

SJUKHUSFYSIKERN

INFORMATION FRÅN SVENSKA SJUKHUSFYSIKERFÖRBUNDET – SEKTION INOM
SVERIGES NATURVETAREFÖRBUND, BOX 760, 131 24 NACKA.
TEL: 08-716 28 55

Nr 3 1992

Innehåll:

REDAKTIONELLT

VERKSAMHETS-
BERÄTTELSE

ÅRSMÖTES-
PROTOKOLL

EKONOMISK
REDOVISNING

REVISIONS-
BERÄTTELSE

BOSSE LINDELLS
KALLE VIKTERLÖF-
FÖRELÄSNING

STRÅLSKYDD-
ORGANISATION

NYA DOKTORER

RÄTTELSE

ISSN 0281-7659

Årgång 15

Upplaga: 240 ex

Redaktör:

Lars Johansson

Ansvarig utgivare:

Inger-Lena Lamm

Årsmötet blev inte alls den välbesökta tillställning som vi hade hoppats på när vi förlade det till kvällstid omedelbart efter årsmötet i radiofysikföreningen. Hela åtta medlemmar orkade övervara förhandlingarna denna gång. Fler stockholmare än ynka fem borde ha orkat ut till Alvsjö! Den nya styrelsen får verkligen ta under övervägande hur man ska kunna aktivera intresset. Kanske bör nästa årsmöte förläggas till Göteborg i samband med SSF:s kontaktmöte hösten 1993?

Den som till äventyrs skulle ha något intresse av den fackliga verksamheten kan på de följande sidorna ta del av verksamhetsberättelse, årsmötesprotokoll (i delvis ojusterat skick) liksom av vad kassören och revisorerna har att presentera.

Ingen kan gärna ha några invändningar mot kassörens fögderi eftersom årsavgiften för 1993 föreslås oförändrad till futtiga 75:-. Visa Ditt fackliga intresse och Din goda vilja inför årsskiftet genom att ofördröjligen betala in detta belopp på postgirokonton 539020-8 (SSFF, Huddinge). Glöm inte att notera tydligt namn på talongen för att undvika påminnelser. Alternativt begär numera det affärsdrivande postverket nästan hela årsavgiften för att upplysa kassören om från vilket konto avgiften transfererats.

När jag bara ett par dagar före Riksstämman kontakttade Bosse Lindell berättade han att han inte alls hade tänkt att skriva ner sin Kalle Vikterlöf-föreläsning, men han lovade att försöka om han fick nån ledig stund. Ni som i likhet med mej inte hade möjlighet att åhöra föreläsningen bör vara honom mycket tacksam för denna illuminering av ett för oss alla centralt område. Hör gärna av er till honom även med andra synpunkter. Speciellt tror jag han skulle uppskatta om någon rökare blivit starkt i sina goda föresatser inför 1993 eftersom värdet av att göra sig av med ett enda cigarettpaket kan uppskattas till 500:- trots att priset efter den senaste höjningen inte ligger på mer än en tjugondel! Läs och begrunda.

Bert Sarby har varit en flitig medarbetare i Sjukhusfysikern under alla år. Årets julnummer innebär inget undantag och den nya strålskyddsorganisationen i Stockholms Läns Landsting utgör hans senaste bidrag. Detta platsar likaledes i den s.k. strålskyddspärmen och det kanske är på sin plats att erinra om "pärmarna", som nu är fyra till antalet. Ekonomiska frågor liksom "köpa-sälj" har Sven Richter hand om och som en konsekvens av Norrtälje-mötet beslöt styrelsen under 1992 att ordföranden skulle upprätta för en policy-pärm, och vid årsmötet utlovade hon att försöka producera en artikel till detta nummer. Efter diskussion inom styrelsen har vi istället beslutat att distribuera detta första utkast till policy-dokument till en begränsad krets av nuvarande och föregående styrelsemedlemmar. Den, som är beredd att komma med synpunkter och vill ha ett exemplar av detta utkast är välkommen att höra av sig till Inger-Lena.

Det finns en fjärde pärm, som brukar benämnas "omorganisationspärmen". Idag gör den skäl för sitt andra namn — katastrofpärmen — eftersom "någon" lånat den och icke återlämnat den till Ingmar Lax. Du som har den på Din hylla, gör en god gärning.

Höstens tre doktorer är samtliga kvinnliga, troligen första gången det har hänt. Hjärtliga gratulationer till dem liksom till årets Kurt Lidén-pristagare och årets emottagare av Holger Sköldboms stipendium, nämligen Anders Montelius och Tom Bäck. Anders har ju inom sitt speciella område — protondosimetri — utvecklat mättekniken för praktisk sjukvård och gjort sig känd för att frikostigt dela med sig av sin kreativitet. Att han också är en ypperlig tecknare hoppas jag att han kan ge prov på i kommande nummer. Tom är däremot mindre känd utanför Göteborg, där han delat sin tid mellan Radiofysiska institutionen och Sahlgrenska sjukhuset. Han är den förste laboratorieassistenten som fått någon av utmärkelserna och han är en omvittnat mycket god representant för den yrkeskår som betytt så mycket för radio-fysikens utveckling såväl inom sjukvård som inom forskning. Sören Mattsson fick vid Riksstämman av Svensk Förening för Medicinsk Teknik och Fysik Erna Eberlings pris för sin mångåriga metodutveckling inom området. Vi saluterar!

Styrelsen planerar en uppföljning till Norrtäljemötet under våren '93 för att framförallt ventilera "köpa-sälj-problematiken". Hör av er snarast till Inger-Lena om någon av veckorna 16, 18 eller 19 är omöjliga och/eller konkurrerar med andra arrangemang. Ange också gärna preferenser! I dagens lägekonjunktur finns det många kursgårdar att välja på med bättre förbindelser till Arlanda och Stockholms Central än vad "Norrtälje" hade.

Jag lyckades klanta till telefonlistan även om jag har haft viss hjälp av Börje Sjöholm, som de senaste åren flyttat runt bland snart sagt samtliga sjukhusfysikavdelningar i Mellansverige. Jag lyckades också blanda samman Gudrun Bankvall och Mikael Backlund i adresslistan. Jag ber om tillgift och bifogar rättelser.

Så snart tid och plats för "Norrtälje II" spikats kommer ni att få information och en inbjudan från den, som den nya styrelsen utser till ny redaktör. Den avgående tackar för sig.

Lasse J.



ÅRSBERÄTTELSE

för
Svenska Sjukhusfysikerförbundet
Verksamhetsåret 1991/1992

Styrelsen för Svenska Sjukhusfysikerförbundet får härmed avge följande berättelse för verksamhetsåret 29 nov 1991 - 26 nov 1992.

Sjukhusfysikerförbundet, som ingår som en sektion i Sveriges Naturvetareförbund - SN, har under året haft följande styrelse:

Ordförande	Inger-Lena Lamm
V. ordförande	Mats Nilsson
Sekreterare	Ingmar Lax
Kassör	Sven Richter
Ledamot	Lars Gunnar Månsson
Redaktör	Lars Johansson

Styrelsen har haft två protokollförda sammanträden. Delar av styrelsen har sammanträtt med ämnesföreträdarna för de radiofysiska instituterna i landet. I EFOMP har förbundet representerats av Inger-Lena Lamm. Förbundets ordförande, Inger-Lena Lamm, är v. ordförande i SN:s styrelse.

Förbundet har under året utökats med 10 medlemmar; 13 nya medlemmar har valts in och 3 medlemmar har lämnat förbundet av olika skäl. Det totala antalet medlemmar vid verksamhetsårets slut är 196.

Förbundets informationsskrift *Sjukhusfysikern* har under året utkommit med två nummer. Utgivningen har varit oregelbunden, vilket försvårat kontakten mellan förbundets styrelse och medlemmarna. Ett extranummer gick därför ut i början av hösten.

Remisser

Förbundet har under året fått två EFOMP dokument för yttrande:

- * "Proposal for an EFOMP policy statement: Departments of Medical Physics - Advantages, Organisation and Management." (Ny titel)

- * "Practical skills to be acquired during the training of the Qualified expert in Radiophysics."

Det första dokumentet publicerades i *Sjukhusfysikerns* extranummer, eftersom organisationsfrågor är

av stort intresse för förbundets medlemmar. Innehållet mottogs i stort mycket positivt och flera medlemmar framförde synpunkter. Styrelsens synpunkter på formulering och argumentation kring "The need for Dep..." har lett till omformuleringar, där fördelarna med sammanhållna avdelningar framhålls i stället för behovet av dessa. Det andra dokumentet skall omarbetas till utformningen (något för ETP kommitténs nya sekreterare). Innehållet, sammanfattat i "Upprop om utbildning" i *Sjukhusfysikerns* extranummer, är av stort intresse för förbundet, eftersom krav på kompetens och utbildning på olika nivåer för sjukhusfysiker är två av förbundets viktiga frågor.

Angående ärenden på remiss inom SACO och som borde hamna hos förbundet, så har SN:s enhetsansvarige, Ulf Heyman, vidtalats; han skall i fortsättningen aktivt bevaka förbundets intressen.

