



**Kostnader ved
høydosebehandling
med autolog stam-
cellestøtte ved fire
norske sentra**

*Vinod Mishra, Lorentz Brinch,
Peter Ernst, May Kristin Lønset,
Jon Magnus Tangen,
Jenny Wikelund, Cecilia Flatum,
Eva Baggerød, Bjørn Helle,
Sølvi Andresen, Stein Vaaler,
Terje P. Hagen, Stein Kvaløy*

*Rikshospitalet HF,
Haukeland universitetssykehus HF,
Ullevål universitetssykehus HF,
Universitet i Oslo*

**UNIVERSITETET
I OSLO**

HELSEØKONOMISK
FORSKNINGSPROGRAM
Skriftserie 2009: 1

HERO

Kostnader ved høydosebehandling med autolog stamcellestøtte ved fire norske sentra

Vinod Mishra¹, Lorentz Brinch², Peter Ernst³, May Kristin Lønset³, Jon Magnus Tangen⁴,
Jenny Wikelund⁴, Cecilia Flatum⁵, Eva Baggerød⁶, Bjørn Helle⁷, Sølvi Andresen¹, Stein Vaaler⁸,
Terje P. Hagen⁹, Stein Kvaløy⁶

23. februar 2009

**Helseøkonomisk forskningsprogram ved Universitetet i Oslo
HERO 2009**

- 1 Helsefaglig støtte, Rikshospitalet HF
- 2 Seksjon for blodsykdommer, Medisinsk avdeling, Rikshospitalet HF
- 3 Medisinsk avdeling, Haukeland universitetssykehus HF
- 4 Hematologisk avdeling, Ullevål universitetssykehus HF
- 5 Økonomiavdelingen, Ullevål universitetssykehus HF
- 6 Kreftklinikken, Fagområde Onkologi (Radiumhospitalet), Rikshospitalet HF
- 7 Økonomiavdelingen Radiumhospitalet, Rikshospitalet HF
- 8 Sykehusadministrasjonen, Rikshospitalet HF
- 9 Institutt for helseledelse og helseøkonomi, Universitet i Oslo

Korresponderende forfatter

Vinod Mishra, Helsefaglig støtte, Rikshospitalet HF, 0027 Oslo, Norway

Tel: + 47 23 07 11 76, Fax: + 47 23 07 11 78, e-mail: vinod.mishra@rikshospitalet.no

Sammendrag

Høydosebehandling med autolog stamcellestøtte (HMAS) er rutinebehandling hos selekterte grupper av pasienter med malignt lymfom og myelomatose. Hva er kostnadene ved denne type behandling? I perioden mai 2001-desember 2001 utførte vi en prospektiv kostnadsanalyse av behandlingsforløp som grovt kan deles i 3 faser: 1) den tumorreduserende kjemoterapifasen, 2) fasen med mobilisering, høsting og nedfrysing av autologe stamceller og 3) selve høydosefasen (HMAS-fasen). 30 pasienter med myelomatose ble fulgt ved tre forskjellige universitetssykehus og 10 pasienter med lymfom ble fulgt ved det fjerde sykehuset. Direkte pasientrelaterte kostnader ble registrert daglig. Indirekte kostnader ble fordelt på pasientene basert på estimater og ut fra forhåndsdefinerte fordelingsnøkler fra relevante avdelinger. Alle kostnadsdata ble beregnet i 2001 priser.

Den gjennomsnittlige totale kostnaden for alle tre faser var kr. 306 904 kr (variasjonsbredde 244 035-379 127). Vi fant en statistisk signifikant korrelasjon mellom varighet av sykehusopphold og sykehusenes kostnader i alle tre behandlingsfaser. En stor del av kostnadene i høstefasen var knyttet til medikamenter brukt til stamcellemobilisering. I høydosefasen, som var den mest kostnadskrevede fasen, var de største kostnadene knyttet til sykepleiepersonalet. Det var betydelige variasjoner i kostnader mellom sykehusene. Den gjennomsnittlige totalkostnaden var vesentlig høyere enn full DRG-pris for myelomatose og myelomatose i 2001. Sykehusene måtte selv bære differansen mellom de reelle kostnadene og DRG-prisen. Per i dag (2008) er differansen redusert da det er etablert en sideutbetaling for HMAS- behandling.

