

Anders Björelund, leg sjukhusfysiker, avdelningen för sjukhusfysik, Länssjukhuset Sundsvall–Härnösand, Sundsvall

Michael Blomquist, fil dr, leg sjukhusfysiker, radiofysiskt laboratorium, Norrlands Universitetssjukhus, Umeå

Anders Säterberg, fil dr, leg sjukhusfysiker, avdelningen för sjukhusfysik, Länssjukhuset Sundsvall–Härnösand, Sundsvall

Per Bergström, specialistläkare, onkologiska kliniken, Norrlands Universitetssjukhus, Umeå

Mikael Karlsson, professor, institutionen för strålningsvetenskaper, Radiofysik, Umeå universitet

Lars Franzén, docent, överläkare, onkologiska kliniken, Länssjukhuset Sundsvall–Härnösand, Sundsvall

Joint Center – samarbetsprojekt för optimal strålbehandling i närmiljö

II I en rapport från Statens beredning för utvärdering av medicinsk metodik (SBU) 1996 [1] drogs slutsatsen att cancerpatienter i Sverige erbjöds strålbehandling i mindre utsträckning än i många andra länder. I norra Sverige beror detta delvis på den låga befolkningstätheten och de långa patienttransportavstånden som följer av detta. Upptagningsområdet i den norra regionen består av de fyra länen Norrbotten, Västerbotten, Jämtland och Västernorrland. Dessa fyra län utgör ca 55 procent av landets totala yta men har en befolkning på endast dryga 900 000, vilket motsvarar ca 10 procent. Ända tills helt nyligen har strålbehandling i norra regionen utförts endast vid Norrlands Universitetssjukhus i Umeå. Tankar har dock funnits på viss decentralisering av strålbehandlingen för att minska patienttransportavstånden samt för att kunna erbjuda strålbehandling till patienter som av olika orsaker inte kan genomföra långa resor eller stanna borta från hemmet långa tider.

Efter behandling i den regionala onkologiska kommittén angav norrlandstingens samverkansnämnd 1999 en rekommendation om den onkologiska vårdens utformning för perioden 2000–2005. Etableringen av en ny strålbehandlingsenhet belägen i Sundsvall motiverades av de slutsatser som framgår av SBUs rapport [1] samt av samverkansnämndens beslut angående riktlinjer för strålbehandling i norra sjukvårdsregionen inom nämnda period. En samarbetslösning mellan Umeå och Sundsvall, kallad Joint Center, har arbetats fram, där tyngdpunkt har lagts vid bibehållandet av den medicinska kvaliteten och säkerheten för den decentraliserade verksamheten. Ett avtal som bygger på denna regionala principöverenskommelse har skrivits mellan de båda landstingen där samarbetet per diagnos regleras.

Joint Center-modellen

Den modell för samarbetet som har arbetats fram kan enklast beskrivas som ett nära samarbete mellan de två strålbehandlingsavdelningarna där behandlingsmetoder och kvalitet skall vara identiska. En grundförutsättning är att kvaliteten på strålbehandlingen för den enskilde skall vara densamma oav-

Sammanfattat



Ett samarbete vad gäller strålbehandling har påbörjats mellan strålbehandlingskliniken vid Norrlands Universitetssjukhus, Umeå, och dess nystartade motsvarighet vid Länssjukhuset Sundsvall–Härnösand.

Projektet kallas för Joint Center och innebär en decentralisering av strålbehandlingen i norra regionen med en bibehållen behandlingskvalitet.