Avtalsrörelsen

Avtalsförhandlingarna för året är ännu ej helt avslutade. Någon preliminär sammanställning över utfallet hittills har inte kunnat göras, eftersom uppgifter inkommit endast från ett par avdelningar.

Visst missnöje med SN:s sätt att ta tillvara lokal kunskap i samband med revisionsförhandlingar har förekommit tidigare (vi måste dock också komma ihåg alla de positiva erfarenheter som finns). Den lokala kunskapen om verksamheten blir allt viktigare i takt med att betydelsen av centrala avtal minskar och att förhandlingsverksamheten blir allt mer decentraliserad. Förbundet har tagit upp problemet med SN:s förhandlingsansvarige och samtidigt lovat att aktualisera förbundets lista över kontaktpersoner. Kontaktpersonen skall samla synpunkter från avdelningens medlemmar och vara kontakten med SN bland annat vid lokala löneförhandlingar. Kontaktpersonen är även en naturlig kontakt för förbundet, och han/hon bör också se till att lönestatistiken skickas in efter förhandlingarnas avslutande. Lista med förslag till kontaktpersoner har nu utsänts till berörda, och slutgiltig lista kommer att sändas till SN kring kommande årsskifte. Förteckningen över kontaktpersoner kommer också att publiceras i *Sjukhusfysikern*.

Uppföljning av Norrtälje-mötet

Vid Norrtäljemötet uttrycktes en enhällig önskan om ett uppföljningsmöte, och vid hösten styrelsemöte beslutades att uppföljningsmötet skulle planeras för senvåren 1993. De stora förändringar det innebär med nya ekonomiska system inom landstingen, med sjukhusfysiken som säljare till andra kliniker och inte direkt till patienter, tål att dryftas återigen nu när diskussionerna kommit längre och erfarenheter finns på fler sjukvårdsdistrikt.

Uppföljningsmötet kommer därför att domineras av "KoS, köp-och-sälj"; resultatenheter, hur marknadsför vi sjukhusfysiken bäst i åtstramningstider.... Andra områden som planeras är krav på *utbildning*; speciellt vidareutbildning av gamla och handledning av nya sjukhusfysiker, och *chefens roll*; chefsutbildning, betydelse vid lönesättning...

En arbetsgrupp bestående av styrelsen samt adjungerade medlemmar skall planera detta möte.

EFOMP

Liksom vid föregående års Förbundsråd, som består av SN:s styrelse och sektionernas ordförande, poängterades betydelsen av aktivt arbete med EG-kontakter; nu är både geologer och biologer med i deras motsvarigheter till vårt EFOMP, European Federation of Organisations for Medical Physics. Ett extra bidrag från SN gjorde det möjligt för förbundet att vara representerat vid 1992 års EFOMP

möte i början av november i Haag, liksom vid ett EG-möte med EFOMP den 13 dec 1991 i Luxembourg om "The Qualified Expert in Radiophysics according to Article 5 on the Patient Directive".

"Article 5" säger att "A Qualified expert in Radiophysics shall be available to sophisticated departments of radiotherapy and nuclear medicine". Ett första möte arrangerat via EG, för att diskutera vad detta egentligen betyder, ägde rum 1989; EFOMP åtog sig då bl a att ta fram underlag för att definiera krav på praktisk och teoretisk utbildning (se det andra EFOMP-dokumentet ovan), tillämpligt för direktivet om strålskydd inom medicinen. Vid mötet 1991, liksom vid mötet 1989, var även icke-EG länder som var medlemmar i EFOMP inbjudna som observatörer. Några slutsatser från mötet 1991:

- * kraven på praktisk och teoretisk utbildning behöver genomarbetas ytterligare, EG positivt till förslaget i princip;
- * definitionen av "sophisticated departments" måste göras tydligare;
- * "Article 5" måste enligt EFOMP skrivas om och innefatta även diagnostisk radiologi.

Vid 1992 års EFOMP möte valdes Karl Arne Jessen från Århus i Danmark till ny EFOMP president; Karl Arne var tidigare sekreterare i Education, Training and Professional committee. Som ny ETP committee sekreterare valdes Inger-Lena Lamm. Ett av ILL:s första uppdrag blir att skriva ett utkast om "continuing education" (ett ämne som togs upp av ILL till diskussion). Angående kravet på nivån för att betraktas som en "QER", framfördes synpunkten att en ackrediterad fysiker skulle kunna svara mot nivån teoretisk grundutbildning + grundläggande praktisk utbildning och två års erfarenhet (nivå 3), medan en QER skulle behöva ha ytterligare 5 års erfarenhet (nivå 4). I flera länder, t ex Holland, finns register, som hanteras av den nationella organisationen, över ackrediterade sjukhusfysiker. Ett långsiktigt mål för EFOMP är nationella register med "legitimerade" fysiker, register som är erkända av resp stat; EFOMP skulle uppmuntra nationella register uppbyggda enligt "EFOMP guidelines" - observera kopplingen till kraven på "mutual recognition of higher diplomas" enligt EG-terminologin.

Vid det stora Council Meeting ägnades ämnet "Hur kan man använda ett EFOMP policy dokument?" stor tid. Det konstaterades, att ett EFOMP policy dokument är avsett att kunna användas direkt som det står vid externa kontakter; med staten, IAEA, EG... En EFOMP policy väger alltså mycket tyngre än ett nationellt policydokument. EG har "accepterat" innehållet i de tre första policydokumenten, medan EG inte är helt övertygat beträffande staffing-dokumentet, speciellt eftersom diagnostikverksamheten inkluderats (se Art 5). En lång diskussion följde så beträffande staffing-dokumentet; borde det kanske betraktas som ett rådgivande dokument att användas internt för att ta fram en nationell policy? Resultatet kan sammanfattas: det utgör professionens råd för säker användning av joniserande strålning och skall därför vara ett policydokument.

EFOMP:s resestipendium för yngre forskare utlystes för ytterligare ett år.

Ämnesföreträdamöte - Upprop om utbildning

Till sommarens ämneskonferens var enligt traditionen även nordiska kolleger och representanter för SSI och Sjukhusfysikerförbundet inbjudna. Av speciellt intresse för förbundets medlemmar var diskussionerna kring praktisk handledning av både forskarstuderande och blivande sjukhusfysiker. Det förelåg enighet kring uppfattningen, att "praktikplatser" bör finnas på universitetssjukhus och större regionsjukhus. På dessa sjukhus måste verksamheten för sjukhusfysikerna planeras så att det finns utrymme även för handledning. Det är nämligen så (idag), att alla befattningshavare på universitetssjukhus är skyldiga att delta i handledning av personal under utbildning. (Sedan kommer problemet med KoS!)

Beträffande vidareutbildning av sjukhusfysiker, diskuterades som jämförelse även uppläggningsen av läkarnas vidareutbildning. Den gemensamma ståndpunkten var, att sjukhusfysikerförbundet, som facklig organisation, definierar/beställer kurser som kan organiseras genom Svensk Förening för Radiofysik och produceras av universiteten. I extranumret av *Sjukhusfysikern* gjordes därför ett upprop om behovet av vidareutbildning bland landets sjukhusfysiker; reaktion har glädjande nog kommit från ett antal medlemmar. Vid det senaste styrelsemötet var även förbundets styrelse enig om att sammanställning av önskemål om och behov av vidareutbildningskurser är en uppgift för förbundet. Styrelsen anser vidare, att sådana kurser bör organiseras av Svensk Förening för Radiofysik och/eller radiofysikinstitutionerna.

Pärmar

Styrelsen har för att kunna förmedla samlade erfarenheter till medlemmarna lagt upp ett antal pärmar. För att hålla hög aktualitet och god kvalitet på pärmarnas innehåll, uppmanas alla medlemmar att bidra med egna erfarenheter och korrespondens till dessa pärmar! För att underlätta pärmförmedlingen till medlemmarna, måste dock respektive pärmansvarig hållas underrättad om var pärmen finns; vissa pärmar är mycket eftersökta! Pärmar är:

Organisationspärm - **Katastrofpärmen**, hos sekreteraren,

Köp-och-Sälj pärm hos kassören,

Strålskyddsorganisationspärm hos v. ordföranden och till sist den nya

Policy-pärmen hos ordföranden.

Övrigt

Styrelsen kommer att verka för en mera regelbunden utgivning av *Sjukhusfysikern*, och vill uppmana medlemmarna att verkligen utnyttja tidningen som ett aktivt debattforum.

Den adresslista för sjukhusfysiker, som ingick i extranumret och senaste numret av *Sjukhusfysikern*, uppskattas av många. För att kunna hålla aktuella adresslistor, både av den typen och för utskick av tidningen, behövs aktiv anmälan om flyttning och byte av arbetsplats. Alltså, anmäl ändringar till SN; tidningsutskicket går via SN, och förbundet får också sina uppdateringar via SN.

