
Allogen stamcelletransplantasjon ved akutt myelogen leukemi 2005–22

ORIGINALARTIKKEL

KARI BUSTERUD

Avdeling for blodsykdommer

Oslo universitetssykehus

Forfatterbidrag: ide, innhenting av data fra Oslo universitetssykehus, fortolking av datamaterialet, utforming av førsteutkastet, utarbeiding/revisjon av selve manuset og godkjenning av innsendte manusversjon.

Kari Busterud er overlege.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

MATS REMBERGER

Avdeling for blodsykdommer

Oslo universitetssykehus

og

Kliniska forsknings- og utvecklingsenheten

Blod- og svulstsjukdomar

Uppsala universitetssjukhus

og

Institutionen för medicinska vetenskaper

Uppsala universitet

Forfatterbidrag: innhenting av data fra Oslo universitetssykehus, statistisk bearbeiding av data, utarbeiding av figurer, fortolking av datamaterialet, utarbeiding/revisjon av selve manuset og godkjenning av innsendte manusversjon.

Mats Remberger er professor.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

PÅL TORE BENTSEN

Seksjon for blodsjukdommar

Medisinsk klinikk

Haukeland universitetssjukehus

Forfatterbidrag: innhenting av data fra Haukeland universitetssjukehus, fortolking av datamaterialet, utarbeiding/revisjon av selve manuset og godkjenning av innsendte manusversjon.

Pål Tore Bentsen er overlege.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

MARIANNE BRENN JERM

Kreftregisteret

Forfatterbidrag: innhenting av data fra Kreftregisteret, fortolking av datamaterialet, utarbeiding/revisjon av selve manuset og godkjenning av innsendte manusversjon.

Marianne Brenn Jerm er sivilingeniør og spesialrådgiver.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

TOBIAS GEDDE-DAHL

Avdeling for blodsykdommer

Oslo universitetssykehus

og

Institutt for klinisk medisin

Universitetet i Oslo

Forfatterbidrag: ide, fortolking av datamaterialet, utarbeiding/revisjon av selve manuset og godkjenning av innsendte manusversjon.

Tobias Gedde-Dahl er seksjonsleder og førsteamanuensis.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

ASTRID M. OLSNES

Seksjon for blodsjukdommar

Medisinsk klinikk

Haukeland universitetssjukehus

og

K.G. Jebsen-senter for myeloid blodkreft

Klinisk institutt 2

Universitetet i Bergen

Forfatterbidrag: innhenting av data fra Haukeland universitetssjukehus, fortolking av datamaterialet, utarbeiding/revisjon av selve manuset og godkjenning av innsendte manusversjon.

Astrid M. Olsnes er seksjonsleder og førsteamanuensis.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

GEIR E. TJØNNFJORD

gtjonnfj@ous-hf.no

Avdeling for blodsykdommer

Oslo universitetssykehus

og

Institutt for klinisk medisin

Universitetet i Oslo

Forfatterbidrag: ide, fortolkning av datamaterialet, utarbeiding/revisjon av selve manuset og godkjenning av innsendte manusversjon.

Geir E. Tjønnfjord er overlege og professor emeritus.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

Bakgrunn

Allogen stamcelletransplantasjon er den eneste kurative behandlingen ved en rekke blod- og benmargssykdommer. Formålet med denne undersøkelsen er å beskrive hvordan allogen stamcelletransplantasjon ved akutt myelogen leukemi benyttes i Norge og undersøke eventuelle ulikheter mellom de fire helseregionene.

Materiale og metode

I perioden 1.1.2005 til 31.12.2022 ble 2 979 personer diagnostisert med akutt myelogen leukemi i Norge. Vi identifiserte alder, remisjonsstatus, donorkarakteristika, overlevelse og transplantasjonsrelatert dødelighet hos pasientene som ble behandlet med allogen stamcelletransplantasjon.

Resultater

I studieperioden gjennomgikk 674/2 979 (22,6 %) av personene med påvist akutt myelogen leukemi allogen stamcelletransplantasjon. Det var et økende antall behandlinger over tid: fra 14 transplantasjoner i 2005 til 67 i 2020. Behandlingsresultatene ble progressivt bedre: femårs overlevelse økte fra 48 % i perioden 2005–10, til 63 % i perioden 2017–22. Median alder hos pasientene fra Helse Midt (48 år) og Helse Vest (50 år) var lavere enn hos pasientene fra Helse Sør-Øst (54 år) og Helse Nord (60 år). Det var ingen forskjeller mellom helseregionene når det gjaldt kjønn, remisjonsstatus og bruk av familiedonor og ubeslektet donor.

