

Svensk Förening för  Medicinsk Radiologi

IMAGO MEDICA

Medlemsforum • Nr 1 • 2022

- GRF
- Döda laxar
- Röntgenpodden

RÖNTGENVECKAN 2022

Göteborg • 13 - 16 september

ANMÄLAN ÖPPNAR
11/2 2022



WWW.RÖNTGENVECKAN.SE

REDAKTIONSLEDARE

Kära läsare!

Ytterligare ett nummer, tryckt på papper, finns nu i dina händer. Här finns mycket läsvärt. Uppdaterad information om GFR och kontrastmedel, statistik om kontrastmedelsförsäljning, nya böcker och underhållning om döda laxar och Röntgenpodden. Styrelsen har som vanligt arbetat och detta nummer innefattar en hel del information om utfallet av styrelsearbetet.

Covid-19 klassas inte längre som samhällsfarlig sjukdom och ingen står längre i sjukhusentrén och delar ut munskydd. Tänk ändå på att hålla avstånd och god hygien. Även om själva infektionen kan vara hyggligt mild för multivaccinerade är det tråkigt att uppleva andfäddhet i en utförsbacke. Även utomlands börjar det lätta och det ser ut

som om kongresser nu öppnar för fysiskt deltagande vilket ses i kurs- och kongresslistan. ECR gör ett nytt försök i sommar, men tyvärr mitt i den svenska industrisemestern.

Det finns dock många andra spännande kurser och kongresser att bevista, och passa på att resa till Göteborg och Röntgenveckan i september!

Glöm inte att betala årets medlemsavgift! Instruktioner om hur det sker finns på hemsidan!

God läsning önskar redaktören!
Mats

IMAGO MEDICA

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

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

E-post: mats@geijer.info

Hemsida: www.sfmr.se

Produktion: Åtta45, Malmö
annons@atta45.se
www.atta45.se

Medlemskap

Ansökan görs på vår hemsida,
www.sfmr.se

Ordinarie medlem är skyldig att erlagga medlemsavgift på 500 kr/år. ST-läkare betalar ingen avgift de första fem åren, därefter full avgift. Ålderspensionärer och hedersmedlemmar betalar ingen avgift.

Genom medlemskap i SFMR blir man automatiskt medlem i Svenska läkarsällskapet, European Society of Radiology och Nordisk förening i medicinsk radiologi.

Medlemmar har digital tillgång till Acta Radiologica, Acta Radiologica Open, European Radiology, Insights Into Imaging och European Radiology Experimental digitalt.

Styrelse 2022

Ordförande	Sara Sehlstedt
Vice ordförande	Henriettæ Ståhlbrandt
Sekreterare	Joakim Crafoord
Vetenskaplig sekr.	Per Liss
Facklig sekreterare	Anders Wennerberg
Kassör	Peter Hochbergs
Ledamot	Mathias Axelsson
Ledamot	Mattias Bjarnegård
Ledamot	Tomas Bjerner
Ledamot	John Brandberg
Ledamot	Christina Christoffersen
Ledamot	Mats Geijer
Ledamot	Johan Henriksson
Ledamot	Peter Leander
Ledamot	Katrine Riklund
Ledamot	Adel Shalabi
Ledamot	Sara Wallby

Ungt Forum

Koshiar Medson

Sara Shams

Valberedning

Åse Johnsson

Maria Lindblom

Anders Sundin

Utgivningsplan 2022

Material senast

		Utgivning
Nr 1	31/1	15/3
Nr 2	31/3	15/5
Nr 3	5/10	30/10
Nr 4	31/10	15/12

SFMR TRÄFFAR SOFIA RYDGREN STALE

Förutom att vara en riktigt trevlig röntgenförening så är också SFMR en specialitetsförening inom Läkarförbundet, samt en sektion inom Svenska Läkaresällskapet. Det betyder att vi bevakar de aktuella radiologifrågorna ur både facklig, vetenskaplig och ett större medicinskt perspektiv och deltar också via dessa i diverse olika nätverk och projektgrupper. Dessutom är SFMR en delförening i ESR, den europeiska radiologföreningen, och andra nätverk internationellt.



I februari träffade delar av SFMRs styrelse Läkarförbundets ordförande Sofia Rydgren Stale för att diskutera aktuella frågor. Det blev Teamsmöte i pandemins tidevarv då styrelsedagen fick bli digital, men ändå fick vi ett intensivt, roligt och energiskt samtal. Det är en dynamisk tid i svensk sjukvård nu! Frågor som vi lyfte från röntgens horisont var bland annat:

- Subspecialisering och diplomerings, där radiologin ligger långt framme. Hur ska vi tänka kring utbildning, ackreditering, kvalitetsgranskning i framtiden?
- Budgetstyrning eller berättigandestyrning? Under hösten-21 var det ett otroligt tryck på Röntgensverige, med en stor produktionsökning, många enheter vittnar att man krokmar under det enorma remissinflödet när vårdskulden ska hanteras.
- Politiseringen av sjukvården. Vad har vi att sätta emot när politiken bestämmer att mammografiscreeningen ska utökas till 80 år, trots att evidens för nyttan av detta saknas? Hur hantera undanträngningseffekterna?
- Kompetensbrist snarare än pengabrist vittnar många röntgenchefer om. Hur ska vi bli fler radiologer och röntgensjuksköterskor?

Sofia kunde bidra med intressanta inspel från Läkarförbundet, som ju engagerat sig i de övergripande frågorna kring sjukvårdens organisation. Och för er läsare i Imago Medica så passar vi nu på att maila några extra frågor till Sofia. Vi undrar:

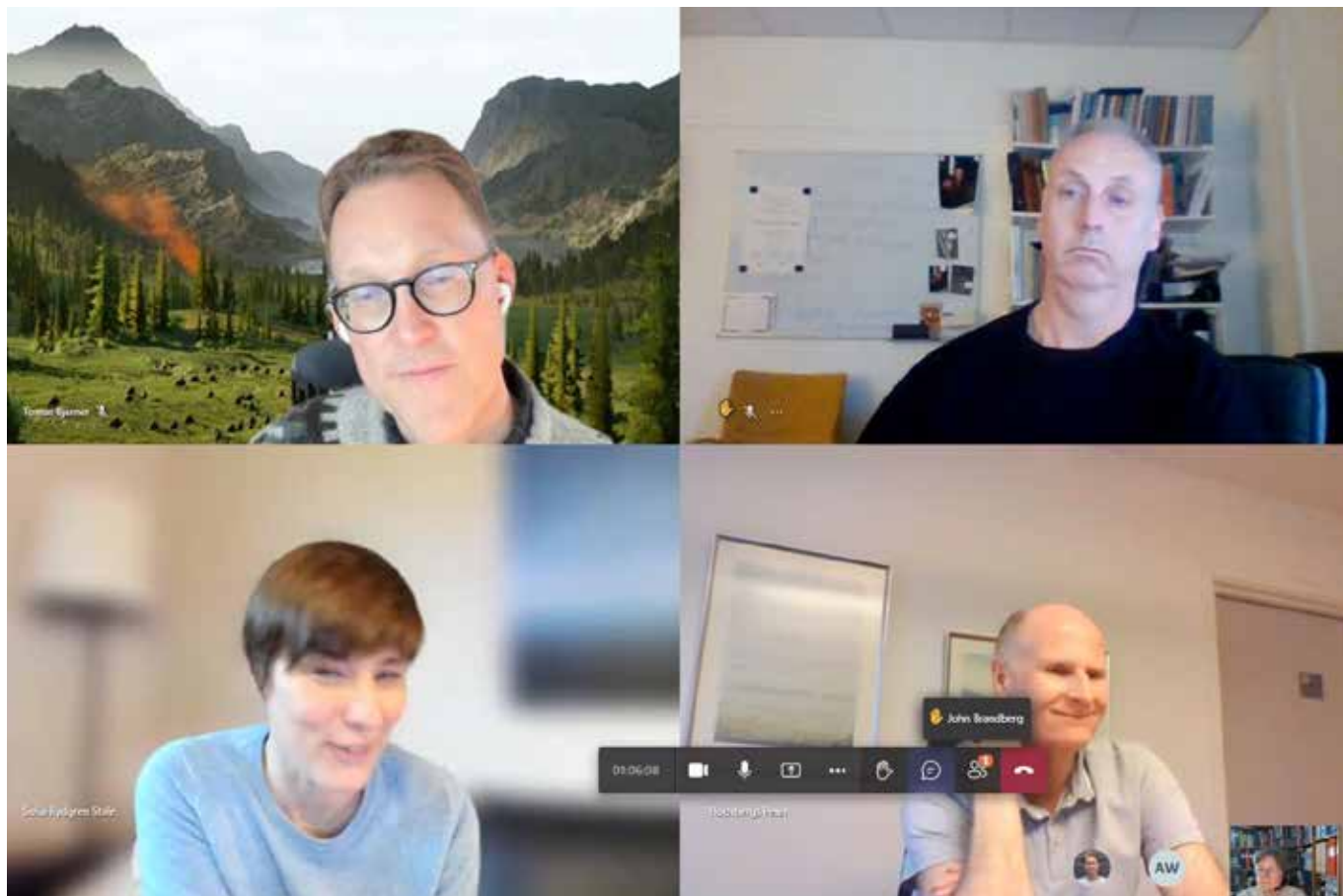
1. Vilken roll har SFMR som specialitetsförening i Läkarförbundet?

SFMR har en viktig roll inom Läkarförbundet. Vår styrka är att förbundets olika delföreningar skapar både bredd och spets så att vi på bästa sätt kan representera hela läkarkåren.

Genom våra specialitetsföreningar säkerställer vi det medicinska och kliniska perspektivet när vi utformar både fackliga och politiska krav. Det gäller bland annat utvecklingen av våra ställningstaganden, exempelvis när vi svarar på en remiss. SFMR är experterna inom sitt område.

2. Pandemin och vårdskulden har blottlagt många svagheter i svensk sjukvård. Hur ser Läkarförbundet på sjukvårdens organisation framöver?

Vi menar att styrningen av svensk hälso- och sjukvård måste ses över. Idag fungerar våra 21 regioner som 21 självständiga länder trots att Sverige har en befolkning jämförbar med London i storlek. Vi vill se en starkare statlig styrning för en mer jämlik hälso- och sjukvård i hela landet. Detta sker bäst genom att staten styr genom sina myndigheter. Under pandemin har det blivit ännu tydligare att Sveriges Kommuner och Regioner (SKR) har fått för mycket makt. Vi behöver se en vilja att förändra och göra om de



SFMR får träffa Sofia Rydgren Stale och politiske sekreteraren Hampus Carlson på Läkarförbundet. Deltagare från styrelsen var Mats Geijer, Peter Hochbergs, John Brandberg, Tomas Bjerner, Anders Wennerberg och Sara Sehlstedt.

delar av systemet som inte fungerar och det kommer inte att ske med SKR:s vetoroll.

Krisberedskap, samordning av vårdköer och kompetensförsörjning är några exempel på områden där regionerna behöver ges statligt stöd och vägledning.

