

5. Kostnader för strålbehandling

Sammanfattning och slutsatser

En enkät till 16 onkologiska kliniker med strålbehandling har genomförts inom projektets ram. Följande resultat visades:

- År 2000 fanns 57 accelerators med tillhörande utrustning i bruk under året, varav 24 accelerators hade installerats för 10 år sedan eller tidigare.
- Kostnaden för extern strålbehandling beräknades till cirka 427 miljoner kronor år 2000, eller motsvarande cirka 5 procent av den skattade totala kostnaden för cancersjukvården i Sverige. Den totala kostnaden för brachybehandling skattades till 43 miljoner kronor eller en tiondedel av kostnaden för strålbehandling.
- Den totala kostnaden för extern strålbehandling beräknades ha ökat med cirka 16 procent mer än inflationen sedan föregående enkät (1991), samtidigt som volymen fraktioner för strålbehandling ökade med cirka 37 procent. En ökad produktivitet räknat per fraktion uppnåddes därmed under 1990-talet.
- På klinikinivå fanns ett tydligt samband mellan lönekostnader och volymen fraktioner vid extern strålbehandling, dvs god anpassning av arbetskraft till antalet patienter. Sambandet mellan antalet accelerators och volymen fraktioner var ännu starkare, vilket tyder på förekomst av vissa stordriftsfördelar vid extern strålbehandling.

Enkät avseende kapacitet för extern strålbehandling och brachybehandling

En enkät utsändes i november 2001 till samtliga onkologiska kliniker. Enkätfrågorna avsåg år 2000 och omfattade fyra huvudaspekter på strålbehandling: anställda och kompetens, utrustning, byggnadsvolym samt verksamhetsuppgifter.

Personal

Enkätuppgifter om antal anställda och fördelning framgår av Tabell 5.1.

Tabell 5.1 Antal anställda uttryckt som heltidsekvivalenter, år 2000, enligt enkätsvar.

| | Totalt | Extern strålbehandling | Brachybehandling |
|--------------------|---------------|-------------------------------|-------------------------|
| Läkare | 55,6 | 43,7*) | 11,9 |
| Sjukhusfysiker | 59,8 | 52 | 7,8 |
| Medicintekniker | 9,1 | 8,5 | 0,6 |
| Ingenjörer | 36,4 | 33,5 | 2,9 |
| Sjuksköterskor | 340,8 | 321,2 | 19,6 |
| Undersköterskor | 15 | 7 | 8 |
| Klinikföreståndare | 20,7 | 19,2 | 1,5 |
| Annan personal | 35,1 | 30,6 | 4,5 |

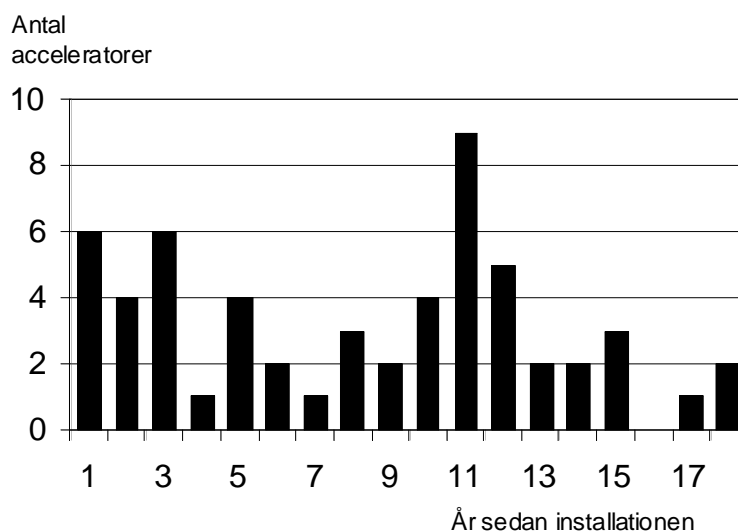
*) av vilka 34 anställda med 75%-tjänster eller mer

Beroende på skillnader i definitioner och termer på kliniknivå kan enkätsvaren eventuellt innehålla ofullständiga uppgifter. Där det har varit möjligt att verifiera enkätuppgifterna har dessa visat god överensstämmelse med uppgifter från andra källor.

Utrustning

Enligt enkätsvaren hade de 16 onkologiska klinikerna 57 accelerators i drift, av vilka 6 installerades föregående år. Mer än 40 procent (24) av acceleratorserna

installerades för 10 år sedan eller tidigare, varav 10 hade installerats för mer än 12 år sedan (Figur 1).



