

Svensk Förening för  Bild- och Funktionsmedicin

IMAGO MEDICA

Medlemsforum • Nr 1 • 2015

- Översiktsartikel om GFR-skattning
- Ny ordförande
- MR vid ländryggsdiagnostik

» UTVÄRDERAR NI ARKIVLÖSNINGAR FÖR BILDINFORMATION TILL ERT SJUKHUS?

Läs vårt senaste white paper som belyser de aspekter som behöver utvärderas, när det är dags att investera i en komplett arkivlösning för alla typer av bilder, video- och ljudsekvenser. Här får du tips kring frågor du bör ta med i din kravspecifikation. sectra.com/eim



ETT STEG MOT ÖKAD VÅRDKVALITET. MED PATIENTEN I CENTRUM.

Det råder ingen tvekan – ett arbetsflöde med patienten i centrum ökar avsevärt kvaliteten och effektiviteten i vården. Genom att sammanföra olika IT-system och centralisera arkiven för medicinsk dokumentation minskar också kostnaderna. Men hur är detta möjligt att åstadkomma, med bibehållen patientsäkerhet och integritet? Tala med oss på Sectra. Med mer än 20 års erfarenhet av IT-system för medicinsk bildhantering kan vi erbjuda en heltäckande strategi för centraliserad arkivering.

Sectra hjälper dig att skapa ett effektivare kliniskt arbetsflöde över traditionella gränser mellan olika avdelningar. Det innefattar kostnadseffektiv hantering av alla typer av bilder, video- och ljudsekvenser i alla led – från import och inhämtning till säker lagring, med patientens samlade vårdhistorik lätt tillgänglig där den behövs.

Läs mer om våra lösningar för Enterprise Image Management, på sectra.com/eim

CAPTURE | STORE | ACCESS & EXCHANGE

SECTRA

Knowledge and passion



Så har årets första Imago landat in i era postfack, och efter ett par år som redaktör är det nu dags för mig att lämna stafettspinnen vidare till Anders Sundin, Uppsala, som tar över redaktörskapet från och med nästa nummer. Stort tack! till alla er som bidragit till innehållet i Imago, med förhoppning om att det även fortsättningsvis trillar in bidrag på Anders skrivbord. Imago blir vad vi medlemmar gör den till, och den är en bra kanal ut till landets radiologer.

I årets första nummer presenterar vi ett par längre artiklar från Skåne. Den ena är en utförlig översiktsartikel om skattning av njurfunktionen, något som är högst relevant kunskap för en radiolog. Dels för att vi ska kunna bedöma

våra patienter på ett adekvat sätt och även kunna föra en välgrundad dialog med våra kliniska kollegor i frågan. Den andra handlar om utredningsgången vid ryggont, något som inte är helt enkelt eller okontroversiellt, men där vi som radiologer har en viktig roll att spela i frågan om hur våra begränsade resurser bäst används. Läs och ta ställning!

Med önskan om en skön vår till alla läsare (talgoxen sjöng härom morgonen trots mörker och en halvmeter februarisnö)!

För redaktionen
Ida Blystad

Svensk Förening för Bild- och Funktionsmedicin

IMAGO MEDICA

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

Adress Anders Sundin
Molekylär Imaging, Bild- och Funktionsmedicinskt Centrum Akademiska Sjukhuset, 751 85 Uppsala
E-post anders.sundin@radiol.uu.se
Hemsida www.sbfm.se

Produktion
Tryckeri AB C. A. Andersson, Malmö
annons@caandersson.com,
www.caandersson.com

Medlemskap

Ansökan görs på vår hemsida,
www.sbfm.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.

Omslagsbild: Anders Wennerberg

Styrelse 2015

Ordförande	Henriette Ståhlbrandt
Vice ordförande	Anders Sundin
Sekreterare	Ida Blystad
Vetenskaplig sekreter.	Pia Maly Sundgren
Facklig sekreterare	Anders Wennerberg
Kassör	Peter Hochbergs
Ledamot	Katrine Åhlström Riklund
Ledamot	Torbjörn Andersson
Ledamot	Anders Magnusson
Ledamot	Mattias Bjarnegård
Ledamot	Ola Björgell
Ledamot	Thomas Bjerner
Ledamot	Pia Säfström
Ledamot	Ida Blystad
Ledamot	Adel Shalabi

Ledamot	Pia Maly Sundgren
Ungt Forum	Johan Wennerdal
Revisorer	Elna-Marie Larsson
	Gunnar Lindblom
Valberedning	Anders Persson
	Lennart Blomqvist
	Nils Albiin

Utgivningsplan 2015

Material senast	Utgivning
Nr 2 31/3	15/5
Nr 3 15/9	30/10
Nr 4 30/10	15/12

PRESENTATION OCH LEDARE



Den 1 januari 2015 tog jag över som ordförande i Svensk Förening för Bild- och Funktionsmedicin, efter Peter Leander. Jag kan inte påstå att jag tänkte något på den saken just då - nyår firades hos vänner i Malmö, och med åtta vuxna samt nio barn under sju års ålder fanns det gott om annat att hålla i huvudet.

I slutet av januari samlades vi dock för årets styrelseinternat, där vi tar upp aktuella ämnen och försöker ta ut kursen för de kommande åren. På annan plats i tidningen tar jag upp mer i detalj vad som avhandlades under dessa två dagar, men inför internatet fick jag i alla fall tillfälle att reflektera över vad jag vill åstadkomma under mina tre år som ordförande.

Jag är generellt en spontan person, som - till vissas förtvivlan - inte ägnar så mycket tid åt att tänka efter före. Det är en av mina svagheter. Å andra sidan är en av mina styrkor, till följd av detta, att jag är effektiv och hinner med mycket saker under min vakna timmar. Det är nog också en följd av att jag fullkomligt avskyr att ha tråkigt - men med en sexåring och en tvååring hemma är det numera svårt att ha tråkigt några längre stunder. Om jag till äventyrs skulle ha tråkigt en stund, är det bara att gå upp på vår ovanvåning hemma, som vi håller på att totalrenovera. En stunds spackling är rätt avslappnande, och ger dessutom den där tiden till att tänka efter vad SFBFMs kurs skall vara.

Nu tror ni att ni skall få reda på det om ni fortsätter läsa den här texten, men så är icke fallet! Som en riktigt bra cliffhanger tänker jag inte avslöja det för er, utan då måste ni istället bläddra till något annat ställe här i tidningen. Kanske sidan 8, kanske sidan 25? Vem vet? Lika bra att läsa igenom alltihop när ni ändå håller på. Nej, jag har blivit anmodad att skriva en liten presentation av mig själv, och

det är den ni läser just nu. Det är inte så lätt - vad kan radiologsverige tänkas vilja veta om mig? Ni som läser denna text tillhör nog de som brukar läsa Imago, och därmed torde ni också veta att jag varit redaktör för tidningen, och även gjort en post doc vid University of Washington i Seattle, inom fMRI och beroendeforskning (eftersom jag skrivit en artikelserie om detta i tidningen). Denna post doc, kombinerad med en avhandling och ovan nämnda två barn, gör att jag har epitetet "världens längsta ST" hemma i Eksjö, där jag jobbar. Ibland ryter jag till, men egentligen tycker jag det är rätt skönt att jobba på en arbetsplats med högt i tak och härliga kollegor. Just detta att jag jobbar på ett länsdelssjukhus gör mig numera relativt unik i SFBFMs styrelse, och detta kommer jag också bära med mig under min ordförandeperiod. Vi är många allmänradiologer som jobbar på länsjukhus och länsdelssjukhus runtom i landet, och i den mån det behöver föras någon särskild talan för oss, hoppas jag kunna göra detta.

Utöver att göra världens längsta ST, så tycker mina kollegor också att jag är en glad, öppen person. Förvisso har de fått lite av det om bakfoten - en kväll hemma med en god bok och utan sällskap utöver maken, gör mig allra gladast - men öppen kan jag skriva under på. Jag vet att det är en tröskel att komma över innan man tar kontakt med någon för att berätta vad man själv tycker i en fråga, och vi läkare är generellt rätt dåliga på att berätta vad vi tycker mer än i slutna sällskap - men jag vill att du alltid skall känna dig välkommen att slänga iväg ett mail till mig om du vill säga något om någon fråga som SFBFM engagerar sig i - eller borde engagera sig i. Det är ju trots allt VÅR förening, för OSS.

Henriettæ Ståhlbrandt
Eder ordförande

TOSHIBA

Leading Innovation >>>

Fler och fler upptäcker Ultimax-i

”Olika typer av röntgenundersökningar kan utföras i samma rum, eftersom systemet är tre i ett.”

Tre system i ett: Angiografi – Genomlysning – Radiografi

Kontakta oss på Toshiba.
031-389 80 40 eller
www.toshiba-medical.se

www.toshiba-medical.se

ULTRASOUND CT MRI **X-RAY** SERVICES

SKATTNING AV GFR INFÖR KONTRASTMEDELSUNDERSÖKNINGAR – EN ÖVERSIKT

Bakgrund

Formler för skattning (estimering) av glomerulär filtrationshastighet (eGFR; glomerular filtration rate) baserat på plasma- (p) eller serumkreatinin rekommenderas av nationella (<http://www.sfbfm.se/sidor/riktlinjer>) och internationella nefrologiska [1] och radiologiska sällskap [2, 3] för att identifiera patienter med risk för kontrastmedelsinducerad nefropati (KMN) eller nefrogen systemisk fibros [4]. Under de senaste 10 åren har intresset ökat för att använda cystatin C för skattning av GFR [5-7].

Syftet med denna artikel är att redogöra för 1) fördelar och nackdelar med kreatinin och cystatin C som GFR-markörer, 2) standardiseringen av analysmetoderna, 3) formlernas noggrannhet (accuracy) att skatta GFR baserat på en systematisk litteraturoversikt 2012, SBU-rapport 214 [8] och senare publicerad litteratur samt 4) diskutera varför absolut istället för relativt GFR skall användas för att bedöma risken för KMN vid dosering av kontrastmedel. För en fördjupad förståelse av njurfunktion, filtrationsmarkörer och eGFR-formler rekommenderas referens [9].

Introduktion

GFR är det mått som bäst beskriver hur väl njurarna fungerar [9]. GFR påverkas ett otal fysiologiska och patologiska tillstånd. Det varierar med tid på dygnet, proteinintag, fysisk aktivitet, ålder, graviditet, kropps-konstitution, etnicitet, hyperglykemi, blodtrycksmediciner, mängden extracellulärvätska och akuta och kronisk sjukdomstillstånd.

GFR kan inte mätas direkt i njuren eftersom filtrationen pågår samtidigt i miljontals glomeruli. Den filtrerade vo-

lymen plasma per tidsenhet (clearance) kan emellertid beräknas som ett mått på GFR (mGFR) genom att tillföra en exogen substans (t.ex. inulin, ⁵¹Cr-EDTA, ^{99m}Tc-DTPA eller jodkontrastmedel), som filtreras fritt och inte utsöndras eller resorberas via tubuli [10]. Clearance kan alltså definieras som den volym plasma som renas på en substans under en minut. I Sverige är p-clearance av iohexol efter injektion av 5 mL Omnipaque 300 mg I/mL den vanligaste metoden.

Clearance av en exogen substans mäts primärt i mL/min, absolut GFR. Eftersom njurfunktionen är relaterad till kroppsstorlek normeras GFR traditionellt till 1,73 m² kroppsytan, relativt GFR, [11] så att referensintervall och olika GFR kategorier för kronisk njursjukdom blir oberoende av individens storlek (Tabell 1). Genom att beräkna kroppsytan med t.ex. Dubois formel (se Bilaga) [12] kan relativt GFR räknas ut:

$$\text{Relativt GFR i mL/min/1,73 m}^2 = \text{Absolut GFR} \times 1,73 / \text{kroppsytan}$$

De flesta eGFR formler skattar primärt relativt GFR. Normal njurfunktion är omkring 125 mL/min/1.73 m² hos en ung frisk vuxen individ, varierar inom vida gränser och sjunker med stigande ålder för att vid 80-års ålder vara

Tabell 1. GFR-kategorier enligt KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) [1]

GFR-kategori	GFR (mL/min/1,73 m ²)	Njurfunktion
G1	≥ 90	Normal eller hög
G2	60 - 89	Lätt nedsatt
G3a	45 - 59	Lätt-måttligt nedsatt
G3b	30 - 44	Måttligt-kraftigt nedsatt
G4	15 - 29	Kraftigt nedsatt
G5	<15	Njursvikt

ungefär halverad (liksom muskelmassan, se nedan) [13]. Att bestämma mGFR är resurs- och tidskrävande samt ganska dyrt. Enligt 2014 års priser för Region Skåne kostar iohexolclearance 796 SEK, medan priset för p-kreatinin är 9 SEK och för p-cystatin C 23 SEK exklusive 73 SEK för provtagningskostnad vid laboratoriet. Därför används numera formler baserade på kreatinin, cystatin C eller kombination av dessa två filtrationsmarkörer för att skatta GFR i klinisk rutin. Generell användning av en eGFR-formel kräver att laboratoriernas analysmetoder är harmoniserade och det har på senare år blivit en viktig internationell prioritet att skapa en gemensam standard mot vilken metoderna kan kalibreras [14].

Kreatinin

Prekursorn till kreatinin, kreatin, bildas i levern och tas upp i muskeltvävnad, som innehåller 98 % av kroppens totala kreatinmängd. Kreatinfosfat fungerar som snabbenergi i muskler och metaboliseras till kreatinin (gr: kreas = kött). Total muskelmassa är således den viktigaste faktorn som bestämmer p-kreatininnivån vid sidan av glomerulär filtration. Nedsatt leverfunktion (t.ex. cirrhos) och abnormt låg muskelmassa (t.ex. paraplegi, amputation, muskelsjukdomar, kakeksi och kortisonterapi) kan alltså orsaka falskt låga p-kreatinin i förhållande till njurfunktionen medan kroppsbyggare har falskt för höga nivåer. Köttmåltider, speciellt kokt kött, och kreatinsupplement ökar också p-kreatininnivåerna [15, 16]. Eftersom muskelmassa är korrelerad med kroppsstorlek, minskar med åldern (halverad vid 80-års ålder liksom GFR), är vanligtvis större hos män än hos kvinnor liksom hos afroamerikaner jämfört med kaukasier och asiater innehåller eGFR-formler baserade på kreatinin också en eller flera av dessa variabler.

Kreatininanalyser

P-kreatinin analyseras med antingen den klassiska Jaffe-metoden från 1886 [17] eller enzymatisk metoder. Det

finns inga systematiska skillnader mellan att mäta i plasma eller serum [18]. Jaffes färgreaktionen sker tyvärr också med andra substanser (pseudokreatininer, t.ex. glukos, urinsyra, ketoner, proteiner och cefalosporiner) vilket kan resultera i falskt höga kreatininvärden. Höga bilirubinnivåer i blodet kan också interferera med analyserna och ge falskt låga värden. Olika metoder har utvecklats för att reducera effekten av pseudokreatininer utan att lyckas fullständigt [14]. Enzymatiska metoder har däremot betydligt mindre analytisk interferens. International Federation of Clinical Chemistry (IFCC) anmodar därför laboratorierna att byta ut Jaffe-metoderna mot enzymatiska [14].

Den tidigare bristen på en internationell referensmetod för kreatininanalyser har medfört stora variationer av resultatet från kreatininanalyser mellan olika laboratorier och därmed också påverkat eGFR-formlernas prestanda [19]. En referensmetod för internationell standardisering av kreatininanalyser infördes 2003, isotope dilution mass spectrometry (IDMS) [20]. Inom EU är det nu lagstadgat att implementera IDMS-spårbara kreatininanalyser [14]. Equalis (Extern kvalitetssäkring inom laboratoriemedicin i Sverige, www.equalis.se) har upprepade gånger sänt ut provmaterial med IDMS-bestämt kreatininvärde och efter år 2010 har medelvärdena för inrapporterade resultat från svenska laboratorier börjar stämma väl överens med IDMS-värdena, se Figur 1.5 i SBU-rapport 214 [8].

Kreatininbaserade eGFR-formler

Ett otal kreatininbaserade formler för skattning av GFR har utvecklats alltsedan 1950-talet [21]. Den troligtvis mest använda är Cockcroft-Gaults formel från 1976 (se Bilaga) [22] som baseras på en Jaffe-metod som dock inte är kompatibel med dagens IDMS-spårbara kreatininanalyser.

IDMS-spårbara kreatininformler för vuxna

De två mest kända IDMS-spårbara kreatininformler för vuxna är de nordamerikanska MDRD_{KREA} (Modification

of Diet in Renal Disease Study) från 2006 [23] och CKD-EPI_{KREA} (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) publicerad 2009 (se Bilaga) [24]. Båda formlerna innehåller en etnisk faktor för afroamerikaner och har också modifierats för att passa asiater [25-27]. I Sverige har de s.k. Lund-Malmöformlerna (LM_{KREA}) utvecklats (se Bilaga) och som används i OmniVis för skattning av GFR [28, 29].

IDMS-spårbara kreatiniformler för barn

Schwartz klassiska formel för barn som bygger på längd/kreatinin kvot från 1976 [30] har adapterats till IDMS-spårbara kreatininanalyser (se Bilaga) [31].