3. Hur ska kompetensförsörjningen garanteras? Vi har skriande brist på exempelvis bröstradiologer sedan lång tid tillbaka.

Idag ser varje region väldigt snävt till sina egna intressen och sällan särskilt långsiktigt. I värsta fall tittar man enkom på det närmaste budgetåret. Läkarförbundet vill se en statlig samordning kring vilka utbildningsbehov som finns och det sammantagna behovet av AT-, BT- och ST-tjänster. Utan tydliga målsättningar och uppföljning kommer inte regionerna att leverera utifrån hela landets behov.

4. Standardiserade vårdförlopp ritar snabbt om kartan, men tillför inga mer resurser till sjukvården. Ett exempel är nya algoritmer på prostatautredningar, som kommer kraftigt öka behovet av MR – men det finns ingen koppling till resurserna, vilket vi radiologer drabbas av. Hur ska detta styras upp?

Här ser vi ett problem i styrningen. Politiken och tjänstemän som fattar beslut om de standardiserade vårdförloppen har i vissa fall gjort detta utan tillräcklig dialog med professionen för att kunna justera både ersättning och implementering.

Samtidigt ser vi hur flera av de standardiserade vårdförloppen har gett mycket goda medicinska resultat och en ökad trygghet för patienterna. Standardiserade vårdförlopp passar dock inte överallt – och vi ser ibland undanträngnings-effekter på lokal nivå. De standardiserade vårdförloppen upphäver inte behovet av en individuell bedömning av varje enskild patients behov.

5. En allt större del av radiologin drivs i privat regi, men vårt system av ST-utbildning bygger på offentlig sjukvård. Hur ska vi få den privata vården att bidra till mer utbildning?

Vi vill se ökad statlig styrning vad gäller samordning och dimensionering av både AT- och ST-tjänsterna. Utbildningsuppdraget kan inte ses som fritt valt arbete. Ska vi kunna säkerställa en tillräcklig kompetensförsörjning så måste det ske kraftansträngningar för fler ST-tjänster. Läkarförbundet anser att alla verksamheter ska vara med och bidra till utbildningen, oavsett driftsform. Utbildnings- och forskningsuppdraget måste tydliggöras så att det inte uppstår några oklarheter om vad som gäller.

6. Vilka frågor ser Läkarförbundet som strategiska och viktigast att driva nu?

Vårdplatsfrågan! Sverige har på tok för få vårdplatser och utvecklingen går åt fel håll. Vi ser att detta påverkar Sveriges läkare mycket negativt med en ohållbar arbetsmiljö, etisk stress och riskerar patientsäkerheten.

Vi har många frågor vi driver aktivt, men styrningen av hälso- och sjukvården behöver bli bättre. Vi ser hur 21 regioner har 21 olika svar på alltifrån krisberedskap till fortbildning och utbildningstjänster. Det ger ojämlika förutsättningar för såväl anställda som för patienter. Vi vill även se reformer och satsningar med målet att hela befolkningen ska vara listade på en fast läkare med ett rimligt antal patienter.

Tack för svar, och tack för samtalet Sofia! Vi ses gärna fler gånger.

Sara Sehlstedt,
ordf SFMR
Anders Wennerberg
facklig sekreterare

REMISSER, PÅVERKANSARBETE OCH LOBBYISM...

En stor del av jobbet inom SFMR är att svara på epost och att delta i diverse nätverk. Vi får stora mängder remisser, frågor och brev, och eftersom radiologi är en central del av många vårdprogram så blir vi stundvis översköjlda. Vi är inblandade i princip alla Standardiserade vårdförlopp, SVF - utom hudcancer möjligen. En utmaning för styrelsen är att sovra och välja vad vi ska engagera oss i. Vilka frågor ska vi satsa på och vad får plats på "känna till litegrann"-kontot? Hur spenderar vi vår tid och energi klokast? Stora delar av remissarbetet skickar vi vidare till delföreningarna inom SFMR, när det finns en tydlig sådan koppling. Ibland är frågorna knivigare och det krävs att hela styrelsen får tycka till.

Ett aktuellt exempel som kan vara av allmänintresse finns nedan. Det är nuklearmedicinföreningen som vill att vi (samt Svensk Förening för Klinisk Fysiologi) ska tycka till om kompetenskraven för PET/DT. En fråga som återkommit och dryftats tidigare genom åren. Gränssnittet mellan röntgen och nuklearmedicins territorium blir här synligt och då Sverige är ett avlångt land så det är ju inte så konstigt att vi gör på flera olika sätt. Nu är det Equalis, ett offentligt bolag specialiserad på extern kvalitetssäkring i ffa. laboratoriemedicin och bild- och funktionsmedicin, som aktualiserat frågan. Equalis undrar varför svaren på deras enkät om PET/DT-granskning spretar så mycket, och efterlyser nationell samsyn.

Brevet med bakgrund och frågeställningen finns här i kursiverad text följt av hur vi i styrelsen har svarat å hela radiologsveriges vägnar. En intressant diskussion på senaste styrelsemötet kokade ned till detta. Vi hoppas att ni håller med om hur vi resonerar, annars hör av er! Detta kan appliceras på andra områden inom bild- och funktionsmedicin, dvs. vilka kompetenskrav har vi för olika verksamheter? Ytterst är ju frågan; hur tjänar vi våra patienter bäst? Den tekniska utvecklingen går fort, i synnerhet inom hybridundersökningar, och PET är inte heller längre enbart förbehållet universitetssjukhusen utan sprider sig ut i landet.

Hej SFMR och SFKF,

Vi i Svensk Förening för Nuklearmedicin (SFNM) har fått i uppdrag av Equalis expertgrupp utreda och stämma av med Er avseende vad som ska krävas för att definitivsignera PET-delen resp CT-delen i en PET/CT-undersökning. Bakgrunden till aktuell frågan är att Equalis expertgrupp i Nuklearmedicin skickade ut en enkät om PET/CT (fall, berättigandebedömning, kompetens) under 2020. Totalt deltog 11 verksamheter i Sverige, 8 kliniksvar erhöles. På aktuell fråga om PET/CT-kompetens så svarade 6/11 verksamheter. Equalis uppfattade en divergens i svaren från de sex olika verksamheterna som svarade och efterlyser en nationell samsyn och föreslår att SFNM initierar en dialog med svensk förening för medicinsk radiologi (SFMR) och svensk förening för klinisk fysiologi (SFKF).

Frågan i Equalis enkät om PET/CT-kompetens var formulerade som nedan:

– Vilken minsta kompetens krävs på er klinik för att definitivsignera PET-delen i en PET/CT-undersökning?

Expertgruppens kommentar:

Sex av elva kliniker har svarat på denna fråga. Många olika varianter framkommer, såsom dubbelspecialist radiolog/nuklearmedicin, specialist i nuklearmedicin, radiolog med

PET-erfarenhet/-utbildning och två stycken enheter nämner körkort.

-Vilken minsta kompetens krävs på er klinik för att definitivsignera CT-delen i en PET/CT-undersökning?

Expertgruppens kommentar:

Sex av elva kliniker har svarat på denna fråga och även här framkommer olika varianter. Fem enheter nämner specialist i radiologi/ST-läkare sent i utbildningen varav en enhet kräver dubbelspecialistkompetens radiologi/nuklearmedicin och en enhet eftersträvar PET-erfarenhet hos radiologen. En enhet accepterar specialist i nuklearmedicin med CT-utbildning. En klinik uppger att de inte har någon formell kompetens nedskrivnen.

Frågor till SFMR och SFKF

1.Vilken minsta kompetens ska krävas för att definitivsignera PET-delen i en PET/CT-undersökning?

a. Tycker ni att det ska kravställas att det är en specialist i nuklearmedicin som definitivsignerar PET-delen i en PET/CT-undersökning?

b. Är det ok att en icke-NM specialistkollega med erfarenhet godkänd av verksamhetschefen och/eller modalitetsansvarig definitivsignerar PET-delen? Dvs som som det ser ut i dagsläget är det tex specialister i radiologi eller klinisk fysiologi?

i. Hur tycker ni att ”minsta kompetens” kan formuleras och säkerställas för PET-delen?

Svar från SFMR:

På styrelsemöte 3 feb 2022 diskuterade vi ovanstående och har svårt att svara exakt på just dessa detaljerade frågeställningar. Sverige är ett avlångt land med stor variation i de lokala förutsättningarna så att våra verksamheter är olika

är egentligen helt naturligt. Men några tydliga åsikter från Svensk Förening för Medicinsk Radiologi (SFMR) är:

1. Det är vårdgivarens ansvar att se till att granskande läkare har rätt kompetens för att bedöma röntgenundersökningar. Se uttalande från Socialstyrelsen i frågan, <https://www.socialstyrelsen.se/regler-och-riktlinjer/vem-far-goravad/rontgengranskning/>.

Däremot kan förstås SFMR som ideell professionsförening ha åsikter i frågan - men ytterst är det varje vårdgivare som ansvarar för att kompetensen är tillräcklig för varje arbetsmoment.

Generellt är SFMRs åsikt att alla typer av bilddiagnostik som rör maligna och andra allvarliga diagnoser ska vara definitivsignerade av specialistläkare i en bilddiagnostisk specialitet (dvs. radiologi, neuroradiologi, nuklearmedicin, klinisk fysiologi eller bild-och funktionsmedicin).

2. Att enbart diskutera PET/DT är inte tillräckligt, samma principer gäller även för SPECT/DT och PET/MR och i framtiden förmodligen fler modaliteter (även fusion av ultraljud och PET/DT/MR finns idag) – dvs det är ”hybrid imaging”. För fusion mellan olika bilddiagnostiska metoder kräver det att undersökaren har kompetens för samtliga ingående modaliteter, och ibland krävs samarbete med flera olika specialister. Däremot är det svårt att exakt peka ut vilken typ av specialitet som är bäst, eller lägsta kompetensnivå, vid olika typer av undersökningar. Spännvidden är stor - det är stor skillnad i kompetenskrav på exempelvis PET/MR av hjärnan och onkologisk SPECT/DT. Grundregeln är att undersökaren behöver kompetens både inom tekniken/metodens fördelar och begränsningar samt patologi/den medicinska vetenskapen kring de sjukdomstillstånd som utreds.

3. Tolkning av stora undersökningar som PET/DT och PET/MR måste ses i den kontext som patienten befinner sig i – och kräver hänsyn till kliniska frågeställningar samt sam-

arbete med kliniska kollegor, exempelvis vid multidisciplinära konferenser. Dessutom behövs kompetens för att bygga vidare på de bildgivande undersökningar patienten tidigare har gjort, och inte minst måste man ansvarsfullt kunna hantera de bifynd som nästan alltid finns. Många läkare som jobbar med PET/DT idag är dubbelspecialister i radiologi och nuklearmedicin, vilket är en gynnsam kombination för att kunna hantera dessa utmaningar.