Innledning

Høydose kjemoterapi med autolog stamcellestøtte (HMAS) er etablert behandling ved flere maligne sykdommer som non-Hodgkin lymfom, Hodgkin lymfom, visse leukemier og myelomatose (1-2). Blod har nå erstattet benmarg som hovedkilde for stamceller i høydosebehandlingen (3). HMAS ved maligne lymfomer ble startet ved Radiumhospitalet i 1987. I dag utføres HMAS ved alle universitetssykehus i Norge. Til sammen behandles 50-60 pasienter med myelomatose og 80-100 pasienter med lymfom per år. Den første nordiske HMAS studien ved myelomatose ble startet i 1995 og resultatene publisert i 2000 (4).

Det ble i 1997 innført prospektiv, aktivitetsbasert betaling for sykehuspasienter basert på nordisk versjon av DRG-systemet. HMAS var i utgangspunktet ikke med i refusjonssystemet som en spesialprosedyre, selv om metoden ble oppfattet som standardbehandling for visse grupper av lymfom allerede i 1995 (5). Pasientene ble alternativt gruppert som ”kompliserte DRG” (DRG 403 Lymfom og kronisk leukemi med komplikasjoner og DRG 404 Lymfom og ikke akutt Leukemi (uten komplikasjoner) som ikke fullt ut tok høyde for kostnader knyttet til prosedyren. Som en konsekvens av dette, bestemte vi oss for å utføre en prospektiv analyse av de totale kostnadene knyttet til HMAS ved lymfom og myelomatose. Vi analyserte kostnadene i tre faser av behandlingen: 1) den tumorreduserende kjemoterapifasen, 2) fasen med mobilisering, høsting og nedfrysing av autologe stamceller og 3) selve høydosefasen (HMAS-fasen).

Hensikten med undersøkelsen var å etablere nye DRG grupper og finne et riktig grunnlag for finansiering av HMAS.

Inklusjonskriterier og behandlingsprosedyrer

Kostnadsanalysen er basert på 40 pasienter. I perioden mai – desember 2001 ble 10 påfølgende pasienter med tidligere ubehandlet myelomatose som ble behandlet ved hver av de hematologiske avdelingene ved Ullevål universitetssykehus, Haukeland universitetssykehus og Rikshospitalet, samt 10 pasienter med malignt lymfom behandlet ved Radiumhospitalet, inkludert i analysen. For å gå videre til HMAS etter konvensjonell induksjonskjemoterapi måtte det etter 3-4 VAD-kurer ved myelomatose ikke være progresjon av sykdommen. Pasienter med malignt lymfom måtte ha kjemosensitiv sykdom med minst partiell remisjon etter 3-4 MIME-kurer. Pasientene måtte videre være i god allmenntilstand, uten alvorlig hjerte-, lunge- eller nyrelidelser eller ukontrollerte infeksjoner. Pasientkarakteristika er beskrevet i tabell 1.

Den *tumorreduserende kjemoterapifasen* der hensikten er å indusere remisjon før HMAS omfattet 3-4 VAD (vinkristine, adriamycin, dexametason) ved myelomatose og fire kurer MIME (methyl-GAG, ifosfamid, methotrexat, etoposid) ved maligne lymfomer.

I fasen der en *mobiliserer, høster og fryser ned* stamceller ble det for myelomatosepasientene gitt cyclofosamid 2g/m² etterfulgt av G-CSF (Neupogen). For lymfompatientene ble det gitt MIME og/eller IKE (ifosfamide, carboplatine, etoposide) etterfulgt av G-CSF. Leukaferese ble utført etter standard metode med høsting på dag 10 – 11 etter kjemoterapi. Hos noen lymfompasienter ble CD34+ stamceller isolert vha Baxter Isolex 300. De høstede stamcellene ble kryopreservert (nedfrosset) etter GMP- (Good Medical Practice) prosedyre. I løpet av mobiliseringsfasen var pasientene vanligvis innlagt i fire til fem dager for evaluering av respons, innlegging av sentralt venekateter og kjemoterapi. De ble deretter reinnlagt en til tre dager for stamcellehøsting. Tabell 2 viser liggetid etter sykehus og behandlingsfase.

