

# 当科における造血幹細胞移植の実績と成績

(地方独立行政法人京都市立病院機構京都市立病院 血液内科)

中山 大輔 羽生 裕太 井上 雄太 疋田 涼介  
櫻田 麻希 松井 道志 宮原 裕子 伊藤 満

## 要 旨

当科では1995年以來2023年6月までに228症例に対して延べ261回の造血幹細胞移植を実施した。内訳は同種移植146回(血縁骨髄11回, 血縁末梢血39回, 非血縁骨髄32回, 非血縁末梢血9回, 非血縁臍帯血55回), 同系移植1回, 自家移植114回であった。初回移植からの5年生存率は同種移植45.1%, 自家移植73.7%であった。同種移植に於いては近年, 強度減弱前処置の開発, 臍帯血移植やヒト白血球抗原半合致移植による代替ドナーの拡がりにより高齢患者やこれまでドナーが見つからなかった患者に対しても造血幹細胞移植が広く行われるようになってきているが, 当院でも高齢患者や代替ドナーの移植が増加傾向にありながら一定の治療成績を維持している。移植片対宿主病の予防ならびに治療法, 感染症対策, 再発予防策の発展により, 今後さらなる治療成績の改善も期待したい。  
(京市病紀 2023; 43: 1-6)

Key words : 造血幹細胞移植, 急性白血病, 悪性リンパ腫, 多発性骨髄腫

## はじめに

新規の分子標的治療薬が毎年のように臨床応用される現在においても, 難治性血液疾患治療における「最後の砦」としての造血幹細胞移植の重要性はいまだ変わらない。1974年に本邦で初の造血幹細胞移植としてヒト白血球抗原(human leukocyte antigen: HLA)一致血縁者間骨髄移植が実施され, 1991年に骨髄バンクが設立されて以降, 移植治療は目覚ましい発展を遂げている。かつて造血幹細胞移植は, 50~60歳が実施可能上限であり, 同種移植においてはHLA完全一致ドナーが得られることが必須条件であったが, 近年では移植前処置強度を減弱化し適応年齢を拡大させ, 臍帯血移植やHLA半合致血縁者間末梢血幹細胞移植(ハプロ移植)といった代替ドナーによる移植も実施され移植適応患者が急速に拡がっている。当院では小児科で1993年より造血幹細胞移植が導入されていたが, 血液内科においても1995年に最初の自家末梢血幹細胞移植, 1996年に血縁者間同種骨髄移植を実施し, 移植による治療実績を積み上げてきた。当科での造血幹細胞移植の歴史を振り返り, 治療成績を後方視的にまとめる。

## 造血幹細胞移植とは

造血幹細胞とは自己複製能と分化能をもち, 血液細胞を産生する細胞である。造血幹細胞を自己もしくは他人に移植することで新たに造血を行うことができることがわかっている。

造血幹細胞のソースには骨髄, 末梢血, 臍帯血の3種類がある。他人の造血幹細胞を移植する場合, ドナーはレシピエント(=患者)の血縁者か, 骨髄バンクや臍帯血バンクからの非血縁者に分かれる。

骨髄は体幹部の骨組織の中に存在し, 全身麻酔下で健康ドナーの腸骨から採取が行われる。1回の吸引につき5~10 mL程度の骨髄液を総量およそ1-1.5 L採取し, レ

シピエントへ輸注を行う。

末梢血には通常造血幹細胞は存在しておらず, 通常の条件で末梢血を輸注し幹細胞移植を行うことは現実的ではなかった。骨髄成長因子が好中球を活性化し, 幹細胞が骨髄ニッチから遊離し末梢血中を循環するようになることがわかったことで, 顆粒球コロニー形成刺激因子(granulocyte colony stimulating factor: G-CSF)による動員によりほとんどの症例で移植に十分な幹細胞をアフレーシスにより末梢血から採取することが可能になった<sup>1)</sup>。近年ではCXCR4拮抗薬であるプレリキサホルを併用することでさらに幹細胞の採取効率が上がっており, 当院でも自己の造血幹細胞を用いた移植を行う場合にプレリキサホルを併用した末梢血幹細胞採取を行うことが増えている。末梢血幹細胞移植は骨髄移植と比較し生着率が高く生着が早い一方で, 慢性の移植片対宿主病(graft versus host disease: GVHD)が多いことが知られている<sup>2)</sup>。