4. Den tekniska utvecklingen inom radiologi generellt och DT i synnerhet går oerhört fort. Det är svårt att klassificera DT-undersökningar som man gör i frågeställningen ovan utan att dessa snabbt blir föråldrade (hur definiera lågdos- respektive högdos-DT, avser det stråldos, rörspänning eller kontrastmedelsdos? Det är viktigt att rätt DT-protokoll är valt utifrån frågeställningen! Nu är dessutom dubbel-energi-DT och fotonräknar-DT är på ingång, hur ska det då kategoriseras?) Det är bättre att fokusera på de övergripande principerna kring bilddiagnostiken. Adekvat kompetens krävs av den som ska analysera det erhållna bildmaterialet!

5. Däremot ser vi gärna att värdet av strukturerade utlåtanden lyfts fram. Vi ser gärna en internationell, eller åtminstone nationell, standard på området vilket skulle göra jämförelser mellan olika sjukhus och centra lättare. I synnerhet PET/DT och PET/MR ger stor informationsmängd och då är strukturerad rapportering (utifrån organ och metod) ett viktigt hjälpmedel både för den granskande läkare och för svarsmottagaren. Viktigast är dock att det alltid finns en sammanfattning och konklusion av de bildmässiga fynden, som beskriver sjukdomstillståndet! Hybridundersökningar är EN undersökning och då ska det alltid finnas ETT sammanvägt utlåtande.

6. I frågorna ovan lyfts endast diagnostiken av bildmaterialet fram. Men en viktig del av arbetet är att vidimera inkommande remisser samt designa undersökningsproto-

koll så att frågeställningen besvaras på bästa sätt, utifrån varje enskilds patients behov. Detta kräver kompetens inom alla de ingående modaliteterna samt de medicinska frågorna. Alla undersökningar ska optimeras utifrån klinisk frågeställning avseende såväl stråldos som övrigt genomförande, kontrastanvändning, etc. För att ta ett helhetsgrepp på diagnostisk kvalitet och patientsäkerhet så går det inte att separera bildgranskningen från arbetet med att planera undersökningen i förväg.

Sammanfattningsvis så anser SFMR att:

- Vårdgivaren ansvarar för att kompetensen hos granskande läkare är tillräcklig för att bedöma en viss undersökningstyp.
- Det måste finns en sammanfattning och konklusion av de bildmässiga fynden för hela hybridundersökningen, inklusive tidigare utförd bilddiagnostik. Det är viktigt att sjukdomstillståndet analyseras och att svaret inte är en bildmässig beskrivning av fynden. Hybridundersökningar ska ha ETT utlåtande där information från ingående modaliteter vävs samman och får inte ses som två separata undersökningar.
- Vid undersökning av maligna och andra allvarliga sjukdomar ska utlåtandet signeras av minst en läkare med specialistkompetens inom bilddiagnostik.
- Standardiserade och strukturerade utlåtanden är av stort värde generellt och i synnerhet vid stora och informationsrika hybridundersökningar.

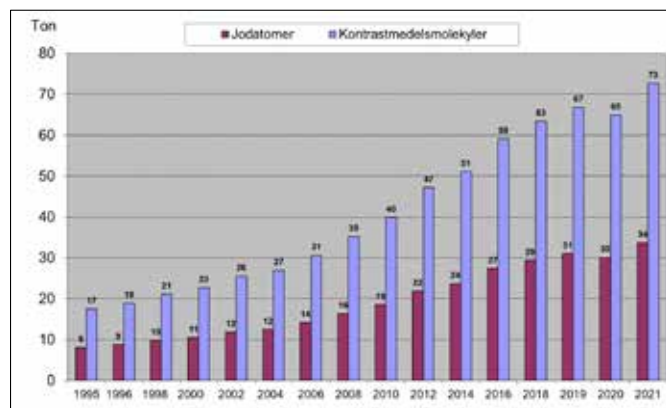
Vid tangentbordet:

Sara Sehlstedt

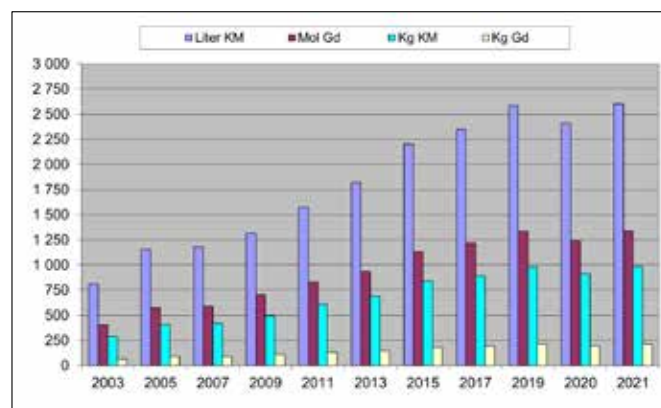
Ordförande, Svensk Förening för Medicinsk Radiologi.

FÖRSÄLJNINGSTATISTIK INTRAVASKULÄRA KONTRASTMEDEL I SVERIGE

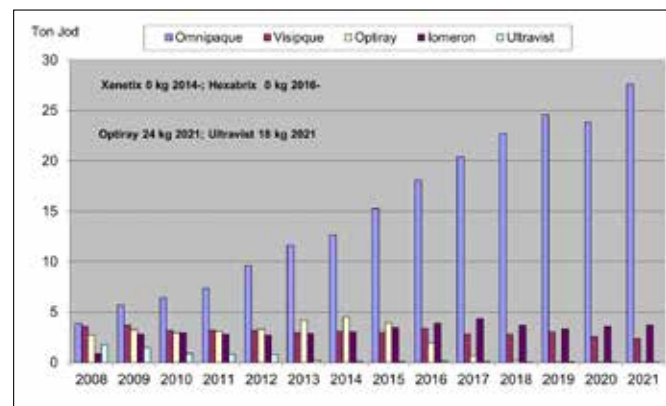
Total försäljning av jodkontrastmedel i ton jodatomer och kontrastmedelsmolekyler 1995 – 2021.



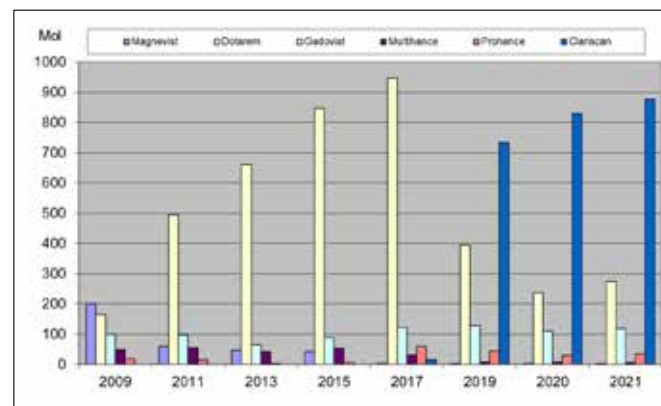
Total försäljning av gadoliniumkontrastmedel i liter och kg kontrastmedelsmolekyler (KM) samt mol och kilo gadoliniumatomer (Gd) 2003 – 2021.



Försäljning av enskilda jodkontrastmedel i ton jodatomer 2008 - 2021.



Försäljning av enskilda gadoliniumkontrastmedel i mol gadoliniumatomer 2008 - 2021.



Källa: IQVIA, Solna, Sverige och GE Healthcare, Danderyd, Sverige
Sammanställt av Ulf Nyman, Kontrastmedelsgruppen, SFMR/SURF, ulf.nyman@bredband.net



ABSOLUT OCH RELATIVT GFR NYA REKOMMENDATIONER FRÅN SURFS KONTRASTMEDELSGRUPP

Målet med denna artikel är förklara skillnaderna mellan relativt och absolut GFR och hur de ska användas vid bedömning av risken för akut njurskada inför undersökningar med jodkontrastmedel. Detta med anledning av att SURF:s kontrastmedelsgrupp nu rekommenderar att relativt GFR, i stället för som tidigare absolut GFR, primärt skall användas för att bedöma om kronisk njurskada föreligger, i enlighet med internationella rekommendationer [1]. Mängden potentiellt toxiskt kontrastmedel i kroppen beror däremot av individens utsöndringskapacitet (=absolut GFR) [2] och injicerad totaldos vilket uttrycks i form av gram jod/absolut GFR ratio. Se också bifogat reviderat flödesschema för riskbedömning av kontrastmedelsinducerad njurskada vid datortomografi.

GFR

GFR står för *Glomerular Filtration Rate* som på svenska översätts till glomerulär filtrationshastighet. GFR anses vara det bästa måttet på njurfunktion och är ett uttryck för hur stor volym plasma som kan renas från ett ämne på en minut [3, 4]. Vid mätning av GFR beräknas primärt absolut GFR i ml/min.

Relativt GFR – stadiindelning för njurskada







Njurfunktionen varierar med kroppsstorleken. För att kunna värdera om njurfunktionen är normal eller till vilken grad/stadium njuren är skadad och funktionen därmed är sänkt hos en individ måste GFR normeras till en viss bestämd kroppsstorlek. Av tradition har en sådan normering gjorts till 1,73 m² enligt följande sedan individens kroppsytta beräknats baserad på längd och vikt:

Relativt GFR (ml/min per 1,73 m²) =
(absolut GFR/kroppsyta) × 1,73

Kroppsytan enligt Dubois formel (1916) =
vikt^{0,425} (kg) × längd (cm)^{0,725} × 0,007184

Det är relativt GFR som svaras ut av kemiska laboratorier och som internationellt används för att klassificera till vilken grupp av njurfunktion respektive stadium av **kronisk njursjukdom/njurskada** som individen tillhör. Denna klassificering, som alltså är baserad på relativt GFR, används nu i våra rekommendationer för att bedöma patientens risk för njurskada av jodkontrastmedel respektive nefrogen systemisk fibros av gadoliniumkontrastmedel. Se bild och tabell nedan [1].

5 Stages Of Kidney Disease

Stage 1	Stage 2	Stage 3A	Stage 3B	Stage 4	Stage 5
GFR ≥ 90	89 ≥ GFR ≥ 60	59 ≥ GFR ≥ 40	44 ≥ GFR ≥ 30	29 ≥ GFR ≥ 15	GFR < 15
					

Definition kronisk njursjukdom: 1) Albuminuri, patologiskt urinsediment, elektrolytrubbningar pga. tubulära orsaker, histologiska/radiologiska förändringar, njurtransplantat eller 2) GFR <60 mL/min/1,73 m² >3 mån.