Frågan om möjligheten att kommunicera sjukhusfysiker emellan via datanät togs upp vid förra årsmötet. Styrelsen har beslutat att efterhöra medlemmarnas möjlighet och intresse för detta genom en enkät i *Sjukhusfysikern*.

Lars Johansson

Inger-Lena Lamm

Ingemar Lax

Lars Gunnar Månsson

Mats Nilsson

Sven Richter

SVENSKA SJUKHUSFYSIKERFÖRBUNDET
Lars Johansson

PROTOKOLL
Sammanträdesdatum:
1992—11—26

ÅRSMÖTE INOM SVENSKA SJUKHUSFYSIKERFÖRBUNDET

Närvarande: 8 medlemmar.

Plats: Svenska Läkaresällskapets Riksstämman, Älvsjö.

§ 1
Parentation Mötet inleddes med en tyst minut för att hylla minnet av Holger Sköldbom,
en av pionjäreterna inom svensk sjukhusfysik.

§ 2
Kallelse Mötet godkände att kallelsen skett i laga ordning.

§ 3
Ordförande Inger-Lena Lamm valdes till ordförande för mötet.

§ 4
Vice ordf, sekr, justeringsmän Bertil Axelsson utsågs till vice ordförande för mötet och Lars Johansson till mötets sekreterare. Birgitta Hansson och P.-O. Schnell valdes att justera årsmötesprotokollet.

§ 5
Årsberättelse Mötet godkände och lade till handlingarna den av styrelsen sammanställda verksamhetsberättelsen för den gångna 12-månadersperioden.

§ 6
Ekonomisk berättelse Kassören Sven Richter presenterade förbundets ekonomiska ställning. Revisorena, som företräddes av Attilio Magi, har detaljgranskat räkenskaperna och tillstyrker ansvarsfrihet för verksamhetsåret.

§ 7
Ansvarsfrihet Mötet beviljade styrelsen full och tacksam ansvarsfrihet för den aktuella perioden. Mötet beslutade att låta styrelsen avgöra frågan om utestående annonsintäkter skall indrivnas eller avskrivas.

- § 8
Årsavgift Eftersom förbundets finanser befinner sig i gott skick föreslog kassören att årsavgiften bibehålles på nuvarande nivå. Mötet fastställde sålunda årsavgiften till 75:-.
- § 9
Val av styrelse Valberedningen har inför detta årsmöte haft en mer besvärlig uppgift än vanligt genom de avsägelser som förelegat.
Valberedningen föreslår omval av ordföranden Inger-Lena Lamm, sekreteraren Ingmar Lax och kassören Sven Richter.
Valberedningen föreslår till nya styrelseledamöter Eva Forsell Aronsson, Anders Karlsson och Yngve Naversten och föreslår vidare att styrelsen inom sig utser vice ordförande och redaktör bland dessa tre.
Mötet följde valberedningens förslag som fastställdes enligt ovan.
Ordföranden framförde ett stort tack till de avgående styrelseledamöterna — Lars-Gunnar Månsson, Mats Nilsson och Lars Johansson — för deras insatser för kåren under de många gångna åren.
- § 10
Val av revisorer Mötet godkände valberedningens förslag till revisorer för det kommande året, nämligen Attilio Magi (sammankallande) och Berndt Söderborg.
- § 11
Valberedning Mötet utsåg Per-Erik Åsard och Dimitrios Kalafatidis att även under det kommande året utgöra valberedningen och med Åsard som sammankallande.
- § 12
Övriga frågor Årsmötet underströk vikten och behovet av ett uppföljningsmöte till Norrtäljemötet under våren 1993 för att framförallt utbyta erfarenheter om de nya ekonomiska styrsystem, som successivt införs i landstingen.
Mot bakgrund av denna nationella omorganisationsiver efterlyste mötet ett policydokument för sjukhusfysikverksamhetens organisation. Ordföranden ställde i utsikt att ett första utkast till ett sådant dokument bör finnas tillgängligt före julen 1992 och att detta bör kunna distribueras med julnumret av Sjukhusfysikern.
I och med detta löfte förelåg inga övriga frågor och ordföranden kunde avsluta årsmötet.

Vid protokollet:


Lars Johansson

Justeras:

Birgitta Hansson


P.-O. Schnell

**Ekonomisk redogörelse för Svenska sjukhusfysikerförbundet
1991-11-15 -- 1992-11-15**

Behållning 1991-11-14 på:	postgiro	12462,90
	<u>handkassa</u>	<u>300,00</u>
	SUMMA	12762,90

Intäkter 1992

Medlemsavgifter	11565,00
Annonser	4310,00
Sektionsbidrag, SN	10000,00
Ränta, postgiro	<u>605,41</u>
SUMMA	26480,41

Utgifter 1992

Konto och kontor	99,00
Resor och traktamenten	19472,00
EFOMP	<u>2794,24</u>
SUMMA	22355,24

Diff:	+4125,17
Tillgångar:	16888,07
Varav postgiro:	16632,07
handkassa:	256,00

Skulder

Resor och traktamenten	ca 2500,00
Sekreterarhjälp	<u>ca 2000,00</u>
SUMMA	ca 4500,00

Krav

Gamla annonser	8200,00
Nya annonser 1992	2850,00
Medlemsavgifter	<u>3165,00</u>
SUMMA	14215,00

Stockholm 1992-11-17

Sven Richter

REVISIONSBERÄTTELSE

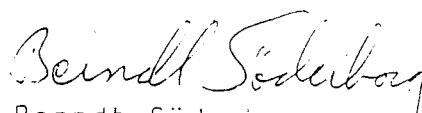
Undertecknade revisorer i Svenska Sjukhusfysikerförbundet har granskat förbundets bokföring för räkenskapsåret 15 november 1991-14 november 1992.

Räkenskaperna har detaljgranskats, utgift- och inkomstposter är styrkta med verifikationer och beslut.

Revisionen ger inte anledning till anmärkningar och revisorerna föreslår därför att styrelsen beviljas ansvarsfrihet för perioden.

Stockholm den 24 november 1992


Attilio Magi


Berndt Söderborg

Bo Lindell:

Riskvärderingar och deras betydelse för sjukhusfysikerns arbete

Kalle Vikterlöv-föreläsning

Medicinska riksstämman/Medicinsk radiofysik 26 november 1992

Kalle Vikterlöv

Det är ett stort nöje för mig att få hålla den föreläsning som har tillägnats Kalle Vikterlöv. Det är nu länge sedan vi på 1950-talet hade gemensamma intressen när Radiumhemmet skulle modernisera metoder och utrustning. Mitt korta gästspel inom sjukhusfysiken kulminerade i vår gemensamma resa tillsammans med Olle Dahl och Rune Walstam i Tyskland i samband med Tyska röntgensällskapets 37:e kongress i München 1955. Det senaste kvartsseket har jag tyvärr bara sett Kalle alltför sällan men vad jag under åren har hört och läst om honom gör att jag känner mig både hedrad och glad att få hålla den föreläsning som bär hans namn.

Föredragets ämne

Det är säkert flera av mina åhörare som väntar sig att jag skall tala om de senaste internationella uppskattningarna av strålrisker vid bestrålning av olika delar av kroppen, och vad sjukhusfysikern kan ha för nytta av den informationen. Jag ska så småningom säga en del om detta, men jag kommer kanske att göra er besvikna genom att först tala lite mer filosofiskt om risker och riskvärderingar.

Begreppet risk

Innan jag kommer in på riskvärderingars betydelse för sjukhusfysikern måste jag försöka reda ut begreppen. Till att börja med: Vad är "risk"? I följande exempel betyder ordet helt olika saker:

Försäkringsbolaget anser honom vara en risk.

Våra största hälsorisker är tobak, alkohol och riskabla matvanor.

Här finns en risk att bli överkörd.

Risken att bli överkörd är en på tusen.

Risken är att du dör!

Risken är en livslängdsförkortning på 3 dygn.

Vi måste vara medvetna om att olika personer kan mena olika saker när de eller vi talar om "risk". Vi måste också acceptera att ingen speciell betydelse av ordet är mer "riktig" än någon annan. "Risk" kan betyda t.ex.:

- (1) Sannolikheten (P) för en otrevlig händelse
- (2) Konsekvensen (Q) om händelsen inträffar
- (3) Väntevärdet (E) av konsekvens, varvid $E = P \times Q$

Sannolikheten är alltid ett talvärde mellan 0 och 1, men konsekvensen kan vara av de mest skilda slag:

Död
Sjukdom
Oro
Sorg
Förlust av ägodelar
Förlust av pengar
Störning av samhällsfunktioner
etc., etc.

I verkligheten innebär en risksituation en mängd tänkbara händelser, var och en med sin sannolikhet och sina olika konsekvenser. Även en postulerad, enstaka händelse kan innebära olika möjliga händelseförlopp, scenarier, med olika omfattning och typer av konsekvenser. Konsekvenserna kan ses från individers synpunkt, eller kollektivt, från samhällets synpunkt. En företeelse som medför en låg skadesannolikhet för varje individ ses kanske inte som en stor risk för individen men kan ändå ge ett antal onödiga skadefall om många individer utsätts för risken.