Fortolkning

Allogen stamcelletransplantasjon er i dag en sentral del av behandlingen ved akutt myelogen leukemi. Stadig flere pasienter behandles med allogen stamcelletransplantasjon uten at behandlingsresultatene forringes.

Hovedfunn

Allogen stamcelletransplantasjon ble benyttet i behandlingen av 674/2 979 (22,6 %) personer diagnostisert med akutt myelogen leukemi i studieperioden.

Antall stamcelletransplantasjoner for akutt myelogen leukemi økte jevnt fra 14 i 2005 til 67 i 2020.

Femårs overlevelse økte fra 48 % i perioden 2005–10 til 63 % i perioden 2017–22.

Årlig får 150 til 200 personer påvist akutt myelogen leukemi i Norge (1). Flertallet av pasientene som får behandling med kurativ intensjon, oppnår komplett remisjon med intensiv kjemoterapi, men mange får tilbakefall dersom kjemoterapi er den eneste behandlingen (2, 3). Allogen stamcelletransplantasjon har redusert risikoen for residiv med mer enn 60 % sammenlignet med intensiv kjemoterapi alene (3), og representerer det beste behandlingsoalternativet med tanke på kurasjon for majoriteten av pasientene.

Allogen stamcelletransplantasjon benyttes i økende grad, og akutt myelogen leukemi er i dag den hyppigste indikasjonen for slik behandling, både i Norge og verden ellers (4, 5). Overlevelsesgevinsten knyttet til den kraftige antileukemiske effekten ved allogen stamcelletransplantasjon utfordres av transplantasjonsrelatert mortalitet, som i stor grad begrenser hvem som tilbys transplantasjon. Redusert intensitet av kondisjonering med mindre toksisitet og bruk av antitymocyttglobulin for å forebygge transplantat-mot-vert-sykdom har medført en betydelig reduksjon av behandlingsrelatert dødelighet uten økt risiko for residiv. Det har åpnet for å tilby transplantasjon til eldre pasienter og pasienter med komorbiditet (3, 4). I dag transplanteres pasienter over 70 år (4).

Allogen stamcelletransplantasjon er en flerregional behandlingstjeneste. Helse- og omsorgsdepartementet etablerte nasjonale og flerregionale behandlingstjenester i 2010 (6). En flerregional behandlingstjeneste er en tjeneste lokalisert til to helseforetak i to ulike helseregioner, og det er lagt til grunn at pasientene skal ha lik tilgang til disse behandlingstjenestene uavhengig av hvor i landet de bor.

Til tross for bred enighet om de mulige fordelene, er det på verdensbasis kjent at mange pasienter ikke får tilgang til denne behandlingen (5). Formålet med vår undersøkelse var å beskrive i hvor stor grad allogen stamcelletransplantasjon benyttes i behandlingen av akutt myelogen leukemi i Norge, og om det er ulikheter i bruken mellom helseregionene.

Materiale og metode

Denne retrospektive studien omfattet alle voksne pasienter med akutt myelogen leukemi som gjennomgikk allogen stamcelletransplantasjon ved Oslo universitetssykehus i tidsrommet 1.1.2005–31.12.2022 og ved Haukeland universitetssykehus i tidsrommet 1.1.2006–31.12.2022. I Norge tilbys allogen stamcelletransplantasjon kun ved disse to sykehusene som ledd i en flerregional behandlingstjeneste. Det ble hentet opplysninger om alder, kjønn, sykdomsstadium, dato for transplantasjon, donorkarakteristika, overlevelse og i hvilken helseregion pasientene var bosatt. Disse dataene ble hentet fra avdelingenes kvalitetsregistre. Pasientene som ble transplantert ved Oslo universitetssykehus, har vært del av tidligere publiserte arbeider som har beskrevet den totale stamcelletransplantasjonsaktiviteten ved Oslo universitetssykehus (2, 4, 7). I den aktuelle studien undersøkes bruk av allogen stamcelletransplantasjon ved akutt myelogen leukemi og endringer i resultatene over tid.