Figur 5.1 Antal accelerators samt år sedan installationen.

Den sammanlagda historiska investeringen för extern strålbehandling uppgick enligt enkätsvaren till 497,5 miljoner kronor. Annan kompletterande utrustning var anskaffad för 158,7 miljoner kronor. Endast ett fåtal kliniker hade inkluderat investeringar för verifieringssystem, men omräknat för alla kliniker skulle detta motsvara cirka 100 miljoner kronor. Den totala historiska investeringen i utrustning, inklusive 53 miljoner kronor för brachybehandling, torde motsvara cirka 800 miljoner kronor. Årskostnaden för den totala investeringen motsvarar emellertid ett väsentligt mindre belopp (omkring 1/10 av investeringen, se Tabell 5.5). Detaljer angående förekommande utrustning framgår av Tabell 5.2.

Tabell 5.2 Utrustning för extern strålbehandling och brachybehandling.

| Kliniker | Acceleratorer | Verifierings- utrustning | MLC | EPID | Simula- torer | DT | Brachy- behandling |
|--------------------------|---------------|-----------------------------|-----|------|------------------|-----|------------------------|
| Borås | 2 | VS III | | | 1 | 1 | |
| Eskilstuna | 2 | Vericord | 1 | | 1 | | |
| Gävle- Sandviken | 3 | Varis | 2 | | 1 | 1 | |
| Göteborg | 6 | Varis | 6 | 4 | 1 | 2 | 1 HDR, 1 PDR 2 MDR |
| Jönköping | 1*) | Visir | 1 | 1 | 1 | | |
| Karlstad | 2 | Varis | 2 | 2 | 1 | | |
| Linköping | 4 | Varis | 4 | 2 | 1 | | 1 HDR |
| Lund | 7 | Visir | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 LDR, 1 HDR, 1 PDR |
| Malmö | 3 | Visir | 3 | 2 | 1 | | |
| Stockholm, Huddinge | 3 | Varis, Lantis | 3 | 1 | 1 | 1 | |
| Stockholm, Karolinska | 8 | Visir | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 LDR, 2 HDR |
| Umeå | 5 | Visir | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 LDR |
| Uppsala | 4 | Theraview | 3 | 2 | 1 | **) | 1 LDR, 1 HDR |
| Västerås | 2 | Varis | 2 | 2 | 1 | | |
| Växjö | 2 | Varis | 2 | 2 | | 1 | |
| Örebro | 3 | Varis | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 HDR |

*) plus 1 accelerator under utbyte

**) inkluderad i simulator

MLC = Multi Leaf Collimator. EPID = Electronic Portal Imaging Device. LDR/HDR = Low/High Dose Rate.

Byggnadsytor

Byggnadsytor exklusive korridorer och trappor, enligt enkätsvaren, framgår av

Tabell 5.3.

Tabell 5.3 Byggnadsytor (kvadratmeter) för extern strålbehandling och brachybehandling, år 2000.

| | Extern strålbehandling | Brachybehandling |
|---------------------------------|------------------------|------------------|
| Strålskyddad yta | 5 699 kvadratmeter | 653 kvadratmeter |
| Speciell yta (laboratorier etc) | 5 200 | 452 |
| Andra ytor (kontor etc) | 5 608 | 261 |

För extern strålbehandling var de tre formerna av byggnadsyta av ungefär samma totala storleksordning. Brachybehandling hade en total yta av motsvarande knappt en tiondel av byggnadsytan för extern strålbehandling.

Verksamhetsstatistik för extern strålbehandling och brachybehandling

Uppgifter om verksamhetsstatistik enligt enkäten för år 2000 framgår av Tabell

5.4. Motsvarande uppgifter för år 1991 anges inom parentes.

Tabell 5.4 Verksamhetsstatistik enligt enkätsvar år 2000 (år 1991).

| | Extern strålbehandling | Brachybehandling |
|--------------|------------------------|------------------|
| Patienter | 17 915 (12 700) | 1 241 |
| Fält*) | 805 362 (518 994) | |
| Fraktioner*) | 310 482 (225 700) | 2 354 |

*) Saknade uppgifter från 2 kliniker har här ersatts med medelvärdet för de uppgifter som lämnades av övriga 14 kliniker dvs 2,6 fält per fraktion.

Under 1990-talet ökade den sammanlagda verksamheten för extern strålbehandling med 37 procent mätt i fraktioner, med 41 procent mätt i patienter och med 55 procent i antalet fält.