Man bör därför inte försöka ange en "risk" med ett enda talvärde utan redovisa de viktigaste potentiella händelseförloppen samt deras konsekvensbilder och sannolikheter.

Begreppet sannolikhet

Den mest generella definitionen av sannolikhet är *graden av tilltro* till ett uttalande eller ett händelseförlopp. Sannolikheten är noll om vi anser händelsen omöjlig och ett om vi anser den oundviklig.

Alla sannolikheter är *betingade*, dvs beroende av något antagande. Sannolikheten att med ett tärningskast få upp en sexa inses lätt, av symmetriskäl, vara $1/6$, om vi gör antagandet att tärningen är en fullt symmetrisk tärning med sex sidor och en sexa på bara en av sidorna samt att ingen sida har större förutsättningar att komma upp än någon annan. I många fall vet vi inte om tärningen är symmetrisk eller om den rent av innehåller en blyklump som ger sexan en förmån.

Sannolikheten att Sven Svensson kommer att dö nästa år kan vi härleda från dödlighetsstatistiken som grundar sig på iakttagelser av dödsfrekvensen bland män i Sven Svenssons ålder. Vi kan ange en sannolikhet om vi antar att Sven Svensson är en genomsnittlig person för sin ålder så att statistiken är relevant. Men en annan person, som känner Sven och vet att han är storrökare och har hjärtbesvär, kommer att ange en större sannolikhet eftersom han gör ett annat antagande. En tredje person, som vet att Svens storrökande föräldrar fortfarande lever vid 90 års ålder, kanske gör antagandet att Svens dödssannolikhet är mindre än vad som gäller genomsnittet, eftersom han har bättre ärftliga förutsättningar.

Alla sannolikheter är subjektiva eftersom de är betingade av antaganden som i sin tur kan vara olika för olika personer, beroende av kunskap och erfarenhet.

Detta är en viktig iakttagelse, eftersom många fysiker och tekniker tror att sannolikhet är en objektivt existerande storhet, vars storlek kanske är okänd men går att ta reda på. Det är rätt bara under förutsättning att man kan vara hundra-procentigt säker på att de antaganden som måste göras är riktiga. Det kan man sällan vara. Det betyder att mycket låga sannolikheter har föga relevans i individuella fall eftersom antagandenas giltighet ofta är alltför osäker. Ta därför alla uttalanden om mycket låga sannolikheter med en nypa tvivel!

Begreppet konsekvens

Sannolikhetsangivelser är visserligen alltid subjektiva men uttrycks likväl med hjälp av siffror. Redovisningen av konsekvenser är subjektiv på ett annat sätt. För konsekvensbeskrivningen gäller krav på fullständighet och relevans. En och samma sannolikhet beskrivs alltid med samma talvärde. En och samma konsekvens kan däremot beskrivas på en mängd olika sätt

När det gäller strålrisker har den internationella strålskyddskommissionen (ICRP) tidigare nöjt sig med att begränsa riskangivelser till sannolikheten för dödsfall i cancer och grava ärftliga skador. Man införde dock 1977 begreppet "detriment" som beskrevs som det förväntade antalet skador med varje skada viktad med hänsyn

till sin svårighetsgrad. I praktiken blev viktningsfaktorn ett för dödsfall och noll för andra skador.

I sina nya rekommendationer (ICRP Publication 60, 1991) har ICRP vidgat begreppet detriment. Man anger sannolikhetskoefficienter för dödlig cancer efter helkroppsbestrålning till 4% per sievert som genomsnitt för yrkesbestrålning och 5% per sievert som genomsnitt för allmänheten som ju utsätts för strålning också före 18 års ålder. Men till dessa siffror lägger man den viktade sannolikheten för botbar cancer och för ärftliga skador så att det totala detrimentet blir 5,6% per sievert för arbetarna och 7,3% per sievert för allmänheten. Talens decimaler återspeglar givetvis inte osäkerheten i uppskattningen utan bara att det totala detrimentet inte blir mer än 40-50% större än dödssannolikheten.

Begreppet väntevärde

Väntevärdet av konsekvensen, dvs produkten av sannolikhet och konsekvens (eller summan av många sådana produkter om det finns många olika konsekvenser) är användbart när det verkligen anger vad man kan vänta sig, dvs betecknar ett utfall som ligger centralt i utfallsfördelningen. Om man har att göra med ett poissonfördelat utfall, t.ex. antalet skadade i trafiken under en viss tidsperiod, och väntevärdet är 100, så vet man att det verkliga utfallet troligen faller mellan 90 och 110, dvs blir ungefär 100. Man kan då använda väntevärdet som grund för beslut om exempelvis vårdresurser.

Vid låga sannolikheter blir däremot väntevärdet, trots namnet, inte ett förväntat utfall. En katastrof med 1000 skadade och en årlig sannolikhet av 1/1000 har ett väntevärde av konsekvens lika med ett skadefall per år. Detta är emellertid en dålig grund för dimensionering av vårdresurser. Det årliga antalet skadade kommer aldrig att bli ett. Troligen blir det noll och möjligen blir det 1000, men aldrig ett. Det är därför missvisande att använda väntevärdet som ett mått på "risken" när sannolikheten är liten; man bör ange såväl sannolikhet som konsekvens.

Risкупpskattning, riskbedömning och riskvärdering

"Risкупpskattning" är ett neutralt ord för att ange fastställandet av storleken av en risk. Som vi har sett är emellertid en risks "storlek" ett mångtydigt begrepp eftersom såväl sannolikhet och konsekvens kan kvantifieras och inte bör kombineras till ett enda talvärde. I stället brukar man använda "riskbedömning" för att ange den mer eller mindre vetenskapliga procedur som går ut på att kartlägga, beskriva och kvantifiera risker. "Riskbedömning" används ibland synonymt

med "riskvärdering" vilket kan förvirra. "Riskvärdering" anger ställningstagandet till risken i samband med beslut.

Jag har redan hävdats att redan riskuppskattningen är subjektiv i betydelsen att resultatet kommer att bero av bedömarens kunskap och erfarenhet. Vid riskvärderingen tillkommer medvetna eller omedvetna värdeomdömen. En läkare kan bedöma en patients sannolikhet att dö till följd av en sjukdom till 1/100. Läkaren och patienten kan emellertid ha olika åsikter, värderingar, om huruvida detta är en liten eller stor risk.

Att rangordna risker efter deras storlek är svårt eftersom resultatet blir beroende av vilken relativ vikt man lägger vid sannolikhet i relation till konsekvens. I den mån man kan komma överens om en sådan rangordning ger den ändå inte tillräcklig vägledning om vilka risker som är acceptabla. Riskers rangordning efter acceptabilitet kan bli en helt annan än rangordningen efter storlek.

Egentligen är det aldrig frågan om att "acceptera en risk". Vad man eventuellt accepterar är den verksamhet som medför risken. Om en verksamhet är acceptabel eller inte beror inte bara av riskens storlek utan även av den nytta eller det nöje man anser sig ha av verksamheten samt av i vilken omfattning man anser sig kunna ha risken under kontroll. Många ägnar sig åt riskabla verksamheter såsom tobaksrökning, bergsklättring, bilkörning etc. dels eftersom man anser att nyttan eller nöjet uppväger risken, dels eftersom man tror sig ha situationen under kontroll. Det är inte ologiskt om man samtidigt inte är villig att acceptera en betydligt mindre risk om den förorsakas av en verksamhet som man inte gillar, inte har något utbyte av, känner sig påtvingad och inte tycker sig kunna kontrollera.

Perspektiv

Eftersom "risk" i den vidare betydelse som jag diskuterar här inte bara är sannolikheten för en angiven oönskad händelse, blir *perspektivet* viktigt: Risk för vem? Det är viktigt att ange om man avser risken för en person eller för ett kollektiv, t.ex. hela samhället. Den personliga risken vid bergbestigning är stor för dem som ägnar sig åt verksamheten. Bergbestigning är emellertid inte någon stor samhällsrisk, eftersom så få klättrar i berg.

Ett tredje perspektiv är källrelaterat. En fabrik som tillverkar ett alternativt färgämne och orsakar en miljöförorening bedriver en verksamhet som kanske är en försumbar risk för såväl individer som samhälle. Om verksamheten medför en liten

risk till många personer kan man ändå vänta sig ett antal skadefall, som visserligen är litet i relation till antalet andra skador i samhället, men som i en försvarbarhetsbedömning måste rättfärdigas av nyttan av verksamheten. Källrelaterade värderingar får därför inte glömmas bort.

Även när det gäller risken för en enskild person kan såväl riskuppskattning som värdering bli olika beroende av om det gäller en själv, ens närmaste, ens ovänner eller folk i allmänhet. Vi tenderar ofta att överskatta vår förmåga att kontrollera situationen och bedömer då sannolikheten för skada på den egna personen som mindre än vad vi tror att den är för folk i allmänhet.