Under *høydosefasen* med infusjon av stamceller med påfølgende benmargaplasi og sykehusopphold ble det for myelomatosepasientene brukt Melfalan 200 mg/m² og for lymfompatientene kjemoterapi med BEAM (BCNU, etoposid, ara-C, melfalan). Under høydosebehandlingen med påfølgende infusjon av stamceller og aplasiperiode var pasientene innlagt 2-3 uker og ble behandlet i enerom. Bivirkninger som kvalme, oppkast, mukositt, nøytropen feber, anemi og trombocytopeni ble behandlet etter standardprosedyrer. Transfusjon med erytrocytter eller trombocytter ble gitt når Hgb eller platetallet var hhv under 8g/dl eller 10×10^9 /L.

Innleggelse i mindre kritiske faser med induksjonskjemoterapi kunne være nødvendig for eksempel på grunn av lange reiseavstander mellom universitetssykehusene og pasientenes bosted eller på grunn av manglende hotelltilbud for polikliniske pasienter.

Kostnadsberegningemetoden

Kostnadsanalysen baseres initialt på to sett av data: et datasett med direkte pasientrelaterte data eller direkte kostnader, og et datasett med ikke-pasientrelaterte eller indirekte kostnader. Prinsippet for kostnadsfordelingen var at mest mulig av kostnadene skulle fordeles på individuelt pasientnivå, som direkte kostnader (6). Vi registrerte derfor daglig alle de direkte pasientrelaterte kostnader i tre hovedkategorier:

1. Kostnader ved selve oppholdet ved sykehusene og ved medisinske tjenester, inklusive lønninger for lege- og sykepleiepersonale.
2. Apotek- og blodproduktkostnader.
3. Prosedyrekostnader, for eksempel bruk av operasjonsavdeling, leukaferese og kryopreservering.

Indirekte kostnader omfattet primært kostnadene ved tjenester fra de medisinske serviceavdelingene slik som radiologi, klinisk-kjemiske analyser, apotek, samt tjenester fra ikke-kliniske avdelinger som

transport, eiendom og kjøkken. Fordeling av indirekte kostnader ble utført gjennom en rekke forhåndsdefinerte fordelingsnøkler, for eksempel antall utskrevne pasienter ved ulike avdelinger og varighet av sykehusopphold i aktuelle enheter. For å beregne en pris per utskrevet pasient, ble de kliniske avdelingenes driftskostnader dividert med antall utskrevne pasienter for den enkelte enhet i løpet av et gitt år. Kostnader i forbindelse med pasientenes behandling på andre sykehus og ved polikliniske konsultasjoner er ikke inkludert. Kapitalkostnader er heller ikke inkludert. For nærmere beskrivelse av kostnadsberegningemetoden, se referanse (6.)

Totale kostnader for den enkelte pasient er gitt ved summen av direkte kostnader for den enkelte pasient og indirekte kostnader ved avdelinger etter standardisering for antall pasienter.

Enkel korrelasjonsanalyse (SPSS, versjon 11) ble benyttet for å analysere sammenhengen mellom kostnader og varighet av sykehusoppholdene målt ved LOS (length of stay).

Resultater

Tabell 3 viser kostnadene fordelt på de tre behandlingsfasene. Gjennomsnittskostnadene i fase 1, kjemoterapifasen, var kr. 86 710 (variasjonsbredde mellom sykehusene 69 198 - 100 843) basert på data fra tre av sykehusene (ved det fjerde sykehuset, sykehus D, foregår denne fasen ved sentralsykehus). I fase 2 (mobiliseringsfasen) var gjennomsnittskostnadene kr. 49 753 (38 354 - 55 569) og i fase 3 (høydosefasen) kr. 192 118 (104 837- 324 576). De totale driftskostnadene ved HMAS-behandlingen ved de fire sykehusene var i gjennomsnitt kr. 306 900 (244 035-379 127) under forutsetning av at kjemoterapifasen ved sykehus D foregår ved sentralsykehus. Dersom vi legger gjennomsnittlige sykehuskostnader fra sykehus A-C fra fase 1 (kr. 86 710) til grunn for fase 1 også ved sykehus D, er gjennomsnittlige totale driftskostnader for hele behandlingsløpet for dette sykehuset kr. 465 837.