臍帯血とは胎盤と胎児をつなぐ臍帯に含まれる血液で, 胎児由来の血液細胞が含まれるが, その中に造血幹細胞が多く含まれていることがわかっており, 造血幹細胞移植に使用できる。臍帯血は「公的さい帯血バンク」と提携した産科施設から提供されており, 各地域の臍帯血バンクで保存され, 一定の基準を満たした医療機関の要請を受け提供される。臍帯血移植は生着率がやや下がる特徴はあるが, GVHDの頻度が低い。ドナーを選んでから移植するまでの期間が短いため, 使用される機会が増えている。

造血幹細胞移植はあらかじめ採取しておいた患者自身の幹細胞を移植する自家移植と, 他人からの幹細胞を移植する同種移植に大きく分類される。自家移植は骨髄抑制のため規定された用量を超えた抗癌剤の投与を行い, その後あらかじめ採取した患者の幹細胞を輸注し, 短期間で造血を回復させる治療である。化学療法用量を増やすことが有効な悪性疾患に対して使われ, 主に多発性骨髄腫や難治性または再発した悪性リンパ腫に使用される。

同種移植は免疫原性が異なる他人の造血幹細胞を移植するため、そのまま移植するとレシピエントの免疫により拒絶され生着できない。抗癌剤または放射線照射を行い、悪性疾患に対する治療と共にレシピエントの免疫抑制を行うことでドナーの幹細胞生着を促す。一方でドナーの幹細胞から見てもレシピエントは他人であり、ドナーの免疫がレシピエントを攻撃する。このために生じる臓器障害をGVHDという。GVHDを予防するためにカルシニューリン阻害薬を中心とした免疫抑制剤を併用するが、それでも臓器障害を来す場合はステロイド等による免疫抑制療法を行う。ドナーの免疫がレシピエントの悪性腫瘍を攻撃する作用を移植片対白血病/リンパ腫（graft versus leukemia/lymphoma effect：GVL）効果といい、同種移植による難治性血液悪性疾患の治療効果として重要な役割を果たしている。同種移植は化学療法や自家移植で根治できない血液悪性疾患や、造血能低下を来す再

生不良性貧血などの疾患に使用される。いずれの移植も大量化学療法の影響で著しい骨髄抑制や粘膜障害を来す。細菌や真菌を中心とした感染管理が重要である。同種移植では生着後もGVHDや免疫抑制治療による有害事象など多数の問題を生じる。一卵性双生児同士で造血幹細胞