Antall pasienter registrert med diagnosen C92 (myelogen leukemi) – med unntak av C92.1 (kronisk myelogen leukemi, *BCR::ABL1*-positiv) og C92.2 (atypisk kronisk myeloid leukemi, *BCR::ABL1*-negativ) – C93.0 (akutt monoblast/monocyt leukemi), C94.0 (akutt erytroid leukemi) og C94.2 (akutt megakaryoblast leukemi) i de ulike helseregionene ble innhentet fra Kreftregisteret for samme tidsperiode (8). Opplysningene fra Kreftregisterets databaser er 94,9 % komplette for maligne blodsykdommer (ICD-kodene C91–95) (9).

Statistiske analyser

Det ble benyttet deskriptiv statistikk med angivelse av median, variasjonsbredde og andeler. Overlevelse ble definert som tid fra transplantasjon til død eller sensurering. Overlevelse og transplantasjonsrelatert dødelighet ble estimert med Kaplan-Meier-analyser, med plot og logranktest. Resultatene presenteres i femårsperioder. I overlevelsesanalysene er pasientene som har fått residiv og deretter blitt retransplantert, ekskludert. Analyser ble utført med Statistica, versjon 13.5 (TIBCO, Palo Alto, CA, USA) og EZR versjon 1.61 (Saitama Medical Center, Jichi Medical University, Saitama, Japan). Forskjeller med $p < 0,05$ er betegnet som statistisk signifikant.

Etikk

Flerregional behandlingstjeneste for allogen stamcelletransplantasjon er pålagt av Helsedirektoratet å føre register over aktivitet og kvalitet i behandlingstjenesten. Transplantasjonsregisteret er godkjent av Personvernombudet og har godkjenning fra Regional komite for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) for publisering (REK sør-øst 11909/2021).

Resultater

I perioden 1.1.2005–31.12.2022 ble 2 979 personer diagnostisert med akutt myelogen leukemi. Fordelingen i de fire helseregionene og pasientenes medianalder og variasjonsbredde er presentert i tabell 1. Median alder ved diagnose var 70 eller 71 år i de ulike helseregionene.

Tabell 1

Antall pasienter diagnostisert med akutt myelogen leukemi i Norge i perioden 1.1.2005–31.12.2022 fordelt på de ulike helseregionene.

Helseregion	Antall pasienter	Alder (år)	
		Median	Variasjonsbredde
Sør-Øst	1 734	71	18–98
Vest	585	70	19–98
Midt	404	70	20–97
Nord	256	71	18–96

Det var 674/2 979 (22,6 %) pasienter med akutt myelogen leukemi som gjennomgikk allogen stamcelletransplantasjon. 88 pasienter ble transplantert ved Haukeland universitetssjukehus og 586 pasienter ved Oslo universitetssykehus. Detaljerte karakteristika for pasientene som gjennomgikk allogen stamcelletransplantasjon, er vist i tabell 2. Median alder ved diagnose var 70–71 år, og svært få pasienter over denne alderen ble transplantert. Det tilsier at litt i underkant av 45 % av dem som var yngre enn 70–71 år, ble transplantert. Antallet pasienter med akutt myelogen leukemi som gjennomgikk allogen stamcelletransplantasjon, økte gradvis gjennom studieperioden, fra 14 pasienter i 2005 til 67 i toppåret 2020 (figur 1). Femårs overlevelse var 48 % for pasienter transplantert i perioden 2005–10, 53 % i perioden 2011–16 og 63 % år i perioden 2017–22 (figur 2). Forskjellen i overlevelse mellom første og siste periode er statistisk signifikant ($p = 0,006$). Bedret overlevelse sammenfalt med redusert behandlingsrelatert dødelighet (figur 3), og forskjellen i behandlingsrelatert dødelighet mellom første og siste periode er statistisk signifikant ($p < 0,001$).