ICRP:s grundprinciper

ICRP har länge angett tre grundprinciper för strålskydd. Man börjar mer och mer diskutera motsvarande principer även inom andra skyddsområden. I korthet gäller principerna:

- (1) Verksamheter och ingrepp skall vara försvarbara;
- (2) Skyddsinsatser skall vara optimala; och
- (3) Ingen verksamhet skall medföra alltför stora individuella risker.

ICRP skiljer mellan *verksamheter* och *ingrepp*. Med verksamheter menar man varje mänsklig företagsamhet som, om den påbörjas, medför nya risker. Dessa måste därför begränsas genom krav på verksamheten. Med ingrepp menar ICRP åtgärder som är avsedda att minska redan befintliga risker.

Försvarbarhetsprincipen säger att inga verksamheter bör tillåtas med mindre än att de medför mer nytta än skada. Den säger också att ingrepp skall vara sådana att de förbättrar den rådande situationen.

Optimeringsprincipen säger att skyddsinsatserna vid såväl verksamheter som ingrepp skall drivas så långt som det är rimligt möjligt med tanke på kostnader och samhällsliga konsekvenser.

Den tredje principen krävs av rättviseskäl när det gäller att optimera skyddet. Om det inte fanns några gränser för risken till individer skulle skyddet kunna optimeras från samhällets synpunkt på bekostnad av en mycket hög risk till några få individer. Det anses inte acceptabelt.

Skyddsoptimering

Den vanligaste metoden för skyddsoptimering är kostnads/nyttaanalys. När det gäller strålskydd kan den formuleras så att man gör sig av med alla stråldoser som kan elimineras för en kostnad som är mindre än α kronor. Detta innebär att man inom andra områden borde vidta livräddande insatser så snart man kan rädda ett människoliv för mindre än α/r kronor, om "r" är den dödsriskkoefficient som ICRP räknar med. Eftersom r är 4-5% per sievert borde kostnaden per räddat människoliv få uppgå till 20-25 gånger α .

Många utredningar har diskuterat vad ett rikt samhälle har råd att betala per stokastiskt räddat människoliv. Resultaten har ofta pekat på ca 10 miljoner kronor. Egentligen kan man inte rädda liv, vi skall alla dö, utan bara rädda år med god livskvalitet. När det gäller strålningsinducerad cancer innebär ett "räddat" liv i genomsnitt ca 15 räddade levnadsår. Man föredrar dock att räkna per liv snarare än per år, för att undvika uppenbar åldersdiskriminering. Det finns inom sjukvården mer sofistikerade beräkningssätt, med utgångspunkt i kvalitetsviktade levnadsår, men de har inte nått allmän acceptans och innebär tvivelaktiga komplikationer.

I Sverige har strålskyddsinstitutets styrelse uttalat att en lämplig övre gräns för kostnaden per räddat liv bör ligga någonstans mellan 5 och 25 miljoner kronor. Det leder till ett α -värde på mellan 0,2 och 1 miljon kronor, dvs upp mot en krona per mikrosievert vi kan göra oss av med genom skyddsåtgärder.

Nya internationella uppskattningar av strålrisker

När det gäller sambandet mellan expositionen för en riskkälla och skadliga hälsoverkningar brukar man tala om *dos-effekt* och *dos-responssamband*. Dos-effekt-sambandet anger sambandet mellan expositionen, t.ex. en stråldos, och graden av skada. Dos-responssambandet anger däremot sambandet mellan expositionen och sannolikheten för skada.

När det gäller strålning skiljer vi mellan *deterministiska* och *stokastiska* skador. På cellnivån kan i båda fallen sannolikheten för en given cell att skadas vara slumpartad, dvs stokastisk. För att en vävnad eller ett organ skall komma till skada krävs emellertid att tillräckligt många celler skadas eller dödas. Det finns därför ett tröskelvärde för stråldos, under vilket skadan är mycket osanno-

lik men över vilket skadan är nära nog oundviklig, dvs deterministisk. Ett huderytem är ett bra exempel på deterministisk skada. För deterministiska skador ökar graden av skada med expositionen.

När det gäller cancer och ärftliga skador vidarebefordras den slumpmässighet som gäller den enskilda cellen till slumpmässighet även beträffande den slutliga skadan, eftersom man antar att det räcker att initiera en förändring i en enda cell.

Jag skall kort referera vad som nyligen har påverkat riskuppskattningarna för cancer efter låga stråldoser.

ICRP Publication 60 och definitionen av ekvivalent dos och effektiv dos

Den grundläggande dosimetriska storheten är den absorberade dosen (D). Tidigare definierade ICRP *dosekvivalenten* (H) som produkten av absorberad dos och en viktningsfaktor Q som tog hänsyn till olika biologisk effektivitet av olika strålslag.

$$H = Q(L) \times D$$

Q definierades som en funktion, $Q(L)$, av LET. ICRP angav dessutom genomsnittliga värden $\bar{Q}$ för olika situationer med olika typer och energier av infallande strålning. Slutligen angav man "tillåtna approximationer" av $\bar{Q}$ (av mig i fortsättningen kallad Q_a) i en tabell med enkla talvärden (1 för röntgen- och gammastrålning samt elektroner, 20 för alfapartiklar, etc.). Det var således tillåtnat att beräkna dosekvivalenten som

$$H = Q_a \times D$$

På detta sätt kunde dosekvivalenten i kroppens olika vävnader och organ beräknas. Det fanns emellertid ett behov av att sammanföra all denna information till en enda storhet, en viktad helkroppsdos som kallades *effektiv dosekvivalent* (H_E) och erhöles som summan av den genomsnittliga dosekvivalenten $\bar{H}_{E,T}$ i ett antal organ T sedan viktning skett för att ta hänsyn till organens olika strålkänslighet. Viktningsfaktorerna betecknades w_T ("T" för "tissue"). Den effektiva dosekvivalenten definierades alltså som

$$H_E = \sum w_T \times \bar{H}_{E,T}$$

Ekvivalent dos

Vad ICRP har gjort i sin Publication 60 (1991) är att betrakta det som tidigare bara var ett approximativt uttryck för dosekvivalenten (dvs $H_E = Q \times D$) som den primära definitionen av den viktade dosen, som nu relaterades till den genomsnittliga absorberade dosen D_T i organet T. Man ändrade samtidigt namnet till *ekvivalent dos* (H_T) i organet T, för att markera skilladen mot dosekvivalenten. Viktningsfaktorn betecknades nu i stället w_R ("R" för "radiation"). Den nya definitionen blev

$$H_T = w_R \times D_T$$

Värdena på strålningsviktningsfaktorn w_R är med undantag för neutroner desamma som de tillåtna approximationerna av $\bar{Q}$ (dvs mitt Q_a).

Orsaken till ändringen, vilken begreppsmässigt innebär en förenkling, var framför allt att man inte ansåg kunskapen och behoven stora nog att motivera den pseudo-vetenskap som byggts upp på den gamla definitionen av $Q(L)$.

Effektiv dos

För beräkning av den effektiva dosekvivalenten angav ICRP 1977 organviktningsfaktorer, w_T , för sex organ eller vävnader: gonader, bröst, röd benmärg, lunga, sköldkörtel och benvävnad (ytstruktur). I ICRP Publication 60 har kommissionen inte ändrat definitionen i princip, men grundar den nu på viktning av H_T istället för av $H_{E,T}$. Ökad kunskap har nu gjort det möjligt att ange viktningsfaktorer för fler organ; man har utökat listan med grovtarm, magsäck, urinblåsa, lever, matstrupe och hud. De nu rekommenderade värdena på w_T finns angivna i ICRP Publication 60. För att betona ändringarna kallar man nu den viktade helkropps-dosen *effektiv dos* i stället för effektiv dosekvivalent.

Vad har sjukhusfysikern för nytta av den nya storheten?

Viktningsfaktorerna w_T anger den relativa fördelningen på olika organ av riskens storlek vid homogen helkroppsbestrålning, så att den effektiva dosen är konstan för att ge samma detriment som en homogen helkroppsbestrålning med låg-LET-strålning där den absorberade dosen är numeriskt lika stor. Eftersom det totala detrimentet (se tidigare) nu av ICRP anges vara 6-7% per sievert för en genomsnittlig person kan man med hjälp av värdena på w_T grovt uppskatta hur stort bidraget är från varje organ.

Man måste emellertid komma ihåg att avsikten med den effektiva dosen är att få en storhet som kan användas för strålskyddsändamål (t.ex. för jämförelse med gränsvärden och vid skyddsoptimering) snarare än en storhet som realistiskt beskriver strålriskens storlek.

Detta är särskilt viktigt att komma ihåg när det gäller stråldoser till patienter. Sannolikheten för stokastiska skador vid låga stråldoser är beroende av individens ålder vid bestrålningstillfället. Den anses vara större för barn, kanske 2-3 gånger genomsnittet, och mindre för äldre helt enkelt för att de äldre kanske inte lever länge nog för att en cancer skall komma till uttryck. De angivna detrimenttalen är dessutom nominella värden för en postulerad referenspopulation. Cancerrisken av låga stråldoser antas stå i relation till den totala "normala" cancerförekomsten som ökar kraftigt med åldern. Spektret av olika cancerformer är emellertid olika i olika länder. Detta påverkar det verkliga detrimentet.