Cystatin C

För 30 år sedan föreslogs cystatin C som en bättre GFR-markör än kreatinin [32]. Cystatin C är ett protein som hämmar cysteinproteas. Det produceras av kroppens samtliga kärnförande celler, filtreras fritt genom normala glomeruli, resorberas fullständigt och bryts ned i proximala tubuli [5]. Cystatin C har fördelen jämfört med kreatinin att dess plasmanivå är praktiskt taget oberoende av muskelmassa och leverfunktion [5, 33]. Många cystatin C-formler innehåller därför inga uttryck för ålder, kön, etnicitet eller kroppsstorlek. Stora doser kortikosteroider ökar emellertid produktionen av cystatin C [5, 34]. Dysfunktion av tyreoida påverkar också cystatin C-nivån i plasma i så mån att den ökar vid hypertyreos och minskar vid hypotyreos medan effekten på p-kreatinin är den motsatta [35, 36].

Cystatin C-analyser

Cystatin C kan analyseras med hög precision och reproducerbarhet med immunokemiska metoder, som oftast bygger på nefelometri eller turbidometri. Bristen på en gemensam standard har resulterat i stora skillnader mellan olika företag och därmed mellan laboratorerna i Sverige

enligt Equalis, se Figur 1.6 i SBU-rapport 214 [8].

Det första internationellt certifierade referensmaterialet (ERM-DA471/IFCC) för kalibrering av cystatin C-analyser introducerades 2010 [37, 38]. Implementeringen av detta referensmaterial har närmast tagit bort variationerna mellan olika företags analysmetoder [39]. Det återstår nu att kalibrera cystatin C-metoderna till denna standard vid samtliga laboratorier i Sverige.

Cystatin C-baserade eGFR-formler

Det finns ett stort antal publicerade cystatin C-formler under de senaste 10 åren. På grund av bristen på internationell standardisering av cystatin C-analyser är de mer eller mindre laboratoriespecifika.

Cystatin C-formler spårbara till internationell kalibrator

CKD-EPI-gruppen har utvecklat två nya cystatin C-formler spårbara till det internationella referensmaterialet, en som enbart innehåller cystatin C (CKD-EPI_{CYSC}) och en som är kombinerade med IDMS-spårbart kreatinin (CKD-EPI_{KREA+CYSC}) (se Bilaga) [40]. Efter harmonisering av sju kommersiellt tillgängliga cystatin C-metoder har ytterligare en cystatin C-formel utvecklats baserad på svenska och asiatiska vuxna samt svenska och holländska barn, CAPA_{CYSC} (Caucasian, Asian, paediatric and adult populations), och som är praktiskt taget oberoende av analysmetod (se Bilaga)[39].

Formler som kombinerar kreatinin och cystatin C

Kreatinin och cystatin C kan kombineras för skattning av GFR, antingen genom att beräkna aritmetiskt medelvärde av en kreatinin- (eGFR_{KREA}) och en cystatin C-formel (eGFR_{CYSC}) [$eGFR_{MEDEL} = (eGFR_{KREA} + eGFR_{CYSC}) / 2$] eller genom att utveckla en kompositformel som innehåller båda GFR-markörerna (eGFR_{KREA+CYSC}) som t.ex. (CKD-EPI_{KREA+CYSC}) för vuxna (se Bilaga) [40].

Statistiska metoder för utvärdering av eGFR-formler

Utvärdering (validering) av eGFR-formler fokuserar på bias, precision och noggrannhet (accuracy) [41]. Noggrannheten hos skattat GFR påverkas både av det systematiska felet (bias) och det slumpmässiga felet (precisionen). Det har etablerats en internationell standard att uttrycknogsgrannheten som den procentuella andelen av skattade GFR som ligger inom $\pm 30\%$ av uppmätt GFR och betecknas P30. Ett P30 på minst 75 % har ansetts som acceptabelt för kliniskt beslutsfattande men målet är att uppnå minst 90 % [42].

En osäkerhet på $\pm 30\%$ kan tyckas vara ett ovanligt grovt mått på noggrannhet. De clearancemetoder som används vid utveckling och validering av eGFR-formler har dock ett P30 på endast 86 % - 97 % när de har jämförts med gold standard, renalt clearance av inulin [8, 43]. Bristande noggrannhet i clearancemetoderna kan alltså till viss del förklara bristerna i eGFR-formlernas noggrannhet. Orsaker till clearancemetodernas ofullständighet kan vara kortare tillfälliga biologiska variationer i glomerulär filtration än av koncentrationerna i p-kreatinin och p-cystatin C samt av slumpmässiga fel i provtagning och -analyser [44].

Noggrannhet av eGFR-formler hos vuxna

Resultat från SBU-rapport 214/2012 och senare publicerad litteratur sammanfattas i Tabell 2. Cockcroft-Gaults formel uppvisar otillräcklig noggrannhet (P30 71 %) med kraftig överskattning av njurfunktionen vid $mGFR < 60$ mL/min/1,73 m². Formeln skall således inte användas med dagens IDMS-spårbara kreatininmetoder. För kreatinin- och cystatin C-formler med analysmetoder som är spårbara till internationella kalibratorer eller till den metod som användes vid utveckling av ekvationen varierar P30 mellan 75 % and 85 %. Kreatinin- och cystatin C-formler visar likvärdig noggrannhet, trots att cystatin C har förde-

len att inte vara beroende av muskelmassa.

I de två svenska studierna [45, 46] var P30 för den reviderade Lund-Malmöformeln (LM-REV_{KREA}) 84 % eller 5-9 procentenheter högre än P30 för MDRD_{KREA} and CKD-EPI_{KREA}. Prestanda för LM-REV_{KREA} var också stabila vad gäller bias och noggrannhet i olika mGFR-, ålders- och BMI-intervall. I en analys baserad på Svenskt Njurregister [47] var P30 för LM-REV_{KREA} 76 % bland över 2000 patienter med $mGFR < 30$ mL/min/1.73 m², medan det var enbart 65 % och 67 % för MDRD_{KREA} respektive CKD-EPI_{KREA}.

Alla tre kreatininformlerna orsakade en avsevärd överskattning av mGFR hos patienter med BMI < 20 kg/m², speciellt MDRD_{KREA} and CKD-EPI_{KREA} och framför allt hos män. LM-formeln som innehåller skattad lean body mass (LM-LBM_{KREA}, se Bilaga) och som primärt används i datorprogrammet OmniVis uppvisade ingen påtaglig bias och ett P30 på > 80 % hos individer med BMI < 20 kg/m². LM-LBM_{KREA} fungerade också lika bra som LM-REV i olika GFR-, ålders- och BMI-intervall och med ett övergripande P30 på 84 %. Cystatin C-ekvationer kan vara ett bättre alternativ än kreatininekvationer hos patienter med BMI < 20 kg/m², speciellt om förenat med låg relativ muskelmassa [39]. Det är också viktigt att notera att ingen av kreatininformlerna har validerats tillräckligt på individer med BMI > 40 kg/m².

Det bör observeras att formelerna är utvecklade på patienter med stabil njurfunktion. De kommer därför att skatta GFR med större osäkerhet vid akuta tillstånd som påverkar njurfunktionen, t.ex. akut hjärtsvikt eller hypotension, då det tar tid för kreatinin och cystatin C att ställa om till nya jämviktsnivåer.

Tabell 2. Noggrannhet (accuracy) i form av P30 (procentuell andel av skattat GFR inom 30 % av uppmätt GFR; 95 % konfidensintervall) av olika kreatinin-, cystatin C-, medelvärdes- och kompositformler för skattning av GFR i olika studier på vuxna inklusive en på barn i kohorter med varierande njurfunktion och med analysmetoder för kreatinin och cystatin C spårbara till internationella kalibratorer eller till laboratoriet där formeln utvecklades.

Försteförfattare, publikationsår	Formler för skattning av GFR			
	Cockcroft-Gault _{KREA}	MDRD _{KREA}	CKD-EPI _{KREA}	
SBU metaanalys, Tabell 3.2.4. [8]	71 (70–72) (n=8 771)	84 (83–85) (n=8 771) 80 (79–80) (n=14 131)	81 (80–82) (n=14 131)	
Björk, 2012 [45]	LM-REV _{KREA} 84 (82 - 86) (n=1 397)	MDRD _{KREA} 79 (77 - 82) (n=1 397)	CKD-EPI _{KREA} 79 (77 - 81) (n=1 397)	
Nyman, 2014 [46]	84 (82-85) (n=3 495)	75 (74 - 77) (n=3495)	76 (74 - 77) (n=3 495)	
SBU metaanalys, Tabell 3.2.9 [8]	Kreatininformler* 83 (80–86) (n=760)	Cystatin C-formler* 83 (80-85) (n=760)	Medelvärdesformel* 89 (86–91) (n=760)	Kompositformel* 90 (87–93) (n=760)
Björk, 2014 [50]	LM-REV _{KREA} 84 (82-86) (n=1 200)	CAPA _{CYSC} 83 (81 - 85) (n=1 200)	MEDEL _{LM-REV+CAPA} 91 (90-93) (n=1 200)	
Björk, 2014 [50]	CKD-EPI _{KREA} 77 (74-79) (n=1 200)	CKD-EPI _{CYSC} 80 (78-82) (n=1 200)	MEDEL _{CKD-EPI} 91 (89-93) (n=1 200)	CKD-EPI _{KREA+CYSC} 91 (89-93) (n=1 200)
Inker, 2012 [40]	87 (85-89) (n=1 119)	86 (84-88) (n=1 119)	92 (90-93) (n=1 119)	92 (90-93) (n=1 119)
Grubb, 2014 [39]	CAPA _{CYSC} - Vuxna 83 (81 -85) (n=1 200)	CKD-EPI _{CYSC} - Vuxna 80 (78-82) (n=1 200)	CAPA _{CYSC} - Barn 80 (75-85) (n=246)	CKD-EPI _{CYSC} - Barn 81 (76-86) (n=246)

*I metaanalysen användes den formel som i varje studie hade högst noggrannhet (*accuracy*)

Kombinationsformler

Formler som kombinerar kreatinin och cystatin C uppvisar ett P30 på 89 % - 92 % utan skillnad mellan medelvärdes- och kompositformler (Tabell 2). Resultaten är alltså bättre än enkelmarkörsformler, överordnat och i olika GFR-, ålders- och BMI-intervall. Det 10 år gamla målet med P30 på minst 90 % tycks därmed vara uppnått [42, 48]. Medelvärdesformler har fördelen att man inte behöver utveckla separata kompositformler, utan kan förlita sig på redan existerande kreatinin- och cystatin C-formler.

Användandet av både enkelmarkörs- och kombinationsformler gör det också möjligt att bedöma säkerheten av eGFR. Om skillnaden mellan eGFR_{KREA} och eGFR_{CYSC} är

< 10 % av eGFR_{MEDEL} så är P30 för formelerna minst 95 %, men om skillnaden är minst 40 % av eGFR_{MEDEL} reduceras P30 för eGFR_{KREA} och eGFR_{CYSC} till < 60 % på grund av kraftig bias i motsatt riktning medel P30 för eGFR_{MEDEL} enbart reduceras till 80 % [49, 50]. I det sistnämnda exemplet bör man kontrollera om det förekommer faktorer som ogiltigförklarar den ena av GFR-markörerna (t.ex. för kreatinin i fall av abnorm muskelmassa eller levercirrhos och för cystatin C om patienten behandlas med stora doser kortikosteroider) och använda den andra markören för att skatta GFR. Om man inte hittar någon uppenbar förklaring till den stora skillnaden mellan eGFR_{KREA} och eGFR_{CYSC} så ger eGFR_{MEDEL} statistiskt sett den säkraste skattningen eller så agerar man enligt safety first och går efter det lägsta skattade värdet.

Det finns också internetbaserade kalkylatorer för $LM-REV_{KREA}$, $CAPA_{CYSC}$ och $MEDEL_{LM-REV+CAPA}$ (egfr.se/eGFRen.html) och för CKD-EPI-formlerna (www.kidney.org/professionals/kdoqi/gfr_calculator.cfm). Observera att samtliga formler primärt skattar relativt GFR som måste räknas om till absolut GFR vid dosering av kontrastmedel (se nedan).

Noggrannhet av eGFR-formler hos barn

$MDRD_{KREA}$ och $CKD-EPI_{KREA}$ kan inte användas på barn eftersom de gravt överskattar GFR; se Figur 3.2.16 i SBU-rapport 214 [8]. LM_{KREA} -formlerna kan ge acceptabla skattningar av GFR hos barn men större externa valideringar saknas [8, 51]. Valideringen av $Schwartz-IDMS_{KREA}$ [31] har varit begränsade till små serier, speciellt vad gäller stratifiering för kön, GFR- och åldersintervall, och med varierande resultat [8].

SBU:s systematiska översikt konkluderade att noggrannheten för cystatin C-formler kan vara tillräcklig för barn, fast formler som kombinerar kreatinin och cystatin C hade bättre prestanda. I $CAPA$ -kohorten [39] resulterade både $CAPA_{CYSC}$ och $CKD-EPI_{CYSC}$ tillräcklig noggrannhet för barn ($P30 \approx 80\%$) (Tabell 2). För alla typer av ekvationer är emellertid evidensen begränsad, speciellt i undergrupper stratifierade för kön, ålders- och GFR-intervall. Innan man använder eGFR-formler på barn bör man konsultera det lokala laboratoriet eller nefrolog.

Absolut GFR bör användas vid dosering av jodkontrastmedel

För läkemedel som distribueras och elimineras enligt linjär kinetik, t.ex. kontrastmedel, är ytan under plasmakoncentrations-tidskurvan (area under the plasma concentration-time curve; AUC) direkt proportionell mot mängden läkemedel och GFR [52]. Absolut GFR mätt som t.ex. plasmaclearance av iohexol beräknas genom att dividera

injicerad mängd iohexol med AUC [10]; absolut GFR (mL/min) = dos/AUC och omvänt är $AUC = \text{dos}/\text{absolut GFR}$.

AUC är ett fundamentalt mått på systemexposition av ett läkemedel, som utsöndras genom glomerulär filtration, och korrelerar ofta väl med avsedd effekt och toxicitet [52-54]. Därför kan kvoten mellan kontrastmedelsdos och GFR (gram jod/GFR) användas för att skatta risken för KMN [52, 55-58], se Nationella rekommendationer jodkontrastmedel (<http://www.sfbfm.se/sidor/jodkontrastmedel>). Observera att njurfunktionen i detta sammanhang uttrycks som absolut GFR (mL/min) vilket också rekommenderas av National Kidney Foundation vid dosering av läkemedel som utsöndras via glomerulär filtration [59].

Även om relativt GFR inte skiljer sig mycket från absolut GFR bland "normalstora" individer så finns avsevärda skillnader mellan små (barn!) och stora individer (Tabell 3). Om man använder relativt GFR för en liten individ riskerar man att underskatta risken för KMN på grund av att njurfunktionen överskattas. Samma relativ GFR hos en stor individ kan leda till att risken för KMN överskattas och personen förvägras en viktig KM-förstärkt datortomografi trots att absolut GFR tyder på en acceptabel njurfunktion för en KM-undersökning. Tyvärr använder många författare av KMN-studier relativt GFR som mått på njurfunktionen [57, 58, 60-62] vilket innebär att stora och små patienter med samma relativa

Tabell 3. Absolut GFR som en funktion av vikt och längd bland patienter med samma relativa GFR. Kroppsyta beräknad med Dubois formel [12].

Längd	Vikt	Kroppsyta	Relativt GFR	Absolut GFR
(cm)	(kg)	(m ²)	(mL/min/1,73 m ²)	(mL/min)
130	30	1.04	50	30
140	40	1.24	50	36
150	50	1.43	50	41
170	63	1,73	50	50
180	80	2.00	50	58
190	90	2.18	50	63
200	100	2.37	50	68

GFR grupperas ihop trots att deras absoluta GFR kan avsevärt skilja sig åt. Detta minskar förstås möjligheterna att analysera risken för KMN på olika njurfunktionsnivåer. Relativt GFR omräknas till absoluta tal enligt följande:

Absolut GFR (mL/min) =

Relativt GFR (mL/min/1,73 m²) × kroppsytta / 1,73

Ett annat problem i CIAKI-studier är att det nästan undantagslöst saknas uppgifter om spårbarheten till hur kreatinin- eller cystatin C-analyserna är kalibrerade. Därför kan det vara svårt att bedöma resultaten pga. möjlig under- eller överskattning GFR, inte mist för att t.ex. Cockcroft-Gaults och Schwartz formler från 1976 fortfarande används i CIAKI-studier [63], rekommenderas av internationella radiologiska sällskap och omnämns även i ESUR:s nyutkomna bok om kontrastmedel [64].