Sammenlagt utgjorde de direkte kostnadene (personale, medikamenter, blodprodukter) i gjennomsnitt 74 prosent og de indirekte kostnadene 26 prosent av totalkostnadene. Personellkostnadene utgjorde i gjennomsnitt 53 prosent av de totale kostnadene, men med betydelig variasjon (39 – 76 prosent) mellom sykehusene. Apotek- og blodproduktkostnadene utgjorde hhv 16 og 5 prosent av de gjennomsnittlige totalkostnadene.

De store forskjellene i kostnadene mellom de forskjellige sykehusene ble videre undersøkt. De viktigste faktorene var forskjeller i personellkostnader (primært antall ansatte), medikamenter og blodprodukter (figur 1 og 2).

Diskusjon

Studien beskriver kostnadene ved HMAS-behandling for pasienter med myelomatose og malignt lymfom ved fire universitetssykehus. Et sentralt trekk ved prospektive studier er den daglige registreringen av kostnadsdata. Kartleggingen av direkte kostnader i løpet av et sykehusopphold gir grunnlag for stor detaljrikdom i analysene og høy grad av sikkerhet i kostnadsanslagene.

Det er publisert flere kostnadsanalyser av HMAS (7-9). På grunn av forskjellige finansieringsmodeller, økonomisystemer og beregningsmetoder er det vanskelig å sammenligne data fra de forskjellige sentre, både mellom ulike institusjoner i samme land og mellom institusjoner i forskjellige land. Vi gjør likevel et forsøk på å sammenligne våre resultater med to av disse studiene. En studie utført av Van Agthoven (10) fant at de totale kostnader ved HMAS var EUR 33 742 som er noe i underkant av våre funn. En viktig årsak til avviket ligger i personalkostnadene der våre analyser viser høyere kostnader, men med betydelig spredning. Den relativt store forskjellen i personalkostnader mellom sykehusene A, B, C og D er påfallende, og kan indikere forskjell i organisering ved de ulike avdelingene. I en studie kom Gosh et al. 2002 (11) til at kostnader for pasienter med plasma celle-leukemi varierte mellom USD 20 000 og USD 25 000 som er klart lavere enn våre anslag. Hovedtyngden av kostnadene var knyttet til sykehusopphold, vekstfaktorer, blodprodukter, innsamling og nedfrysing av stamceller. Det er vanskelig å sammenligne denne amerikanske studien med vår analyse da det er brukt forskjellig kostnadsberegning metode, for eksempel forskjellige metoder for fordeling av indirekte kostnader og muligens også andre pasientfaktorer.

Kostnadsforskjellene mellom de fire sykehusene er betydelige og kan ha flere årsaker. For det første har de fire sykehusene noe forskjellige funksjoner. Sykehus A og B har i hovedsak lokale og regionale funksjoner, mens sykehus C har vesentlig regionale og noen nasjonale funksjoner. Sykehus D har hovedsaklig regionale og nasjonale funksjoner, spesielt knyttet til transplantasjoner. Regionale og nasjonale funksjoner er generelt mer ressurskrevende, og krever høy beredskap av spesialisert personell. Det er verdt å notere seg at sykehus A sjelden har et en-til-en-forhold mellom sykepleier og pasient, mens sykehus D ofte bruker en slik bemanning, selv på ettermiddagsvakter. Dette kan skyldes at sykehus D behandler tyngre pasienter som følge av sine nasjonale funksjoner med bl.a. allogene stamcelle transplantasjoner. Et slikt syn støttes av case-mix-indeksen (DRG-indeksen) for sykehusene. I perioden studien varte, var den generelle DRG-indeksen for sykehus A 1,05 og for sykehus B 1,04. Indeksen var ikke tilgjengelig for sykehus C. For sykehus D var indeksen 1,20.