Tabell 2

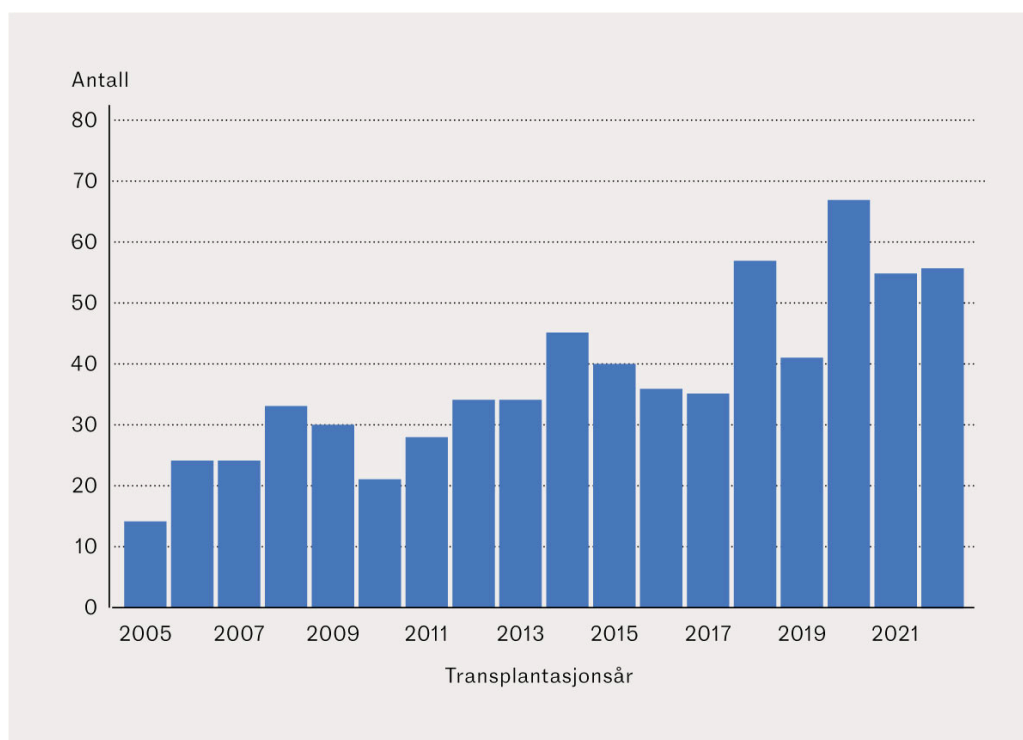
Pasient- og donorkarakteristika ved allogen stamcelletransplantasjon for akutt myelogen leukemi hos voksne i perioden 1.1.2005–31.12.2022.

	Helse Sør-Øst	Helse Vest	Helse Midt	Helse Nord
Antall	403	134	88	49

	Helse Sør-Øst	Helse Vest	Helse Midt	Helse Nord
Alder: median (variasjonsbredde) ¹	54 (17-74)	50 (14-72)	48 (17-73)	60 (15-73)
Kjønn: mann/kvinne	234/169	82/52	41/47	30/19
Stadium: antall (%)				
Første komplette remisjon	269 (67)	99 (74)	52 (60)	35 (71)
Andre og tredje komplette Remisjon	101 (25)	29 (22)	27 (31)	9 (18)
Ikke remisjon	13 (3)	2 (2)	5 (6)	3 (6)
Ukjent remisjonsstatus	20 (5)	4 (3)	4 (5)	2 (4)
Donor: antall (%)				
Vevsidentisk familiegiver	135 (33)	55 (41)	35 (40)	17 (36)
Vevsidentisk ubeslektet giver	228 (57)	65 (49)	46 (53)	29 (62)
Haploidentisk ² familiegiver	18 (4)	4 (3)	2 (2)	0
Ikke vevsidentisk ubeslektet giver	22 (6)	10 (7)	5 (6)	3 (6)

¹Fire pasienter under 18 år ble transplantert ved Avdeling for blodsykdommer, Oslo universitetssykehus pga. kapasitetsproblemer ved Barneavdeling for kreft og blodsykdommer, Oslo universitetssykehus.

²Vevstypene består av et sett antigener (haplotype) nedarvet fra hver av foreldrene. En haploidentisk donor deler bare én haplotype med pasienten.