Slutsatser

- När en GFR-formel används är det absolut nödvändigt att förvissa sig om att kalibreringen av analysmetoderna vid det lokala laboratoriet stämmer överens med den som användes när formeln utvecklades, vilket också bör anges i KMN-studier
- Företrädesvis bör endast eGFR-formler användas som är spårbara till en internationell standard, t.ex. Lund-Malmöformlerna för kreatinin och CAPA för cystatin C
- Observera att kreatinibaserade formler kan överskatta GFR hos individer med abnormt låg muskelmassa eller leverinsufficiens, och istället bör formler baserade på cystatin C användas
- Formler som kombinerar kreatinin och cystatin C har högre noggrannhet jämfört med formler som enbart baseras på en av GFR-markörerna

- För att värdera risken för KMN skall KM-dosen i gram jämföras till absolut GFR i mL/min
- Konsultera det lokala laboratoriet eller nefrolog angående den lokala kalibreringen av kreatinin- och cystatin C-metoder för att kunna välja eGFR-formel

Ulf Nyman

*Svensk Uroradiologisk Förenings kontrastmedelsgrupp
Institutionen för kliniska vetenskaper, Malmö, Medicinska
fakulteten, Lunds Universitet, Lund*

Referenser

1. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group (2013) KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl* 2013;3:1-150.
2. Stacul F et al. Contrast induced nephropathy: updated ESUR Contrast Media Safety Committee guidelines. *Eur Radiol* 2011;21:2527-2541.
3. Owen RJ et al. Canadian Association of Radiologists consensus guidelines for the prevention of contrast-induced nephropathy: update 2012. *Can Assoc Radiol J* 2014; 65:96-105.
4. Thomsen HS. How to avoid nephrogenic systemic fibrosis: current guidelines in Europe and the United States. *Radiol Clin North Am* 2009;47:871-875, vii.
5. Filler G et al. Cystatin C as a marker of GFR--history, indications, and future research. *Clin Biochem* 2005; 38:1-8.
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. Inker LA, Okparavero A. Cystatin C as a marker of glomerular filtration rate: prospects and limitations. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2011;20:631-639.
8. Statens Beredning för Medicinsk Utvärdering. Skattning av njurfunktion. SBU Rapport 214, <http://www.sbu.se/214>, 2012.

9. Levey AS et al. GFR estimation: from physiology to public health. *Am J Kidney Dis* 2014;63:820-834.
10. Frennby B, Sterner G. Contrast media as markers of GFR. *Eur Radiol* 2002;12:475-484.
11. Eriksen BO et al. GFR normalized to total body water allows comparisons across genders and body sizes. *J Am Soc Nephrol* 2011;22:1517-1525.
12. 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.
13. Lott R, Hayton W. Estimation of creatinine clearance from serum creatinine concentration - a review. *Drug Intell Clin Pharm* 1978;12:140-150.
14. Panteghini M. Enzymatic assays for creatinine: time for action. *Clin Chem Lab Med* 2008;46:567-572.
15. Perrone RD et al. Serum creatinine as an index of renal function: new insights into old concepts. *Clin Chem* 1992;38:1933-1953.
16. Sterner G et al. Postprandial increase in serum creatinine in renal transplant recipients. *Transpl Int* 1992;5:115-117.
17. Jaffe M. Über den Niederschlag, welchen Pikrinsäure in normalem Harn erzeugt und über eine neue Reaktion des Kreatinins *Z Physiol Chem* 1886;10:391-400.
18. Myers GL et al. Recommendations for improving serum creatinine measurement: a report from the Laboratory Working Group of the National Kidney Disease Education Program. *Clin Chem* 2006;52:5-18.
19. Miller WG et al. Creatinine measurement: state of the art in accuracy and interlaboratory harmonization. *Arch Pathol Lab Med* 2005;129:297-304.
20. Stokes P, O'Connor G. Development of a liquid chromatography-mass spectrometry method for the high-accuracy determination of creatinine in serum. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci* 2003;794:125-136.
21. Kemperman FA et al. Formula-derived prediction of the glomerular filtration rate from plasma creatinine concentration. *Nephron* 2002;91:547-558.
22. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 1976;16:31-41.
23. Levey AS et al. Using standardized serum creatinine values in the modification of diet in renal disease study equation for estimating glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2006;145:247-254.
24. Levey AS et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2009;150:604-612.
25. Ma YC et al. Modified glomerular filtration rate estimating equation for Chinese patients with chronic kidney disease. *J Am Soc Nephrol* 2006;17:2937-2944.
26. Horio M et al. Modification of the CKD epidemiology collaboration (CKD-EPI) equation for Japanese: accuracy and use for population estimates. *Am J Kidney Dis* 2010;56:32-38.
27. Stevens LA et al. Evaluation of the Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration equation for estimating the glomerular filtration rate in multiple ethnicities. *Kidney Int* 2011;79:555-562.
28. Nyman U et al. Standardization of p-creatinine assays and use of lean body mass allow improved prediction of calculated glomerular filtration rate in adults: a new equation. *Scand J Clin Lab Invest* 2006;66:451-468.
29. Björk J et al. Revised equations for estimating glomerular filtration rate based on the Lund-Malmö Study cohort. *Scand J Clin Lab Invest* 2011;71:232-239.
30. Schwartz GJ et al. A simple estimate of glomerular filtration rate in children derived from body length and plasma creatinine. *Pediatrics* 1976;58:259-263.
31. Schwartz GJ et al. New equations to estimate GFR in children with CKD. *J Am Soc Nephrol* 2009;20:629-637.
32. Grubb A et al. Serum concentration of cystatin C, factor D and beta 2-microglobulin as a measure of glomerular filtration rate. *Acta Med Scand* 1985;218:499-503.
33. Tangri N et al. Changes in dietary protein intake has no effect on serum cystatin C levels independent of the glomerular filtration rate. *Kidney Int* 2011;79:471-477.
34. Pöge U et al. Time course of low molecular weight proteins in the early kidney transplantation period--influence of corticosteroids. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19:2858-2863.
35. Jayagopal V et al. Paradoxical changes in cystatin C and serum creatinine in patients with hypo- and hyperthyroidism. *Clin Chem* 2003;49:680-681.
36. Goede DL et al. Effects of thyroxine replacement on serum creatinine and cystatin C in patients with primary and central hypothyroidism. *Swiss Med Wkly* 2009;139:339-344.
37. Grubb A et al. First certified reference material for cystatin C in human serum ERM-DA471/IFCC. *Clin Chem Lab Med* 2010;48:1619-1621.

38. Zegers I et al. Certification of cystatin C in the human serum reference material ERM-DA471/IFFCC. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Reference Materials and Measurements, EUR 24408 EN, European Communities, Luxembourg, https://ec.europa.eu/jrc/sites/default/files/rm/ERM-DA471_report.pdf, 2010.
39. Grubb A et al. Generation of a New Cystatin C-Based Estimating Equation for Glomerular Filtration Rate by Use of 7 Assays Standardized to the International Calibrator. *Clin Chem* 2014;60:974-986.
40. Inker LA et al. Estimating glomerular filtration rate from serum creatinine and cystatin C. *N Engl J Med* 2012;367:20-29.
41. Stevens LA et al. Evaluating the performance of equations for estimating glomerular filtration rate. *J Nephrol* 2008;21:797-807.
42. 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.
43. Soveri I et al. Measuring GFR: A Systematic Review. *Am J Kidney Dis* 2014; 64:411-424.
44. Kwong YT et al. Imprecision of urinary iothalamate clearance as a gold-standard measure of GFR decreases the diagnostic accuracy of kidney function estimating equations. *Am J Kidney Dis* 2010;56:39-49.
45. Björk J et al. Validation of the Lund-Malmö, Chronic Kidney Disease Epidemiology (CKD-EPI) and Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) equations to estimate glomerular filtration rate in a large Swedish clinical population. *Scand J Urol Nephrol* 2012;46:212-222.
46. Nyman U et al. The revised Lund-Malmö GFR estimating equation outperforms MDRD and CKD-EPI across GFR, age and BMI intervals in a large Swedish population. *Clin Chem Lab Med* 2014;52:815-824.
47. Evans M et al. Glomerular filtration rate-estimating equations for patients with advanced chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant* 2013;28:2518-2526.
48. Earley A et al. Estimating equations for glomerular filtration rate in the era of creatinine standardization: a systematic review. *Ann Intern Med* 2012;156:785-795.
49. Grubb A et al. Improved estimation of glomerular filtration rate (GFR) by comparison of eGFRcystatin C and eGFRcreatinine. *Scand J Clin Lab Invest* 2012;72:73-77.
50. Björk J et al. Accuracy of GFR estimating equations combining standardized cystatin C and creatinine assays: A cross-sectional study in Sweden. *Clin Chem Lab Med* 2014 Oct 2;DOI 10.1515/cclm-2014-0578 [Epub ahead of print].
51. Nyman U et al. The Lund-Malmö creatinine-based glomerular filtration rate prediction equation for adults also performs well in children. *Scand J Clin Lab Invest* 2008;68:568-576.
52. Sherwin PF et al. 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.
53. US Food and Drug Administration. Toxicokinetics: the assessment of systemic exposure in toxicity studies. <http://www.fda.gov/downloads/drugs/guidancecomplianceregulatoryinformation/guidances/ucm074937.pdf>, 1995.
54. Chen M-L et al. Measures of exposure versus measures of rate and extent of absorption. *Clin Pharmacokinet* 2001;40:565-572.
55. Nyman U et al. Contrast-medium-Induced nephropathy correlated to the ratio between dose in gram iodine and estimated GFR in ml/min. *Acta Radiol* 2005;46:830-842.
56. Nyman U et al. 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.
57. Laskey W. Contrast-induced nephropathy: Clinical insights and practical guidance. *Am J Cardiol* 2006;98:1K-77K.
58. Gurm HS et al. 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.
59. National Kidney Foundation. Frequently asked questions about GFR estimates. http://www.kidney.org/sites/default/files/12-10-4004_ABE.pdf, 2014.
60. Solomon RJ et al. Cardiac Angiography in Renally Impaired Patients (CARE) study: a randomized double-blind trial of contrast-induced nephropathy in patients with chronic kidney disease. *Circulation* 2007;115:3189-3196.
61. Kuhn MJ et al. The PREDICT study: a randomized double-blind comparison of contrast-induced nephropathy after low- or isoosmolar contrast agent exposure. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191:151-157.
62. Liu Y et al. The contrast medium volume to estimated glomerular filtration rate ratio as a predictor of contrast-induced nephropathy after primary percutaneous coronary intervention. *Int Urol Nephrol* 2012;44:221-229.
63. Thomsen HS et al. The ACTIVE Trial: Comparison on the effects on renal function of iomeprol-400 and iodixanol-320 in patients with chronic kidney disease undergoing abdominal computed tomography. *Invest Radiol* 2008;43:170-178.

64. Bongartz GM, Thomsen HS. Chronic kidney disease, serum creatinine and estimated glomerular filtration rate (eGFR). In: Thomas HS, Webb JAW eds. Contrast media Safety issues and ESUR guidelines. Heidelberg: Springer. 2014:73-80.

65. Hallynck TH et al. Should clearance be normalised to body surface or to lean body mass? Br J Clin Pharmacol 1981;11:523-526.

Bilaga – exempel på formler för skattning av GFR

- I alla former uttrycks p-kreatinin (pKr) i $\mu\text{mol/L}$, p-cystatin C (pCysC) i mg/L , ålder i år, vikt i kg, längd i cm och kroppsytan m^2 . \ln = naturliga logaritmen.
- Cockcroft-Gaults formel och Lund-Malmöformeln med lean body mass (LM-LBM_{KREA}) skattar primärt absolut GFR (mL/min) medan övriga formler primärt skattar relativt GFR i $\text{mL/min}/1,73 \text{ m}^2$.

Kroppsytan enligt DuBois & Dubois formel [12]

$$\text{Kroppsytan (m}^2\text{)} = \text{vikt}^{0,425} \times \text{längd}^{0,725} \times 0,007184$$

Icke standardiserad kreatininformel för vuxna

Cockcroft-Gault [22]

$$\text{eGFR (mL/min)} = 1,23 \times [(140 - \text{ålder}) \times \text{vikt/pKr}] \times 0,85 \text{ (om kvinna)}$$

IDMS-spårbara kreatininformler för vuxna

Absolut Lund-Malmö med lean body mass (LM-LBM_{KREA}) [28]

(Lund-Malmöformeln som används i OmniVis)

$$\text{eGFR (mL/min)} = e^{X - 0,0128 \times \text{ålder} + 0,387 \times \ln(\text{ålder}) + 1,10 \times \ln(\text{LBM})}$$

$$X = -0,0111 \times \text{pKr} \quad (\text{om pKr} < 150 \mu\text{mol/L})$$

$$X = 3,55 + 0,0004 \times \text{pKr} - 1,07 \times \ln(\text{pKr}) \quad (\text{om pKr} \geq 150 \mu\text{mol/L})$$

Lean body mass [65]

$$\text{Kvinnor: } 1,07 \times \text{vikt} - 148 \times (\text{vikt/längd})^2$$

$$\text{Män: } 1,10 \times \text{vikt} - 128 \times (\text{vikt/längd})^2$$

Reviderad Lund-Malmö (LM-REV_{KREA}) [29]

(Lund-Malmöformeln som används i OmniVis då längd och vikt saknas)

$$\text{eGFR (mL/min}/1,73 \text{ m}^2\text{)} = e^{X - 0,0158 \times \text{Ålder} + 0,438 \times \ln(\text{Ålder})}$$

$$\text{Kvinna pKr} < 150 \mu\text{mol/L: } X = 2,50 + 0,0121 \times (150 - \text{pKr})$$

$$\text{Kvinna pKr} \geq 150 \mu\text{mol/L: } X = 2,50 - 0,926 \times \ln(\text{pKr} / 150)$$

$$\text{Man pKr} < 180 \mu\text{mol/L: } X = 2,56 + 0,00968 \times (180 - \text{pKr})$$

$$\text{Man pKr} \geq 180 \mu\text{mol/L: } X = 2,56 - 0,926 \times \ln(\text{pKr} / 180)$$

MDRD_{KREA} [23]

$$eGFR \text{ (mL/min/1,73 m}^2\text{)} = 175 \times (pKr / 88,4)^{-1,154} \times \text{ålder}^{-0,203} \times 0,742 \text{ (om kvinna)} \times 1,210 \text{ (om afroamerikan)}$$

CKD-EPI_{KREA} [24]

$$eGFR \text{ (mL/min/1,73 m}^2\text{)} =$$

$$\text{Kvinna } pKr \leq 62 \text{ } \mu\text{mol/L: } 144 \times (pKr / 62)^{-0,329} \times 0,993^{\text{Ålder}}$$

$$\text{Kvinna } pKr > 62 \text{ } \mu\text{mol/L: } 144 \times (pKr / 62)^{-1,209} \times 0,993^{\text{Ålder}}$$

$$\text{Man } pKr \leq 80 \text{ } \mu\text{mol/L: } 141 \times (pKr / 80)^{-0,411} \times 0,993^{\text{Ålder}}$$

$$\text{Man } pKr > 80 \text{ } \mu\text{mol/L: } 141 \times (pKr / 80)^{-1,209} \times 0,993^{\text{Ålder}}$$

Alla uttryck multipliceras med 1,159 om afroamerikan.

IDMS-spårbar kreatininformel för barn

Schwartz_{KREA} [31]

$$eGFR \text{ (mL/min/1,73 m}^2\text{)} = 36,5 \times \text{längd (cm)} / pKr$$

Standardiserade cystatin C-formler för vuxna och barn

CAPA_{CYSC} [39]

$$eGFR \text{ (mL/min/1,73 m}^2\text{)} = 130 \times pCysC^{-1,069} \times \text{Ålder}^{-0,117} - 7$$

CKD-EPI_{CYSC} [40]

$$eGFR \text{ (mL/min/1,73 m}^2\text{)} =$$

$$pCysC \leq 0,8 \text{ mg/L: } 133 \times (pCysC / 0,8)^{-0,499} \times 0,996^{\text{Ålder}} \times 0,932 \text{ (om kvinna)}$$

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

Standardiserad kombinationsformel för vuxna

CKD-EPI_{KREA+CYSC} [40]

$$eGFR \text{ (mL/min/1,73 m}^2\text{)} =$$

$$\text{Kvinna } pKr \leq 62 \quad pCysC \leq 0,8 \quad 130 \times (pKr / 62)^{-0,248} \times (pCysC / 0,8)^{-0,375} \times 0,995^{\text{Ålder}}$$

$$pCysC > 0,8 \quad 130 \times (pKr / 62)^{-0,248} \times (pCysC / 0,8)^{-0,711} \times 0,995^{\text{Ålder}}$$

$$\text{Kvinna } pKr \leq 62 \quad pCysC \leq 0,8 \quad 130 \times (pKr / 62)^{-0,601} \times (pCysC / 0,8)^{-0,375} \times 0,995^{\text{Ålder}}$$

$$pCysC > 0,8 \quad 130 \times (pKr / 62)^{-0,601} \times (pCysC / 0,8)^{-0,711} \times 0,995^{\text{Ålder}}$$

$$\text{Man } pKr \leq 80 \quad pCysC \leq 0,8 \quad 135 \times (pKr / 80)^{-0,207} \times (pCysC / 0,8)^{-0,375} \times 0,995^{\text{Ålder}}$$

$$pCysC > 0,8 \quad 135 \times (pKr / 80)^{-0,207} \times (pCysC / 0,8)^{-0,711} \times 0,995^{\text{Ålder}}$$

$$\text{Man } pKr \leq 80 \quad pCysC \leq 0,8 \quad 135 \times (pKr / 80)^{-0,601} \times (pCysC / 0,8)^{-0,375} \times 0,995^{\text{Ålder}}$$

$$pCysC > 0,8 \quad 135 \times (pKr / 80)^{-0,601} \times (pCysC / 0,8)^{-0,711} \times 0,995^{\text{Ålder}}$$

MR LÄNDRYGGSÖVERSIKT – KORTPROTOKOLL SOM ERSÄTTNING FÖR KONVENTIONELL RÖNTGEN

Radiologisk bakgrund

Förra seklet, närmare bestämt 1999, slutade man i Oxford att göra konventionell röntgen ländrygg, och övergick till kortprotokoll MR. Rapporten publicerades av McNally et al i Clinical Radiology 2001 (REF McNally).

