel, samt gjort grundläggande arbeten om estimerad njurfunktion baserat på serumkreatinin och Cystatin C. Ulf har varit synnerligen drivande i framtagandet av nationella riktlinjer inte bara för kontrastmedel, utan också för rutiner kring bl.a. datortomografi av njurar och binjurar. Ulf har varit mycket aktiv som föreläsare och inspiratör, bl.a. på SURF:s kurser i urogenital radiologi, och även på många andra sätt bidragit till höjning av kunskapsnivån på dessa områden hos landets radiologer.

Vi vill också framhålla Ulfs vetenskapliga grundsyn: Kritiskt granskande i alla lägen - Ulf gräver på djupet, och har gett evidensbaserad medicin ett ansikte.

En gigant på kontrastmedelsområdet – och ett föredöme för flera generationer radiologer.

SURF gratulerar Ulf till hederspriset!



Mikael Hellström

Anders Magnusson

Roland Stendlert

SURF:s Priskommitté



Kurser och kongresser 2020

Kursprogram med reservation för okända förändringar pga. covid-19

12 - 16 oktober 2020 Basal skelettradiologi, Linköping

Kursen hösten 2020 är inställd. Den kommer istället att ges v. 17 2021 samt på ordinarie tid i oktober 2021.

I samarbete med Svensk Förening för Muskuloskeletal Radiologi (SFMSR) arrangerar för tredje året Röntgenkliniken, Universitetssjukhuset i Linköping, kurs i Basal Muskuloskeletal Radiologi. Kursen har tidigare arrangerats i Uppsala, Örebro och Göteborg.

Kursen brukar snabbt bli fullteknad så vänta inte för länge med anmälan!

http://www.sfmr.se/Files.aspx?f_id=166236

http://www.sfmr.se/Files.aspx?f_id=166235

28 – 29 oktober Regelverk för strålskydd inom medicinsk verksamhet, Katrineholm.

Tillfälle att fördjupa dina kunskaper om gällande lagar och föreskrifter om strålskydd inom medicinsk verksamhet. Målgruppen för kursen är

- personer med radiologisk ledningsfunktion
- strålningsfysikalisk ledningsfunktion
- strålskyddsexperter
- kvalitetssamordnare, samt
- chefer på olika nivåer som har personal sysselsatt i verksamhet med joniserande strålning.

Se vidare:

<https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/om-myndigheten/utbildningar/regelverk-for-stralskydd-inom-medicinsk-verksamhet/>

11 – 13 november CT-kolografi, Oslo

Hands-on workshop i Oslo sentrum, Thon Hotel Opera

Läringsmål: Deltageren skal etter endt kurs ha fått oppdatert og utviklet kunnskap om CT-kolografi. Deltageren skal få ferdigheter i planlegging, gjennomføring og etterarbeid med CT-kolografiundersøkelser.

Målgrupper: Radiologer, radiografer og andre som jobber med CT-kolografi.

Arbeidsmåter: Undervisning og praktiske øvelser. Workshopen med casene vil bli utført på arbeidsstasjoner, hvor gjerne en radiolog og en radiograf fra samme sted kan sitte sammen to og to.

Program, priser og mer informasjon

<http://www.radfag.no/om/kurs>

10-12 november Introduktionskurs i datortomografi av hjärtat, Linköping

Svensk Förening för Thoraxradiologi anordnar introduktionskurs i datortomografi av hjärtat utan behov av förkunskaper. Huvudmålet är att belysa aspekter på indikationer, utförande och grundläggande bedömningsteknik av kranskärlen. Kursen riktar sig till färdiga specialister inom medicinsk radiologi, kardiologi eller klinisk fysiologi.

Kursen pågår i 2,5 dagar och inkluderar föreläsningar, närvaro vid patientundersökningar och cirka 8 timmar eget arbete vid arbetsstation med två deltagare per dator. Målsättningen är att cirka 50 fall kommer att bedömas vilket motsvarar "Level 1 – kompetens" enligt amerikanska ACC/AHA kriterier.

Kursbroschyr http://www.sfmr.se/Files.aspx?f_id=168166

11 - 13 november Barndagar, Sigtuna

Barnradiologidagarna i november är tyvärr inställda, men återkommer senare.