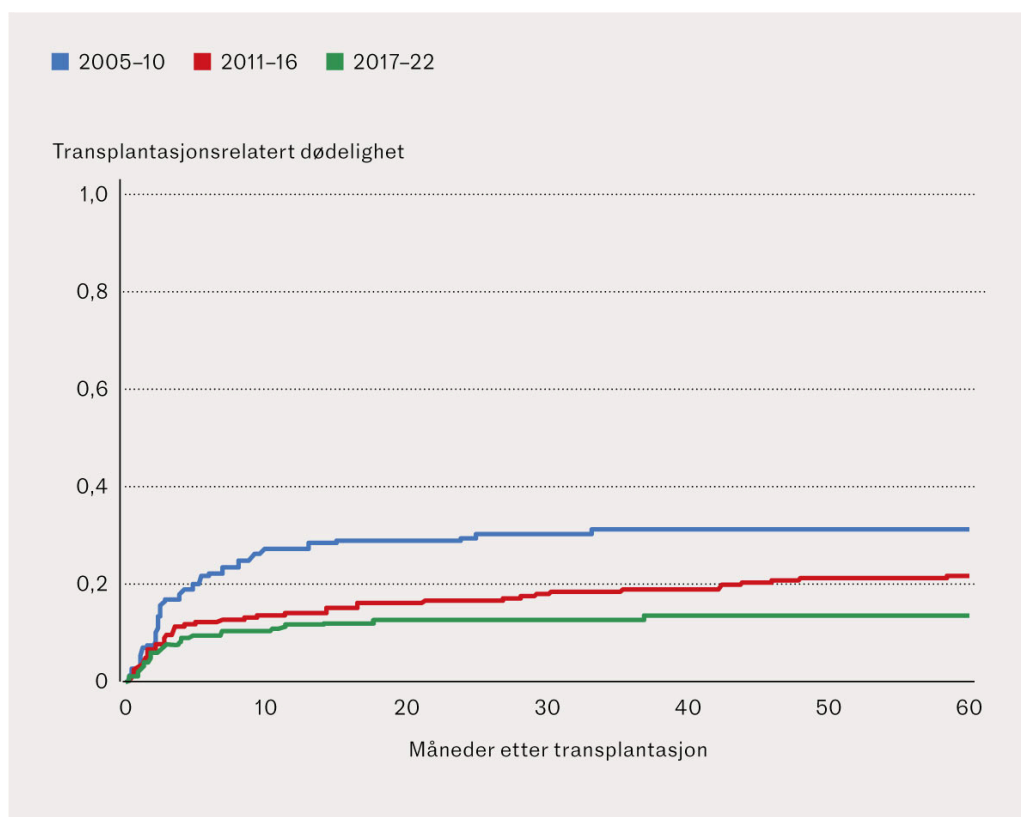


Figur 1 Figuren viser antall allogene stamcelletransplantasjoner utført per år i Norge for akutt myelogen leukemi i perioden 1.1.2005–31.12.2022. I 2005 ble

stamcelletransplantasjonene kun utført ved Oslo universitetssykehus.