Under samma period ökade antalet fraktioner per accelerator med cirka 20 procent.

Beräkning av kostnader för extern strålbehandling och brachybehandling

Beräkning baserad på förändringen av landstingskostnadsindex

Enligt den föregående rapporten om strålbehandling [6], baserad på bokslutsuppgifter från 1991, uppgick den beräknade sammanlagda kostnaden för extern strålbehandling till 259 miljoner kronor för år 1991. En skattning för år 2000 med uppräknade motsvarande förändringen av landstingskostnadsindex [8] för perioden 1991 till 2000, dvs motsvarande + 37,3 procent, skulle motsvara en total kostnad av 356 miljoner kronor (kliniken i Växjö ej inräknad då verksamheten inleddes först i slutet av år 2000).

Kostnadsberäkning baserad på enkätuppgifter

Ett alternativt sätt att beräkna kostnaderna baserades på uppgifter enligt enkätsvaren i kombination med uppgifter från föregående rapport samt indexuppräknings för byggnadskostnader och vissa övriga kostnader:

Lönekostnader inklusive sociala kostnader mm, baserade på enkätuppgifter om antal och typ av tjänster samt genomsnittliga lönekostnader för olika kategorier anställda år 2000.

Avskrivningskostnader för utrustning baserade på enkätuppgifter om anskaffningskostnader samt 12 års avskrivningstid och 5 procent kalkylränta (12 års avskrivningstid valdes för att få jämförbarhet med föregående rapport om strålbehandling).

Avskrivningskostnader för byggnader baserade på enkätuppgifter om byggnadsytor samt angiven byggnadskostnad per kvadratmeter enligt föregående rapport om strålbehandling med uppräknings motsvarande konsumentprisindex (KPI) för perioden 1991 till 2000 (KPI + 14,7 procent) [8].

Kostnader för service och överförda administrativa kostnader för klinik respektive sjukhus motsvarande föregående rapport med uppräknings motsvarande landstingskostnadsindex för perioden 1991 till 2000. För medicinsk service görs även en volymuppräknings motsvarande ökningen av antalet patienter.

Beräkningar enligt ovanstående förutsättningar gav följande resultat, Tabell 5.5:

Tabell 5.5 Extern strålbehandling. Totala kostnader, kostnadsstruktur samt kostnad per fält, år 2000.

| Kostnader | Miljoner kronor | Procent | Kostnad/fält |
|-------------------|-----------------|---------|--------------|
| Löner | 217,7 | 51,0 | 270:35 |
| Andra direktförda | 46,3 | 10,8 | 57:45 |
| Avskrivningar | | | |
| utrustning | 85,3 | 20,0 | 105:90 |
| byggnader | 26,4 | 6,2 | 32:75 |
| Övriga *) | 51,5 | 12,0 | 64:00 |
| Totalt | 427,2 | 100 | 530:45 |

*) Kostnader för medicinsk och annan service, samt overhead

Antalet fält ökade från 1991 till år 2000 från 518 994 till 805 362 eller med cirka 55 procent. Den beräknade totalkostnaden 427,2 miljoner kronor år 2000 motsvarade per fält ca 530 miljoner kronor. Denna kan jämföras med kostnaden per fält för 1991 dvs 499 kronor vilken uppräknad med landstingskostnadsindex motsvarade cirka 685 kronor år 2000. Räknat per fält och uttryckt i reala kostnader förelåg således en produktivitetsökning under 1990-talet, vilken till en del sannolikt kan tillskrivas en gradvis ökande automatisering och datorisering av extern strålbehandling i Sverige. Den beräknade genomsnittliga kostnaden per fraktion, baserad på enkätresultatets 2,6 fält per fraktion, motsvarade cirka 1 378 kronor (dvs 2,6 _ 530 kronor).

Kostnadsstruktur

Beräkningar av kostnadsstrukturen för strålbehandling baserades på uppgifter från enkäten angående resurser, och i övrigt enligt de förutsättningar som angivits ovan. Resultatet sammanfattat i lönekostnader, kapitalkostnader och övriga kostnader framgår av Tabell 5.6 uppgifterna jämförs där med motsvarande andel i tre utländska studier. Lönekostnadernas andel beräknades motsvara drygt hälften av totalkostnaden, kapitalkostnaden drygt en femtedel. Även om andelen för lönekostnader var något lägre för Sverige än för

motsvarande beräkningar från andra länder, förelåg stora likheter med avseende på kostnadsstrukturens sammansättning.