Dessförinnan fanns andra varianter på kortprotokoll publicerade, men dessa var strikt neuroradiologiskt färgade, ersättande fullstora traditionella MR-protokoll vid lumbago-ischias, (REF Jarvik). McNallys rapport däremot utgick från "Unspecific low back pain" (konstigt nog har ingen hittat en bra heltäckande svensk översättning), och ett alternativ till Rtg ländrygg.

Många rapporter hade kommit, belysande den suboptimala sensitiviteten och specificiteten med konventionell Rtg ländrygg (REF SBU, Kendrick). Och detta var också erfarenheten på neuroröntgen i Lund, efter många år med MR ländrygg.

Inledningen i McNallys artikel är värd att citera: *"Plain radiographs have been the traditional first-choice imaging technique, but their relative insensitivity, particularly to the early stages of disease, has been consistently recognized. Visualization of a destructive lesion on plain radiography requires loss of at least 80% of medullary bone. Even when abnormalities are detected, plain radiographs may not define them completely. For example, vertebral collapse is easily detected by plain radiography, but acute collapse cannot be distinguished from chronic and, in com-*

parison to MR, benign causes are difficult to separate from malignant ones. Plain radiographs can detect pars defects in the majority of cases, but cannot detect pars stress response, a pre-fracture state as there is no cortical break."

McNallys rapport lästes sålunda också i Lund, och vi planerade att testa dessa idéer. Projektet var svårt dock att genomföra, bland annat pga den komplexa organisationsstruktur som råder på ett universitetssjukhus.

2007 började jag jobba i Ängelholm, efter två decennier på neuroröntgen i Lund med bland annat myelografi, CT och MR av ryggar. Jag lärde känna en ambitiös ortopedklinik, med välutvecklad ryggkirurgi med vetenskaplig skolning, ansvarande för en stor del av Skånes patienter med degenerativ ryggskjudom utanför Lunds och Malmös upptagningsområde.

Klinisk bakgrund

Enighet råder att patienter med röda flaggor ska utredas radiologiskt. Och att radiologisk utredning inte är indicerat vid "acute unspecific low back pain". Patienter utan röda flaggor, och kroniska besvär, är däremot föremål för debatt, huruvida radiologisk utredning ska utföras på dem eller inte (ref Jarvik, Sheehan).

Ospecifik smärta från ryggslutet ("Unspecific low back pain")

Fakta ur BackUpp-delen av MORSE-projektet i Skåne (MORSE – Minskat Ohälsa Rörelseorganens Sjukdomar i

Sydsverige) (ref BackUpp):

- Ont i ryggen är en av de vanligaste kontaktorsakerna inom primärvården.
- 12 813 vuxna personer sökte sjukvården i Skåne 2008 för nyttillkomna ländryggsbesvär.
- 90 % blir väsentligt bättre inom 4-6 veckor.
- 2-7% utvecklar långvarig smärtproblematik.
- Multifaktoriella orsaker – sällan allvarlig sjukdom.

Allmänmedicin och röntgen

Situationen för allmänmedicinerna var, att de inte ”fick lov” av chefen att skicka patienter till ”dyra MR-undersökningar”, utan bara till ”billig” konventionell radiologi. (Dock hade man nog inte koll på storleken på fakturan för den inte ovanliga kombinationen Rtg ländrygg+bäcken+höfter).

Majoriteten av allmänmedicinerna visade sig inte heller känna till den suboptimala sensitiviteten och specificiteten hos Rtg ländrygg, beträffande diagnostik av tumörstruktion, fraktur, infektion, spinal stenos, diskbråck m. fl. relevanta sjukdomar.

Ryggortopedin

Den kliniska situationen för ryggortopederna var sådan, att när de fick en konsultationsremiss från allmänmedicinerna, så fanns oftast enbart en konventionell ländryggsröntgen som underlag. Så vad de fick göra vid första mottagningsbesöket var i princip att skriva en MR-remiss, och kalla tillbaka patienten till ett nytt mottagningsbesök, när MR-undersökningen var klar.

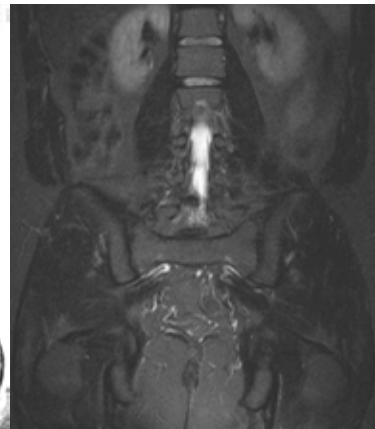
Radiologin i Ängelholm/Skåne 2007

På den dagliga ortoped-röntgenronden gick vi igenom bilderna till dagens operationsprogram, på sedvanligt sätt. Man slogs av hur ålderstigna MR-undersökningarna hade hunnit bli, när det nu var dags för operation. Att det skulle

Figur 1a



Figur 1b



Ryggsmärta med utstrålning till höger ben: diskhernia L4/L5 (1a) med impression i durasäcken (1b).

opereras diskbråck med 11 eller 17 månader gamla MR-undersökningar som underlag kändes inte helt perfekt... Och även ortopederna själva ansåg att ”radiologi är färskvara”.

MR ländrygg i Skåne utfördes vid denna tid (innan vi fått fungerande volymssekvenser) oftast med 4-5 sekvenser, T1 och T2 sagittal, T2 transaxial (ofta två sekvenser för att täcka in alla förändringar i ländryggen som MR-sköterskorna såg på de sagittala bilderna), och i bästa fall också en STIR-sekvens. Standardmässig bokningstid 30 minuter (två patienter per timme).

Den kroniska underkapaciteten på MR i Skåne gjorde att vi antingen fick ta skeden i vacker hand, eller tänka om. Vi tänkte om. – Törs man göra så här i Oxford, så törs man väl i Ängelholm!

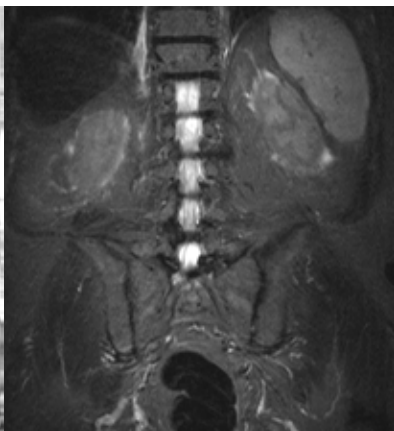
Mål för projektet MR ländryggsöversikt

Tillsammans med radiologkollegerna, ortopedin och företrädare för allmänmedicin beslöt oss för att testa att jobba på ett annat sätt, vid ”Unspecific low back pain”.

Figur 2a



Figur 2b

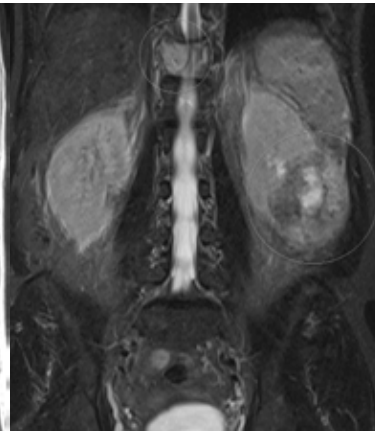


Spinal stenosis: förträngning av durasäcken på multipla nivåer (2a+b).

Figur 3a



Figur 3b



Ryggsmärta och icke tidigare känd tumör: metastas Th12 (3a) från njurcancer (3b).

1. Vi försökte ersätta Rtg ländrygg (inklusive kombinationen Rtg ländrygg/bäcken/höfter) med ett kort MR-protokoll, med ett relativt lågt pris för att få med allmänläkarna i processen och inte knäcka deras budget.
2. Många patienter borde nu kunna få svar av allmänläkaren att deras ryggsmärtor inte berodde på någon allvarlig sjukdom, och få en bättre och mera godtagbar förklaring än att "det syns inget speciellt på röntgen".
3. Vår förhoppning var att därmed kunna undvika onödiga remitteringar till ryggortopedin.
4. Ryggortopedin torde kunna effektivisera sitt mottagande av patienterna. Redan när konsultremissen kom in kunde ryggortopeden bilda sig en uppfattning om problemets omfattning, då det fanns MR-bilder på alla patienter. Man kunde i princip skrota det första (ineffektiva) mottagningsbesöket.
5. Ryggortopedin åtog sig stå för kostnaden för komplettering upp till "fullvärdig MR ländrygg om de ansåg behov föreligga inför operationsbeslut.
6. Radiologin åtog sig att utföra denna komplettering i lagom tid inför operationen, för att kunna optimera operationsplaneringen.

Genomförande

Hur utfördes MR-undersökningen?

Engelsmännen gjorde två rygg-sekvenser; T1 och STIR i sagittalplanet. Vid "Whole body MRI" plägar man göra motsvarande i coronalplanet.

Eftersom man vid "Unspecific low back pain" inte vet varför patienten har ont, eller var det kommer ifrån, och eventuellt har referred pain ner baktill i bäcken/höfter/lår, kan man göra en hybrid av dessa tänkesätt. Och man kan ju också se det från andra hållet; utgå från ett "lower whole body"-perspektiv, och sen vända på T1:an till sagittalplanet, som en vass rygg-sekvens.

Grundat på vidareutvecklings-idéerna i diskussionen hos McNally så vände vi därför på steken, enligt den tidigare planen i Lund.

Översiktsprotokollet består sålunda av två sekvenser; en bra ländryggssekvens och en bra "lower whole body"-sekvens:

1. Ländrygg: T1 sagittal 3 mm högupplösande (512-matris i ena riktningen). Akquisitionstid knappt 4 min.
2. Whole body: STIR coronal 5 mm med god upplösning, täckande ländrygg, ryggmuskulatur, SI-leder, större delen av bäckenet/sacrum, samt höftlederna och trochanterpartierna. (i akt och mening att kunna ersätta kombinationen Rtg ländrygg/bäcken/SI-leder/höfter). Akquisitionstid drygt 3 minuter.

Detta genomfördes i samarbete med MR-sköterskorna, och vi kunde utföra 4 undersökningar per timme under en hel lördagsförmiddag, om vi bokade polikliniska icke rullstolsburna patienter.

Pilotprojekt

Jag gick igenom hela väntelistan för MR ländrygg, cirka 300 remisser, och konverterade undersökningarna från allmänmedicin, som inte hade röda flaggor eller klar ischiassymptomatologi i remisstexten (dvs majoriteten!), till kortprotokollet MR-översikt. Tog i samråd med verksamhetschefen personligt ansvar för pilotprojektet, och

dikterade alla undersökningar själv för att testa om det hela fungerade. För att inte sätta någon kollega i klistret!

Hur skulle svaret utformas?

Alltför detaljerad beskrivning hade allmänläkarna uttryckligen undanbett sig. Dels för att de inte ansåg sig ha kompetens att förstå informationen, men även, vad värre var, det ofta misstolkades av patienten. Vi beslöt att vi skulle vara återhållsamma med hur vi rapporterade sedvanliga "åldersadekvata" förändringar och smärre diskprotrusioner (Ref Udén).

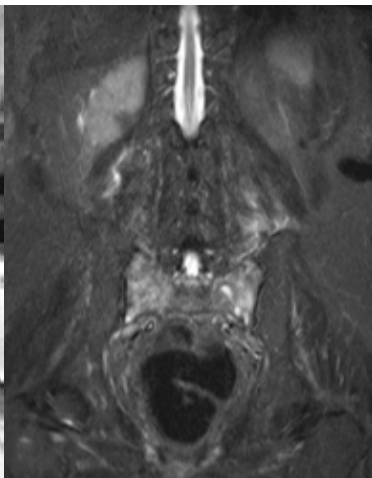
Det finns många vetenskapliga studier som beskriver ryggpatienters stigmatisering och försämrade livskvalitet på grund av genomgången radiologisk undersökning (Ref Kendrick).

Syftet med undersökningen var dels att rapportera väsentliga förändringar av betydelse för patienten och som kan kräva läkaråtgärd, såsom tumör (Fig 1), spinal stenos (Fig 2), lys, stort diskbråck (Fig 3), spondylit/diskit, färsk osteoporosfraktur (Fig4), stora Modic typ1-förändringar

Figur 4a



Figur 4b

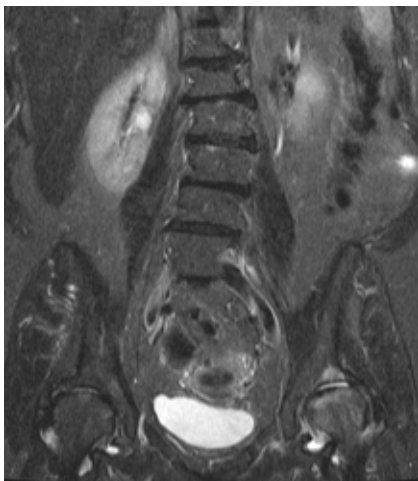


Figur 4c



Äldre dam med kraftig smärta i ryggslutet: flera äldre kotkompressioner (4a) samt färsk insufficiensfraktur S1/S2 (4a) med stort benmärgsödem sacrum (4b); en fraktur som inte går att diagnostisera på slätröntgen (4c).

Figur 5



Ryggsmärta och utstrålade smärta vänster nates/lår: coxartros.

(benmärgsödem), och andra extraspinala orsaker som aortaaneurysm, sacroiliit och coxartros (Fig 5). Men också att negera dessa förändringar, vilket är viktigt för sjukgymnasten, kiropraktorn m fl yrkeskategorier. Detta för att kunna lugna patienten att det inte är något farligt – inget som ska opereras – och komma igång med rehabiliteringen.

Resultat av projektet

Pilotprojektet utföll till allmän belåtenhet på sjukhuset och i distriktet, och Röntgenkliniken Ängelholm beslöt införa detta som standard. Vi beslöt också att börja granska alla inkomna remisser för undersökning av ryggen, oavsett om rtg, CT, MR eller någon annan modalitet stod som ”önskad undersökning”. Detta för att hitta röda flaggor, omredesigna till optimal modalitet, och prioritera till rätt väntetid.

Verksamheten med MR-ländryggsöversikt kom sedan att implementeras i Skånes stora BackUpp-projekt (Ref Backupp).

En utvärdering av verksamheten första året efter pilotprojektet gjordes i form av en examensuppsats på läkarlinjen, Lunds Universitet (Ref Scherman).

Sydvästra Skåne (Allmänmedicin-Radiologi-Ortopedi) gjorde ett vårdprogram efter dessa erfarenheter, vilket sedan tillsammans med resultatet från BackUpp-projektet ledde till Region Skånes vårdprogram (Ref).

Mårten Annertz

marten.annertz@med.lu.se

Referenser

McNally et al. Limited Magnetic Resonance Imaging in Low Back Pain Instead of Plain Radiographs: Experience with First 1000 Cases. *Clinical Radiology* 2001;56:922-925

Jarvik et al. Rapid MR Imaging versus Plain Radiography in Patients with Low Back Pain: Initial results of a Randomized Study. *Radiology* 1997;204(2):447-454

Jarvik et al. Rapid Magnetic Resonance Imaging vs Radiograph for Patients With Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*. 2003;289:2810-2818

Jonsson E, Nachemson A. SBU-rapport Ont i ryggen – ont i nacken. 2000.

Kendrick D et al. The role of radiography in primary care patients with low back pain of at least 6 weeks duration. *Health Technol Assess*. 2001;5(30):1-69

Sheehan NJ. Magnetic resonance imaging for low back pain: indications and limitations. *Ann Rheum Dis*. 2010 Jan;69(1):7-11.

BackUpp-projektet. <http://www.skane.se/pages/431333/Slutrapport-19dec2011.pdf>

Udén A. Välj orden med omsorg! Information med positiv innebörd kan göra att ryggpatienten törs leva ett normalt liv. *Läkartidningen* 1996;14: 3923-5.

Scherman P. MR-ländryggsöversikt: förstahandsval vid icke-akut, icke-traumatisk ländryggsmärta. Examensarbete Med Fak, Lunds Universitet, 2010-12-12.

Vårdprogram Skåne: <http://vardgivare.skane.se/siteassets/1.-vardriktlinjer/regionala-varldprogram---fillistning/varldprogram-for-landryggsmartha.pdf>

The background features silhouettes of five diverse individuals: a person in a wheelchair (light blue), a person standing (yellow), a person standing (purple), a person in a long dress (orange), and a small child (green).

RÖNTGENVECKAN **2015**

Nordic congress

Malmö 8-11 september

Personalised imaging

www.rontgenveckan.se - www.nordicradiology.eu

DEBATTARTIKEL OM RYGGDIAGNOSTIK

Ont i ryggen kostar samhället ofantliga summor. SBU skrev år 2000: *”De direkta sjukvårdskostnaderna och kostnaderna till följd av sjukskrivning och förtidspension pga ryggmärtor uppgår varje år till belopp som är mer än tre gånger högre än motsvarande kostnader för exempelvis alla cancersjukdomar.”*

Såvitt jag vet har allmänläkarna och ortopederna stöttat tankesättet med MR-ländryggsöversikt, jag har inte hört annat, men det har ingalunda accepterats på alla röntgenavdelningar i Skåne. Delvis torde det bero på missförstånd, men delvis också på att vi har olika åsikter om hur vi bäst ska jobba.

Därför väljer jag att bryta ut merparten av mina personliga åsikter i ämnet, och presenterar dem i denna separata debattartikel istället.

McNallys artikel anser jag vara obligatorisk läsning för alla radiologer som någon gång tvingas bedöma en ryggundersökning! Men viktigast av allt är att vi törs förändra vårt sätt att jobba i takt med att nya och bättre metoder kommer, och att vi vågar utmönstra gamla och insufficienta analysmetoder. Och att vi inte heller spiller mer krut än nödvändigt.