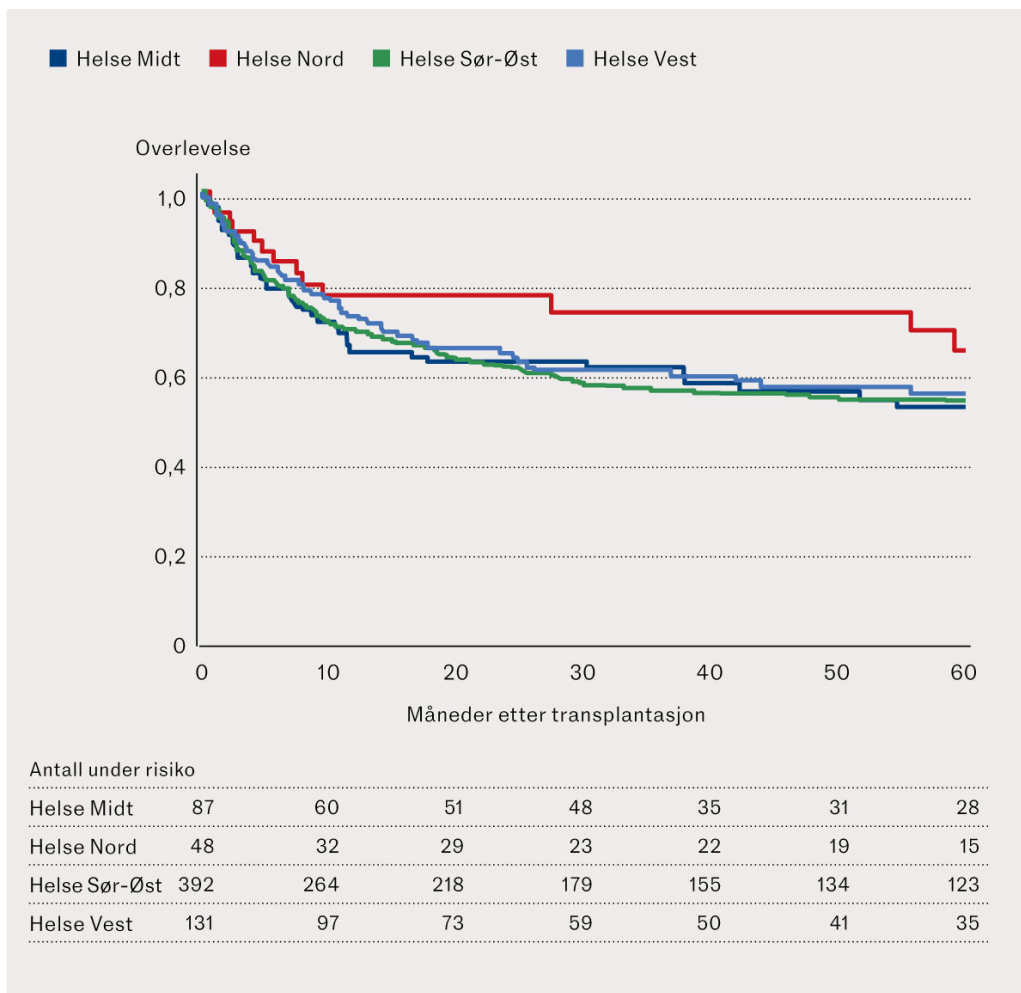


Figur 2 Kaplan-Meier-kurvene viser overlevelse etter allogen stamcelletransplantasjon for akutt myelogen leukemi i tidsperiodene 2005-10 (blå kurve), 2011-16 (rød kurve) og 2017-22 (grønn kurve). Bedret overlevelse i perioden 2017-22 sammenlignet med perioden 2005-10 er statistisk signifikant: $p = 0,006$. Pasientene med residiv og som deretter ble retransplantert, er ikke med i overlevelsesanalysene.



Figur 3 Kurvene viser transplantasjonsrelatert dødelighet i tidsperiodene 2005–10 (blå kurve), 2011–16 (rød kurve) og 2017–22 (grønn kurve). Forskjellen i transplantasjonsrelatert dødelighet mellom periodene 2005–10 og 2017–22 er statistisk signifikant: $p < 0,001$. Antall under risiko er identisk med dem i figur 2.

En tilnærmet lik andel av pasientene med akutt myelogen leukemi gjennomgikk allogene stamcelletransplantasjon i de fire helseregionene: 403 av 1 734 pasienter (23,2 %) fra Helse Sør-Øst, 134 av 585 pasienter (22,9 %) fra Helse Vest, 88 av 404 pasienter (21,7 %) fra Helse Midt og 49 av 256 pasienter (18,3 %) fra Helse Nord. Det var ingen statistisk signifikant forskjell mellom regionene når det gjaldt kjønn ($p = 0,15$). Det var ingen statistisk signifikant forskjell i overlevelse mellom helseregionene, til tross for at pasientene som ble transplantert fra Helse Vest og Helse Midt hadde lavere median alder enn pasientene fra Helse Nord og Helse Sør-Øst (figur 4 og tabell 2). 455/674 (67,5 %) ble transplantert i første komplette hematologiske remisjon, med en liten forskjell mellom regionene (tabell 2).



Figur 4 Kaplan-Meier-kurvene viser overlevelse etter allogene stamcelletransplantasjon for akutt myelogen leukemi for pasientene fra de fire helseregionene i perioden 1.1.2005–31.12.2022. Helse Nord (rød kurve), Helse Midt (mørkeblå kurve), Helse Vest (lyseblå kurve) og Helse Sør-Øst (grønn kurve). Den tilsynelatende bedre overlevelsen for pasienter fra Helse Nord er ikke statistisk signifikant: $p = 0,065$.

Diskusjon

Vi fant at allogene stamcelletransplantasjon ble benyttet i behandlingen hos 674 (22,6 %) av de 2 979 personene som ble diagnostisert med akutt myelogen leukemi i studieperioden. Allogene stamcelletransplantasjon ble i økende grad benyttet som del av behandlingen for akutt myelogen leukemi. Antallet transplantasjoner per år ble mer enn doblet fra perioden 2005–10 til perioden 2017–22. Samtidig med den økende bruken av stamcelletransplantasjon ved akutt myelogen leukemi, ble behandlingsresultatene bedre: femårs overlevelse økte fra 48 % i første periode til 63 % i andre periode.