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

¹ EMA: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Scientific_guideline/2014/02/WC500162133.pdf

FDA: Pharmacokinetics in Patients with Impaired Renal Function – Study Design, Data Analysis, and Impact on Dosing (fda.gov)

Absolut GFR - utsöndringskapacitet

Den enskilda patientens verkliga njurfunktion (utsöndringskapacitet) kallas också **absolut GFR och har enheten ml/min**. Toxiciteten av läkemedel/kontrastmedel som utsöndras via glomerulär filtration är relaterad till given totaldos och utsöndringskapaciteten [2, 5, 6]. Ju högre given dos och ju längre tid det tar för medlet att försvinna ur kroppen, vilket beror av utsöndringskapaciteten, desto större är risken för biverkningar. Detta samband sammanfattas i ett ratio (=kvot) mellan antalet **gram jod** som pla-

neras att ges t.ex. vid en datortomografi och **patientens absoluta GFR** [6-10]. Empiriskt har detta ratio visat sig vara av värde för att bedöma risken för njurskada och vi talar i våra rekommendationer om att ratioet bör vara mindre än 0,5 när njuren är måttligt-kraftigt skadad (relativt GFR <45) medan övre gränsen är 1,0 när vi bedömer att risken för njurskada är ringa eller ingen alls [10]. I OmniVis beräknas ratioet baserat på absolut GFR (se exempel på OmniVis nedan).

Tabell. Illustrerar hur relativt GFR varierar för samma absoluta GFR för olika stora individer. Samma absoluta GFR (45 ml/min) betyder för en liten individ (130 cm/30 kg) att njuren har tämligen god funktion och är endast lindrigt skada (relativt GFR 75 ml/min/1,73 m²) och för en stor individ (190 cm/90 kg) att den är kraftigt skadad (relativt GFR 36 ml/min/1,73 m²). För samma dos i gram jod/kg blir ratioet lågt för den lilla individen med relativt god njurfunktion och ringa risk för njurskada medan för den stora individen med låg njurfunktion blir ratioet högt med uppenbar risk för njurskada. I sistnämnda fallet kan dosen drastiskt sänkas med lågkiloteknik [11-15].

Längd (cm)	Vikt (kg)	Kroppsyta (m ²)	Absolut GFR (ml/min)	Relativt GFR (ml/min/1,73 m ²)	mg jod per kg	Ratio gram-jod/absolut GFR
130	30	1,04	45	75	500	0,33
140	40	1,24	45	63	500	0,44
150	50	1,43	45	54	500	0,56
170	63	1,73	45	45	500	0,70
180	80	2,00	45	39	500	0,89
190	90	2,18	45	36	500	1,00
200	100	2,37	45	33	500	1,11

“Take home message”

Relativt GFR (ml/min/1,73 m²) används för att klassificera patientens njurfunktion oberoende av kroppstorlek för att kunna bedöma om, och till vilken grad, njurarna är skadade.

Absolut GFR (ml/min) är den enskildes faktiska utsöndringskapacitet och avgör vilken kontrastmedelsdos i förhållande till denna kapacitet (gram jod/absolut GFR ratio) som är lämpligt att använda beroende av graden av njurfunktion/njurskada.

²Se fotnot 1

EXEMPEL OmniVis och Omnijekt

När man vid datortomografi planerar att undersöka en patient med intravaskulärt kontrastmedel beräknas först vilken eventuell grad av njurfunktion och eventuell njurskada patienten har baserat på kreatinin eller cystatin C. Detta görs i programmet OmniVis. I nedanstående exempel (A) skattas relativt GFR till 43 mL/min/1,73 m² och absolut GFR till 55 mL/min. Patienten har således en njurskada med måttligt-kraftigt nedsatt njurfunktion och kontrastmedelsdosen bör således reduceras så att man når ett gram-jod/absolut GFR ratio <0,5 (se flödesschemat i Lathund för kontrastmedel vid datortomografi, www.sfmr.se/sidor/kontrastmedel).

A

OmniVis 5.1

Arkiv Moduler Hjälp

Skattad glomerulär filtration:

Ålder (år) 70
Längd (cm) 190
Vikt (kg) 90
PKreatinin (umol/l) 125
Cystatin C (mg/l)

Kreatinin-formler: Lund-Malesi, Cockcroft-Gault, CKD-EPI, MDRD-IDMS
Cystatin C-formler: CAPA, CKD-EPI

Grad av njurfunktionsnedsättning:
60-89 mL/min/1,73 m² lätt nedsatt
45-59 mL/min/1,73 m² lätt - måttligt nedsatt
30-44 mL/min/1,73 m² måttligt - kraftigt nedsatt
15-29 mL/min/1,73 m² kraftigt nedsatt
<15 mL/min/1,73 m² urem

GFR-Kreatinin
Absolut GFR (mL/min): 55
Relativ GFR (mL/min/1,73 m²): 43

Den mängd kontrastmedel som skall ges beräknas sedan i programmet Omnijekt. Exempel (B) visar att ett valt DT bukprotokoll med rutindosen 500 mg jod/kg vid 120 kV resulterar i ett ratio >0,5, dvs. 0,82 (45 gram jod/absolut GFR 55 mL/min). Väljer man i stället ett 80-kV protokoll enligt (C) kan dosen reduceras till 300 mg jod/kg (10% reduktion av dosen för varje 10 kV sänkning av rörspänningen) vilket resulterar i ett ratio strax under 0,5, dvs. 0,49 (27 gram jod/absolut GFR 55 mL/min) vilket enligt SURF:s rekommendationer anses innebära en låg risk för kontrastmedelsinducerad njurskada (se flödesschemat i Lathunden).

B

Protokollets parametrar:

Dos/kg: 500 mg jod/kg
Koncentration: 300 mg jod/ml
Injektionstid: 30 sekunder
Doshastighet: 17 mg jod/kg/sek
Max vikt: 90 kg, motsvarar: 150 ml

Beräkna injektionsparametrar för aktuell undersökning:

Patientens vikt: 90 kg Volym: 150 ml

Beräkna Injektionshastighet: 5,0 ml/s
Dos: 45 g jod

Rationräkare
GFR 55 och beräknad dos (gram jod) 45 ger gram jod/GFR-ratio 0.82

C

Protokollets parametrar:

Dos/kg: 300 mg jod/kg
Koncentration: 300 mg jod/ml
Injektionstid: 30 sekunder
Doshastighet: 10,8 mg jod/kg/sek
Max vikt: 90 kg, motsvarar: 90 ml

Beräkna injektionsparametrar för aktuell undersökning:

Patientens vikt: 90 kg Volym: 90 ml

Beräkna Injektionshastighet: 3,0 ml/s
Dos: 27 g jod

Rationräkare
GFR 55 och beräknad dos (gram jod) 27 ger gram jod/GFR-ratio 0.49

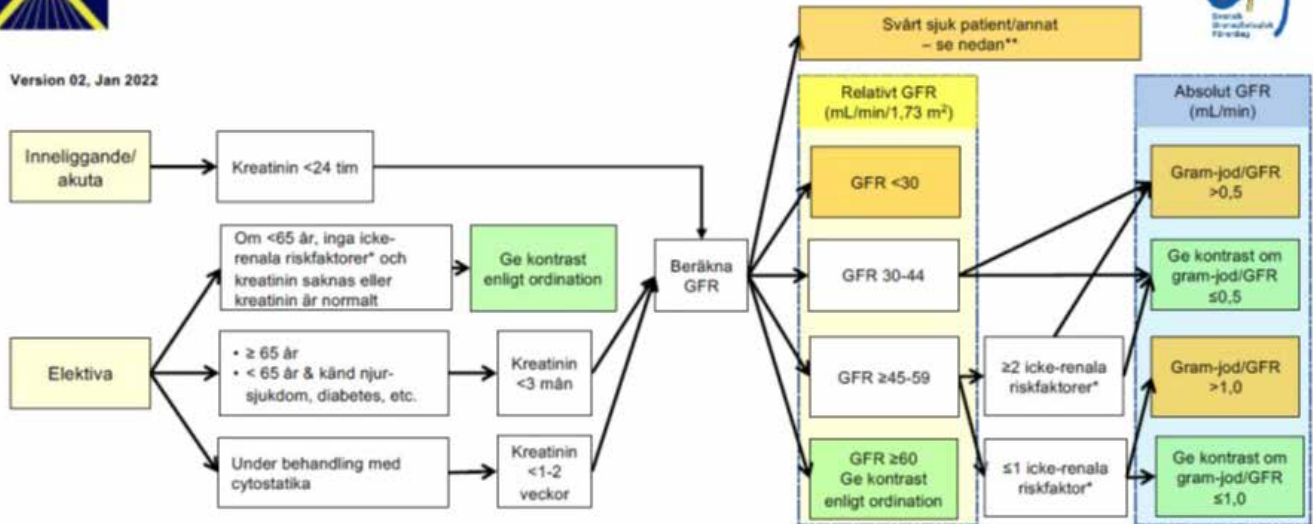
³Förutsätter ökad rörladdning (mAs) x 4 relativt 120 kV för oförändrat brus vilket går bra för individer med BMI <30 kg/m², den aktuella patientens BMI är 25 kg/m²



Riskbedömning kontrastmedelsinducerad njurskada vid DT



Version 02, Jan 2022



Gröna rutor =

Röntgensköterskan kan ge kontrastmedel enligt ordination eller eventuellt byta till protokoll med låg kilovolt och reducerad kontrastmedelsdos utan att fråga radiolog för att nå adekvat gram-jod/GFR ratio

Orange rutor = röntgenläkare konsulteras

Många gånger överväger nyttan risken och kontrastmedel kan ges enligt ordinarie protokoll. Viktigt att värdera varje patient enskilt enligt texten till höger.

Läs gärna vidare i SFMR/SURFs rekommendationer (se referens på andra sidan)

1. Värdera GFR-nivån – bedöm om den har försämrats den senaste tiden dvs instabil njurfunktion & värdera antal riskfaktorer. Tänk på ökande risk med högre g-I/GFR kvot och lågt GFR, speciellt under 30 mL/min per 1,73 m²
2. Om bedömningen är betydande risk för njurskada ställ frågorna: a) Måste kontrastmedel ges för att besvara frågeställningen? b) Kan annan metod användas? c) Om kontrastmedel skall ges kan dosen reduceras med lågt kV protokoll

* Icke-renala riskfaktorer:

1. Diabetes mellitus
2. Kronisk hjärtsvikt enligt NYHA III/IV
3. Dehydrering (kräkning, diarré, ileus?)
4. NSAID, nefrotoxiska läkemedel

** Svårt sjuk patient /annat

1. IVA-patient, multisjuk, nedsatt allmäntillstånd
2. Instabil njurfunktion (hypotension/chock, akut hjärtinsufficiens, sepsis, etc.)
3. Nyligen genomgått större kirurgi
4. Upprepad kontrastmedelsinjektion inom 72 tim
5. Abnormt låg muskelmassa/levercirros

Reviderat flödesschema, version 2 jan 2022. Primära bedömning av eventuell njurskada baseras på relativt GFR medan gram-jod/GFR ratio baseras på absolut GFR. Observera också att vid GFR 30-44 mL/min/1,73 m² oavsett andra riskfaktorer och vid GFR 45-59 mL/min/1,73 m² och minst två icke renala riskfaktorer kan röntgensköterskan nu ge kontrastmedel om ratio är 0.5 eller mindre.