Indirekte kostnader er den andre faktoren som kan forklare variasjoner i kostnadene mellom sykehusene. Forskjellene i indirekte eller overheadkostnader skyldes ofte forskjellig organisasjonsstruktur, bemanning og infrastrukturkostnader. Disse kostnader er beregnet til å være 20

– 30 % av de totale kostnader. Disse kostnadene ble identifisert og allokert til de kliniske avdelingene ut fra forhåndsdefinerte fordelingsnøkler. Antallet ansatte i de kliniske avdelinger ble for eksempel brukt til å fordele personalavdelingens kostnader og areal ble benyttet til å fordele eiendomsavdelingens kostnader.

Den tredje faktoren som kan forklare kostnadsforskjeller mellom sykehusene er variasjoner i tre variabler som beskriver direkte kostnader; samlet personellkostnad, apotekkostnad og kostnader knyttet til blodprodukter. Våre funn viste overraskende store kostnadsvariasjoner for alle disse elementene. Personellressurser varierte fra kr. 120 285 til kr. 232 185 per pasient. Apotek og blodprodukter varierte også betydelig (figur 1), mellom kr. 29 775 og kr. 79 237 per pasient. Variasjonene kan skyldes forskjellig medisinsk praksis og forskjellige prising av medikamenter. Forskjeller mellom blodproduktkostnader på pasientnivå vises i figur 2. Igjen er det betydelige variasjon, mellom kr. 5 317 og kr. 33 247 per pasient. Sykehus C rapporterte en høyere bruk av blodprodukter enn de andre sentrene. Det skyldes trolig at lymfompatientene hadde fått mer behandling enn myelomatosepasientene tidligere i sykehistorien. Myelomatosepasientene fikk her HMAS som sin første behandling.

Når pasientantallet ved hvert sykehus er så lavt som her, vil en pasient som hadde behov for et stort antall platetransfusjoner alene trekke opp gjennomsnittet betydelig i sin gruppe (figur 2). Likevel er det bemerkelsesverdig at ingen pasienter brukte blodprodukter for mer enn 15 000 på sykehus A og B. En kan ikke uten videre forklare disse forskjellene, siden det er konsensus om indikasjon for transfusjoner ved de aktuelle sykehusene og prisen for blodprodukter er den samme ved alle sykehus. Likevel kan variasjonen mellom A, B og C forklares med at 1) lymfompatientene ble behandlet på et senere tidspunkt i sykdomsforløpet, 2) de har totalt fått mer kjemoterapi enn myelomatose pasientene, 3) BEAM gir en lenger periode med aplasi enn høydose-melfalan. Vi har imidlertid ingen sikker forklaring på forskjellene mellom A, B og D som alle behandlet myelomatose etter samme protokoll.

En fjerde faktor som påvirker de totale kostnadene er liggetid (LOS). Flere studier har vist sammenheng mellom demografiske variabler, kliniske faktorer, behandling og LOS (12-13). Korrelasjonen mellom varighet av sykehusopphold og den totale sykehuskostnaden for de tre fasene var signifikant ($p < 0.012$). Forskjellene i sykehuskostnadene kan delvis skyldes geografiske faktorer. Noen pasienter bor i nærheten av sykehusene og kan skrives ut og skrives inn igjen for behandling i aplasiperioden. Pasienter som bor langt unna sykehus, må være innlagt i hele perioden som følge av mangel på alternative oppholdssteder. Dette er mindre vanlig i resten av Vest-Europa og USA (14) og er med på å gjøre sammenligning med internasjonale data vanskelig. Vi kan heller ikke utelukke at høyere kostnader ved sykehus D i fasene 2-3 skyldes at fase 1 i dette tilfellet er gjennomført ved andre sykehus og før pasienten legges inn ved sykehus D. Oppsplitting av oppholdene på denne måten kan

øke behovet for prøvetaking og andre aktiviteter forbundet med utredning av pasienten etter innleggelse ved sykehus D.