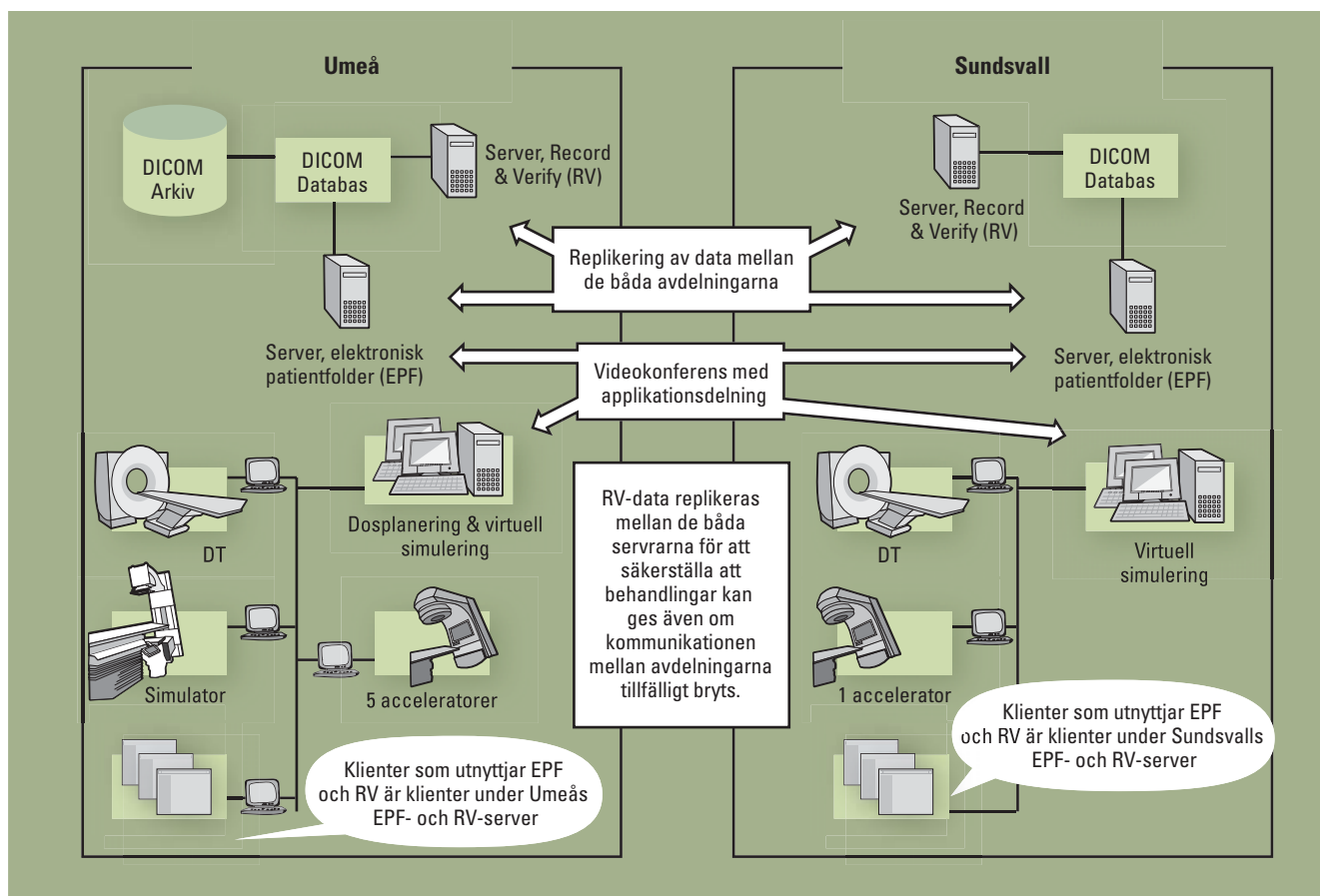
Decentraliseringen ger en fördel med minskade transportavstånd och ökade möjligheter för behandling av patienter som inte klarar långa resor.

Avancerade tekniska lösningar medger att behandlingsunderlag och dokumentation alltid är tillgängliga på båda klinikerna via separata, men identiska, databaser.

Gemensamma rondgenomgångar hålls via videokonferenser.

sett på vilken ort behandlingen ges. En annan förutsättning för att klara av kvalitetsaspekten är patientvolymen, vilken måste hålla en viss lägsta nivå per diagnostyp för att generera nödvändig behandlingserfarenhet. Med detta i åtanke, utifrån nuvarande behandlingsvolym, tog samarbetet den form som beskrivs här.

Palliativ strålbehandling startade under andra halvan av år 2002 vid Länssjukhuset i Sundsvall–Härnösand i enlighet med samverkansnämndens rekommendation och överens-



Figur 1. Kommunikerande utrustning som används inom Joint Center-samarbetet.

komna avtal med Norrlands Universitetssjukhus. Kurativ och adjuvant strålbehandling vad gäller bröstcancer, lungcancer och vissa hjärntumörer för Västernorrlands patienter behandlas också på Länssjukhuset i Sundsvall enligt de kriterier som gemensamt fastställs i regionen. Norrlands Universitetssjukhus stödjer verksamheten i Sundsvall genom att utföra erforderliga dosplaneringar och ha gemensamma ronder, där alla patienter i regionen som skall strålbehandlas diskuteras. Det senare har en viktig funktion både ur kvalitetsaspekt och för vidareutbildning. En gemensam metod- och kvalitetshandbok bidrar också till en säkerställd kvalitet.