Referenser

1. KDIGO. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl* 2013;3:1-150.
2. Matzke GR, Aronoff GR, Atkinson AJ, Jr, Bennett WM, Decker BS, Eckardt KU, Golper T, Grabe DW, Kasiske B, Keller F, Kielstein JT, Mehta R, Mueller BA, Pasko DA, Schaefer F, Sica DA, Inker LA, Umans JG, Murray P. Drug dosing consideration in patients with acute and chronic kidney disease—a clinical update from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int* 2011;80:1122-1137.
3. Levey AS, Inker LA, Coresh J. GFR estimation: from physiology to public health. *Am J Kidney Dis* 2014;63:820-834.
4. Nyman U, Björk J, Bäck SE, Sterner G, Grubb A. Estimating GFR prior to contrast medium examinations - what the radiologist needs to know! *Euro Radiol* 2016;26:425-435.
5. Chen M-L, Lekso L, Williams R. Measures of exposure versus measures of rate and extent of absorption. *Clin Pharmacokinet* 2001;40:565-572.
6. Sherwin PF, Cambron R, Johnson JA, Pierro JA. Contrast dose-to-creatinine clearance ratio as a potential indicator of risk for radiocontrast-induced nephropathy: correlation of D/CrCL with area under the contrast concentration-time curve using iodixanol. *Invest Radiol* 2005;40:598-603.
7. Nyman U, Almén T, Aspelin P, Hellström M, Kristiansson M, Sterner G. 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.
8. Nyman U, Björk J, Aspelin P, Marenzi G. Contrast medium dose-to-GFR ratio: A measure of systemic exposure to predict contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention. *Acta Radiol* 2008;49:658-667.
9. Laskey WK, Jenkins C, Selzer F, Marroquin OC, Wilensky RL, Glaser R, Cohen HA, Holmes DR, Jr. Volume-to-creatinine clearance ratio: a pharmacokinetically based risk factor for prediction of early creatinine increase after percutaneous coronary intervention. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:584-590.
10. Gurm HS, Dixon SR, Smith DE, Share D, LaLonde T, Greenbaum A, Moscucci M. Renal function-based contrast dosing to define safe limits of radiographic contrast media in patients undergoing percutaneous coronary interventions. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:907-914.
11. Holmquist F. Low kilovoltage computed tomography to reduce contrast medium dose in patients at risk of acute kidney injury. Thesis, Lund University. <https://portal.research.lu.se/sv/persons/fredrik-holmquists>. 2021.
12. Holmquist F, Hansson K, Pasquariello F, Bjork J, Nyman U. Minimizing Contrast Medium Doses to Diagnose Pulmonary Embolism with 80-kVp Multidetector Computed Tomography in Azotemic Patients. *Acta Radiol* 2009;50:181-193.
13. Holmquist F, Söderberg M, Nyman U, Fält T, Siemund R, Geijer M. 80-kVp hepatic CT to reduce contrast medium dose in azotemic patients – a feasibility study. *Acta Radiol* 2019;61:441-449.
14. Svensson A, Thor D, Fischer M, Brismar T. Dual source abdominal computed tomography. The effect of reduced X-ray tube voltage and intravenous contrast media dosage in patients with reduced renal function. *Acta Radiol* 2019;60:293-300.
15. Thor D, Brismar TB, Fischer MA. Low tube voltage dual source computed tomography to reduce contrast media doses in adult abdomen examinations: A phantom study. *Med Phys* 2015;42:5100-5109.
16. 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.

Rundresa i Champagne

Följ med till sagolika Champagne den 1-9/10 2022.

En unik rundresa för den verkliga finsmakaren.

En resa för dig som uppskattar mat och dryck, kollegial samvaro och trivsel samt föredrag i olika former.

Rundresan i Champagne arrangeras av resebyrån Vinsten Sten G. Svenhage AB som har lång erfarenhet av att arrangera vinresor med kvalitet. Med på resan är Ola Björgell, erkänd kursarrangör, talare och föreläsare.

Under resan kommer Ola Björgell tillsammans med operasångaren Tommy Juth att hålla inspirationsföreläsningar och övningar i medveten närvaro och yoga för den som önskar.

Se mera på <https://www.sls.se/om-oss/aktuellt/kalendarium/rundresa-i-champagne/>





RÖNTGENPODDEN

NI HAR VÄL INTE MISSAT RÖNTGENPODDEN?

För något år sedan startade de båda vännerna och tidigare kollegorna Per Hintze och Jörgen Strömberg Röntgenpodden. Det hela var från början Jörgens idé, även om Per inte var sen att hoppa på tåget. Projektet, som från början nog mest var en rolig grej riktad till de närmast sörjande, växte och inkluderar nu förutom podden även två olika ST-kurser. Jag fick mig en pratstund med de båda och fick höra mer om deras tankar kring poddandet.

Jörgen Strömberg läste medicin i Uppsala och gjorde AT och ST på Höglandssjukhuset i Eksjö. Efter något år som färdig radiolog lämnade han Höglandssjukhuset och delar nu sin arbetstid mellan distansgranskning och röntgenavdelningen i Visby.

Per Hintze pluggade medicin i Lund och gjorde även han AT och ST på Höglandssjukhuset, parallellt med under-teknad. Han har jobbat kvar i Eksjö sedan dess även om vägarna snart bär norrut. Ett nytt hus på Östgötaslätten hägrar!



Jörgen, en flitig poddlyssnare, upptäckte att det saknades en bra podd med radiologiskt tema och fick den strålande idén att han och Per själva skulle fylla ut denna lucka.

Från början skrevs mer eller mindre detaljerade manus men de har nu övergått till att endast planera själva innehållet, de samtalar numera fritt om ämnena utan stödord. En stående punkt i programmen är en vetenskaplig artikel som diskuteras, i övrigt varvas intervjuer och kåserier med samtal om jobb och framtidsplaner, stort som smått.

Lyssnarskaran då? Jo ca 400 spelningar per avsnitt brukar det vara. De gissar att en stor del av dem utgörs av ST-läkare men erkänner att de inte riktigt vet.

Jag gästade podden tidigt 2020 och berättade då om studierektorsnätverkets upplevda brist på ST-kurser. Per och Jörgen berättade då att de planerade en ST-kurs på temat basal akutradiologi, en kurs för ST-läkare tidigt under ST. I april samma år hölls första kursen, av pandemiskäl i digital tappning. Nyligen hölls den andra upplagan av samma kurs och i höst planeras den första fysiska kursen,

som kommer att gå av stapeln i Eksjö. Vid något tillfälle gjordes ett gemensamt avsnitt med Ortopodden, en motsvarande men något större podd på ortopediskt tema, och idén föddes då till något som numera kallas RAMBO-kursen (Radiologisk metodik och bildtolkning för ortopedier). Även för denna kurs planeras nu en uppföljning. Röntgenpodden tar sitt utbildningsansvar!

Så har ni inte tidigare lyssnat på Röntgenpodden, gör det. Och det är inte bara en podd för ST-läkare – även seniora bonnaradiologer kan ha glädje av att lyssna på Per och Jörgens samtal. Ni hittar Röntgenpodden på Spotify och andra poddplattformar men numera når ni den även via SFMR.se. Trevlig lyssning!

Sara Wallby
Eksjö



Röntgenpodden hittas på https://soundcloud.com/user-409298994?utm_source=mobi&utm_campaign=social_sharing&utm_terms=block_background_listening_on_mobi.control

Bok om dysfagi

Berzeliussymposium 102 Dysfagi – farligt, vanligt och ofta förbisett kommer i bokform. Medicinsk huvudredaktör är Olle Ekberg.

I april 2020 skulle Svenska Läkaresällskapet ha arrangerat ett Berzelius symposium (nummer 102) med titeln: Dysfagi – farligt, vanligt och ofta förbisett, men så kom pandemin emellan. Symposiumet publiceras nu istället i bokform med ett väsentligt utökat innehåll.

Denna bok vänder sig alla läkare, både allmänläkare och specialistläkare som möter patienter i komplex sjukvårdsmiljö, samt logoped och dietister som spelar en nyckelroll vid utredning och behandling av oral och faryngeal dysfunktion. De har kunskap om sväljning-

ens morfodynamik och deras roll kommer att allsidigt belysas.

Sväljningssvårigheter (dysfagi) är ett gissel som drabbar cirka 30 procent av befolkningen. Med stigande ålder ökar prevalensen framför allt till följd av olika neurologiska sjukdomar som genom denervering orsakar dysfunktion i sväljningsapparaten. I yngre åldrar är andra orsaker vanligare.

Kunskapen om hur man ska utreda och behandla patienter med dysfagi ökar lavinartat. Rätt planerad och utförd är behandlingen av sväljningsdysfunktioner oftast framgångsrik.

SAMLAD KUNSKAP OM SVÄLJNINGSSVÅRIGHETER

Ny angelägen bok!

Dysfagi – farligt, vanligt och ofta förbisett är en ny bok från Svenska Läkaresällskapet med professor **Olle Ekberg** som medicinsk huvudredaktör.

Kunskapen om hur man ska utreda och behandla patienter med dysfagi ökar lavinartat. Rätt planerad och utförd är behandlingen av sväljningsdysfunktioner oftast framgångsrik.

Beställ boken nu via Svenska Läkaresällskapet.
Den finns bara i begränsad upplaga.

Pris 490 SEK
(390 SEK för SLS medlemmar)

Se mera på:

<https://www.sls.se/utbildning/utbildningsaktiviteter/bestall-bok-om-dysfagi/>

Ola möteR Olle i ett samtal om dysfagi <https://www.sls.se/om-oss/aktuellt/publicerat/2019/ola-moter-olle/>

ST-boken : från BT till färdig specialist

av Ola Björgell, Ulrika Uddenfeldt Wort, Jonas Ahl, Margareta Albinsson, Lars Kihlström Burenstam Linder
Förlag: Studentlitteratur; 2021, 478 sidor

Ger matnyttiga tips för ST-läkaren.

Ada Kapetanovic, ST-läkare i radiologi på Sahlgrenska universitetssjukhuset har skrivit en utförlig recension som rekommenderas.



<https://lakartidningen.se/aktuellt/recensioner/2021/09/matnyttiga-tips-for-st-lakaren/>

faglig kvalitet
CT-kurs sosial atmosfære
Farris bad , Larvik
27. - 29. april, 2022 **Vestfold**
fremtidsrettet

Velkommen til Skandinavisk CT-kurs i Vestfold for radiologer og radiografer

INTERNASJONALE FOREDRAGSHOLDERE:

- Dr. Sarah McKenney, Lead Medical Physicist, USA
- Professor Bradley J. Erickson, USA
- Professor Jorge Soto
- CT Quality Assurance Manager Cristy A. Savage,
- Professor Hans-Ulrich Kauczor, Tyskland
- Assistant Professor MD, Ferco Berger, Canada
- Associate Professor Vincent M. Mellnick MD, USA
- Professor Anders Persson, Sverige
- Professor Rajiv Gupta, USA

Det siste innen CT; nye metoder, teknikker og undersøkelsesområder.

Vi vektlegger høyt faglig nivå og sosial atmosfære.