Til slutt bør metodologisk aspekter nevnes. Forskjellene mellom sykehusene kan skyldes at det har vært for få pasienter i hver gruppe. Problemer med datakvalitet har i enkelte tilfeller også gjort det vanskelig å analysere kostnadsforskjeller mellom de fire sykehusene. Forskjellene i bruk av blod- og apotekprodukter var for eksempel så store at vi mistenker at noen av institusjonene kan ha vært unøyaktig med dataregistreringen. Vi oppdaget for eksempel at ved et av sentrene var kostnadene for blodprodukter ikke blitt belastet avdelingen. Den hematologiske avdelingen hadde her en egen finansieringsmodell hvor blodproduktkostnader føres på klinikknivå.

Konklusjon

Selv om alle inneliggende og dagkirurgiske pasienter i Norge er inkludert i og finansiert gjennom DRG-systemet, fantes det heller ikke i 2001 noen DRG for høydosebehandling av myelomatose og non-Hodgkins lymfom. Sykehusene A, B, C og D mottok refusjon for ordinær kreftbehandling, i gjennomsnitt 69 565 kr (variasjonsbredde 53 657 - 96 558) for de aktuelle pasientene, mens gjennomsnittskostnaden var kr. 306 904. Kostnaden for HMAS-fasen var kr. 192 118. Det ble i 2003 innført tilleggsrefusjon for selve HMAS-behandlingen i DRG systemet på kr. 155 000. Den er senere redusert og er i 2008 kr. 111 000.

Den prospektive kostnadsanalysemetoden er et verdifullt verktøy for å forstå og kalkulere kostnader. Det må til slutt understrekes at kliniske behandlingsprogrammer som for eksempel HMAS, er dynamiske og endringer i et program kan føre til at prospektive kostnadsanalyser må revurdere etter noen år.

Referanser

1. Gratwohl A, Baldomero H, Passweg J, et al. Hematopoietic stem cell transplantation for hematological malignancies in Europe. *Leukemia*. 2003; 17 (5):941-59
2. Schulman KA, Birch R, Zhen B, Pania Z, et al.. Effects of CD34+ cell dose on resource utilization in patients after high-dose chemotherapy with peripheral blood stem cell support. *J Clin Oncol* 1999; 17: 1227- 1233.
3. Scolapio J, Tarrosa V, Stoner G, et al.. Audit of nutrition support for hematopoietic stem cell transplantation at a single institution. *Mayo Clin Proc*. 2002;77; 654-659.
4. Stig Lenhoff, Martin Hjorth, Erik Holmberg, et al.. Impact on survival of high-dose therapy with autologous stem cell support in patients younger than 60 years with newly diagnosed multiple myeloma: a population-based study *Blood*, 2000; 95: 7 - 11.
5. Høydosebehandling med autolog stamcellestøtte ved malignelidelser, 1-95 utredningsserie, Statens helsetilsyn 1995.
6. [Mishra V](#), [Skeie B](#), [Vaaler S](#), et al.. A comparison of actual registered costs and costs derived from diagnosis-related groups (DRGs) for patients undergoing heart transplantation, lung transplantation, and thoracotomy for other lung diseases. [Transpl Int](#). 2001; 14(6):361-9.
7. Edbrooke DL, Hibbert CL, Kingsley JM, et al. The patient-related costs of care for sepsis patients in a United Kingdom adult general intensive care unit. *Crit Care Med*.1999; 27 (9):1760-7.
8. Gratwohl A, Passweg J, Baldomero H, et al.. Hematopoietic stem cell transplantation activity in EUROPE 1999. *Bone Marrow Transplant* 2001; 27: 899-916.
9. Hartmann O, Le Coroller AG, Blaise D, et al. Peripheral blood stem cells and bone marrow transplantation for solid tumors and lymphomas: hematologic recovery and costs: *Ann Intern Med* 1996; 126: 600-607.
10. Van Agthoven M, Vellenga E, Fibbe WE, et al.. Cost analysis and quality of life assessment comparing patients undergoing autologous peripheral blood stem cell transplantation or autologous bone marrow transplantation for refractory or relapsed non-Hodgkin's lymphoma or Hodgkin's disease: A prospective randomised trial. *Eur J Cancer*. 2001; (14):1781-9.
11. Ghosh K, Gosavi S, Pathare A, et al.. Low cost autologous peripheral blood stem cell transplantation performed in a municipal hospital for a patient with plasma cell leukaemia. *Clin Lab Haematol*. 2002 24(3):187-90.
12. Schulman K, Bruke J, Drummond M et al.. Resource costing for multinational neurologic clinical trials: Methods and results. *Health Econ*. 1998;7: 629-638.
13. Taheri PA, Butz DA, Greenfield LJ. Length of stay has minimal impact on the cost of hospital admission. *J Am Coll Surg*. 2000 ;191(2):123-30.