För att följa upp utvecklingen av samarbetet och därav följande funktioner (nuvarande och tillkommande) skall gemensamma kontroller av hur samarbetet fungerar och utvecklas vad avser gemensamma rutiner, kvalitetssäkring, ekonomi m m genomföras var sjätte månad.

Forskning och ekonomi

Som en del av samarbetet mellan Sundsvall och Umeå skall även gemensamma forskningsprojekt genomföras under avtalsperioden. Parterna är överens om att FoU-arbetet är ett gemensamt engagemang för att föra utvecklingen vidare och för att kunna motsvara det grundläggande syftet enligt detta avtal.

Avtal om ekonomiska ersättningar mellan klinikerna grundar sig på faktiska kostnader (drift och investeringar). Parterna skall vid förändringar kunna verifiera det verkliga förhållandet, och detta skall ligga till grund för den föreslagna ekonomiska justeringen.

Utrustning för strålbehandlingen inom Joint Center

Specifik för Sundsvall:

- 1 linjäraccelerator (Elekta Precise) med 2 fotonenergier

och 6 elektronenergier, utrustade med multiblads kollimator och elektroniskt portalbildssystem (Elekta iView GT) med amorft kisel-detektor.

- 1 terapiröntgenapparat (Gulmay).
- Konferensrum för distribuerat samarbete, kapacitet för 3 simultana bildtytor.

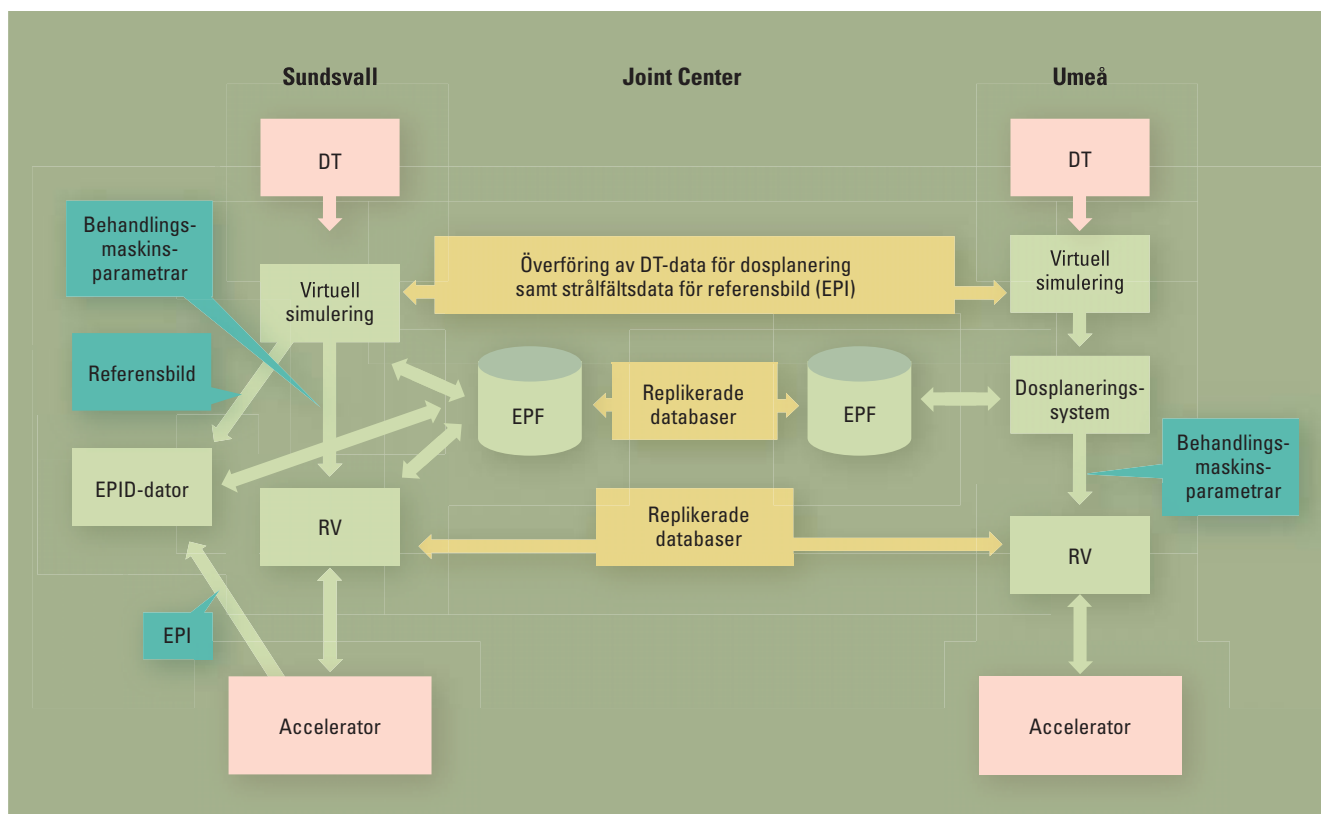
Specifik för Umeå:

- 5 accelerators, från lågenergilinjäracceleratorer till en Racetrackmikrotron.
- 1 terapiröntgenapparat (Therapax).
- 1 konventionell röntgensimulator.
- Dosplaneringssystemet TMS och OTP (Nucletron).
- Konferensrum för distribuerat samarbete, kapacitet för 3 simultana bildtytor.

Gemensam för båda klinikerna:

- Virtuell (DT-baserad) simulering (GE Advantage Sim).
- Informations- och verifikationssystem, Oncentra RV (Nucletron).
- Patientinformationssystem inklusive tidsbokning, Oncentra EPF och RS (Medfolio), (Nucletron).
- Videokonferenssystem (Migra) samt programvara för applikationsdelning över nätverk av informationssystem och dosplanering.
- Anslutning till SJUNETs nätverk med kapacitet 100Mbit/s.
- Fixationsutrustning och -hjälpmedel.
- Metodbok för behandling, dosimetri och kvalitetskontroller.

Patient- och behandlingsinformationen lagras digitalt genom systemen Oncentra RV och EPF och finns tillgänglig i separata databaser på respektive klinik (Figur 1). I det elektronis-



Figur 2. Schematisk skiss av dataflödet för Joint Center-samarbetet.

ka informationssystemet Medfolio hanteras remisser, ordination, bokning, data relevanta för dosplanen och behandlings-sammanfattning. Dessa data replikeras i regelbundna intervall mellan klinikerna, så att data skall vara identiska på båda ställena. Detta ger ett lätthanterligt informationsutbyte samtidigt som man har en garanti för att tillgängligheten av informationen, som är nödvändig för behandling, inte kan påverkas av ett oförutsett avbrott i dataförbindelsen mellan sjukhusen. Databasen betraktas som ett gemensamt vårdregister med landstingsstyrelsen för respektive län som registeransvariga.

Datakommunikationen och videokonferenserna går via det nationella sjukhusnätverket SJUNET [2], som är krypterat och skyddat för att höja datasäkerheten. All långtidsarkivering av utrymmeskrävande data i s k DICOM-format (t ex DT-studier, dosplaner och DRR-bilder) skall ske i ett enda centralt arkiv.

Förberedelser för behandlingen

Patienter som skall få sin strålbehandling vid avdelningen i Sundsvall genomgår en DT-undersökning i behandlingsposition i syfte att erhålla underlag för virtuell (DT-baserad) simulering och för eventuell datorstödd dosplanering som görs i Umeå. DT-undersökningen kan utföras i både Umeå och Sundsvall, eftersom gemensamma riktlinjer för patientuppläggning och fixering utnyttjas, vilket gör det möjligt att reproducera patientens läge oberoende av var patienten behandlas.

Vid strålbehandling måste behandlingsplanens alla strålfält, i de allra flesta fall, simuleras före behandlingsstart så att man är säker på att den behandling som ordinerats ges till exakt rätt målområde (s k target) och att de doser som levereras är exakt de som ordinerats. Vid avdelningen i Sundsvall görs denna simulering med hjälp av s k virtuell simulering. Den virtuella simuleringen innebär att målområden kan ritas in och strålfälten kan ansättas på en tredimensionell volym som genereras från patientens DT-undersökning.

Denna simulering görs i Sundsvall av läkare och sjukskö-

terska i efterhand utan att patienten behöver vara fysiskt närvarande, i motsats till vid konventionell röntgensimulering.

Datakommunikation och dosplanering

I de fall där man bedömt att behandlingen kan ges utan föregående dosplanering skickas behandlingsmaskinparametrar för strålfälten från den virtuella simulatorn till verifikationssystemet, och fältformer (tvådimensionella digitalt rekonstruerade »röntgenbilder« som visar anatomin och strålfältets form) tas fram.