Tabell 5.6 *Kostnadsstruktur för extern strålbehandling.*

| Författare | Smith [7] | Daly-Schweitzer [1] | Dunscombe [2] | Denna studie |
|-------------------|------------------|----------------------------|----------------------|---------------------|
| År | 1995 | 1995 | 1999 | 2000 |
| Land | Australien | Frankrike | England | Sverige |
| Löner, % | 55 | 62 | 56 | 51 |
| Kapital, % | 29 | 19 | 19 | 26 |
| Övrigt, % | 16 | 19 | 25 | 23 |

De beräknade sammanlagda direkta kostnaderna för cancersjukvård, dvs för sjukvård, läkemedel och omvårdnad i kommunerna, skattades till cirka 7 300 miljoner kronor år 2000 (Marké, SBU, personligt meddelande). Den beräknade totala kostnaden för extern strålbehandling, 427 miljoner kronor, motsvarade cirka 5,6 procent av den sammanlagda kostnaden för cancersjukvård, eller en ungefär lika stor kostnadsandel som år 1991 [6].

Stordriftsfördelar

Kapacitetsutnyttjandet är av stor betydelse för att stordriftsfördelar ska kunna uppnås. Föregående rapport om strålbehandling diskuterade förutsättningarna för stordriftsfördelar inom extern strålbehandling.

Av enkätsvaren om utrustning mm framgick dels vilken total kapacitet som förelåg i form av accelerators, dels omfattningen av verksamheten uttryckt som fält. Enkel linjär regressionsanalys visade på en (justerad) korrelation av 0,90 dvs ett högt samband mellan utrustningskapacitet och utnyttjandegrad. En plotning av faktiska värden i förhållande till regressionslinjen visade inte på någon tendens till så kallade tröskeffekter i utnyttjandet (Figur 2).

Figur 5.2 in här

Figur 5.2 *Antal fraktioner som en funktion av antalet acceleratörer.*

Ett annat sätt att analysera kapacitetsutnyttjande är att ställa producerad verksamhet i relation till lönekostnaden. Här visade en (justerad) linjär regressionsanalysen 0,92 dvs ett högt samband mellan personal och utförd verksamhet inom extern strålbehandling i Sverige (Figur 3).

Figur 5.3 in här

Figur 5.3 *Antal fraktioner jämfört med lönekostnader.-*

Analysen ovan i form av korrelation mellan resurser och producerad verksamhet är starkt förenklad då ingen justering har gjorts för skillnader i patientsammansättning eller i diagnossammansättning.

Kostnader för brachybehandling

Med ledning av enkätsvaren beräknades kostnader för brachybehandling, på motsvarande vis som för extern strålbehandling ovan. Befattningar och antal anställda framgår av Tabell 5.1 ovan. De historiska investeringarna uppgick till

cirka 53 miljoner kronor. Byggnadsytor använda för brachybehandling uppgick enligt enkätsvaren till 653 kvm strålskyddade ytor, 452 kvm specialytor (t ex laboratorier) samt 261 kvm övriga ytor (t ex kontorsrum). Övriga direktförda kostnader (medicinsk och annan service) samt administrationskostnader beräknades motsvara den proportion som gällde för extern strålbehandling. Baserat på dessa förutsättningar skattades kostnaden för brachybehandling enligt Tabell 5.7.

Tabell 5.7 Beräknade kostnader för brachybehandling i Sverige år 2000.

| | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| Lönekostnader | 25.5 miljoner kronor |
| Kapitalkostnad, utrustning | 6.0 |
| Kapitalkostnad, byggnader | 2.7 |
| Övriga kostnader | 8.6 |
| Totala beräknade kostnader | 42.8 miljoner kronor |

I föregående rapport om strålbehandling skattades den sammanlagda kostnaden för brachybehandling, baserad på bokslutsuppgifter, till cirka 36 miljoner kronor för år 1991. Justerat enbart för inflation för perioden 1991 till 2000 skulle totalkostnaden för 1991 motsvara cirka 41 miljoner kronor i kostnadsnivån för år 2000 [8]. Om beräkningen baserad på enkätuppgifter för år 2000 är rimlig skulle den reala kostnaden för brachybehandling ha förblivit ungefär oförändrad över tiden.

Fördelad enbart på antalet fraktioner och på behandlade patienter motsvarade den genomsnittliga kostnaden för brachybehandling cirka 17 500 kronor år 2000.

För beräkning av kostnader för olika diagnoser, liksom av lågdos- respektive högdosbehandling, erfordras mer specificerade uppgifter än de som förekom i

enkäten. Valet mellan lågdos och högdos brachybehandling förefaller, enligt en publicerade studie, bero huvudsakligen på patientvolymen [3].