14. Reed SD, Friedman JY, Gnanasakthy A, et al.. Comparison of hospital costing methods in an economic evaluation of multinational clinical trial. *Int J Technol Assess Health Care* 2003; 19(2): 396-406)

English summary

Background

High dose chemotherapy treatment with autologous stem cell support is a routine for selected groups of patients with malignant lymphoma and multiple myeloma.

Material/ method

We have performed a prospective cost analysis in the period May 2001 to December 2001. This treatment method can be divided into 3 phases; 1) Conventional chemotherapy (induction therapy) with the purpose to induce tumor regression before HDCT, 2) Mobilization, harvesting and freezing of stem cells phase and 3) High dose therapy (HDCT) with re-infusion of autologous stem cells. A total of 30 patients with myeloma have been followed at three different university hospitals and 10 patients with lymphoma at the fourth hospital.

Direct patient related costs were registered on a daily basis. Indirect costs were allocated to the patients based on estimates from the appropriate clinical departments (such as house keeping) and based on predefined allocation keys. All cost information is based on 2001 prices.

Results

The mean total cost for all of the three phases was NOK 328 581 (range 244 035 – 465 837). There was a significant correlation between length of stay and hospital costs for all three phases. A major part of the costs were related to drugs used in the stem cell mobilization phase. In the HDCT phase, the main cost driver was nursing personnel resources. The mean total cost was significantly higher than the DRG (Diagnose Related Group) reimbursement for HDCT of multiple myeloma in 2001.

Conclusion

There were significant discrepancies between hospital costs and reimbursements. Recently the health authorities have introduced an additional coverage for this treatment method.

Tabell 1 Pasientkarakteristika (N = 40)

	Sykehus A	Sykehus B	Sykehus C	Sykehus D
Antall pasienter	10	10	10	10
Antall menn	6	6	7	5
Gjennomsnittlig alder (variasjonsbredde)	55 (35-61)	59 (51-65)	44 (21-66)	57 (37-55)

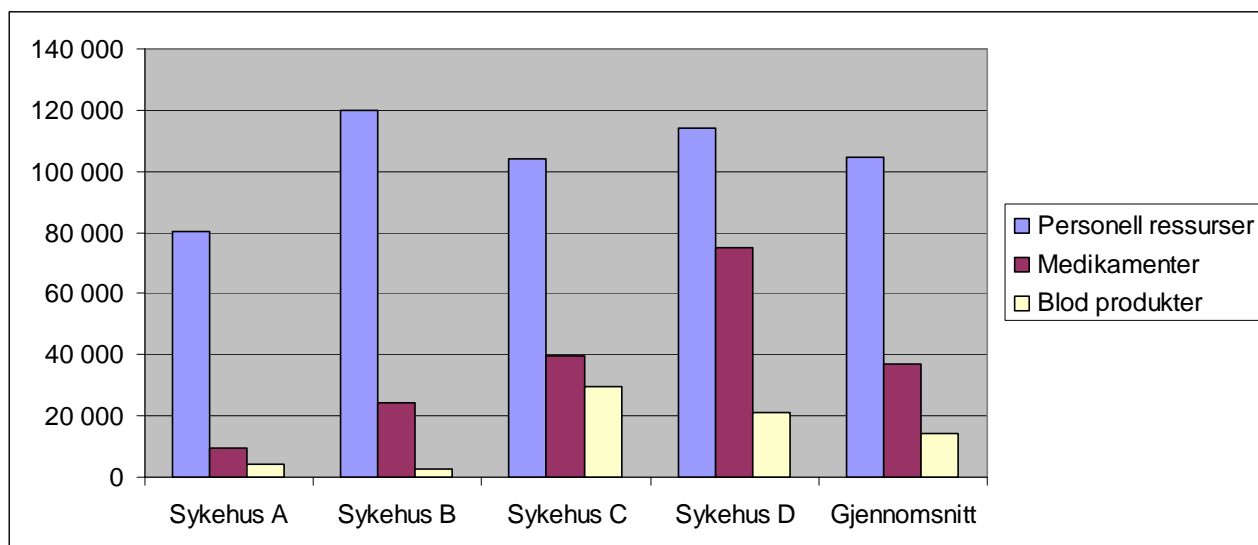
Tabell 2 Antall liggedøgn (gjennomsnitt) for fase 2 og 3