I de fall där dosplanering behöver göras för Sundsvalls patienter skickas underlaget (DT-bilder och targetbestämning) från Sundsvalls virtuella simuleringsstation till dess motsvarighet i Umeå. Dosplaneringspersonal (sjuksköterska) öppnar där patientens dataset, och diagnostypiska behandlingsupplägg av strålfält och bordsvinklar kan appliceras delvis automatiserat om så önskas innan underlaget skickas till dosplaneringssystemet. Här läggs strålfälten in, anpassade efter målområdet som Sundsvallsläkaren definierat, och dosfördelningen i volymen beräknas.

Planering av behandlingens utförande

Dosering och övrig behandlingsmetodik följer den gemensamt fastställda metodboken. De dosimetriska och geometriska behandlingsparametrarna från den virtuella simuleringen samt dosplaneringen lagras i den gemensamma verifikationsdatabasen och finns därför tillgängliga vid båda behandlingsavdelningarna. En sammanställning av behandlingsunderlaget finns i informationssystemet EPF, vilket ersätter det traditionella strålbehandlingskortet. Underlaget presenteras sedan vid den gemensamma rondan.

Genomgång av planerad behandling

Två gånger i veckan hålls en gemensam videokonferens för läkare och fysiker, där allt behandlingsunderlag presenteras

och skärskådas. Medfolio visas simultant på båda ställena med hjälp av mjukvara för applikationsdelning. Dosplanerna visas med dosplaneringssystemet i Umeå, där videosignalen fångas och sänds till Sundsvall via PC och applikationsdelning. Vid detta tillfälle diskuteras alla nya patienter på båda strålbehandlingsklinikerna, dvs även de som egentligen inte berörs av Joint Center-samarbetet. Denna rond är en viktig del, både från kvalitets- och utbildningssynpunkt. Detaljer angående behandlingens syfte och mål, dosplanens upplägg, strålfältens former, fraktionsdoser och totaldoser diskuteras.

När behandlingsplanerna godkänts måste denna digitala information göras tillgänglig i Sundsvall, eftersom en detaljerad genomgång och ett elektroniskt godkännande skall göras av ansvarig läkare och fysiker på respektive ort för sina patienter. Planerna exporteras till tre olika modaliteter (i Umeå): 1. den virtuella simuleringen för vidarebefordran till dess motsvarighet i Sundsvall för uttagande av fältformer och referensbilder vid fältkontroller; 2. behandlingsparametrarna till verifikationssystemet (Oncentra RV); samt 3. till Medfolio (Oncentra EPF) för dokumentation av planen. Denna information kopieras sedan till motsvarande databaser i Sundsvall via replikeringsfunktionen. (Figur 2)

Behandlingens utförande och uppföljning

För att verifiera behandlingsuppläggningsen vid behandlingsapparaturen utnyttjas det faktum att fotonstrålningen från acceleratoren kan användas för röntgenbildtagning. Den utrustning som används i Sundsvall ger en digital bild (EPI), som direkt kan jämföras med den referensbild som man får från virtuell simulering. Jämförelsen görs med mjukvaran i EPI-systemet. Vid behov görs korrekationer av strålfälten eller patientpositionen innan behandlingsfraktionen i sin helhet ges.

Fältkontroller som görs med vanlig röntgenfilm utvärderas manuellt och skannas sedan till digitalt format. För dokumentation skickas de godkända fältkontrollbilderna till patientens strålbehandlingsjournal i Medfolio.

Slutsatser

Det övergripande syftet med detta koncept är att säkerställa behovet av både kvalitet och kompetens i hela vårdkedjan. Palliativ behandling av svårt sjuka patienter och kurativa standardbehandlingar kan erbjudas lokalt samtidigt som mer avancerade fall kan remitteras på ett korrekt sätt. I detta system kommer heller inga behandlingsbeslut att fattas utan att alla involverade experter i regionen fått tillfälle att yttra sig i varje enskilt fall. Nyckelpunkter i processen är regionala beslut om vårdprogram och gemensamma ronder. Med denna lösning kan en optimal strålbehandling ges till fler patienter i deras närmiljö.

*

Projektet har genomförts med stöd från KK-stiftelsen, Västerbottens läns landsting, Landstinget Västernorrland och Lions cancerfond.

*

Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Referenser

1. SBU. Strålbehandling vid cancer. Vol 1. Stockholm: SBU; 1996. SBU-rapport 129/1.
2. Carelink. <http://carelink.se>



= artikeln är referentgranskad