Farris Bad, Larvik Norge
27.-29. april 2022

E-post: carina.skantz@siv.no
Mer informasjon og påmelding
www.siv.no/ct-kurs



SYKEHUSET I VESTFOLD

VAD HÄNDE EGENTLIGEN MED FMRI?

En kortare version av den här artikeln har tidigare publicerats i tidningen "Neurologi i Sverige nr 4 2021" i form av ett kapitel i artikelserien "Neuroradiologisk A-B och C-D-lära", där den också faktagranskats av professor Johan Wikström.

Millennieskiftet medförde en naturlig, nästan självklar anmodan till mänskligheten att blicka framåt. Som en gigantisk nyårsafton bjöd det sig att med optimism glänta på nästa blad och att drömma fram visioner för hur framtiden skulle komma att se ut. I synnerhet vi som var studenter och unga vuxna vid tillfället hänrycktes av alla tekniska framsteg och möjligheter i detta vår tideräknings tredje årtusende (eller för all del "millennium två", som Markoolio bekymmersfritt skralade på radion). Detta sammanföll väl med att mobiltelefoner och bredband spred sig i folklagren vilket spädde på den allmänna teknikoptimismen. En aspekt av de många framstegen var att hjärnabbildningsmetoder blev allt bättre på att producera snygga bilder och ny kunskap med allmänmänskligt intresse. Samtidigt pågick ett långsamt paradigmskifte inom både populär och professionell psykologi, där kognition tog marknadsandelar från dynamisk teori.

Funktionell magnetresonanstomografi har inneburit en revolution för psykologisk grundforskning och blivit ett flitigt använt verktyg. En sökning efter artiklar i Embase på termen ger över 102 000 träffar (skulle du läsa tre fMRI-artiklar om dagen skulle det alltså ta 100 år att läsa det som redan nu finns publicerat). Medan tidigare psykologiska paradigmen har rört sig på en abstrakt nivå genom att tala i termer av betingning, arketyper, symbolik, samt de ökända "jaget" och "detet", så har fMRI hjälpt till med att sätta psykologiska fenomen på plats – i hjärnan. Under 00-talet så var fokus mycket på ren lokalisering, och många

frestades med viss rätta att kalla hela verksamheten för högteknologisk frenologi. Modernare teknik som analyserar konnektivitet tar istället hänsyn till olika funktionella eller kognitiva nätverk, som interagerar med varandra och som ligger närmare modern kognitiv psykologi. Men vi tar det från början:

Ordet "funktionell" i fMRI är ospecificerat och kan egentligen ses som en bredare term för alla magnetkameratekniker som studerar funktioner. I praktiken avses en mätning av skillnader i blodflöde, som ett indirekt tecken på att en viss del av hjärnan ökat eller minskat sin aktivitet på grund av ett stimulus eller någon annan skillnad i tillstånd. Undersökningen kan genomföras i en helt vanlig MR-kamera med ekoplanarsekvenser. Det fungerar i 1,5T men blir bättre signal i 3T. Extra utrustning är inte strikt nödvändigt men kan behövas för vissa moment, t.ex att visa bilder för försökspersonen, eller att erbjuda en tryckknapp för interaktion. Även luktämnen eller smärta kan åsamkas försökspersonen via icke-magnetisk apparatur. Klassisk fMRI med blockdesign går ut på att man (i block om ca 30 sekunder) varvar två olika stimuli som har en väl utvald skillnad, under ett antal minuter. Ett exempel på ett paradigm kan vara bilder av arga ansikten jämfört med neutrala ansikten. En subtraktionsbild (sammanställt av hundratals mätningar) visar sedan vilken del i hjärnan som aktiveras av själva "argheten" i bilden (jämfört med neutrala ansikten). Otaliga varianter av detta har publicerats. Det som mäts är den ökning av blodflöde som sker

autoregulatoriskt i ett område av hjärnan efter en tillfälligt ökad neural aktivitet. Fig. 1 visar vilka områden i min (författarens) hjärna som aktiveras, när jag ser bilder av min hustru Helena, jämfört med bilder av andra och för mig okända kvinnor i samma ålder. Undersökningen utfördes samma år som vi gifte oss och kan väl i ärlighetens namn representera den ganska torra form av romantik som bättre hälfter till neuroradiologer får nöja sig med.

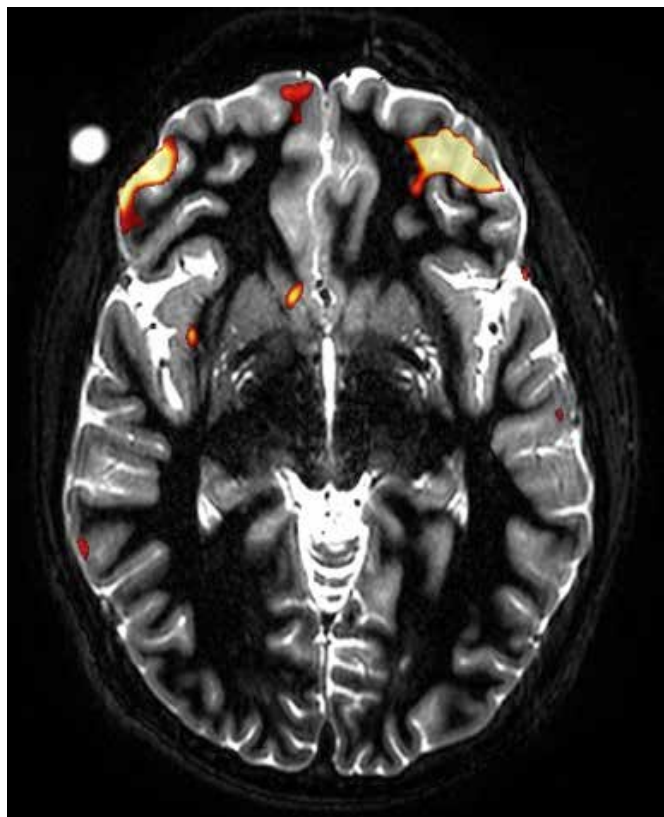


Fig. 1. Transversell inversion recovery av författarens hjärna, med en färgkodad fMRI-sekvens överlagrad. Protokollet var en blockdesign där bilder av den nygifte författarens fru utgjorde testblocket, och bilder av andra (ungefär lika snygga) tjejer utgjorde kontrollblocket. Hustruspecifika områden förelåg främst prefrontalt och orbitofrontalt. Den vita sfären på tinningen är en vitaminkapsel tejpad på huden, som används för att säkerställa vilken sida som är höger när dicombilderna exporteras till ett separat program (och risk för spegelvändning föreligger).

Den klassiska blockdesignen har en kusin som kallas event-baserad design. Under tiden som försökspersonen (eller, i undantagsfall, patienten) ligger i kameran och undersöks så noteras vissa tillfällen, eller "events". Detta kan t.ex. vara att en försöksperson får se upprepade bokstavskombinationer, och ska trycka på en knapp när försökspersonen varseblir att någon kombination upprepas eller är betydelsebärande. Då kan områden för igenkännande eller språkförståelse lokaliseras. Ett kliniskt exempel är att en patient med epilepsi samtidigt (inne i kameran) har MR-kompatibel EEG-avläsning. Då kan exakta tidpunkter för epileptiforma händelser på EEG märkas ut och adderas ihop, varpå fMRI-bilden kommer visa vilken del av hjärnan som är aktiv vid dessa tidpunkter.

Mycket av den omfattande fMRI-forskning som kom i början av 2000-talet har kritiserats metodologiskt. Dels så innehöll flera av de vanligaste mjukvarorna som räknar ut statistiska skillnader felaktigheter som ledde till en överrisk för falskt positiva fynd (vilket bland annat påpekades 2016 av Anders Eklund i Linköping), men ur ett större perspektiv så omfattades fMRI-studier även av den replikationskris som kom att dominera den offentliga diskursen inom psykologisk forskning under stora delar av 2010-talet. Många av studierna var ganska små och vid försök till upprepning erhöles inte samma resultat. Utöver individuella och kontextuella faktorer kunde små detaljer i upplägg, statistisk procedur eller teknik påverka resultatet. En publikation som satte fingret på flera av de nämnda problemen är den berömda laxen. Craig Bennett et al. visade emotionellt laddade bilder för en fullvuxen atlantlax och kunde uppmäta en statistiskt signifikant BOLD-differens i stora delar av laxens hjärna. Den starkaste poängen med denna studie var att laxen var död* vid undersökningstillfället, och att den uppmätta aktiviteten var en kombination av signalbrus och en låg tröskel för differens – utan korrektion för multipla jämförelser. Fig. 2 visar den "aktivitet" som på detta sätt kunde frammanas. Författarna belönades med IgNobel-priset för sin upptäckt.

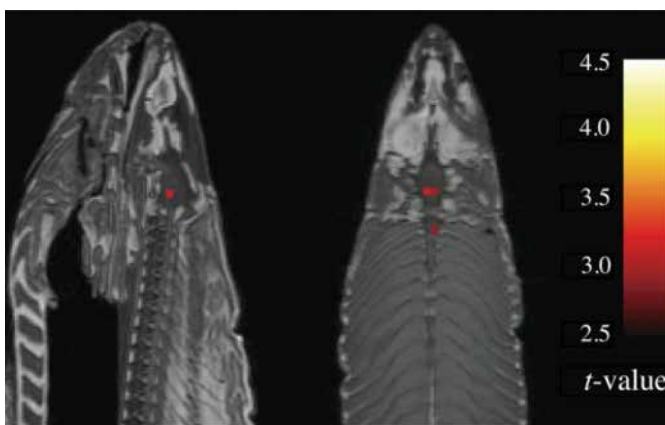


Fig. 2. Adult *Salmo salar* som i en MR-kamera visades emotionellt laddade bilder av människor och där en BOLD-signal med t-värde 3,15 kunde uppmätas med ett p-värde $<0,001$ (ej korrigerat för upprepade jämförelser), trots att fisken var död. Bild från Bennett et al. 2009.

En bidragande anledning till att fMRI kunde bli en så stark drivkraft för såväl akademisk som populärvetenskaplig förankring av psykologisk forskning är den starka visuella effekten som en bild av en hjärna med färglagda regioner bidrar med. De amerikanska forskarna McCabe och Castel visade bland annat i en uppmärksammat artikel 2008 att en vetenskaplig studie bedömdes vara mer trovärdig om resultaten presenterades i form av en bild av en hjärna med färgkodade regioner, jämfört med om samma resultat presenterades som ett stapeldiagram. Sannolikt spelar det an på våra förutfattade meningar om vad som är pålitlig och sanningssökande vetenskap. Med andra ord passar det väl in i det rådande upplevda paradigmet för modern vetenskap (eller, för att tala med Jung, med vårt ”kollektiva undermedvetna”).