Våre data bekrefter at allogene stamcelletransplantasjon i dag er en viktig del av behandlingen ved akutt myelogen leukemi i Norge. Akutt myelogen leukemi er den hyppigste årsaken til allogene stamcelletransplantasjon i Norge, så vel som i Europa og Nord-Amerika (4, 5, 10). I Norge benyttes allogene stamcelletransplantasjon først og fremst som en del av førstelinjebehandlingen, i likhet med resten av Europa (5). En studie publisert i 2023 viser at 18 % av

alle pasienter med akutt myelogen leukemi, og 36 % av pasientene under 70 år, gjennomgikk allogen stamcelletransplantasjon i Europa i 2016 (10). Dette er en noe lavere andel enn vi påviser i Norge, men forskjellen kan sannsynligvis forklares med at våre observasjoner også omfatter perioden 2017–22.

Transplantasjonsaktiviteten har økt både i Norge (figur 1) og i Europa i denne perioden (5, 10). Det ble ikke funnet forskjeller mellom de ulike helseregionene i bruken av allogen stamcelletransplantasjon ved akutt myelogen leukemi.

Det er langt fra alle pasienter med akutt myelogen leukemi som bør tilbys allogen stamcelletransplantasjon. Ved lavrisikosykdom, identifisert ved spesifikke cytogenetiske avvik i leukemicellene, er resultatene ved kjemoterapi så gode at transplantasjon kun er indisert hos de få pasientene som får tilbakefall etter kjemoterapi. Dette gjelder ca. 15 % av pasientene med akutt myelogen leukemi (2). Andre er ikke aktuelle for allogen stamcelletransplantasjon fordi de har kjemoterapieresistent sykdom (10–20 %) (2, 9), mens andre har så alvorlig komorbiditet at transplantasjon ikke er tilrådelig pga. svært høy risiko for transplantasjonsrelatert dødelighet (3).

Verken i Norge eller Europa er det en øvre aldersgrense for allogen stamcelletransplantasjon, men alder er en risikofaktor for transplantasjonsrelatert dødelighet, og sannsynligheten for komorbiditet øker også med alderen (3, 8). Vi finner ingen vesentlige forskjeller mellom regionene når det gjelder alder hos pasientene som har gjennomgått allogen stamcelletransplantasjon for akutt myelogen leukemi. Variasjonsbredden for alder er den samme, men median alder hos pasientene fra Helse Midt og Helse Vest var litt lavere enn hos pasientene fra Helse Nord og Helse Sør-Øst. Utvikling av nye kondisjoneringssystemer bedre tilpasset den enkelte pasienten og pasientens sykdom har foregått i hele studieperioden. Dette har åpnet for at flere pasienter kan tilbys allogen stamcelletransplantasjon enn tidligere, samtidig som transplantasjonsrelatert dødelighet er blitt redusert (4). Det har ført til at stadig eldre pasienter har fått muligheten til slik behandling. Median alder har økt fra 28 år i perioden 1985–90 til nærmere 60 år i dag (4, 7). Antitymocyttglobulin ble rutinemessig tatt i bruk fra 2014 for å forebygge transplantat-mot-vert-sykdom. Donorderiverte T-lymfocytter er avgjørende for utvikling av transplantat-mot-vert-sykdom, men bidrar også med en svært viktig transplantat-mot-leukemi-effekt (12). Antitymocyttglobulin gir en doseavhengig reduksjon av T-lymfocytter, og for å opprettholde en god antileukemisk effekt og samtidig forhindre transplantat-mot-vert-sykdom, er det nødvendig med en balansert reduksjon av donorens T-lymfocytter. Implementeringen av antitymocyttglobulin har bidratt vesentlig til å redusere transplantasjonsrelatert dødelighet (4, 11, 12).

Nasjonal gruppe for allogen stamcelletransplantasjon ble etablert tidlig på 1990-tallet, og her har alle helseregionene vært representert med én eller flere hematologer. Gruppen har utarbeidet og kontinuerlig revidert indikasjonene for allogen stamcelletransplantasjon. Behandlingen er et veletablert tilbud ved akutt myelogen leukemi, og behandlingsmiljøene i Norge har hatt felles retningslinjer for akutt myelogen leukemi og andre maligne blodsykdommer siden 2012 (13). Indikasjonene for allogen stamcelletransplantasjon har vært

innarbeidet i disse retningslinjene. Det er grunn til å tro at dette har vært av avgjørende betydning for den omforente og økende bruken av allogen stamcelletransplantasjon ved akutt myelogen leukemi.