Särskilt försiktig med användningen av den effektiva dosen för riskuppskattningar bör man vara om de högsta stråldoserna förekommer i organ och vävnader för vilka ICRP inte har gett någon viktingsfaktor. Det finns visserligen en formell procedur för beräkning av bidraget från sådana "remainder tissues", men den är snarare strålskyddsteknisk än biologiskt relevant.

En sak som man måste hålla i minnet när det gäller troliga högre riskfaktorer för barn än för vuxna är att risken till största delen inte kommer till uttryck i barnaåren. Den huvudsakliga orsaken till att ICRP nu anger högre sannolikhetstal för cancer än tidigare är att man numera inte längre tror att det årliga risktillskottet är konstant tillräcklig tid efter en bestrålning utan att det ökar med åldern. Med det antagandet väntas de flesta strålningsinducerade cancerfall komma först vid hög ålder.

Överraskande iakttagelser

Varje år publiceras ett stort antal artiklar som redovisar forskningsresultat som ibland pekar hit och ibland dit när det gäller strålrisker. Två av de senaste rapporterna förtjänar dock att nämnas eftersom de samtidigt som de verkar vederhäftiga redovisar överraskande iakttagelser. En gäller en oväntad uppgång i frekvensen av sköldkörtelcancer hos barn i Belarus, dvs det tidigare Vitryssland. Ökningen relateras till det radioaktiva nedfallet från tjernobykatakstrofen. Åren 1986 (året för olyckan) till 1989 var den årliga frekvensen 4 ± 2 fall. 1990 var

antalet 29, 1991 var det 55 och första halvåret 1992 var det 30 fall (se bl.a. Kazakov et al i Nature, Vol. 359, 1992).

En annan oväntad iakttagelse rapporterad av Straume et al i Health Physics (Vol 63, 1992) är indikationer på termiska neutroner i Hiroshima, vilket rest frågan om möjligheten av fler snabba neutroner än man antagit vid de senaste dosberäkningarna. I så fall kan den nuvarande riskuppskattningen för gammastrålning vara något för hög.

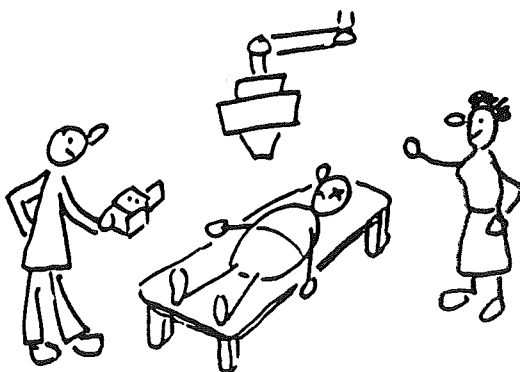
Aktörer och riskbilder

I sjukhusmiljön förekommer ett antal olika aktörer utöver sjukhusfysikern: patienter, läkare, medicinsk och teknisk hjälppersonal samt allmänheten i form av besökare eller närboende.

Vid en riskbedömning måste man ta hänsyn till både normala företeelser (dvs sådant som kan väntas hända med nära 100% sannolikhet) och osannolika händelser. De normala händelserna leder inte till deterministiska organskador annat än vad som är oundvikligt för patienter vid strålbehandling. Riskerna är i stället av stokastisk natur. Osannolika händelser omfattar emellertid olyckor som kan medföra deterministiska skador och dödsfall. I princip har man därför alltid att göra med skadesannolikheter (s) *a priori* (obetingade) som är produkten av sannolikheten (p) för en primär händelse och den betingade sannolikheten (r) för skada om händelsen verkligen inträffar:

$$s = p \times r$$

Strålskyddet omfattar således mer än att begränsa stråldoser, även olyckssannolikheter måste begränsas för att hålla alla s -värden låga.



Ett riskpanorama för sjukhusfysikern kan grovt sammanfattas sålunda:

Perspektiv:	Beslut, åtgärd		Riskmiljö	
	normalt	felaktigt	normal	olycka
$p=$	<i>stor</i>	<i>liten</i>	<i>stor</i>	<i>liten</i>
$r=$	<i>liten-stor</i>	<i>stor</i>	<i>liten</i>	<i>stor</i>
<i>Typ av konsekvens:</i>				
fysikern	kritik	kritik	stok skada	kritik
läkare	kritik	kritik	stok skada	kritik
patient	ev ej botad det skada	det skada ej botad	stok skada	det skada

Huruvida en risk är "stor" eller "liten", eller en situation "farlig", "ofarlig" eller "säker" beror helt av den som värderar risken. De nämnda orden har ingen överenskommen innebörd. Detta är ett av problemen när det gäller riskkommunikation.

För att belysa risker kan man göra jämförelser. En ofta använd jämförelse är den normala årliga dödsrisken som ökar från ca 1/100 procent vid 10-årsåldern till ungefär en procent vid 50-årsåldern och för vuxna fördubblas för vart sjunde år. Den är för närvarande dubbelt så stor för män som för kvinnor, vilket alltså betyder att kvinnor i genomsnitt lever sju år längre än män.

En annan vanlig jämförelse är med cigarettrökning. Varje cigarett som röks innebär en extra sannolikhet av ca 1 på miljonen av en alltför tidig död. Eftersom vi räknar med att sannolikheten per sievert av alltför tidig död (en trolig livslängdsförlust av 15 år) i genomsnitt är 4%, motsvarar varje mSv i dödsrisk 2 paket cigaretter. Sådana jämförelser haltar dock eftersom man inte bör jämföra risksituationer som inte har samma förutsättningar, t.ex. frivilligt risktagande mot en påtvingad risk.

HSN-staben
Att: Yrjö Palmquist
Box 9009
102 72 STOCKHOLM

Strålskyddsorganisation inom Stockholms läns landsting

Hälso- och sjukvårdsnämnden beslutade 1983 om en aktionsplan för strålskydd i samband med röntgenundersökningar i Stockholms läns landsting. Därvid inrättades en heltäckande och enhetlig strålskyddsorganisation för att tillförsäkra att även de röntgenundersökningar som gjordes utanför de stora sjukhusen fick en fullgod strålskyddstillsyn. Denna strålskyddsorganisation, som inrättades för de dåvarande fem sjukvårdsområdena, har fungerat väl sedan dess och anpassats till den omorganisation av sjukvårdsområdena som skett vid tre tillfällen under de senaste 10 åren. I anslutning till detta fick även sjukhusfysikavdelningarna en viss resursförstärkning för att kunna lämna service till samtliga röntgenavdelningar i respektive sjukvårdsområde.

Utgående från den diskussion som pågick för någon vecka sedan med hänsyn till förändringarna i sjukvårdens struktur och ekonomi inom landstinget från 1993, och mot bakgrund av de diskussioner som pågått i landstinget fört med Statens Strålskyddsinstitut, är det nu dags att revidera och vidareutveckla strålskyddsorganisationen så att den anpassas till de nya förhållandena. En sådan översyn bör ske i samråd med företrädare för den diagnostiska radiologin och jag har redan talat med specialsakkunnig Lars Zachrisson om detta.

Förändrade strålskyddsförhållanden beträffande användningen av radioaktiva ämnen och icke joniserande strålning (med tillståndspliktig apparatur) liksom strålbehandlingen inom onkologin skall också beröras och eventuella konsekvenser analyseras.

Förändrade myndighetsvillkor

Statens Strålskyddsinstitut har under de senaste åren kraftigt rationaliserat sin administrativa tillståndsverksamhet och övergått till att utfärda s k samlingstillstånd för diagnostisk radiologi på sjukhus där man har en av Strålskyddsinstitutet godkänd strålskyddsorganisation (se Bil 1). Dylika tillstånd finns för närvarande för de större sjukhusen inom landstinget, medan övriga sjukvårdsinrättningar fortfarande har de tidigare tillstånden kvar tills vidare. Strålskyddsinstitutet har med de nya samlingstillstånden lagt

Huddinge sjukhus, 141 86 HUDDINGE

Telefon: 08-746 1000 - Telefax: 08-779 86 83 (sjukhusledning) - Postgiro: 21 59 10-1

Huddinge sjukhus ingår i Stockholms läns landsting

över ett betydande arbete på sjukvårdshuvudmännen att själva kontrollera att strålskyddslagens alla delar är uppfyllda för den medicinska röntgendiagnostiken beträffande lokaler, apparatur, personal och lagstadgade periodiska kontroller. Avdelningarna för sjukhusfysik fick därmed också betydligt utvidgade administrativa och praktiska arbetsuppgifter. Inom Statens Strålskyddsinstitut är man också angelägen om att en översyn kommer till stånd. Man har för närvarande myckst svårt att få en samlad bedömning av läget inom Stockholms läns landsting på motsvarande sätt som man har inom de flesta andra landsting, beroende på att det finns så många mindre röntgenavdelningar i såväl offentlig som privat regi. Specialitetsrådet avser därför att göra en översikt som täcker in alla röntgenavdelningar inom Stockholms läns landsting, så att det framgår hur strålskydds- och ansvarsförhållanden är reglerade.