Svensk Förening för Pediatrik Radiologi anordnar för första gången Barndagar. Dagarna riktar sig i första hand till radiologer med barnradiologiskt intresse, som helt eller delvis jobbar med barnradiologi utanför universitetsklinikerna. Fokus kommer ligga på kontrastmedel inom olika modaliteter (genomlysning, ultraljud, DT och MRT), men även andra ämnen kommer att tas upp. Det kommer ges goda möjligheter att diskutera barnradiologi även under mer informella former, då både kursdeltagare och föreläsare bor på Sigtunastiftelsen. Mer info kommer innan sommaren, bland annat på SFPR hemsida (<http://www.sfbfm.se/sidor/sfpr---utbildning/>).

23 november Stora Likarättsdagarna & Stora Likarättsgalan

Alla medlemmar i SFMR kan helt utan kostnad, delta i Stora Likarättsdagarna & Stora Likarättsgalan. Lär Dig mer om likarätt och skapa en bättre arbetsplats på hemmaplan! På dagen bjuds det på färgstarka föredrag och på kvällen en gala med Richard Söderberg samt många gäststartister.

<https://www.musikisydchannel.se/sv/extrainsatt/stora-likarattsdagen-stora-likarattsgalan/?autoplay=true>

30 november – 1 december Scandinavian Sarcoma Group, Malmö

Arbetsmötet är inställt pga. corona.

Se mera på hemsidan, www.ssg-org.net.

9 – 11 december ST-kurs i thoraxradiologi, Göteborg

ST-kurs Thoraxradiologi med lungmedicinsk inriktning på Sahlgrenska Universitetssjukhuset i Göteborg

I samarbete med Svensk förening för Thoraxradiologi och Svensk Lungmedicinsk Förening anordnar Sahlgrenska Universitetssjukhuset en kurs i thoraxradiologi för blivande lungspecialister & radiologer/ bild- och funktionsmedicinare (BFM). Kursen är till stor del interaktiv och baserad på falldiskussioner.

http://www.sfmr.se/Files.aspx?f_id=170542

10 – 11 december Berzeliussymposium 102 om dysfagi, Malmö

Varmt välkomna till Malmö och Svenska Läkaresällskapets Berzeliussymposium om dysfagi. Symposiet vänder sig till alla radiologer och allmänläkare samt specialistläkare från väldigt många andra discipliner som möter patienter i komplex sjukvårdsmiljö.

Läs mer på <https://www.sls.se/om-oss/aktuellt/kalendarium/bz-102-dysfagi/>

15 – 16 december State of the Art Covid-19

Ett webbaserat vetenskapligt möte med keynoteföreläsningar av nationella och internationella ledande forskare, kliniskt verksamma läkare och representanter från andra hälsoprofessioner. Två dagar fyllda med vetenskapliga seminarier med inbjudna föreläsare som arbetar i frontlinjen i kampen mot viruset samt diskussionsforum i regi av olika sektioner inom SLS.

http://www.sfmr.se/Files.aspx?f_id=171333

17 - 22 januari Surf-veckan, Storhogna

För sjunde gången arrangerar Svensk urologisk förening en kurs i urogenital radiologi, den så kallade SURF-veckan.

<http://www.surf-veckan.se>

17 - 24 januari Kurs i Avancerad Muskuloskeletal Radiologi, Teneriffa

Kursen vänder sig främst till specialistkompetenta radiologer med muskuloskeletal intresse, på såväl universitetssjukhus som länslasarett och länsdelslasa-

rett. ST-läkare under slutet av sin utbildning kommer också att kunna få ett stort utbyte av kursen. Kursen omfattar cirka 40 föreläsningstimmar och täcker olika aspekter av avancerad muskuloskeletal radiologisk verksamhet: anatomi, teknik, utredning av specifika tillstånd, postoperativ problematik och även viss terapeutisk verksamhet.

Information och anmälningsblankett på <http://www.sfmr.se/sidor/svensk-forening-for-muskuloskeletalradiologi/>

24 – 29 januari Fördjupningskurs med hjärta-kärlinriktning, Storhogna

Svensk Förening för Thoraxradiologi anordnar fördjupningskurs med hjärta-kärlinriktning i Storhogna 24-29 januari 2021. Kursen omfattar diagnostik av centrala kärl, hjärta, trauma och mediastinal patologi. Kursen är en vidareutbildningskurs baserad på ESR European Training Curriculum Level III och förutsätter grundläggande kunskaper inom thoraxradiologi. Kursen hålls på svenska och riktar sig i första hand till färdiga specialister inom medicinsk radiologi, nuklearmedicin och klinisk fysiologi men kan även vara av intresse för ST-läkare i slutet av sin utbildning samt kollegor inom andra specialiteter med intresse för imaging. Varje kursdag har ett ämnes-tema; centrala kärl, hjärta, mediastinum och trauma. Undervisningen är interaktiv i större och mindre grupper.