Modern fMRI-forskning har till viss del lämnat ovan nämnda problem bakom sig. Fokus ligger nu istället på att studera nätverk och konnektivitet. Redan tidigt i utvecklingen av kognitiv psykologi beskrevs nätverk av nervceller med komplexa nivåer av inbördes konnektivitet, och

hierarkiska nivåer av olika skullösa nätverk, som tillsammans genomför kognitiva processer. Funktionell konnektivitet kan nu mätas kvantitativt med hjälp av ”resting state fMRI” (begreppen förkortas ibland fc respektive rs). En försöksperson ligger i kameran utan några särskilda instruktioner, och ett stort antal mätningar av blodflödesförändringar samlas in under ett antal minuter (t.ex. sju minuter). Områden i hjärnan som samvarierar, dvs. får ökat blodflöde samtidigt, bedöms vara fysiologiskt ihopkopplade, och vice versa. Det kan tyckas kontraintuitivt att man kan uttyda hjärnans dolda arkitektur utan alla fiffiga upplägg som vi vant oss vid från de tidigare fMRI-försöken. Faktum är dock att rs-fMRI, där objekten bara ligger stilla i kameran, kan urskilja en handfull separata nätverk på ett ganska robust och reproducerbart sätt. Detta är fascinerande och förtjänar en helt egen artikel, men det mest uppmärksammade av dessa allmänmännsliga nätverk är utan tvekan ”default mode network”. Det handlar om en uppsättning ej angränsande regioner i hjärnan som stiger i aktivitet när vi inte gör något särskilt utan bara är passiva (eller ligger och ”tänker på annat”, eller hur man nu vill uttrycka det). Detta nätverk styrs från precuneus och är starkt kopplat till Alzheimers sjukdom. Två generella fördelar med resting state är att det tar bort en del metodologisk bias och att det går att genomföra utan medverkan – till och med på medvetlösa patienter. Funktionell konnektivitet kan användas före och efter en intervention för att kvantitativt mäta vad som har hänt i hjärnan, t.ex. efter en behandling med kognitiv beteendeterapi eller transkraniell magnetstimulering. Om två relevanta områden i hjärnan har fått stärkt eller försvagad konnektivitet kan detta kopplas till förändringar i symtombilden och leda till ökad förståelse för de underliggande processerna. Personligen ser jag fram emot att denna teknik kan leda till att vi i framtiden kommer kunna förstå sjukdomar som schizofreni och autism, och kanske till och med hjälpa till med differentialdiagnostik och subgruppering. En annan applikation som skulle kunna användas kliniskt är att under-

söka kognitiva processer hos en medvetlös person för att avgöra om högre funktioner är intakta. Resting state har inte kommit i klinisk rutin ännu men flera tänkbara användningsområden finns.

Det skulle vara fel att skriva en artikel om fMRI i Sverige utan att nämna Umeå och då i synnerhet Lars Nyberg och UFBI (Umeå center for functional brain imaging). Lars bedrev inspirerande forskning redan i slutet av 1900-talet och har byggt upp en fantastisk enhet som producerat stora mängder ny kunskap om minnesfunktioner och funktionell aktivering i hjärnan. På Umeå universitet är en doktorandtjänst som handlar om fMRI i mediala temporalloben ett säkert sätt att bli hip på campusområdet.

I klinisk rutin finns ett visst utrymme för klassisk uppgiftsbaserad fMRI, främst vid preoperativ utredning av patienter med epilepsi eller vid tumörer som ligger nära "elokventa" områden. Viktiga funktioner som språkexekution, samt handens och ansiktets motorik, har högt värde för att väga nytta mot risk med en operation. I nuläget utförs detta på neurokirurgens begäran i utvalda fall, och de flesta neuroradiologiska sektioner i Sverige gör bara en handfull sådana undersökningar per år. Danielle van Westen (numera docent i neuroradiologi) utforskade rollen för fMRI vid preoperativ utredning av hjärntumörer i sin avhandling redan 2006. Bland konklusionerna kan vi läsa att "Preoperative fMRI for mapping of motor, sensory and language functions at 3 T is feasible and contributes to neurosurgical decision making". Idag, femton år senare, kan vi ge henne rätt och konstatera att de flesta universitetssjukhus i Sverige idag använder fMRI precis så, om än i små patientvolym. Helt nyligen (i slutet av november 2021) disputerade radiologen Daniel Svärd med en avhandling om diffusionsviktad och funktionell MR vid utvärdering av behandlingseffekter av ALL och kraniofaryngeom, vilket kan ses som ett bra exempel på hur och på vilket sätt metodiken lever vidare idag.

Handens motorik kan testas med fingeroppositionsrörelser och munnens motorik genom att (exempelvis) pressa tungan mot gommen eller kinden. Paradigmen begränsas delvis av att huvudrörelser måste undvikas till varje pris eftersom metoden är mycket känslig för rörelseartefakter.

Det finns många olika varianter av språkparadigm, men ett av de mest robusta ("word generation") går ut på att patienten visas en bokstav i taget och har i uppgift att, tyst för sig själv under tiden kameran skannar, hitta på ord som börjar på den bokstaven. Resultatet kan i första hand användas för att påvisa språkproduktionens lateralitet, dvs vilken sida av hjärnan som är språkdominant. Det är nästan alltid vänster sida, även hos vänsterhänta. Dessutom ses starkast BOLD-signal oftast i Brocas area (Fig. 3). En nackdel med paradigmet är att det oftast inte görs någon kontroll ifall deltagaren verkligen gör uppgiften, eller tänker på annat i kameran. Paradigm som ämnar till att aktivera Wernickes område kan istället rikta in sig på att låta patienten se meningsbärande ord jämfört med nonsensbokstäver. Att aktivera Wernicke är svårare än att aktivera Broca, troligen på grund av att förståelsefunktionerna är vidare distribuerade i hjärnan. Ett framgångsrikt paradigm har varit "semantic decision". Exempelvis kan deltagaren få höra ett ord som benämner ett djur och om vissa kriterier är uppfyllda (t.ex. "djuret finns i USA och används av människor") ska deltagaren trycka på en knapp. Ordet har således ringlat sig igenom flera tolkande kognitiva lager och utföraren kan dessutom kontrollera att deltagaren verkligen har förstått och genomfört uppgiften.

Ibland talas det om lateralitetsindex, och då avses en kvot som anger i hur stor utsträckning språket är lateraliserat till ena hemisfären. En del personer har en mera jämn fördelning över båda hemisfärerna, medan andra är strikt vänstersidiga. Detta kan möjligen kopplas till vissa personlighetsdrag, men det är en annan historia. Initialt fanns en stor glädje när funktionell språk-lateralisering

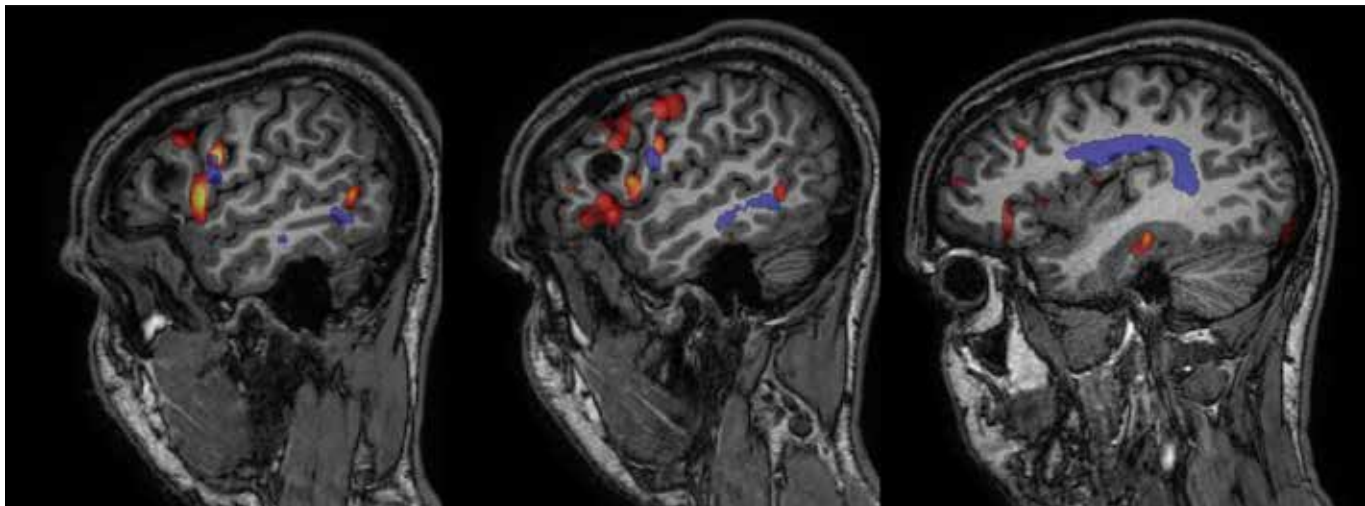


Fig. 3. Preoperativ utredning av en patient med en lesion i direkt anslutning till Brocas area. fMRI har utförts med språkaktiverande paradig och resultatet visas med rödorange färgskala. På ett karakteristiskt sätt ses tydlig aktivering kring Brocas area, distribuerat runt lesionen, och en mycket mer diskret aktivering i Wernickes area (temporoparietalt). I blåfärg syns en tractografi av fasciculus arcuatus, det bansystem som binder ihop efferenta med afferenta delar av språksystemet. Bildtack till professor Johan Wikström.

infördes, eftersom den kunde ersätta den invasiva WADA-testningen (där en hemisfär i taget sederades med amygdalinjektioner i carotisartären under pågående språktestning på vaken patient). Trots den initiala entusiasmen har språkaktiverande fMRI inte vunnit någon större plats i klinisk utredning, och kartläggning av synareor är ännu mer sällsynt. Om lesioner uppstår i vuxen ålder ligger funktionella areor oftast på förväntade platser, vilket dämpar behovet av fMRI, som i sig har ett stort mått av inbyggd osäkerhet. Dock bör det nämnas, att parenkymskador som är medfödda eller förvärvade tidigt i livet kan vara en starkare indikation för individuell kartläggning, eftersom funktioner då kan ha atypiska lokaliseringar tack vare den unga hjärnans plasticitet. Med andra ord – om skadan kommer först kan funktionen ha anpassat sig och ha en atypisk utbredning, vilket fMRI i utvalda fall kan avslöja. Regelmässigt utförs DTI med möjlighet till tractografi i samma seans som fMRI, och min personliga uppfattning är att kirurgernas intresse har glidit mer åt det hållet.

Så vad hände alltså med fMRI? Jag tror att ödet kan liknas vid vissa andra revolutionerande tekniker. En explosion av initial entusiasm lägger sig successivt, och när röken långsamt skingras så finns ett nytt mönster i landskapen – distinkt, men inte lika dramatiskt som den initiala smällen antydde.

Av David Fällmar
Neuroradiolog, Akademiska sjukhuset i Uppsala

*= Försteförfattaren till laxartikeln avslöjade senare i en intervju att han å ena sidan köpte laxen för egna pengar, men å andra sidan åt upp den efter att studien var genomförd.