	Sykehus A	Sykehus B	Sykehus C	Sykehus D
Fase 2 Mobilisering, høsting og nedfrysing	7	12	5	8
Fase 3 Høydose-behandling	20	21	32	19

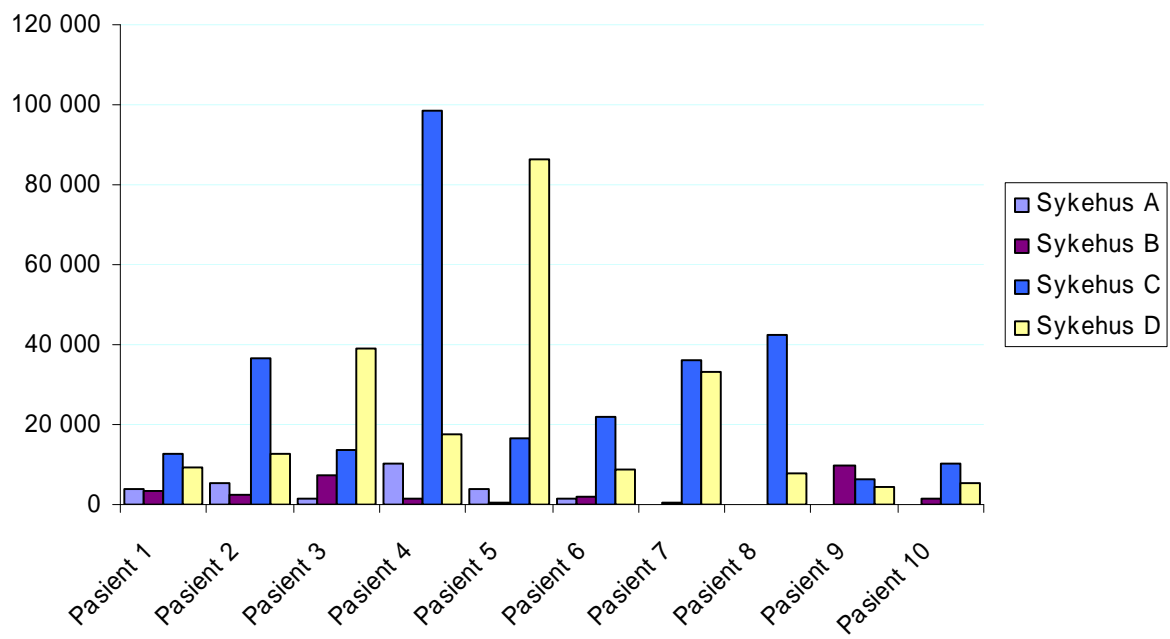
Tabell 3 Totale kostnader ved HMAS

	Sykehus A	Sykehus B	Sykehus C	Sykehus D*
Fase 1 Kjemoterapi	69 198	100 843	90 089	*
Fase 2 Mobilisering, høsting og nedfrysing	55 569	38 354	50 538	54 551
Fase 3 Høydosebehandling	184 009	104 837	155 053	324 576
Totale sykehuskostnader	308 776	244 034	295 680	379 127

* Fase 1 utføres på sentralsykehusene i regionen for dette sykehuset. Totale sykehuskostnader er basert på kostnader ved fase 2 og 3.



Figur 1 Variasjoner i tre kostnadsdrivere ved HMAS-behandling. Ved sykehus A-C omfatter data fase 1-3, ved sykehus D omfatter data fase 2 og 3.



Figur 2 Blodprodukt- kostnader for enkeltpasienter