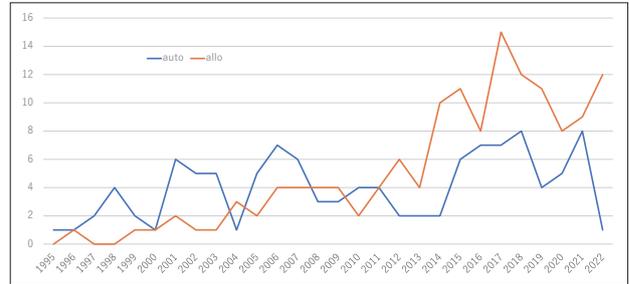


図1 当科における年次別造血幹細胞移植件数  
auto：自家移植，allo：同種移植

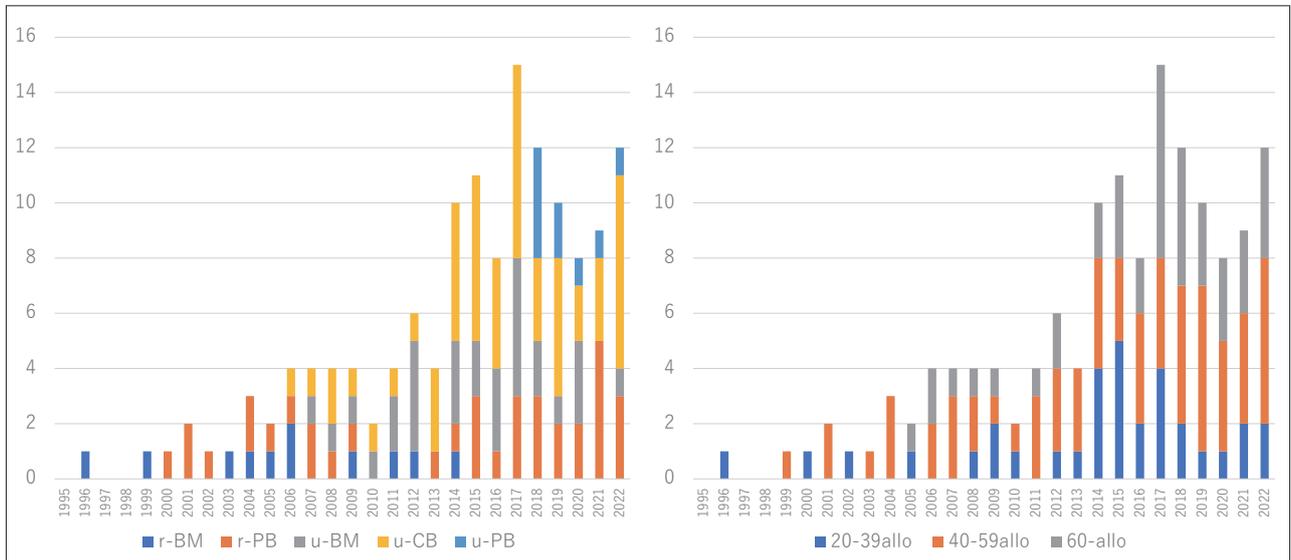


図2 同種移植件数の年次推移

r-BM：血縁者間骨髄移植，r-PB：血縁者間末梢血幹細胞移植，u-BM：非血縁者間骨髄移植，u-CB：非血縁者間臍帯血移植，u-PB：非血縁者間末梢血幹細胞移植，20-39allo：29-39歳の同種移植，40-59allo：40-59歳の同種移植，60+allo：60歳以上の同種移植

表1 当科における造血幹細胞移植症例プロフィール

全症例数		合計	228例			同種移植	自家移植・同系移植	同種移植の非再発死亡内訳	
全移植回数	合計	261回		死亡	83	51	感染症	7	
内訳	1回	195回		再発	51	36	GVHD	10	
	2回	31回(自家移植11回 同種移植20回)		非再発死亡	32	26	急性GVHD	7	
	3回	2回(自家移植1回 同種移植1回)		急性GVHD	91	0	感染症+GVHD	2	
自家移植	末梢血	114回		内訳	43	0	肝中心静脈閉塞症・類洞閉塞症候群	1	
同系移植	末梢血	1回		Grade I	37	0	閉塞性細気管支炎	1	
同種移植	合計	146回		Grade II	14	0	肺炎出血	1	
内訳	血縁骨髄	11回		Grade III	3	0	二次発癌	1	
	血縁末梢血	39回		Grade IV	67	0	不明	1	
	非血縁骨髄	32回		慢性GVHD	26	0			
	非血縁末梢血	9回		内訳	41	0			
	非血縁末梢血	55回		局所療法のみ	96	63			
	非血縁臍帯血	132例		全身治療を要した	43	9			
性別	男	96例		感染源不明の発熱性存中球減少症	28	23			
	女	132例		細菌感染症	3	0			
年齢	中央値66歳(17-75歳)			その他	6	1			
	自家移植	中央値69歳(18-75歳)		真菌感染症	2	0			
	同種移植	中央値62歳(17-73歳)		カンジダ血症	83	42			
疾患	自家移植			アスペルギルス症	9	2			
	急性骨髄性白血病	2例		ニューモシスチス肺炎	6	0			
	悪性リンパ腫	64例		サイトメガロウイルス抗原血症	9	2			
	多発性骨髄腫および類縁疾患	35例		サイトメガロウイルス感染症	6	0			
	固形癌	1例		HHV8陽性	6	0			
	同種移植			アデノウイルス	6	0			
	急性骨髄性白血病	63例		BKウイルス	17	2			
	急性リンパ性白血病	22例		その他	1	1			
	慢性骨髄性白血病	2例		出血性膀胱炎	21	4			
	骨髄異形成症候群	19例		閉塞性細気管支炎	2	0			
	骨髄線維症	1例		間質性肺炎	2	0			
	再生不良性貧血	2例		肝中心静脈閉塞症・類洞閉塞症候群	2	0			
	悪性リンパ腫	10例		中枢神経障害	10	2			
	多発性骨髄腫および類縁疾患	3例		好中球生着不全	8	1			
	成人T細胞性白血病リンパ腫	1例		二次性生着不全	7	7			
	血球貪食症候群	1例							
	樹状細胞腫瘍	1例							