Hur vill vi jobba för att vara effektiva i radiologin?

Förr, under goda ekonomiska betingelser och ”obegränsade resurser” kunde vi ha synsättet att börja utredningen med en enkel billig undersökning, kolla resultatet av denna, göra en ny undersökning, och kolla resultatet av denna, et cetera. Vi kunde lägga in patienten på vårdavdelning för utredning, och gå stegvis fram tills vi kommit fram till gåtans lösning.

Detta fungerar inte längre. Vi har inga vårdplatser för detta, och det tar för lång tid att sköta denna typ av stegvis fortskridande undersökning polikliniskt. Och det blir för dyrt. Vi måste numera direkt gå till den provtagning/undersökning som talar om för oss om det är friskt eller sjukt, och vad det i så fall är för sjukdom. Vi har inte längre råd att lägga resurser på ineffektiva utredningar. Vi börjar ju inte längre en malignitetsutredning med Rtg buköversikt, följt av Ultraljud lever/galla/pancreas/njurar, och till slut CT. Vi går istället direkt på CT.

Skifta modaliteter

Röntgen skulle slutade vi med för 30 år sedan, och övergick till CT. Vi har slutat med rtg buköversikt och gör CT-buköversikt med låg dos istället, där vi har medvetet har sämre mjukdelsupplösning än på normal CT, och där vi endast avser att svara på frågeställningen ”fri gas eller ileus”. Vi gör lågdos CT thorax för bedömning av prickar på lungorna. Vi gör lågdos-CT sinus i stället för fulldos för bedömning av slemhinnesvullnad. Vi gör lågdos CT skulle för bedömning av ventrikelvidd, och där vi inte avser eller kan bedöma hjärnparenkymet.

Kan vi då inte sluta med röntgen ländrygg, och övergå till MR? Och analogt med ovanstående anse MR-översikt var en ”lågdos-MR”, som ersätter rtg ländrygg – precis som lågdos CT-sinus ersätter Rtg sinus, och lågdos CT buk ersätter BÖS? En rationell MR-undersökning som hittar det viktiga och allvarliga? Och som utesluter tumör, spondylit och stort diskbråck?

Betrakta dessa undersökningar som topplag i Superettan, och inga jumbolag i Allsvenskan!

Hur är det med konventionell ryggröntgen?

När jag var ung radiolog var bildkvaliteten A och O. Vi laxerade ländryggspatienterna. Vi komprimerade dem med stort bukmfång. Vi tog raka välexponerade bilder. Vi tog L5-frontaler, L5-sidor och bröstländövergångar. Vi kunde ta vridningar. Vem gör det idag?

Majoriteten av allmänmedicinarna visade sig, under alla diskussioner och möten vi hade, inte medvetna om den suboptimala sensitiviteten och specificiteten hos Rtg ländrygg, beträffande diagnostik av tumördestruktion, fraktur, infektion, spinal stenosis, diskbräck m. fl. relevanta sjukdomar (ref IVO-beslut).

Godkända indikationer för röntgen ländrygg kan absolut inte vara "disksänkning", "diskhöjder", "osteofyter", "spondylos". Och framför allt inte "destruktion", "förutsättning för spinal stenosis" eller "diskbräck".

En av anledningarna till att många av dessa undersökningar fortfarande utförs är att ingen ansvarig har koll på remisserna förrän undersökningen är bokad och patienten ligger på röntgenbordet. Oftast är det först i granskningen (om ens då) som någon reagerar. För det kan väl ändå inte vara så att vi gör dessa undersökningar för att få inkomster till bolaget/avdelningen? (Hemska tanke, om skatte-medel skulle användas så!).

Kan vi bedöma bilderna?

Förr hade vi radiologer som hade sett tusentals eller tiotusentals undersökningar av denna typ, och som hade en stor förmåga att förstå de olika hemliga linjerna och skuggorna i bilden, "radiologens unicitet och närmast Joe Labero-liknande trolleri kan se saker och ting som inga andra kan se", för att citera Peter Aspelin (ref Aspelin i Imago Medica). Dagens radiologer har inte längre inte den rutinen och kunskapen. Men kan mycket annat, som ultraljud, CT och (förhoppningsvis) MR.

Hur vill vi jobba för att vara effektiva med MR?

Man kan ha två olika synsätt hur man ska jobba inom MR. Antingen jobbar man enligt tesen "Gör undersökningen komplett från första stund, med ett stort protokoll. Allt är klart och färdigt från början" Eller så gör man tvärtom: man har ett kortare ("översiktligt") protokoll och sällar agnarna från vetet, och kallar tillbaka dem som behöver utvidgad utredning. Och utför denna riktat, mot den funna patologin.

Stora protokoll?

Det första synsättets extremfall är den gamla skojiga sentensen "Alla sekvenser, i alla plan, utan och med kontrast – så vi slipper komplettera". Detta synsätt tycker jag kan fungera på akuta och inneliggande patienter, och på en MR-kamera som enbart hanterar dessa patienter – där det inte finns en mix med tidsbokade undersökningar. Och med radiolog i närheten, som kan lägga till och dra ifrån sekvenser allt eftersom undersökningen framskrider. Detta synsätt förutsätter också att resultatet av alla dessa MR-sekvenser kommer till användning omedelbart, innan undersökningen hunnit bli för gammal. Radiologi är färskvara.

Eftersom det tar "lång tid" att förbereda patienten; lägga upp på bordet, montera spolar, larmklocka, öronproppar mm, så ska man också undersöka patienten under lång tid – för "annars är det inte värt besväret". Så resoneras det ibland. Jag tycker detta är ihållig argumentation. På en operationsavdelning ska alla patienter, oavsett om det är kirurgi som beräknas ta en kvart eller 12 timmar, förberedas likadant; dusch med klorhexidintvättning av hela kroppen, sjukhuskläder på, premedicineras, sövas, väckas etc – inte anser vi väl att patienten måste ligga på operationsbordet minst en timme för att det ska vara lönt med alla dessa kringarrangemang?

Korta protokoll?

För att en MR-kamera ska kunna jobba effektivt med tidsbokade patienter krävs strikta protokoll. Den ska inte finnas "buffert-tid" i tidsbokningen för tillägg av extra sekvenser vid oväntade fynd, för då riskerar maskinen att stå oanvänd. Och man kan inte heller lägga till extrasekvenser vid oväntade fynd, för då rasar hela bokningsschemat. Det ska istället finnas kapacitet för snabb återkallning av patienterna med behov av utvidgad utredning.

Jag tror inte patienterna är besvikna om MR-undersökningen inte tar så lång tid, snarare tvärtom. Det är kämpigt att ligga stilla i en MR under lång tid. Jag har hittills aldrig hört någon patient säga – "Nu har jag stått i kö i två år för att få min höft utbytt, och nu kräver jag en riktigt lång operation. Minst 6 timmar ska den ta, så att jag får valuta för min väntetid i vårdkön!"

Vi måste inte köra samma MR-sekvens i flera projektioner – ha både hängslen och livrem. Om vi skulle tänka likadant vid konventionell radiologi skulle vi behöva mångdubbelt fler bilder i olika projektioner inklusive tomografi, och ändå inte nå ända fram. Tänk på samma sätt som vid bröstcancerscreening (två snabba bilder). Kalla tillbaka patienten för utvidgad undersökning i de fall det behövs. Om vi på varje patient sparar in ett par sekvenser kan vi få in ytterligare ett antal patienter på dagsprogrammet.

MR-kameran ska i princip aldrig stå tyst!

Så stor del av tiden som möjligt ska gradientspolarna sjunga. (Man kan göra analogin med flyget; lågprisbolagen versus de traditionella fullprisbolagen. Lågprisbolagen vill ha en effektiv maskintid – så stor del av tiden som möjligt ska flygplanet var i luften, transporterande passagerare. Så kort tid som möjligt "på plattan". De traditionella bolagen har ju, åtminstone fram till dess att de fick konkurrens, kunnat ha stått och "vila" i gaten i godan ro långliga tider).

Hur är det med patienterna?

Dagens patient är, via massmedia och internet, väl medveten om att MR-undersökning är den metod "som gäller". "Alla viktiga idrottsmän får ju denna undersökning omedelbart, så fort de fått en smäll någonstans!" Medan de själva antingen får vänta månadsvis (gäller inte Stockholm), eller så får de nöja sig med en gammaldags röntgenundersökning. Ursäkta den bittert raljanta tonen! Och, käre radiologkollega, vilken undersökning skulle själv använt om ditt barn eller din förälder hade ont i ryggen? För att inte tala om dej själv?

Ska vi utreda alla dessa patienter?

Jag dristar mej att påstå att majoriteten av de patienter som idag genomgår röntgen ländrygg inte behöver någon radiologisk utredning över huvud taget. Det är alltså inte så att alla röntgen ländrygg nu ska konverteras till MR.

Vi ska utreda patienter med "röda flaggor", och det med bästa modalitet. Vi bör i många fall stå till tjänst med att även utreda patienter med "gula flaggor". (Gula flaggor = möjliga psykosociala riskfaktorer för utveckling av långvariga ryggbesvär, t.ex. ångest, oro, depression, rörelserädsla, katastroftankar kring smärtan och dess orsak, missbruk, tidigare täta sjukskrivningsperioder och belastande faktorer i familje- eller arbetssituationen; ref Skånes vårdprogram).

Hur påverkar våra utlåtanden patienten och remittenten?

Vi radiologer måste lyfta näsan över vattenytan och se vår roll i sjukvårdprocessen, se situationen i ett större samhällsperspektiv. Vi måste bortse från "The Noble Art of Radiology", och förstå vad våra långa och detaljerade rapporter påverkar remittent/patient. Man kan dra analogin med bilservice; felkoderna bilmekanikern får ut när man kopplar in sig på bilens datorsystem. Det kommer ut en lång lista på fel (som mekanikern inte anser behöver åtgärdas), men som okunnig bilägare får man uppfattningen att

det enda raka är att köra direkt till skroten!

Vi bör inte driva diagnostiken in absurdum, vilket vi gör med dessa långa detaljerade rapporter/utlåtanden på fullständig MR ländrygg. Detta är ”overkill” – och påverkar patienten i negativ riktning (ref Chou). Men det är ju svårt för många av oss radiologer att inte vara ”perfekta” i alla lägen. Det hela är ju lite märkligt – vi kan lugnt ägna oss åt att skriva utlåtanden på vanlig röntgen och CT, trots att vi vet att vi inte ser allt (medulla/durasäck/nervrötter/diskar/benmärg etc). Men så fort patienten ligger i en MR-maskin så tycker vi att allting måste undersökas, diagnosticeras och rapporteras in i minsta detalj...

Vad är det vi skriver? Och varför??

I och med PACS kan Berget nu komma till Muhammed, dvs både vi och remittenten har tillgång till både bildmaterialet och rapporten. Och patienten har tillgång till vårt utlåtande (enligt hörsägen ibland redan innan det är signerat!). Och får gärna en CD med bilderna.

Vad är då radiologens uppgift, egentligen? Är det fortfarande att översätta bildinformationen i text, så exakt som möjligt, som det var innan den svenske remittenten kunde se bilderna? (Tusen ord, räcker det? Eller ska det vara tiotusen ord?) Eller är vår uppgift att göra en intelligent tolkning av bildmaterialet i förhållande till patientens ålder och klinik, och leverera en bedömning av situationen, som är till gagn för den behandlande läkaren/remittenten? Och som inte gör patienten illa (ref Chou)?

Tankar om diktering av MR-översikt ländrygg/bäcken/höfter

MR-översikt är således en ”screening”, en ”förfinad röntgenundersökning”. Den ska rapporteras på samma sätt som vi idag rapporterar en konventionell röntgenundersökning, med tillägg för den extrainformation som MR-tekniken ger.

Det går visserligen att krama ut nästan lika mycket information ur en MR-översikt av ländryggen som ur en ”fullständig” MR ländrygg, men det tar längre tid, och detaljbedömningen känns lite osäkrare eftersom man inte har transversella bilder. Då går vinsten förlorad: undersökningstiden är förkortad, men dikteringen tar väsentligt längre tid. Därför gäller ”80/20-regeln”.

Detaljbeskrivning kan vid behov göras senare, till den som har nytta av detta, alltså ryggkirurgen. Allmänläkaren eller patienten själv har inget utbyte av detta, snarare tvärtom (se ovan).

Syftet med undersökningen är dels att rapportera väsentliga förändringar av betydelse för patienten och som kan kräva läkaråtgärd, såsom tumör, spinal stenos, lys, stort diskbräck, spondylit/diskit, färsk osteoporosfraktur mm. Men också att neget dessa förändringar, vilket är viktigt för sjukgymnasten, kiropraktorn m fl yrkeskategorier. Detta för att kunna lugna patienten att det inte är något farligt – inget som ska opereras – och komma igång med rehabiliteringen. Förhoppningsvis kan man därigenom förkorta sjukskrivningstiden och undvika förtidspension. Viktigt är det även för den behandlande allmänläkaren att känna sig trygg i sin diagnostik, vilket man inte gör (eller borde göra!) efter en rtg ländrygg.

Förklaring till det onda såsom degenerativ disksjukdom med stort reaktivt benmärgsödem, uttalad intervertebralleadsartros eller kraftig rotpåverkan av diskbräck mm, är också av stor betydelse för patientens förståelse av sin sjukdom. Viktigt är att patienten känner sig trodd.

Alltför detaljerad beskrivning har således allmänläkarna uttryckligen undanbett sig. Dels för att de inte anser sig ha kompetens att förstå informationen, men även, vad värre är, det misstolkas av patienten som idag ofta vill läsa sin journal. (”Herregud vad mycket förändringar jag har.”

Och ”ju mer text desto allvarligare sjukdom.”)

Debatten om kortprotokoll MR-ländryggsöversikt

Många ytterst välmeriterade radiologer har inte känt sig bekväma med idén med MR ländryggsöversikt. De saknar sina axiala bilder, och anser sig inte kunna skriva ett bra utlåtande. Delvis kan det bero på äldre MR-utrustning och inte lika hög kvalitet på sekvenserna som vi i Ängelholm utvecklade. Delvis kanske på missförstånd om vad utredningen är avsedd till. Eller så kanske det är jag som har fel.

I mitt tycke är det minst sagt anmärkningsvärt att vi kan tolerera (åtminstone i Skåne) att det utförs röntgen ländrygg med frågeställningen ”destruktioner / spinal stenos / diskbräck”. Men att vi inte kan acceptera att det görs MR i bara två plan, utan att vi också måste ha ett tredje plan, dvs axiala bilder? Eftersom detta är en ”rtg ländrygg utförd med magnetism och radiovågor”, så måste man väl inte ha en axial? Eller??

Är det bara vissa speciellt utvalda som kan syssla med MR?

Alla som törs skriva på en rtg ländrygg borde också våga skriva på en MR-översikt. MR måste ner från sin piedestal. Det är idag en basal radiologisk metod, där bilderna måste kunna tolkas av alla radiologer. Inget hokus pokus. Att det sen behövs vissa specialintresserade som utvecklar tekniken är en annan sak, med det gäller ju även CT (och borde också gälla konventionell radiologi, om den ska fortleva). Skillnaden mellan MR och CT är i princip bara att MR har två gråskalor, medan CT har en. MR är ingen ny och okänd värld; patientens anatomi och patologi är densamma, remittenten är densamma, och tidigare undersökningar är de samma. Bägge metoderna har sina artefakter och speciella egenheter, som man lär sig att bemästra. Den svåraste metoden att lära sig är däremot konventionell radiologi (ref Aspelin Imago)!

Nationell indikation för bilddiagnostik vid ländryggssmärta?

Socialstyrelsen tillsatte 2012 en utredning. Den lades ner i februari 2014, efter tråget och intensivt arbete, med motiveringen:

”Socialstyrelsen har beslutat att inte slutföra projektet om indikation för bilddiagnostik vid ländryggsbesvär. Detta av två skäl: dels kvarstår det en hel del arbete för att kunna publicera rekommendationer som bygger på ett underlag av tillräckligt hög kvalitet, dels behöver personalresurser läggas på andra projekt som är mer högprioriterade. Vi kommer nu att avsluta projektet genom att göra en grundlig utvärdering”.

Det är svårt med evidensbaserad medicin. Och man är lite nyfiken på vilka projekt som kan vara mer högprioriterade...

Slutsats

I en värld med krympande sjukvårdsresurser måste vi använda radiologin så effektivt som möjligt. Inte göra undersökningar med dålig sensitivitet och specificitet, men inte heller skjuta mygg med kanoner.

För utredning av ospecifik ryggsmärta krävs i hos merparten av patienterna ingen radiologisk utredning. Men det är dem (<10%) som riskerar att utveckla långvarig smärtproblematik som vi behöver ta hand om.

Om radiologisk utredning av olika skäl måste utföras, är MR i mitt tycke den effektivaste radiologiska metoden för att utesluta allvarlig bakomliggande sjukdom och i görigaste mån påvisa sannolik bakomliggande orsak. Den minst effektiva metoden är slätröntgen.

Vid ospecifik low back pain anser jag efter dessa års verksamhet och utvärdering i Ängelholm att MR-översikt räcker. Fullständig MR-ländrygg med axiala bilder för de-

taljerad nivådiagnostik är en preoperativ utredning, som görs på remiss från ortoped, inför operativ behandling eller nervrotsblockad.