Kostnader för behandling av prostatacancer – exempel från ett landsting

I en beräkning för Region Skåne visades att år 1998 användes ungefär hälften av den sammanlagda sjukvårdsbudgeten för drygt 40 000 personer (cirka 3,5 procent av befolkningen) [4]. Av dessa patienter utgjorde patienter med cancer cirka 4 500 och den genomsnittliga sjukvårdskostnaden exklusive läkemedel uppgick till cirka 132 000 kronor per cancerpatient. Då dödligheten är relativt hög för cancerpatienter jämfört med genomsnittet av patienter och det är väl dokumenterat att behandlingsinsatserna sista året i livet är särskilt höga (1 procent av befolkningen avlider varje år och tar i anspråk cirka 10 procent av landstingens samlade budget), kan resursinsatserna under det sista levnadsåret ha påverkat genomsnittskostnaden per cancerpatient. Alla patienter med cancerdiagnos medför emellertid inte lika höga kostnader. Ett exempel är patienter med prostatacancer. Efter den initiala vården med behandling (t ex kirurgi) och efterföljande strålbehandling får prostatapatienter huvudsakligen läkarkontroller i öppen vård förutom läkemedel. Baserat på uppgifter från Regionala tumörregistret för södra Sverige samt det patientadministrativa systemet för Region Skåne kunde beräkningar av behov respektive resursanvändning genomföras (Tabell 5.8 och 5.9).

Tabell 5.8 *Incidens (och prevalens) för prostatacancer, per 1 000 män.*

| Åldersgrupp | 1998 | 1999 | 2000 |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| – 64 | 0.4 (1.4) | 0.5 (1.3) | 0.6 (1.2) |
| 65 – 74 | 7.2 (23.9) | 8.7 (24.2) | 9.2 (23.8) |
| 75 - | 9.0 (25.1) | 10.6 (28.1) | 10.4 (28.9) |
| Alla | 1.6 (4.9) | 1.8 (5.1) | 2.0 (5.0) |

Baserat på dessa uppgifter om förekomst av prostatacancer kunde beräkningar av resursutnyttjande och kostnader göras (Tabell 5.9).

Tabell 5.9 *Prostatacancer (som första diagnos), genomsnittligt utnyttjande av resurser samt genomsnittliga sjukvårdskostnader (exklusive läkemedel) år 2000.*

| | Öppen vård enbart | Både öppen och sluten vård |
|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Läkarbesök | 5.9 | 8.3 |
| Andra besök | 5.3 | 6.3 |
| Operationer | 0.3 | 0.8 |
| Vård dagar | - | 5.0 |
| Genomsnittliga sjukvårdskostnader | 10,289 SEK | 40,953 SEK |

Enbart kostnaden för strålbehandling av prostatacancer kan för 38 fraktioner per patient (jämför riktlinjer [5]) beräknas till cirka 52 300 kronor (dvs 38 * 1 378 kronor) dvs en högre kostnad än den totala genomsnittliga. Förklaringen är att endast ett mindre antal av samtliga patienter med prostatacancer (prevalensen) får strålbehandling under samma år.

Referenser

1. Daly-Schweitzer N, Delmas S, Bonhomme C, Verdier A. Le coût de la radiothérapie. Évaluation du coût réel des traitements réalisés dans un service de radiothérapie d'un centre de lutte contre le cancer. *Bull Cancer/Radiother* 1995;82:370-8.
2. Dunscombe P, Roberts G, Walker J. The cost of radiotherapy as a function of facility size and hours of operation. *The Brit J of Radiology* 1999;72:598-603.
3. Jones B, Dale RG. Radiobiologically based assessments of the net costs of fractionated focal radiotherapy. *Int J Radiation Oncology Biol Phys* 1998;41:1139-48.
4. Lithman T, Noreen D mfl. Vårdtunga grupper. Region Skåne, Lund 2000. Stencil.
5. Onkologiskt centrum: Vårdprogram för prostatacancer 1999. Lund 1999.
6. SBU, Swedish Council on Technology Assessment in Health Care. Radiotherapy for cancer. Volume 1. *Acta Oncologica* 1996;35 Suppl 6:1-100.
7. Smith RD, Jan S, Shiell A. Efficiency considerations in the expansion of radiation therapy services. *Int J Radiation Oncology Biol Phys* 1995;31:379-85.
8. Statistics Sweden, SCB. Consumer price index, SCB, Stockholm.