Konklusjon

I Norge benyttes i økende grad allogen stamcelletransplantasjon som en sentral del av behandlingen ved akutt myelogen leukemi, slik som i resten av Europa. Behandlingsresultatene blir stadig bedre, først og fremst fordi transplantasjonsrelatert dødelighet er redusert. Det ble ikke funnet forhold som tilsier at pasientene ikke har lik tilgang til den flerregionale behandlingstjenesten.

Artikkelen er fagfellevurdert.

LITTERATUR

1. Cancer Registry of Norway. Cancer in Norway 2022 – Cancer incidence, mortality, survival and prevalence in Norway. Oslo: Cancer Registry of Norway, 2023. https://www.fhi.no/globalassets/cancer-in-norway/2022/cin_report-2022.pdf Lest 31.7.2025.
2. Tangen JM, Fløisand Y, Foss-Abrahamsen J et al. Overlevelse hos voksne med akutt myelogen leukemi. Tidsskr Nor Lægeforen 2008; 128: 1164–7. [PubMed]
3. Loke J, Buka R, Craddock C. Allogeneic stem cell transplantation for acute myeloid leukemia: Who, When and How. Front Immunol 2021; 12: 659595. [PubMed][CrossRef]
4. Vo CD, Myhre AE, Abrahamsen IW et al. Allogen stamcelletransplantasjon hos voksen 2015-2021. Tidsskr Nor Legeforen 2023; 143: 322–8. [CrossRef]
5. Tokaz MC, Baldomero H, Cowan AJ et al. An Analysis of the Worldwide Utilization of Hematopoietic Stem Cell Transplantation for Acute Myeloid Leukemia. Transplant Cell Ther 2023; 29: 279.e1–10. [PubMed][CrossRef]
6. Helse- og omsorgsdepartementet. Forskrift om krav til spesialisthelsetjenester, godkjenning av nasjonale tjenester i spesialisthelsetjenesten og bruk av betegnelsen universitetssykehus – Kapittel 4. Godkjenning av nasjonale tjenester i spesialisthelsetjenesten. https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-12-17-1706/KAPITTEL_4#KAPITTEL_4 Lest 12.6.2024.
7. Husøy MAR, Brinch L, Tjønnfjord GE et al. Allogen stamcelletransplantasjon hos voksne 1985-2012. Tidsskr Nor Legeforen 2014; 134: 1569–75. [PubMed]
8. Nordcan. Absolute numbers, Incidence, Both sexes. Acute myeloid leukaemias. <https://nordcan.iarc.fr/en/dataviz/trends?>

cancers=404&years_available=1943_2023&sexes=0&populations=578&key=total&mode=population&multiple_populations=1 Lest 1.6.2024.

9. Larsen IK, Småstuen M, Johannesen TB et al. Data quality at the Cancer Registry of Norway: an overview of comparability, completeness, validity and timeliness. *Eur J Cancer* 2009; 45: 1218–31. [PubMed][CrossRef]
10. Passweg JR, Baldomero H, Ciceri F et al. Hematopoietic cell transplantation and cellular therapies in Europe 2022. CAR-T activity continues to grow; transplant activity has slowed: a report from the EBMT. *Bone Marrow Transplant* 2024; 59: 803–12. [PubMed][CrossRef]
11. Baron F, Mohty M, Blaise D et al. Anti-thymocyte globulin as graft-versus-host disease prevention in the setting of allogeneic peripheral blood stem cell transplantation: a review from the Acute Leukemia Working Party of the European Society for Blood and Marrow Transplantation. *Haematologica* 2017; 102: 224–34. [PubMed][CrossRef]
12. Ali MM, Grønvd B, Remberger M et al. Addition of anti-thymocyte globulin in allogeneic stem cell transplantation with peripheral stem cells from matched unrelated donors improves graft-versus-host disease and relapse free survival. *Clin Lymphoma Myeloma Leuk* 2021; 21: 598–605. [PubMed][CrossRef]
13. Helsedirektoratet. Nasjonalt handlingsprogram med retningslinjer for diagnostikk, behandling og oppfølging av maligne blodsykdommer. <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/maligne-blodsykdommer--handlingsprogram> Lest 12.6.2024.

Publisert: 7. oktober 2025. Tidsskr Nor Legeforen. DOI: 10.4045/tidsskr.25.0001
Mottatt 2.1.2025, første revisjon innsendt 10.3.2025, godkjent 31.7.2025.
Publisert under åpen tilgang CC BY-ND. Lastet ned fra tidsskriftet.no 1. juli 2026.