Detta är min åsikt, men ”Vad är Sanning?”
*”Dock syns mig sällsamt, att det enda sanna
så underbart kan byta form och färg.
Det, som är sanning i Berlin och Jena,
är bara dåligt skämt i Heidelberg.”*
(Ref Fröding)

Framtid?

Och för alla som inte håller mej med finns dock ett hopp om en ljusare framtid – nu har vi börjat testa T1-viktad volymssekvens, där vi kan rekonstruera i alla plan.

Mårten Annertz

Referenser och vidare läsning

IVO-beslut: Allvarlig värtdskada. 2014-07-28; Dnr 8.1.1-9353/2014

Aspelin P. Dags att ställa Bild- och Funktionsmedicin upp och ner. *Imago Medica* 2012;2:14-15.

Vårdprogram Skåne: <http://vardgivare.skane.se/siteassets/1.-vardriktlinjer/regionala-varldprogram---fillistning/varldprogram-for-landryggsmarta.pdf>

Chou R et al. Diagnostic Imaging for Low Back Pain: Advice for High-Value Health Care From the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2011;154(3):181-189

Fröding G. Vad är sanning? Gitarr och dragharmonika 1891.

European guidelines. *Eur Spine J* (2006) 15 (Suppl. 2): S192–S300

DU SOM ÄR ST-LÄKARE: KOM TILL RÖNTGENVECKAN OCH PASSA PÅ ATT GÅ EN ST-KURS!

Sedan ett par år arrangeras kortare ST-kurser under Röntgenveckan. Ett koncept som vi i SFBFM tror mycket på och som Röntgenveckan i Malmö 2015 också arbetar för. Vad blir det då för specialitetsspecifika kurser? Det enklaste och mest korrekta svaret är – gå in på hemsidan. <http://www.rontgenveckan.se> där vi kommer att publicera kurserna.

Preliminärt så kommer neuro, skelett, ultraljud och mammo att arrangera ungefär dagslånga kurser. Hur står sig dessa kurser gentemot andra SK-kurser och andra nationella och internationella kurser? Kvaliteten lovar vi blir bra, men på en dag kan man givetvis inte lära ut ett ämne till fullo. Kurserna skall ses som ett komplement till annan utbildning, detta är precis som med många andra moment som Ni går igenom som ST-läkare.

Tanken är att man går en av dessa kurser och sedan stannar kvar på Röntgenveckan de övriga dagarna. Det är viktigt att Ni framhåller på Era kliniker att dessa kurser inte skall förbruka pengar ur en eventuell kurspott som ni har som ST-läkare. Istället skall Ni hävda att Röntgenveckan är ett möte Ni skall kunna besöka åtminstone någon gång som ST-läkare och som bonus får Ni också gå en kurs att tillgodoräkna i Er specialistutbildning.

Peter Leander

TIPS INFÖR NORDISK KONGRESS MED RÖNTGENVECKAN 2015



Ni är alla varmt välkomna till vår kongress den 8-11 september 2015 på Malmö Arena. Viktigast av allt är såklart det vetenskapliga programmet, och de många kurser, som erbjuds under våra gemensamma mötesdagar. Väldigt många bidrar med hårt arbete inför kongressen och med riktigt fina programpunkter. Allt detta kan Du läsa mer om på www.rontgenveckan.se.

Sänd in Ditt abstract i tid!

Du som ska framträda genom att föreläsa, medverka i en kurs, tänker sända in ett fritt föredrag eller en fallpresentation ska maila in ett abstract senast den 13/4 till abstract@rontgenveckan.se. Alla detaljer kring detta finns under fliken "praktiskt" på hemsidan. Utställningen är en annan viktig mötesplats. Här får vi ny information från företagen, samtidigt som det finns goda chanser till kollegiala möten och skapandet av nya kontakter. Sätt gärna av lite tid till att besöka även denna del av kongressen.

Boka Ditt hotellrum nu!

Redan nu finns möjligheten att boka hotellrum via hemsidan. Passa på att boka Ditt boende tidigt, för Malmö är en populär stad och många vill komma hit. Här finns mycket att utforska, mellan och efter kongressdagarna. Allt från Turning Torso, Öresundsbron och Möllevångstorget till nya Hyllie med Malmö Arena och jättebygget Emporia kan locka till ett besök. Till Malmö Arena kommer man lätt med Citytunneln på ett fåtal minuter och som kongressdeltagare reser Du fritt inom Malmö. Här, och i city, bjuder vi in till olika trivsamma sociala events varje kväll. Anmälan till själva kongressen öppnar under andra hälften av mars månad.

Väl mött!

För hela organisationskommittén
Ola Björgell

RADIOLOGISKT LEDARSKAP

Sedan drygt tio år har SFBFM arrangerat kurser i radiologiskt ledarskap, både på Tjärö och i Åhus. Nu tar vi det bästa från dessa utbildningar in i radiologins finrum, som en heldagskurs på Nordisk kongress med Röntgenveckan 2015. Möt erfarna chefer och ledare, med specifikt fokus på det radiologiska ledarskapet. Åk hem med både kursintyg och nyvunna kunskaper!

Ambitionen är att kunna välkomna fler ST-läkare och nyblivna specialister till kommande röntgenveckor och där erbjuda riktigt bra utbildning. Det är angeläget att nästa generation lär mer om det specifika radiologiska ledarskapet, inför kommande utmaningar som framtidens ledare och chefer. Under kursdagen kommer vi att identifiera, beskriva, analysera och problematisera specialitetsspecifika situationer kopplat till det radiologiska ledarskapet t ex vid ronder, rådgivning, utbildning, kvalitetsarbete, bedömning av remiss och kritisk utvärdering av remissvar och dess konsekvenser.

Radiologen har ett unikt ledarskap

Som radiolog har vi ett unikt ledarskap, t ex i rollen som rondhavare och som nyckelperson samt konsult i multidisciplinära möten. Ledarskapet har också andra tydliga dimensioner inom just vår specialitet, i allt från att driva en bild- och funktionsmedicinsk avdelning, med dess kravprofil, till det korta och specifika mötet med patient och anhöriga.

Att mötas på en kurs inom specialiteten och fokusera på vårt eget ledarskap kan facilitera nästa steg, att bli ledare, och ger därtill goda möjligheter att skapa nationella nätverk. Utbildningen syftar till att ST läkaren och den nyblivne specialisten ska kunna använda sitt ledarskap och



Ordet kurs kommer från latinets "cursus", väg. Kursen "Radiologiskt ledarskap" är också på väg framåt och rullar nu in på Röntgenveckan. Bild: Ola Björgell

sin kommunikativa förmåga, i den för specialiteten specifika kliniska vardagen. Många yngre kollegor som deltagit i våra tidigare kurser är i dag chefer och ledare. Här ligger vår specialitet i framkant!

Ola Björgell

NY I STYRELSEN



Mattias Bjarnegård

Verksam inom radiologi sedan 2008. Nyttillträdd sektionschef på Östra sjukhusets röntgenavdelning och sedan 2011 sektionschef för ST-läkarna inom Radiologi Sahlgrenska. Har arbetat som Socialstyrelsens expert i föreskriftsarbetet med ny-nya ST för radiologi, klinisk fysiologi, nuklearmedicin och neuroradiologi. Invald i styrelsen 2014, sitter i utbildningsutskottet.

På nattduksbordet: För mycket lycka – Alice Munroe, 438 dagar - Johan Persson och Martin Schibbye

Ser: Familjen Macahan – hittade en komplett dvd-box för 30:- före jul :-)

I örat: P1 och t ex Gotan Project

Hejar på: Kalmar FF

NYTT OM EXTERN GRANSKNING OCH UTVÄRDERING I ST

Många remissinstanser har under hösten lämnat synpunkter på Socialstyrelsens förslag till reviderade föreskrifter och allmänna råd om läkarnas specialiseringstjänstgöring (ST) samt reviderade bestämmelser om vilka kunskaper, färdigheter och förhållningssätt som ska gälla för specialistkompetens. Det blev speciellt många kommentarer i remissvaren kring avsnitten om bedömning och ansvarsfördelning, vilket resulterat i en kompletterande remissrunda med sista svarsdatum till Socialstyrelsen den 31/1. I denna kompletterande remissrunda ger Socialstyrelsen förslag till nya bestämmelser om kvalitets-

granskning i ST gällande 4 kap, ansvarsfördelning, 2 § som beskriver att:

- vårdgivaren ska ansvara för att kvaliteten i ST säkerställs genom att systematiskt granska och utvärdera verksamheten.
- granskningen och utvärderingen ska genomföras av en extern aktör som inte får ha ekonomiska, administrativa eller organisatoriska kopplingar till vårdgivaren.
- om granskningen och utvärderingen visar att det finns brister ska vårdgivaren åtgärda dessa.



Nu drar vi igång inspektionsverksamheten igen!
Foto: Ola Björgell

d. vårdgivaren bör se till att extern granskning och utvärdering genomförs vart femte år.

Det nya förslaget säkerställer att extern granskning av utbildande enheter för ST sker vart femte år och att brister dessutom åtgärdas. Nya föreskrifter och allmänna råd om ST, inklusive kompletterande förslag gällande granskning och utvärdering, förväntas träda i kraft sent under vårterminen 2015.

SPUR-inspektioner och SPUR-inspektörer i vår specialitet

Vi förväntar oss att det nya förslaget går igenom och drar därför åter igång arbetet med inspektioner och förberedelser inför dessa. SFBFM har delat in landet i 6st områden och med en SPUR-koordinator i varje del. Dessa kollegor har till uppgift att få fram inspektörspår när en utbildande enhet eller ett helt landsting/region ber om en inspektion. Behövs ytterligare support finns en övergripande SPUR-samordnare. Allt sker i en nära kommunikation med LI-

PUS. Hur det går till i detalj kan Du läsa om på www.sfbm.se under fliken utbildning och rubriken ”logistik inför SPUR-inspektion”. Just nu har vi önskemål om inspektion från flera Röntgenavdelningar i landet och en region, vilket är väldigt positivt.

Vi välkomnar fler och nya inspektörer

Eftersom behovet av nya inspektörer förväntas öka erbjuder vi en endagarsutbildning under Nordisk kongress med Röntgenveckan 2015 i september. Vi välkomnar också nuvarande inspektörer, som önskar få en uppdatering, till utbildningen. Det är värdefullt att få med både kollegor som har lång erfarenhet av radiologi och lite yngre specialister, så alla ska känna sig välkomna. Den som vill utbilda sig kryssar i en ruta i sin anmälan till kongressen, som finns på www.rontgenveckan.se. Anmälan öppnar under andra hälften av mars månad.

Ola Björgell

SPUR-samordnare SFBFM, utbildningsutskottet

TRE CHANSER ATT GÅ KURS I GERIATRISK RADIOLOGI I ÅR!

I år finns tre tillfällen att gå en kurs i Geriatrisk Radiologi. Först ut är en kursdag på kongressen Senior i Centrum den 6-8maj, därefter på Nordisk kongress med Röntgenveckan den 8-11 september. För den som vill fördjupa sig ytterligare i ämnesområdet erbjuds dessutom en veckolång utbildning på Korsika, den 19-26 september.

Vår befolkning blir allt äldre och trots att mindre än 10 % är över 75 år idag svarar dessa redan för huvuddelen av sjukvårdskonsumtionen. Många av de patienter som genomgår en röntgenundersökning är således äldre. Det är därför extra viktigt att vi och vår specialitet kan möta, undersöka, tolka och behandla dessa patienter på absolut bästa vis. Målet med kurserna är att ge framtidens radiologer en större geriatrisk kompetens.

Ola Björgell



Nästa generation äldre ställer större krav på geriatrisk kompetens i radiologin
Bildkälla: Malin Bergholm, Lund

KORT SAMMANDRAG FRÅN RSNA 2014 FRÅN SVENSK FÖRENING FÖR GASTROINTESTINAL OCH ABDOMINELL RADIOLOGI (SFGAR)

RSNA är en högtid för många radiologer över hela världen och den enskilt största radiologiska kongressen. Medlemmar i RSNA finns spridda över hela världen även om majoriteten finns i USA. Detta år var det 100-årsjubileum för kongressen. Under den pampiga inledningen presenterade kongresspresident Professor Reed Dunnick utmärkelser till vardera en amerikan som under året utmärkt sig för sina insatser inom forskning respektive undervisning.

Professor Dunnick gjorde också en historisk tillbakablick allt sedan medicinens något skeptiska hållning till röntgenstrålar beskriven i en editorial från JAMA 1896 och den utveckling som sedan skett och som förmodligen bara är i sin början. Professor Francis S. Collins, Director för National Institute of Health (NIH) höll sedan en presentation och redogjorde för de insatser som NIH gör för olika projekt med det yttersta syftet att förbättra människors hälsa. Bland projekt som rör abdominell radiologi nämndes MR-elastografi som en metod som sprider sig, huvudsakligen för forskning bland annat för bedömning av fibrosgrad i levern.

Under vetenskaplig session om rektalcancer presenterades flera pilotprojekt av varierande kvalitet som berörde MRT för utvärdering av behandlingseffekt av radiokemoterapi. Ett intressant projekt berörde texturanalys för bedömning av heterogenitet i tumörer. Bakom projektet stod ett nybildat företag med en serverbaserad mjukvara som kan analysera heterogenitet i bilder på pixelnivå. Flera studier med texturanalys finns redan publicerade, dels inom lungcan-

cer, head-neck tumörer och levermetastaser. Dessa studier pekar på att det finns prognostisk information i tumörers heterogenitet utvärderat med denna teknik. Tidigare har produkten framför allt används för datortomografi men på sessionen presenterades ett pilotprojekt som studerade bedömning av rektalcancer tumörstadium med T2-viktade sekvenser före och efter radiokemoterapi. Detta och tidigare projekt har i stort sett enbart varit retrospektiva studier där man applicerat analysen i efterhand men även prospektiva studier planeras.

Under översiktsföreläsningar om helkropp-MRT presenterades kunskapsläget när det gäller onkologi och andra systemsjukdomar både hos vuxna och hos barn. Bland åhörarna som tillfrågades om erfarenhet verkade en förhållandevis liten andel utnyttja metoden och ännu färre tyckte om att granska det stora bildmaterial som undersökningarna innebär. Det framfördes ändå metodens stora potential och behovet av mjukvaror som underlättar hantering och bedömning av de stora bildmängder som helkroppundersökningar innebär.

Under vetenskaplig session om GI onkologi och terapiresponsevaluering handlade flera presentationer om lovande användning av diffusionsviktad MRT jämfört med DT eller PET/DT som jämförelse vid metastaserande kolorektal cancer och GIST. En presentation från Frankrike handlade om var tumörrecidiv av hepatocellulär cancer efter levertransplantation är lokaliserade. Det var en retrospektiv studie 2000-2011 där 25 patienter med recidiv

identifierats. Majoriteten av tumörrecidiven efter levertransplantation visade sig hamna utanför levern i lungor eller skelett.

Bedömning av leversteatos är ett växande intresse. Dels på grund av det stora globala medicinska problem som diffus leversjukdom med leverförfettning är, inte minst i USA. En vetenskaplig session berörde enbart leversteatos. De flesta studier handlade om MRT där MR-spektroskopi jämfördes med mer eller mindre nya kvantitativa Dixon-tekniker inklusive proton density fat fraktion (PDFF). Såväl MRS som PDFF visade ha hög reproducerbarhet och repetabilitet i en studie. En studie visade lovande resultat även med dubbelenergi-DT för kvantifiering av leversteatos förutsatt >5% fettinnehåll.

Om man går på RSNA för att utbilda sig skall man nog prioritera översiktsföreläsningar framför vetenskapliga sessioner som kan vara mycket bra men av varierande utbildningsvärde.

Vid en lärarik session togs fallgropar i lever-imaging upp. Det var ett mycket bra inslag med tre föreläsare som behandlade såväl vanliga fallgropar dels i allmänhet, dels hos patienter med levercirrhos samt tekniska fallgropar med framför allt DT och MRT. Sessionen förtydligade att den kliniska bakgrunden är mycket väsentlig vid bedömning



av leverlesioner. Till exempel påpekades det viktiga kända faktum att det hos patienter med avancerad levercirrhos (ingen definition för avancerad nämndes) förekommer HCC i omkring 10-14% av fallen samt att benigna cystor och hämangiom i levern inte är så vanliga i denna patientgrupp. Dessa benigna förändringar tenderar dessutom att krympa ihop under cirrhosutvecklingen. Det påpekades att fokala lymfom i levern kan föreligga hos patienter med kronisk hepatit C infektion och att denna Hepatit C uppmärksammats som en riskfaktor för lymfoproliferativ sjukdom utan att de bakomliggande mekanismerna är helt kända. Fokala lymfom kan då även föreligga i levern.

Gemensamt för ECR är att det även på RSNA finns mycket



bra basala översiktskurser i olika ämnen utöver de s.k. ”refresher courses”. En del anmäler man sig separat till och betalar för. Översiktskurser är ofta mycket välbesökta och till dessa ska man vara vid föreläsningssalen i god tid innan föreläsningarna börjar. Det gäller till exempel föreläsning om incidentalom och översiktsföreläsning om DWI inom bukdiagnostik.

LI-RADS, liver imaging reporting and data system är ett standardiserat system för att bedöma fokala leverförändringar hos patienter med levercirrhos med risk för hepatocellulär cancer (<http://www.acr.org/quality-safety/resources/LIRADS>) framtagen av under en grupp av experter inom American College of Radiology (ACR). En session behandlade den för 2014 uppdaterade versionen och vid utfrågning av auditoriet som deltog verkade det som LI-RADS används till större eller mindre utsträckning över alla kontinenter och mest i Sydamerika. Liksom andra liknande rapporteringssystem understryker LI-RADS behov av utbildning, subspecialisering och erfarenhet och kontinuerlig volym inom området för att kunna användas.