Strålskyddsorganisation och kvalitetssäkring

Landstingets specialitetsråd för sjukhusfysik åtar sig att revidera och vidareutveckla den befintliga strålskyddsorganisationen för så att den i den omstrukturerade sjukvården inom landstinget från och med 1993 får en enhetlig ambitionsnivå med likartade kostnader, oavsett på vilket sjukhus röntgenundersökningarna utföres. Den enhetliga ambitionsnivån skall därvid givetvis även gälla undersökningar som utförs med skattemedel på landstingets inre vårdare av privata vårdgivare, t ex Praktikertjänst, Ersta sjukhus eller Sophiahemmet. De privata vårdgivarna skall givetvis vara fria att lösa de med strålskyddsorganisationen förenade praktiska arbetsuppgifterna på det sätt man finner lämpligt, men ambitionsnivån måste ändå vara densamma och organisationen skall dokumenteras i enlighet med myndighetsvillkoren innan HSN tecknar avtal med dessa.

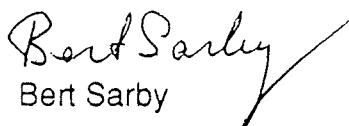
Det är viktigt att framhålla för alla kliniker som utnyttjar strålning att strålskyddsorganisationen är en grundval för kvalitetssäkringen av dessa klinikers metoder, i enlighet med det kvalitetssäkringsprogram som nu skall genomföras av HSN och de olika sjukhusen för varje medicinsk disciplin.

Samverkan med privata vårdgivare

Hittills har några av sjukhusfysikavdelningarna enligt den tidigare strålskyddsorganisationen haft budget för att svara för sjukhusfysikalisk service till vissa av Praktikertjänsts röntgenavdelningar, t ex på Odenplan och Skärholmen. Dessa avdelningar har uttryckt önskemål att även i fortsättningen, efter det man köpt den av landstinget hittills ägda röntgenapparaturen, repliera på sjukhusfysikavdelningarnas service. Detta förutsätter då att avtal upprättas mellan sjukhusdirektionerna för respektive sjukhusfysikavdelning och Praktikertjänsts bolag Medicinsk Röntgen AB för dessa röntgenavdelningar. Mammografiscreeningen, som i fortsättningen kan bedrivas såväl i offentlig som privat regi, måste därvid utredas som en separat fråga i enlighet med särskild skrivelse till HSN-staben (se Bil 2).

Från HSNs synpunkt torde det också vara angeläget att när man tecknar avtal med privata organisationer om röntgenundersökningar med landstingets skattemedel att ambitionsnivån och kostnaderna för den sjukhusfysikaliska servicen, inkl strålskyddsorganisation och kvalitetssäkring, är desamma oavsett vilken vårdinrättning som utför den.

Med vänlig hälsning


Bert Sarby

- Bil. Strålskyddsorganisation för mammografiscreeningen och därmed förenade kostnader
Villkor för landstingets tillstånd att bedriva verksamhet med strålning avseende medicinsk röntgendiagnostik.

Villkor för landstingets tillstånd att bedriva verksamhet med strålning avseende medicinsk röntgendiagnostik.

Organisation

1. För verksamheten skall finnas en strålskyddsorganisation med fastställd ansvarsfördelning.
2. Sjukhusfysiker, eller någon som har med sjukhusfysiker likvärdig kompetens, skall samordna strålskyddsverksamheten. Denne skall ha befogenhet att vidta de strålskyddsåtgärder som verksamhetens art och omfattning kräver. Tillståndshavaren skall utse kontaktperson med strålskyddsinstitutet. Denne bör vara sjukhusfysiker. Strålskyddsinstitutet skall underrättas om vem som är utsedd till sådan kontaktperson.

Utbildning

3. Röntgenutrustning får användas endast av den som är förtrogen med dess riktiga handhavande och som är medveten om strålriskerna. Rutiner för erforderlig utbildning av personal skall finnas skriftligt dokumenterade. Av dokumentet skall framgå vilka utbildningsmoment de olika personalkategorierna måste genomgå för att få utföra ett visst arbete. Personalen skall genom kvittering bekräfta att säkerhetsrutiner och andra utbildningsmoment genomgått. Kvitteringen skall bevaras.

Arbete

4. Undersökning av patienter får utföras endast under ledning av läkare med specialistkompetens inom området röntgendiagnostik.
5. Journalbok över genomlysningstider skall föras för sådan röntgenutrustning som används utanför röntgenavdelningen.
6. Screeningverksamhet får utföras endast efter särskilt medgivande från Statens strålskyddsinstitut.

Kvalitetssäkring

7. Tillståndshavaren skall upprätta och genomföra kvalitetssäkringsprogram innefattande kontroll av både utrustningar och arbetsmetoder.

Tillbud

8. Inträffade missöden och tillbud som kan ha betydelse från strålskyddssynpunkt skall så snart som möjligt rapporteras till kontaktpersonen som utreder och senast inom en vecka anmäler det inträffade till Statens strålskyddsinstitut.

Utrustning

9. Tillståndshavaren skall årligen under perioden januari - mars tillställa Statens strålskyddsinstitut en aktuell förteckning över de röntgenutrustningar som omfattas av tillståndet.
10. Tillståndet att tillverka är begränsat till röntgenutrustning för användning inom landstinget. Med tillverkning avses modifieringar, framställning av komponenter som ger förbättringar samt sammansättning av delar från olika utrustningar.
11. Strålskyddsföreskrifter för prestanda, utformning och drift av datortomografer (SSI 1980-02-15, Doss nr 6515) liksom föreskrifter för service- och installationsarbete (SSI 1979-11-14, Doss nr 6115) skall gälla.
12. Om röntgenutrustning överlåts eller upplåts inom landet får det ske endast till den som har giltigt tillstånd för verksamhet med sådan utrustning.

Information

- Strålskärmning vid nybyggnad och förändring av lokal för röntgenverksamhet regleras i Statens strålskyddsinstituts föreskrifter om strålskärmning av röntgenanläggningar för medicinsk diagnostik - SSI FS 1991:1.
När mobil utrustning används i lokal som saknar strålskärmning skall, enligt föreskriften, mobila strålskärmar användas om primärstrålningen kan träffa antingen någon annan än den som undersöks eller vägg mot närliggande rum där någon kan uppehålla sig.
- Enligt Statens strålskyddsinstituts föreskrifter om kontroll av utrustning för röntgendiagnostik - SSI FS 1981:4 - skall utrustningen kontrolleras minst en gång per år och framkallningsprocessen minst en gång per vecka.

Avd för sjukhusfysik
Cheffysiker Bert Sarby/KJ
Specialsakkunnig i sjukhusfysik

1992-11-11

Mikael Lagerquist
Budgetavdelningen
Hälsö- och sjukvårdsnämnden
Box 9099
102 72 STOCKHOLM

Strålskyddsorganisation för mammografiscreening och därmed förenade kostnader

Vid möte inom den gemensamma röntgenkommittén för Huddinge sjukhus, Södertälje sjukhus, Tumba sjukhus och röntgenavdelningarna på Skärholmens och Fruängens läkarhus den 19 oktober aktualiserades frågan om strålskyddsorganisation för mammografiscreeningen i den omstrukturerade sjukvården inom Stockholms läns landsting fr o m 1993. Avdelning för sjukhusfysik, Huddinge sjukhus, har hittills haft budget för uppfyllande av denna strålskyddsverksamhet på röntgenavdelningen i Skärholmen.

Med anledning av att landstingets mammografiapparat på Skärholmens läkarhus förmodligen skall säljas ut och att därmed screeningsverksamheten i princip blir helt privatiserad för hela den sydvästra länsdelen diskuterades inom röntgenkommittén hur ett eventuellt avtal om strålskyddsorganisation och hur kostnaderna för denna skulle beräknas. Överläkare Tor Sahlstedt från Skärholmens läkarhus framhöll att man även i fortsättningen önskar repliera på den service som vår avdelning för sjukhusfysik tidigare lämnat under många år och är intresserad av att teckna ett dylikt avtal.

På förslag av Peter Aspelin föreslogs att undertecknad skulle tillskriva HSN-staben för att aktualisera att det i den framtida prissättningen av screeningundersökningarna måste även inräknas kostnaden för strålskyddsorganisationen. Det torde vara en viktig principfråga att det i totalkostnaden för en screeningundersökning ingår ett fixerat belopp för strålskyddsorganisationen. Denna kostnad bör vara densamma oavsett om undersökningen utföres i privat regi eller på något av landstingets sjukhus.

Med vänlig hälsning


Bert Sarby

Bil. Kopia till Yrjö Palmquist, HSN-staben

Villkor för landstingets tillstånd att bedriva verksamhet med strålning avseende medicinsk röntgendiagnostik. Statens Strålskyddsinstitut 1992-05-20.