Kursprogram 2022 med reservation för okända förändringar pga. covid-19

9–13 maj Kurs i ultraljud, vidareutbildning, Lejonads slott

Svensk förening för Medicinskt Ultraljud arrangerar för första gången en kurs i ultraljud, förhoppningsvis i samma anda som de årliga ultraljudskurser som hölls på Lejonads slott kring millennieskiftet. Kursen är en påbyggnadskurs motsvarande nivå II-III enligt EFSUMB, och förkunskaper krävs. Huvudmålet är att ge en fördjupad kunskap inom vissa mer avancerade områden, såväl teoretiskt som praktiskt. Kursen vänder sig i första hand till specialister och erfarna (inom ultraljud) ST-läkare i radiologi med särskilt intresse inom ultraljud, samt erfarna sonografer.

Kursen hålls från måndag lunch till fredag lunch och omfattar föreläsningar, workshops och seminarier i mindre grupper, indelade efter kunskapsnivå.

Se mera på kurssidorna på sfmr.se

14–16 May SCANDINAVIAN NEUROSURGICAL CONGRESS, Bergen

The 68th Scandinavian Neurosurgical Congress, which will be held 14-16 May 2022. The congress is a joint congress for neurosurgeons, neuroradiologists and neuro nurses with parallel sessions.

Se mera på kurssidorna på sfmr.se

16–19 maj Hjärt-MR, Lund

Kurs i hjärt-MR för läkare, sjuksköterskor och BMA ges i Lund 16–19 maj. Kursen är certifierad av Lipus och mer information finns på www.lipus.se (kursnummer 20220020). Kursen ger kursintyg för ST-läkare.

18–20 maj Kurs i grundläggande barnneuroradiologi, Sigtunastiftelsen

Kursen riktar sig till ST-läkare och specialister i radiologi inom radiologi, neuroradiologi och relevanta kliniska specialiteter. Vi kommer att gå igenom viktiga teman inom barnneuroradiologin såsom stroke, hydrocefalus, metabola sjukdomar, ultraljud, tumörer, inflammation, neonatala undersökningar med mera. Kursen består av föreläsningar och workshops där vi går genom patientfall.

30 maj–4 juni British Imaging Course, Oslo

Join JCA Medical Seminars for their five-day imaging course covering MSK, Neuroradiology, Abdominal, Emergency radiology and Interventional. Delivered by British experts, we offer a relaxing study break, within a friendly environment.

Gain 25 CME Points. Discounts available for group bookings for members of The Nordic Society of Medical Radiology.

Find out more and book: <https://www.jcaseminars.com/events/british-medical-imaging-norway>

31 maj–1 juni Regelverk för strålskydd inom medicinsk verksamhet, Stockholm

Strålsäkerhetsmyndigheten har en regelverkscurs för medicinsk verksamhet inplanerad till den 31-1 juni. Det finns fortfarande platser kvar. Kursen ges på plats i Stockholm.

Se vidare information på länken <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/om-myndigheten/utbildningar/regelverk-for-stralskydd-inom-medicinsk-verksamhet/>

9–11 juni European Society of Skeletal Radiology ESSR 2022 June 9–11, Rostock/Germany

We have the honour and the pleasure to welcome you to participate to our next Annual Scientific Meeting, which will be held from June 9-11, 2022. The Hanseatic city of Rostock will host our eagerly awaited event and we are looking forward to welcoming again face to face MSK radiologists from all over Europe. This year's special focus will be on Post-Treatment Imaging, cutting-edge research outcomes and latest developments in that field. Next to that, our subcommittees have prepared special sessions on Arthritis, Tumours, Interventions, Sports, Osteoporosis and Paediatric MSK studies.

www.essr.org

13–17 juli ECR i Wien och digitalt.

Mera information på myesr.org

5–6 september Avancerad muskuloskeletal radiologi

Även i år arrangerar Svensk Förening för Muskuloskeletal Radiologi ett digitalt 2-dagars webinarium i Avancerad muskuloskeletal nivå på nivå 3 enligt ESR.

7–9 September 13th International Congress on Spondyloarthritis, Gent

This year's edition will take place at a splendid venue, called 'De Bijloke'. De Bijloke is one of the historic hospitals of Ghent and an architectural marvel located in the historic centre of Ghent.

De Bijloke has been completely refurbished: The medieval infirmary was restored and is now the main Concert Hall (where for instance the Symphony Orchestra Flanders has its home base). The other meeting rooms with enthralling names such as the 'Anatomical Theatre' have also been completely renovated. De Bijloke is located within walking distance from the hotels in the city centre.

Mera information på www.spa-congress.org

25 sep–2 okt MRT Grunderna och basal klinik, Toscana

MR-kurs - En Kurs För Nordiska Radiologer. Den årliga Introduktionskursen i MRT kommer istället för i maj att äga rum 25 sept - 2 okt i Grosseto Toscana. Kursbroschyr finns på sfmr.se.

Länk till anmälan hos Big Travel <https://bigtravel.qondor.com/ParticipantWeb/Registration/80958>

26–30 september Basal Akutradiologi

Den 26 - 30 september 2022 (Vecka 39) arrangeras en ny upplaga av kursen i Basal Akutradiologi. Planen är att denna gång genomföra kursen i fysisk form på Eksjö Stadshotell, men vi följer givetvis aktuella riktlinjer vad gäller fysiska sammankomster. Information och anmälningsformulär finns på vår hemsida akutradiologikurs.wordpress.com. Kursansvariga radiologer är Per Hintze och Jörgen Strömberg.

4–6 oktober Kurs i MRT prostata

Svensk urologisk förening (SURF) arrangerar för fjärde gången en kurs i MRT prostata. Kursen är förlagd till Lejonvalls slott, i närheten av Stockholm och Arlanda den 4-6 oktober 2022.

Anmälan gör man på www.mrtprostata.se

8th Baltic Congress of Radiology

On behalf of the Organizing Committee, we would like to invite you to the 8th Baltic Congress of Radiology + The ESHNR 34th Annual Meeting and Refresher Course 2022 from 06.-08. October 2022 in Tallinn, Estonia.

Se mera på <https://www.conference-expert.eu/en/bcr2022>

7–8 oktober International Society for the History of Radiology, Krakow. 11th Symposium of the International Society for the History of Radiology

The 11th Symposium is held in a beautiful and renowned city which has witnessed so many events of major importance for Polish history, culture and sciences and which in the past was referred to as „Cracovia totius Poloniae urbs celeberrima”. Polish

radiology was also born in Krakow at the Jagiellonian University (established in 1364) which is the pearl in the crown of our city.

Information på <https://ishrad2022.inforadiologia.pl/>

17–21 oktober 2022 Basal skelettradiologi, Stockholm

I samarbete med Svensk Förening för Muskuloskeletal Radiologi (SFMSR) arrangerar ME Radiologi, Medicinsk Diagnostik Karolinska, Karolinska universitetssjukhuset i Stockholm, kurs i Basal Muskuloskeletal Radiologi. Mera information på hemsidan.

Anmälningsblankett på https://www.sfmr.se/Files.aspx?f_id=182909

23–28 oktober International Skeletal Society, Barcelona

October 23 - 28, 2022 49th Annual Meeting: ISS Musculoskeletal Diagnostic Meeting. Save the date for the upcoming 2022 ISS Annual Meeting! The hotel booking link is now available. Be sure to reserve your room early to stay at the beautiful host hotel, the Hotel Arts Barcelona.

Mera information på <https://internationalskeletalsociety.com/>

27 november–1 december RSNA 2022, Chicago.

Mera information på rsna.org

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

www.sfmr.se



DIGITALT WEBINARIUM I AVANCERAD MUSKULOSKELETAL RADIOLOGI

Återigen ges ett tvådagars digitalt webinarium i Avancerad muskuloskeletal radiologi, fokuserat på MR-diagnostik av leder.

Webinariet är framflyttat till 5-6 september 2022 och är anpassat efter ESRs training curriculum nivå 3. Axel, armbåge och handled i övre extremiteten samt knä och fotled i den nedre kommer att belysas av erfarna föreläsare. Kursinbjudan, information och schema finns att hämta på SFMR hemsida under Kurs & kongress.

KURS I BASAL SKELETTRADIOLOGI

I samarbete med Karolinska universitetssjukuset, Solna, ges för 20+ gången en kurs i Basal skelettradiologi för ST-läkare.

Kursen äger rum 17-21 oktober 2022 i Stockholm och är anpassad efter ESRs training curriculum nivå 1. Den ger en heltäckande bas i muskuloskeletal radiologi för ST-läkaren i första halvan av sin ST-utbildning. Kursinbjudan, information och schema finns att hämta på SFMR hemsida under Kurs & kongress.

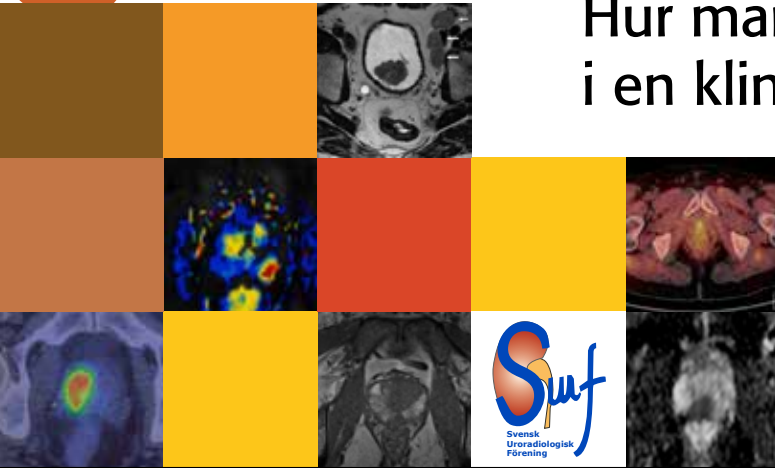
Kurs i MRT prostata

Hur man granskar och rapporterar
i en klinisk kontext

Lejonalds slott

4–6 oktober 2022

www.mrtprostata.se



Svensk Uroradiologisk Förenings ESUR-stipendium



Svensk Uroradiologisk Förening, SURF, utlyser ett stipendium för deltagande i ESUR 2022 (European Society of Urogenital Radiology) i Aten, Grekland, 13-16 oktober 2022.

Stipendiet på 15.000 kronor är avsett att täcka kostnaderna för kongressavgift, resa och hotell.

Stipendiet är riktat till dig som är blivande eller nyligen utbildad radiolog med särskilt intresse av diagnostik, intervention och forskning inom urogenital radiologi (blivande ST, ST-läkare eller <5 år som specialist i radiologi/BFM). Du måste även vara, eller bli, medlem i SFMR och SURF.

- Beslut om stipendiet fattas av styrelsen för SURF.
- En reseberättelse, att publicera i Imago Medica, emottas efter genomförd kongress.
- Ansökan med CV och motivering skickas till ordföranden för SURF, roland.stendlert@kronoberg.se.
- Ansökningar ska vara inkomna senast 1 juni 2022.

Roland Stendlert
Ordförande SURF



Celex

Multilab



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



När insidan räknas

www.mediel.se
Kontakta oss för mer information