Under en session med vetenskapliga presentationer om Colon och appendix handlade flera presentationer om DT och appendix. Presentationerna var av varierande kvalitet. En presentation hade studerat om pseudo-nativ DT skulle räcka istället för DT utan och med iv kontrastmedel med denna frågeställning. Begränsad signal till brusförhållande med den pseudo nativa serien gjorde att studien inte kunde stödja detta.

Möjligheten att utnyttja teknik för att underlätta interaktiva moment blir allt tydligare.

Vid en del interaktiva sessioner fanns möjlighet att logga in ”on-line” via laptop, surfplatta och telefon med sitt kongress-id och förutom att svara på frågor även delta i markering av patologi finns i bilder som presenteras.

Skall man åka på RSNA om man är intresserad av gastro-intestinal och abdominell radiologi? En fördel med RSNA är det stora utbudet av föreläsningar i allmänna ämnen som rör teknisk utveckling, teleradiologi och undervisning samt den stora utbud av företag som finns i utställningen, även om denna minskat. Chicago är även en stad men stort utbud av mat, kultur och evenemang för den som har tid vid sidan av kongressen.

ECR och ESGAR är annars mycket bra alternativ.

Lennart Blomqvist

Adjungerad professor överläkare

Röntgenkliniken,

Karolinska Universitetssjukhuset Solna

Ordförande Svensk Förening För Gastrointestinal och Abdominell Radiologi (SFGAR)

NU ÄR DET HÖG TID ATT ANMÄLA SIG TILL ECR 2015!



Programmet finns här:
http://www.myebr.org/html/img/pool/ECR_2015_PreliminaryProgramme_onlineversion-2_04.pdf

Mer info om EDIR finns här:
<http://www.sfbfm.se/nyheter/2015/1/13/skaffa-european-diploma-of-radiology-i-malmo/>

Du vet väl om att du som medlem i SFBFM också är medlem i ESR?

ECR 2015 går av stapeln 4-8 mars 2015, traditionsenligt i Wien.

Nytt för i år är ännu tydligare uppdelning av föreläsningar i grupperna nybliven ST, erfaren ST, allmänradiolog och subspecialiserad radiolog. Det finns många intressanta föredrag under alla dessa kategorier, och därutöver också posters och andra föreläsningar av olika slag. Vad sägs till exempel om "Cracking the mystery of needles and gauges", "Degenerative and inflammatory disorders of the musculoskeletal system", "Hybrid imaging: what systems are available and how do they work", "Differential diagnoses of retroperitoneal masses" och "How to report MRI in patients with epilepsy". Jag måste säga att jag har svårt att välja föreläsningar - synd att kloningsforskningen inte kommit längre! (Å andra sidan - varför inte ta någon timme under en dag i slutet av våren och låta kollegorna som varit på ECR rapportera om några föreläsningar?)

Som ST-läkare finns det från och med i år kurser som förbereder för det Europeiska Radiologidiplomet EDiR, som alla i slutet på sin ST eller som nybliven specialist kan ta. Det består av såväl skriftliga som muntliga delar, och nu har vi en unik chans att få göra denna examination gratis, under Röntgenveckan i Malmö! Läs mer om detta på <http://myebr.org>, där ni också kan göra ett litet provtest! Varför inte gå in och testa era kunskaper?

Henriettae Ståhlbrandt
Ordförande i SFBFM

RAPPORT FRÅN SFBFMS STYRELSEINTERNAT



I slutet av januari var det dags för SFBFMs styrelses årliga internat, där vi pratar igenom årets stora frågor och tar ut en riktning för föreningen.

De som i år träffades i Eksjö var (se bild): Anders Wennerberg (facklig sekreterare, Stockholm), Adel Shalabi (Uppsala), Peter Hochbergs (kassör, Lund), Henrietta Ståhlbrandt (ordförande, Eksjö), Mattias Bjarnegård (Göteborg), Ida Blystad (sekreterare, Linköping), Katrine Riklund Åhlström (Umeå), Ola Björgell (Malmö), Åse Johnson (Göteborg), Johan Wennerdal (Ungt Forum, Kungälv/Göteborg), Anders Sundin (vide ordförande, Uppsala), Pia Säfström (Linköping) och Peter Leander (avgående ordförande, Malmö). De i styrelsen som tyvärr ej kunde närvara var Pia Sundgren Maly (vetenskaplig sekreterare, Lund), Torbjörn Andersson (Örebro), samt Tomas Bjerner (Uppsala).

Den uppmärksamme noterar att vi i år har tre nya styrelsemedlemmar (Mattias Bjarnegård, Tomas Bjerner samt Johan Wennerdal), som presenteras i detta nummer av Imago.

Den stora frågan som tog mest tid på vårt internat, var föga förvånande nyma ST, som vi vid flera tillfällen berört i Imago. Som det ser ut vid press-stop för detta nummer kommer nyma ST börja gälla i mitten av 2015, och vi blir då ånyo Medicinsk Radiologi. När väl den nya specialiteten, med nya delmål, börjar gälla, gäller det att fortsätta vårt arbete med att definiera kursämnen samt att revidera vår utbildningsbok, och planer för detta fortsatta arbete drogs upp på internatet. Vi kommer få anledning att återkomma i ämnet i kommande nummer av Imago, och se även vår hemsida för aktuella uppdateringar av nyma ST.

En annan viktig fråga under vårt internat är hur vi kan stötta svensk radiologisk forskning och dess spridning. Detta vill jag försöka göra ett en hjärtefråga under mitt ordförandeskap - forskning är inte avancerat, och dessutom även roligt! Det finns en oerhörd potential i vårt vardagliga radiologarbete för forskning. Det finns mindre forskning därute än vad du tror, om du börjar gräva lite i det. Alla kan vi bidra med något!

Alla ST-läkare måste under sin ST genomföra ett vetenskapligt arbete, och där finns utmärkta möjligheter att ge en trevlig försmak om hur forskarlivet kan se ut. Varje år anordnar vi Röntgenveckan - i år i Malmö - och där finns möjligheter att presentera sitt vetenskapliga arbete. År 2016 kommer Sverige stå som värdland för ECR, och där finns ytterligare en möjlighet att visa upp det forskning man bedrivit, som poster eller som muntligt framförande. För att stötta ST-läkarna i att visa sin forskning, så beslutade sig SFBFM för att ge ett ekonomiskt bidrag till alla ST-läkare som får sina projekt godkända som abstract på ECR. Det är varken farligt eller speciellt krångligt att skicka in ett posterabstract - varför inte testa på? Det värsta som kan hända är att man inte får tillfälle att visa upp sitt arbete, vilket är exakt vad som händer om man inte skickar in sitt bidrag, och det bästa som kan hända är att man får åka till ECR och uppleva denna stora europeiska kongress. Låter som rätt bra odds, tycker jag!

Röntgenveckan är ju annars den stora nationella begivenheten, som ett stort antal av våra radiologer lägger ner mycket tid på att få ihop som en bra konferens. I år är det som sagt i Malmö, vi ses väl där? Ett fullspäckat program utlovas, under temat "Personalized Imaging".

En del av en personifierad bildering, är att kunna erbjuda varje patient den bästa undersökningen utifrån frågeställning och förutsättningar. Denna berättigandebedömning är en del av vårt dagliga arbete som radiologer, och vi kan

under de kommande åren se fram emot datoriserad hjälp med detta arbete, i form av algoritmer av vilka undersökningar som är bäst på att besvara klinikernas frågeställningar. I såväl Europa som USA pågår arbete med att framställa och implementera så kallade "referral guidelines", som i färdigt skick skall kunna vara ett smidigt beslutsstöd för såväl oss som klinikerna. Vi ser fram emot att följa detta arbete lite närmare så småningom, inte minst i ljuset av att det under 2013 kom en ny EU-lag som stipulerar att vi senast 2018 skall "säkerställa att remittenten har tillgång till riktlinjer för remittering till diagnostik undersökning med beaktande av stråldoser." Även detta kommer vi få anledning att återkomma till!

Som lite smått och gott i slutet kan nämnas att vi nu utlyser årets företagsstipendier - se såväl hemsidan som i detta nummer av Imago samt att vår hemsida nu är bättre anpassad för surfning via mobilen och läsplattor. Vi surfar väl in och kollar?

Vid pennan
Henrietta Ståhlbrandt
Ordförande SFBFM

INBJUDAN TILL NOMINERING TILL SFBFMS STUDENTPRIS



SFBFM delar årligen ut ett pris för bästa vetenskapliga studentarbete med anknytning till bild- och funktionsmedicin inom läkarprogrammet. Priset delas ut på Röntgenveckan i samband med föreningens årsmöte och prissumman uppgår f.n. till 5 000 kr + ett resebidrag för resa till Röntgenveckan, deltagande i en konferensdag inklusive presentation av arbetet.

Vetenskapligt arbete på 15-30 hp under läkarprogrammet eller vetenskapliga arbeten som görs under sommarlovet, s.k. sommarstipendier kan nomineras till detta pris. Föregående års studentarbeten utgör urvalsgrund för innevarande års pris. Utbildningsutskottet inom SFMRs styrelse granskar och bedömer inkomna nomineringar och utser vinnare av priset. Bedömningen baseras på:

- Vetenskaplig idé
- Genomförande
- Nyttan inom Bild- och Funktionsmedicin

Utlysning av studentpriset sker genom direkt förfrågan till landets professorer inom området och information på www.sfbfm.se. Studenterna nomineras av ansvariga handledare eller lärare.

Sista dag för nominering: 2015-05-31. Nominering av pristagare görs via mejl till undertecknad, med arbetet som bifogad fil.

Välkomna att nominera studentpristagare!

Katrine Åhlström Riklund
Ordf SFBFM

Katrine.Riklund.ahlstrom@diagnostik.umu.se

BINJUREINCIDENTALOM - REVIDERADE NATIONELLA REKOMMENDATIONER 2015

Med binjureincidentalom avses accidentellt upptäckt tumör i binjuren hos patient utan känd malignitet. Under 2014 har en arbetsgrupp inom Planeringsgruppen för Endokrina Buktumörer reviderat de nationella rekommendationerna för hur dessa ska handläggas. Orsaken är framför allt den mycket låga risken hos en patient utan känd malignitet att en accidentellt upptäckt välvägränsad binjureexpansivitet < 4 cm i diameter med homogen intern struktur utgörs av en isolerad metastas eller primär binjurebarkscancer. Observera dock att en binjureexpansivitet, oavsett utseende, kan vara hormonproducerande, därför skall alltid biokemisk provtagning (hormonanalys) övervägas.

Rekommendationerna inklusive en algoritm och ett radiologiskt appendix finns på SFBFM:s hemsida under Publicerat/Riktlinjer och Rapporter.

Sammanfattning

Rekommendationerna avseende detektionsundersökning, binjureinriktad CT och uppföljning avser välvägränsade binjureincidentalom med homogen intern struktur och < 4 cm i största diameter hos patient utan känd tumörsjukdom.

Analys av CT-undersökning när binjurförändringen upptäcks (detektionsundersökning)

Oförändrad storlek jfr ≥ 6 mån äldre CT	Avsluta!
CT utan eller med i.v. KM: ≤ 10 HU:	Lipidrikt adenom – Avsluta!
CT utan eller med i.v. KM > 10 HU	Binjureinriktad CT ≤ 2 mån efter upptäckt eller Uppföljnings-CT efter 6 mån utan i.v. KM

Kompletterande binjureinriktad CT inom 2 månader

CT utan i.v. KM: ≤ 10 HU:	Lipidrikt adenom - Avsluta!
CT utan i.v. KM > 10 HU	Washout kan övervägas
CT med washout: APW* ≥ 60 %	Lipidfattigt adenom - Avsluta!
CT med washout: APW* < 60 %	Uppföljning 6 mån efter upptäckt
Washout ej utförd	Uppföljning 6 mån efter upptäckt
(t.ex. risk för KMN, anafylaxi, jodinducerad hypertyreos eller annan orsak/rutin)	

MRT med ”chemical shift-teknik” (i-fas/ur-fas) för karakteristik av AI är att föredra hos unga individer eller om det föreligger kontraindikation mot CT.

CT-kontroll utan i.v. kontrastmedel 6 månader efter upptäckt

Ingen förändring	Avsluta!
Storleksökning ≥ 20 % och ≥ 5 mm	Uppföljning/utredning/adrenalektomi
Ändring i avgränsning/intern struktur	Uppföljning/utredning/adrenalektomi

MRT är att föredra för uppföljning av unga individer.

Arbetsgruppens medlemmar

Bo Wängberg, professor, överläkare, Enheten för Endokrin Kirurgi och Buksarkom, Sahlgrenska Universitetssjukhuset/Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet, bo.wangberg@surgey.gu.se

Andreas Muth, med. dr. specialistläkare, Enheten för Endokrin Kirurgi och Buksarkom, Sahlgrenska Universitetssjukhuset/Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet, andreas.muth@vgregion.se

Hans Wahrenberg, docent, överläkare, Endokrinkliniken, Karolinska Universitetssjukhuset, Huddinge, hans.wahrenberg@ki.se

Lilian Hammarstedt, med. dr, överläkare, Avdelningen för Radiologi, Sahlgrenska universitetssjukhuset/Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet, trottevision@gmail.com

Mikael Hellström, professor, överläkare, Avdelningen för Radiologi, Sahlgrenska universitetssjukhuset/Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet, mikael.hellstrom@xray.gu.se

Ulf Nyman, docent, Institutionen för kliniska vetenskaper, Medicinska fakulteten, Lunds universitet, Lund, ulf.nyman@bredband.net

Anders Sundin, professor, överläkare, Enheten för radiologi, Institutionen för radiologi, onkologi & strålningsvetenskap, Uppsala universitet, Uppsala, anders.sundin@radiol.uu.se

FÖRDJUPNINGSKURS I AKUT BARNRADIOLOGI



Svensk Förening för Pediatrik Radiologi, SFPR, anordnar en barnradiologisk fördjupningskurs i Stockholm den 11-13 november 2015. Kursen inriktas på bilddiagnostik för handläggning av akuta sjuka nyfödda och små barn. Vid flera av föreläsningarna medverkar neonatolog eller barnkirurg för att ge sina perspektiv.

Kursen hålls i Svenska Läkaresällskapets lokaler i Stockholm. Kursavgiften 6500 kronor innefattar även luncher, middagar och sociala aktiviteter. Sista anmälningdag är 2015-10-01. För mer information med detaljerat program och anmälningssblankett hänvisas till <http://www.sfmr.se>

KURS I BASAL MUSKULOSKELETAL RADIOLOGI 2015, UPPSALA

Den trettionde årliga kursen i Basal Muskuloskeletal Radiologi hölls i Villa Belparc i Slottsskogen i Göteborg i oktober 2014 med drygt 40 nöjda deltagare.

Vi i Svensk Förening för muskuloskeletal Radiologi (SFMSR) vill tacka Ylva Aurell för ett fantastiskt kursledarskap under de senaste fem åren, när kursen nu flyttar från Mölndal till Uppsala.

2015 års kurs i Basal Muskuloskeletal Radiologi hålls v 43 i Uppsala med kursledning Adel Shalabi, Uppsala och Maria Lindblom, Linköping. Vi hoppas på fortsatt gott deltagande och många trevliga föreläsare, både nya och gamla.



CASE OF THE QUARTER FRÅN SELDINGERSÄLLSKAPET

ENDOVASKULÄR BEHANDLING AV AORTADISSEKTION MED HJÄLP AV



Då var det återigen dags för ett interventionsfall från Seldingersällskapet i Imago Medica.

Denna gång tänkte jag redogöra för ett intressant fall som krävde såväl multidisciplinärt omhändertagande som ett flertal radiologiska modaliteter för att kunna behandlas framgångsrikt.

33-årig man som söker akutmottagning för blixtnabbt insättande hög buksmärta, strålande ut mot ryggen. Pat. genomgår en akut DT utan kontrast mot misstanke om perforerat ulcus. DT undersökningen är helt invändningsfri och pat. inlägges på kirurgavdelning i 4 dygn och förbättras. Går hem med diagnos ”oklar buksmärta”.

2 veckor senare söker pat. ånyo medicinklinik med tilltagande dyspné, tachykardi och trötthet. Ny DT thorax/buk görs och man konstaterar typ A aortadissektion från klaffplanet ner till aortabifurkationen. Duplex undersökning visar öppetstående bukartärer men påverkat flöde i a. mesenterica superior samt vänster njurartär.

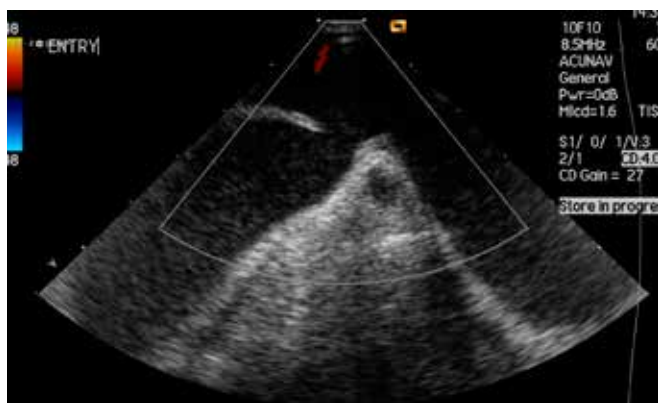
Kontakt tas med thoraxkirurg för operation av patientens typ A-dissektion, och därefter endovaskulär åtgärd av bukkartärpåverkan. Oklarhet råder dock om var dissektionens primära entry är beläget, då DT undersökningen ej är konklusiv på den punkten. Misstanke framkommer om entry i aortabågen.