Folder och anmälan på <http://www.sfmr.se/sidor/thoraxradiologi-kurser/>

8 – 12 februari Grundläggande neuroradiologi, online

Vecka 6 2021 kommer det att gå en kurs i grundläggande neuroradiologi som motsvarar förra årets "basal neuroradiologi" som ordnades i Solna 2020. Anmälan till kursen är öppen och kan göras med e-post till: gl.neuroradiologi@gmail.com .

Kursen är LIPUS-granskad: <https://www.lipus.se/kurs/grundlaggande-neuroradiologi/>

3 – 7 mars European Congress of Radiology, Wien

Den årliga radiologiska kongressen - som medlem i SFMR är du automatiskt medlem i ESR. Besök!

Mera information på myesr.org

12 – 13 april Personalized Medicine, Malmö

I april arrangerar JIM (Journal of Internal Medicine) tillsammans med Olle Melander (Skånes universitetssjukhus) och Fredrik von Wowern (Skånes universitetssjukhus) en konferens med fokus på att få ut den mesta möjliga sjukvård för varje individuell patients behov, men även vad som inte bör göras. Mötet samlar 10-15 internationella experter som diskuterar ämnet enligt de senaste rönen och erfarenheter.

Konferensen i Malmö är kostnadsfri. OBS! Antalet platser är begränsade och först till kvarn gäller.

Program och övrig information finns på hemsidan: <https://www.mkon.nu/jim2020>

19 – 21 april 12th International Congress on Spondyloarthritis, Gent

Benefit from the early bird registration fees and register now. Registration information is available here.

<https://ymlpcdn5.net/0cb77uuqsbavaehwyqatabjyazawmyyq/click.php>

26 – 30 april Basal skelettradiologi, Linköping

I samarbete med Svensk Förening för Muskuloskeletal Radiologi (SFMSR) arrangerar för tredje året Röntgenkliniken, Universitetssjukhuset i Linköping, kurs i Basal Muskuloskeletal Radiologi. Kursen har tidigare arrangerats i Uppsala, Örebro och Göteborg.

Kursen brukar snabbt bli fulltecknad så vänta inte för länge med anmälan!

Mera information här!

http://www.sfmr.se/Files.aspx?f_id=166236

Anmälningsblankett här!

http://www.sfmr.se/Files.aspx?f_id=166235

19 – 21 maj Nordic Congress of Radiology, Helsinki

Uppskjuten till 2022.

<https://ncr2021.fi/>

14 – 16 oktober 8th Baltic Congress of Radiology, Tallinn

The Baltic Congress of Radiology is a biennial event bringing together radiology professionals and students not just from the three Baltic States, but from around the world. The Congress is significant in the region because it allows to introduce the latest scientific achievements, share knowledge learned through practice, and establish contacts with colleagues from different countries. The official Congress language is English.

The 8th Congress of Radiology will be held at Kultuurikatel (Creative Hub), an old power plant turned into a venue with unforgettable design, just within walking distance from the city center and located at the verge of medieval old town. The event covers all main topics of radiology and is organized by the Estonian Society of Radiology (ESR) in collaboration with the Estonian Society of Radiology Technicians, Estonian Society of Nuclear Medicine together with Latvian and Lithuanian societies, and with the support of the European School of Radiology (ESOR).

Please join us and visit our Congress website for early registration and preliminary programme at <http://www.bcr2020tallinn.com>

Mer information om dessa och andra kurser och kongresser finner Du på:

www.sfmr.se



DO LESS.

CARE MORE.



Learn more at:
radiology.bayer.com

Bayer AB – Sverige Berzelius väg 35,
Box 606, SE-169 26 Solna. Tel: +46 (0)31 748 2880

Bayer A/S – Danmark Arne Jacobsens Allé 13; 6,
DK-2300 København S. Tlf.: +45 38 16 16 16

Bayer AS – Norge Drammensveien 288,
Postboks 193, NO-1325 Lysaker. Tlf.: +47 22065710



Clear Direction.  From Diagnosis to Care.

CE 2797

medRAD® Centargo
CT Injection System