Huddinge sjukhus, 141 86 HUDDINGE
Telefon: 08-746 1000 - Telefax: 08-779 86 83 (sjukhusledning) - Postgiro: 21 59 10 - 1

Huddinge sjukhus ingår i Stockholms läns landsting

Pharmacokinetics and dosimetry of radiolabelled monoclonal antibodies for tumour therapy

Eva Forssell Aronsson
Department of Radiation Physics
University of Göteborg,
S-413 45 Göteborg, Sweden

Abstract

A number of monoclonal antibodies, directed against human colon adenocarcinoma were labelled with ^{125}I , ^{131}I , ^{75}Se or ^{111}In using different chemical methods. Quality control was performed including various types of chromatographic methods and, when available, tests of immunoreactivity.

Measurements of the content of radionuclide in syringes, samples, animals and humans were performed using gamma spectrometers, well-type ionization chambers and scintillation cameras. The absorbed dose in animals and a phantom was measured with thermoluminescent dosimeters. The mean absorbed dose in the whole body, liver, spleen, red marrow and tumour after the injection of ^{131}I -labelled monoclonal antibodies was calculated in two patients.

The pharmacokinetics of the radiolabelled monoclonal antibodies was followed in nude mice implanted with human colon carcinoma, in rats with rat colon carcinoma (not containing the antigen), and in patients with adenocarcinomas. The influence of radiolabelling, radionuclide, amount of antibody administered, tumour burden, function of the reticuloendothelial system and administration route on the pharmacokinetics was investigated. The tumour/blood concentration ratio was found to be similar in animals and humans. The tumour/blood and tumour/(normal tissue) concentration ratios were found to be influenced by the choice of radionuclide.

Compartment model calculations were used to evaluate the uptake in tissues of ^{131}I - and ^{75}Se -labelled monoclonal antibodies. The uptake was divided into specific uptake, unspecific distribution and uptake of released radionuclide. The specific uptake in tumour tissue was found to be higher when using ^{75}Se compared with ^{131}I .

After the injection of ^{125}I -labelled monoclonal antibodies in nude mice for radiation therapy, the tumour growth rate was estimated by tumour volume measurements and correlated to the absorbed dose resulting from ^{125}I in the tumour. Corrections were performed on the observed cytotoxicity due to unlabelled antibodies was performed. No difference was observed in radiation effect between an internalized and a non-internalized monoclonal antibody, labelled with the Auger and Coster-Kronig electron emitter ^{125}I .

Keywords: pharmacokinetics, radiation dosimetry, monoclonal antibodies, radioimmuno-therapy, ^{125}I , ^{131}I , ^{75}Se , ^{111}In , Auger electrons, nude mice, rats, patients

Radiolabelled monoclonal antibodies and tumour scintigraphy

Jakobína Marta Grétarsdóttir
Department of Radiation Physics
University of Göteborg
S-413 45 Göteborg, Sweden

Abstract

Seven monoclonal antibodies directed against human colon adenocarcinoma associated antigens were iodinated with ^{125}I and ^{131}I . One of the antibodies was also internally labelled with ^{75}Se and dual-labelled with ^{75}Se and ^{125}I . Two unspecific monoclonal antibodies were either internally labelled with ^{75}Se or iodinated. (47)

The biokinetics of the monoclonal antibodies were studied in tumour-bearing nude mice. The animals were killed 1 h, 1, 3, 6, 9 or 10 days after injection of the radiolabelled monoclonal antibodies and the radionuclide concentration was measured in various organs. Two cancer patients were injected with iodinated monoclonal antibodies and the biokinetics was studied by gamma camera measurements and measurements of the radionuclide concentration in tumour and blood samples. Chromatography was performed on samples from the injection solutions and animal and human blood.

The radionuclide in plasma was mainly bound to IgG-sized molecules. The normal tissue-to-blood radionuclide concentration ratios for the iodinated monoclonal antibodies were similar for all measured organs. The tumour-to-blood ratios were similar in animals and humans. The biokinetics in the animals was influenced by the choice of radiolabel with longer retention in blood of the internally labelled monoclonal antibody. When the internally labelled monoclonal antibody was iodinated, the blood concentration of both radionuclides was more like that of iodinated monoclonal antibodies than internally labelled ones.

A patient study, performed using a $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -labelled monoclonal antibody, was supplemented with a tumour phantom study. Artificial tumours with 10 mm diameter and three different activity concentrations, were placed into transverse SPECT images, at ten different sites. Reconstruction was performed using a Hanning filter with three different cut-off frequencies. The sensitivity in tumour detection was determined from the results of two readers. The sensitivity was calculated for other tumour diameters and activity concentrations. The cut-off frequency of 0.5 cm^{-1} had the highest signal-to-noise ratio in the phantom study and had also the highest sensitivity in tumour detection of the simulated patient studies. The results showed that tumours with diameters below 10 mm are difficult to detect using conventional SPECT gamma camera technique.

Key words: monoclonal antibodies, dual-labelling, ^{75}Se , $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$, ^{125}I , ^{131}I , SPECT, gamma camera, phantoms, simulate, radioimmunosintigraphy, nude mice, patients.

Analysis of relaxation time measurements with spin-echo Magnetic Resonance Imaging

A study of selected clinical protocols

Akademisk avhandling som för avläggande av filosofie doktorsexamen
vid Stockholms universitet offentligen försvaras
i Radiumhemmets föreläsningssal, Karolinska sjukhuset,
måndagen den 21 december 1992 kl. 9¹⁵

av

Annette Fransson

Radiofysiska Institutionen
Stockholms Universitet

Abstract

Magnetic resonance (MR) is a well established technique in medical diagnostic imaging. MR images describe the distribution and state of water in the various tissues, and allow quantitative measurements of proton relaxation times T1 and T2 in tissue water. Measurements of T1 and T2 have a definite value to correlate changes in the molecular environment of the protons to medical disorders. Inadequacies in the MR imaging process affect relaxation time estimates, and some of the major problems related to measurements of T2 with the *spin-echo* technique are addressed in this work. The effects of imperfect radiofrequency pulses and static magnetic field inhomogeneities are studied with an analytical model based on the Bloch formalism and with numerical simulations of proton spins. Measurements on a clinical 0.5T MR imaging unit to verify the validity of the results of these studies are reported. It is found that, with a clinical multiple spin-echo T2 protocol, the echo amplitudes are perturbed by the loss of primary echo signals and interference of stimulated echo signals. This results in i) a dependence on T1 of the T2 estimates; ii) occurrence of non-monoexponential T2 decays which might influence determinations of multi-component T2 processes *in vivo*; iii) underestimated T2 values. An artificial contrast in MR images between tissues having similar T2 but divergent T1 can therefore be expected in some instances when multi-pulse imaging protocols are used. The measurement of T1 using a progressive saturation spin-echo technique is applied to assess a distribution of T1 values in a ferrous sulphate agarose gel, following the irradiation of the gel with therapeutic electron and photon beams. The T1 distribution yields an estimate of the relative absorbed dose distribution within the gel, and the MR method agrees generally better than 5% with reference silicon diode measurements.

Key words: Magnetic Resonance Imaging, relaxation time measurements, multiple spin-echo, selective excitation, stimulated echoes.

ISBN 91-7153-080-0

RÄTTELSER

MEDLEMSFÖRTECKNING FÖR SVENSKA SJUKHUSFYSIKERFÖRBUNDET DECEMBER 1992

601019 BACKLUND MIKAEL
421217 BANKVALL GUDRUN

SICKSACKVÄGEN 34B, 4 TR
DRAGSPELSGATAN 18

803 33 GÄVLE
50266 BORÅS

033-137822

Avdelningen för Sjukhusfysik **Telefax 016-10 46 11**
Mälarsjukhuset
631 88 Eskilstuna **Kortnr, sekr 016-10 46 00**

Börje Forsberg	Avd chef,	016-10 46 20
	Isotopdiagnostik	
	Strålbehandling	
Helena Hansson	Strålbehandling	016-10 46 16
Jonny Hansson	Röntgenfysik,	016-10 46 21
	Strålskydd	

Radiofysikavdelningen **Telefax 021-17 44 41**
Centrallasarettet
721 89 VÄSTERÅS **Kortnr....., sekr 021-17 32 86**

Sture Eklund	Avd chef	021- 17 32 27
Dimitrios Kalafatidis	Strålterapi	021- 17 40 44

Avd för medicinsk strålfysik **Telefax 019-10 67 38**
Regionsjukhuset
701 85 ÖREBRO **Kortnr, sekr 019-15 21 39**

Karl W Beckman	Avd chef	019-15 13 70
Leif Karlsson	Sekt.chef, Strålterapi	019-15 13 94
Essie Persson	Strålterapi	019-15 26 35
Bahman Golrang	Nuklearmedicin	019-15 13 66
John Erik Persson	Sekt.chef, Strålskydd	019-15 13 65
Börje Sjöholm	Strålskydd	019-15 22 80