Beslut tas därför om ytterligare kartläggning med digital subtraktionsangiografi (DSA) och samtidig undersökning med intravaskulärt ultraljud (AcuNav), vilken har doppler- och färgdopplerfunktion, som underlättar påvisandet av flöden genom såväl entryn som i artärgrenar.



Med ultraljudet kan man klart se ett entry ca 2 cm distalt om truncus brachiocephalicus, och således förelåg retrograd dissektion ner i aorta ascendens.



Man bestämmer sig för att behandla patienten med ett stentgraft för att täcka det primära entryt, och som kommer att placeras direkt distalt om truncus brachiocephalicus. För att säkra blodflödet till vänster a. carotis och a. subclavia opereras pat. i samma seans av kärlkirurg med höger till vänster carotis - carotis by-pass samt vänstersidig carotis - subclavia by-pass, varefter stentgraftet insättes.

Kontroll med intravaskulärt ultraljud samt angiografi visar upphört flöde i falskt lumen i arcus aortae samt nu gott flöde i bukartererna. Distala aorta dock alltså något förträngd av falskt lumen, varför man dilaterar försiktigt med ballong här, varpå flödet förbättras och ingreppet avslutas.

DT-undersökning 3 dagar efter stentgraftsbehandling visade total trombotisering av falskt lumen i aorta ascendens.

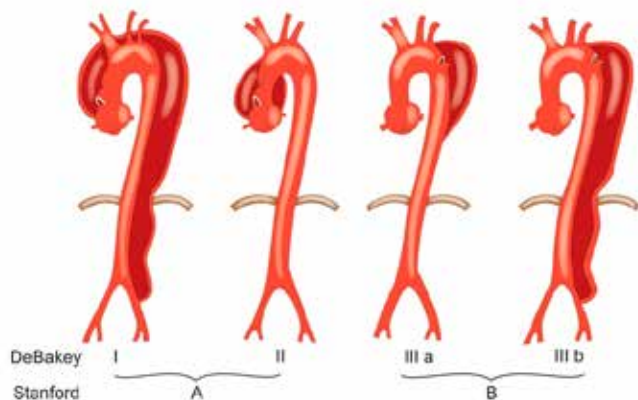
Vid uppföljande DT kontroll 3 år efter behandling, sågs normalisering av aorta ascendens.



Diskussion

Aortadissektion definieras som separation av de olika strukturerna i aortaväggen, orsakad av en skada i det innersta lagret, intiman, och tros vara ett resultat av en degenerering av det mellersta skiktet, median. Blod tränger in i aortaväggen och skapar ett falskt lumen, som i sin tur kan stänga till grenkärl och/ eller bäckenartärer.

Klassifikationen av akuta aortadissektioner görs traditionellt enligt DeBakey och Stanford.



Dissektionen förlöper vanligtvis i antegrad riktning, men kan i sällsynta fall, som detta, gå i retrograd riktning.

Aortadissektioner klassas ytterligare som komplicerade och okomplicerade. Som komplicerad anses dissektionen om den uppvisar tecken på organischemi, dilatation, ruptur eller obehandlingsbar smärta. Dessa fall skall behandlas akut, och förstahandsterapi är endovaskulär stentgraftsinsättning. Målsättningen är att täcka det primära entryt och återskapa fysiologiska flödesförhållanden i aorta och dess grenkärl. Om den primära stentgraftsbe-

handlingen ej är tillräcklig, kan separat stentning av ex. bukartärer utföras i samma seans.

Okomplicerade dissektioner behandlas för närvarande med övervakning, smärtlindring och blodtryckskontroll. Det börjar dock komma studier som indikerar att även denna patientkategori kan vara behjälpt av stentgraftsbehandling för att undvika senare aortadilatation och risk för ruptur på sikt i den kroniska fasen, vilken definieras som 14 dagar eller mer efter symptomdebut.

Vid den endovaskulära behandlingen av akut komplicerad typ B-aortadissektion är det av yttersta vikt att identifiera det primära entryt i intiman för att behandlingen skall vara framgångsrik. Traditionellt användande av DT samt DSA är inte alltid tillräcklig för att ge denna nödvändiga information. Intravaskulärt ultraljud med doppler- samt färgdopplerfunktion som användes i detta fall, kan vara ett bra diagnostiskt verktyg för ytterligare kartläggning av de morfologiska och patofysiologiska förhållandena hos denna kliniskt utmanande patientgrupp.

Mats-Ola Eriksson

Överläkare, Med. Dr.

Röntgenkliniken, Mälarsjukhuset.

Eskilstuna

Rekommenderad läsning

Fattori et al. Acute type B aortic dissection: current management strategies. *Current Opinion in Cardiology* 2011, 26:488 – 493

Bartel et al. Comparison of Diagnostic and Therapeutic value of transesophageal echocardiography, intravascular ultrasonic imaging, and Intraluminal Phased-Array Imaging in aortic dissection with tear in the descending thoracic aorta (Type B). *Am J Cardiol* 2007;99:270–4.

ALLA VÄGAR BÄR TILL WIEN!



Tiden från oerfaren ST-läkare till erfaren specialist går oftast snabbare än man tror - vilket också gör att medlemstiden i Ungt Forum blir begränsad. Därför finns det alltid goda möjligheter för intresserade att ingå i styrelsen och att inneha ordförandeskapet. För att ge så många ST-läkare som möjligt chansen att som ordförande få möjlighet att åka till ECR i Wien och få en inblick i SFBFM:s arbete, så väljer vi en ny ordförande varje år i samband med Röntgenveckan. Under Röntgenveckan är Ungt Forum också som mest aktivt och vi arrangerar där traditionsenligt David mot Goliat och fallpresentationstävlingen. Är du intresserad av att ingå i styrelsen och/eller aspirera på ordförandeposten? Förmedla ditt intresse till ungtforum@gmail.com och kom till årsmötet på Röntgenveckan!

Under Röntgenveckan finns det fler möjligheter att ta steget ut i Europa. Ungt Forum arrangerar som sagt en fallpresentationstävling för ST-läkare och nyblivna specialister, där första priset är ett resestipendium på 15.000 kr för att åka till ECR i Wien. Ytterligare en väg till ECR är att presentera sitt vetenskapliga arbete som en poster. Får man sin poster eller föredrag antaget till ECR erbjuder SFBFM för första gången ett resestipendium på 3.000 kr. Har samma poster eller föredrag även presenterats på Röntgenveckan uppgår resestipendiet till 6.000 kr. Nytt för i år är dessutom chansen att lägga en ny merit till CV:t. I Malmö finns möjligheten att avlägga European Diploma in Radiology (EDiR), SFBFM delar ut stipendier som täcker anmälningsavgiften till intresserade.

Sammantaget finns det ovanligt goda möjligheter för ST-läkare och nyblivna specialister att ta sig till ECR genom presentationer på Röntgenveckan och engagemang i Ungt Forum. Lägg till möjligheten att avlägga EDiR examen, så ser Röntgenveckan 2015 ut att bli den bästa Röntgenveckan hittills! Läs mer på rontgenveckan.se samt sfbfm.se och anmäl ditt deltagande!

*För Ungt Forum,
Johan Wennerdal*

Kurser och kongresser 2015-2017

Ultraljudskurs för ST och nyblivna specialister. Malmö
Kursen hålls i Malmö, på Skånes universitetssjukhus.
Kursansvarig: Ola Björgell
Anmälan: eva.prahl@med.lu.se

17 - 18 april 2015
Advanced Pelvic MRI Course Barcelona, Spanien

The Advanced Pelvic MRI Course is geared towards radiologists and/or senior radiologists-in-training with special interest in genitourinary or gastrointestinal subspecialization are the primary target.
www.telemedicineclinic.com/mri

19 - 24 april 2015
American Roentgen Ray Society, ARRS.
Toronto Canada.
More than 3,000 of the most dedicated and accomplished radiologists gather at the ARRS Annual Meeting to enhance their performance and the medical imaging profession through trusted education. Make sure you are one of them in 2015.
<http://www.arrs.org/Education/Meetings/AM15/>

22 - 24 april 2015
Svenska kardiovaskulära vårmötet. Örebro
www.varmotet.se

3 - 10 maj 2015
MRT - Grunderna och basal klinik. Rhodos, Grekland

Vi anordnar nu den 15:e MR-kursen för nordiska radiologer, ST-läkare och MR-sköterskor. Liksom föregående år är det en bred kurs med fokus på "kroppens MRT" inklusive helkropp-MR och pediatrik/obstetrik. En stor del av kursen är upplagd i mindre seminariegrupper för att ge möjligheter till frågor och diskussion. Neuroradiologisk MRT tas inte upp under kursen. Vill du läsa mera om Rhodos och Hotel Sunwing Family Resort Kallithea Beach, gå in på <http://www.ving.se/grekland/kallithea/sunwing-kallithea>

6 - 8 maj 2015
Senior i Centrum. Malmö
Nationell kongress med geriatrisk och palliation i fokus, inkl geriatrisk radiologi
Malmö Arena/MalmöMässan
Kongresspresident: Ola Björgell
Anmälan/info: www.senioricentrum.se

11 maj 2015
Masterclass in Imaging of Gynaecological Cancers.
Stockholm

This Masterclass in Imaging of Gynaecological Cancers is a highly commended one-day teaching course which will highlight current imaging techniques, image interpretation and pitfalls in imaging gynaecological malignancies.
<http://www.icimatingsociety.org.uk/index.cfm?task=meetings>

13 - 16 maj 2015
96. Deutschen Röntgenkongress. Hamburg, Tyskland.
<http://www.roentgenkongress.de/de-DE/1575/start>

16 - 21 maj 2015
American College of Radiology Annual Meeting 2015.
Washington DC, USA
<http://www.acr.org/Annual-Meeting>

18 - 19 maj 2015
Nuklearmedicinsk njurdiagnostik. Malmö.
Kursen syftar till att ST-läkaren ska kunna förstå och värdera olika nuklearmedicinska undersökningsmetoder samt tolka resultatet för optimal njurdiagnostik.
<http://www.numema.se/courses.html>
http://www.lipus.se/www/_public/pub_course.cfm?courseid=9660

18 - 21 maj 2015
Emergency radiology (Nordter). Oslo, Norge.
<http://www.nordictraumarad.com>

21 - 22 maj 2015
Seldingermötet 2015. Lund
<http://www.seldingermotet.se>

25 - 28 maj 2015
Myokardscintigrafi. Lund.
Kursen är riktad till alla som är intresserade av myokardscintigrafi, både läkare, BMA och sjuksköterskor. Stor vikt ägnas åt att förstå hjärtfysiologin och patofysiologin som ligger till grund för bilddiagnostiken och de vetenskapliga studier som ligger till grund för myokardscintigrafins styrka.
http://www.lipus.se/www/_public/pub_course.cfm?courseid=9641

28 - 30 maj 2015
Optimisation in X-ray and Molecular Imaging 2015
Göteborg

Optimisation in X-ray and Molecular Imaging 2015 will cover a wide area of research related to optimisation of medical imaging and is intended for a broad audience of medical physicists, radiologists, nuclear medicine physicians, engineers and radiographers, as well as representatives for authorities and manufacturers.
www.oxmi.org

30 maj - 5 juni 2015
ISMRM -International Society for Magnetic Resonance in Medicine 23rd Annual Meeting 2015.
Toronto, Canada.
<http://www.ismrm.org>

2 - 6 juni 2015
European Society of Paediatric Radiology 2015 Graz, Österrike
<http://www.espr2015.org>

4 - 6 juni 2015
European Society of Thoracic Imaging and the Fleischner Society Joint Meeting 2015. Barcelona, Spanien.
<http://www.myesti.org>

8 - 12 juni 2015
Att leda som läkare - Ledarskap för ST-läkare. Stockholm

Kursen fokuserar på att ge deltagarna ökad insikt och praktiska verktyg som underlättar förståelse och arbetsmoment kring funktionen som ledare i den egna arbetssituationen.
http://www.lipus.se/www/_public/pub_course.cfm?courseid=9634

9 - 12 juni 2015
European Society Of Gastrointestinal And Abdominal
Radiology - ESGAR 2015 Paris, Frankrike.
<http://www.esgar.org/annual-meeting/esgar-2015/>

16 - 17 juni 2015
3rd international symposium on MRinRT.
Lund, Sverige
<http://mrinrt.com>

18 - 20 juni 2015
European Society of Musculoskeletal Radiology. York,
Storbritannien.
[http://www.essr.org/cms/website.php?id=/en/index/
congress_2015.htm](http://www.essr.org/cms/website.php?id=/en/index/congress_2015.htm)

24 - 27 juni 2015
CARS 2015 – Computer Assisted Radiology and Sur-
gery. Barcelona, Spanien.
<http://www.cars-int.org>

29 juni - 1 juli 2015
UK Radiological Congress. Liverpool, Storbritannien.
<http://www.ukrc.org.uk>

26 - 28 augusti 2015
Handledarutbildning för läkare. Stockholm
[http://www.lipus.se/www/_public/pub_course.
cfm?courseid=9635](http://www.lipus.se/www/_public/pub_course.cfm?courseid=9635)

31 augusti - 5 september 2015
Zurich Course on Diagnostic and Interventional Neuro-
radiology. Zürich, Schweiz
<http://cinr-zurich.ch/joomla/index.php>

2 - 4 september 2015
Eurospine 2015. Köpenhamn, Danmark

<http://www.eurospine.org/p31000474.html>

2 - 5 september 2015
WMIC, the World Molecular Imaging Congress.
Honolulu, Hawaii, USA
<http://www.wmis.org/meetings/>

8 - 11 september 2015
Röntgenveckan 2015. Malmö.
www.rontgenveckan.se

16 - 19 september 2015
ESUR 2015 - European Society of Urogenital Radiology.
Köpenhamn, Danmark.
<http://www.esur2015.org>

19 - 26 september 2015
Geriatrisk radiologi. Ile Rousse, Korsika
Kursansvarig: Ola Björgell & Sölve Elmståhl

25 september - 2 oktober 2015
Kurs i grundläggande nuklearmedicin. Cypern

26 september - 2 oktober 2015
Neuroradiologi. Ayia Napa, Cypern.
[http://www.lipus.se/www/_public/pub_course.
cfm?courseid=9633](http://www.lipus.se/www/_public/pub_course.cfm?courseid=9633)

26 - 30 september 2015
Cardiovascular and Interventional Radiological Society
of Europe (CIRSE) 2015. Lissabon, Portugal
<http://www.cirse.org>

1 - 3 oktober 2015
ESMRMB 2015. Edinburgh, Skottland, UK.
<http://www.esmrmb.org>

1 - 2 oktober 2015

4th Nordic Symposium on Cardiac CT.

Nyborg, Danmark

<http://ncct.cardio.dk>

5 - 10 oktober 2015

Basal radiologi för primärjourer. Uppsala

http://www.lipus.se/www/_public/pub_course.cfm?courseid=9677

<http://www.radiol.uu.se/kurser/basal-2015.html>

5 - 9 oktober 2015

International Conference on Clinical PET-CT and Molecular Imaging (IPET 2015) Wien, Österrike.

<http://www-pub.iaea.org/iaeaemeetings/2015>

19 - 23 oktober 2015

Basal Muskuloskeletal Radiologi. Uppsala

6 - 8 november 2015

Euroson 2015. Athen, Grekland.

<http://www.efsumb.org/eurosoncon/euroson-congress.asp>

11 - 13 november 2015

Fördjupningskurs i Akut Barnradiologi. Stockholm.

Anmälan till: Kurssekreterare Yvonne.Franck@karolinska.se

29 november - 4 december 2015

RSNA 2015 - Radiological Society of North America.

Chicago, Ill. USA Chicago, Ill, USA.

http://www.rsna.org/Annual_Meeting.aspx

13 - 18 mars 2016

Society of Abdominal Radiology - annual meeting.

Waikoloa, Hawaii, USA

<http://www.abdominalradiology.org/?page=futuremeetings&terms=%22annual+and+scientific+and+meeting%22>

5 - 7 oktober 2016

Eurospine 2016. Berlin, Tyskland

<http://www.eurospine.org/annual-meetings.htm>

26 - 31 mars 2017

Society of Abdominal Radiology - annual meeting. Hollywood, Florida, USA

<http://www.abdominalradiology.org/>

18 - 21 juni 2017

World Congress of Thoracic Imaging 2017.

Boston, Mass, USA

<http://4wcti.org>

11 - 13 oktober 2017

Eurospine 2017. Dublin, Irland

<http://www.eurospine.org/annual-meetings.htm>

Visa all information

Sitemap

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

WWW.SFBFM.SE

OKEY, RÄTT BRA OCH ANDRA FULA ORD

När du vänder dig till oss, vet du att du går till en specialist. Inte en som bara uppfyller minimikraven. Du vet det, för vi arbetar bara med de bästa utrustningarna från de ledande tillverkarna. Och vi väljer det som ger dig en förstklassig bilddiagnostik. Inget annat.

På samma sätt har vi utvecklat vårt utbildningscentrum och vår service. Vi är helt beroende av att du och dina kollegor är helt nöjda, hela vägen. Från specifikation till användande i vardagen.

Vi föreslår inget som bara är okey eller rätt bra - det lovar vi!



MEDIEL

När insidan räknas

www.mediel.se