移植を行うことを同系移植という。ドナーから幹細胞を採取する移植だが、医学的には自家移植と同等の位置づけで扱われる。

### 当科における造血幹細胞移植の治療成績

当科での造血幹細胞移植の治療成績は過去2回論文報告しているが<sup>3),4)</sup>、本稿では最新の成績についてまとめる。これまで実施した造血幹細胞移植のプロフィール(表1)と1995年から2023年6月までに実施した年次別の造血幹細胞移植の件数を提示する(図1)。当科ではこれまで228例261回の造血幹細胞移植を実施している。年代ごとの自家移植の件数は大きく変化していないが、2014年以降同種移植の件数が増加傾向にある。移植に伴う合併症については後述する。また、同種移植のドナーソース別および年齢階級別の移植件数の年次推移を示す(図2)。近年臍帯血移植の件数が増加し、高齢患者の移

植件数も増加していることがわかる。これらの事実が同種移植件数の増加につながっている。特に臍帯血移植の件数増加の影響が大きく、2013年以降に実施した同種移植件数104件のうち45件を臍帯血移植が占めている。臍帯血移植は移植を決定してから実施するまでの期間が短くて済むこと、HLA8座中3~4座程度のミスマッチを許容できることから血縁ドナーや骨髄バンクドナーがない場合でもドナーを選べる大きなメリットであり、原疾患のコントロールが困難でドナーコーディネートの時間的猶予がない場合や他のドナーソースがない場合に実施される。例えば2回目以降の同種移植21件中8件を臍帯血移植が占めている。残り13件中5件はGVHD予防として移植後大量シクロホスファミド(posttransplant cyclophosphamide:PT-CY)を用いたハプロ移植が占めており、ハイリスク症例における代替ドナーの重要性が示される。また、移植件数の増加については当科の構成人員が増加したことも影響している。

次に各移植の治療成績を提示する。各条件での移植日からの全生存率をKaplan-Meier曲線で示す。解析にはフリーソフトであるEZRを使用している<sup>5)</sup>。

#### (1) 自家移植

初回の自家移植の生存曲線と主な疾患別の生存曲線を示す(図3)。自家移植の5年生存率、10年生存率はそれぞれ73.7%(95%信頼区間:63.2-81.6)、59.5%(95%信頼区間:46.3-70.4)である(図3A)。これらの成績は造血細胞移植登録一元管理プログラム(TRUMP)により一元化された全国成績と概ね同様の水準である<sup>6)</sup>。これまでに5件以上自家移植を実施した疾患は非ホジキンリンパ腫(non-Hodgkin's lymphoma:NHL)、多発性骨髄腫(multiple myeloma:MM)であった。現在、自家移植の多くはこの2疾患とホジキンリンパ腫、全身性アミロイドーシス、再発急性前骨髄球性白血病に限られる。2疾患に対する初回自家移植の成績を図示した(図3B)。NHL、MMともに全国平均をやや上回る傾向にあった。NHLはおよそ3~4年の時点で生存曲線が平坦化するが、MMは経時的に生存率が低下し続けている。2023年現在

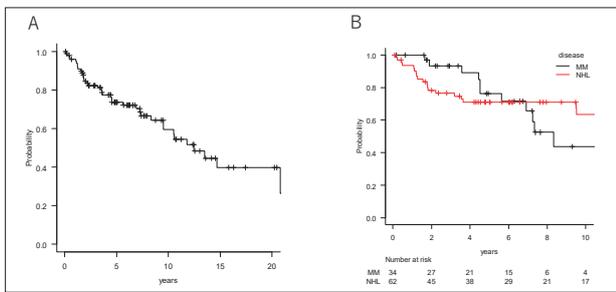


図3 初回自家移植生存曲線

- A: 初回自家末梢血幹細胞移植の生存曲線。  
n=102. 5年生存率 73.7%(95%信頼区間:63.2-81.6%)、10年生存率 59.5%(95%信頼区間:46.3-70.4%)。生存期間中央値:12.45年。
- B: 主な疾患別初回自家末梢血幹細胞移植の生存曲線。  
MM: 多発性骨髄腫。n=34. 5年生存率 76.4%(95%信頼区間:54.5-88.7%)、10年生存率 43.7%(95%信頼区間:19.5-65.8%)。生存期間中央値:8.34年。NHL: 非ホジキンリンパ腫。n=62. 5年生存率 71.0%(95%信頼区間:57.5-80.9%)、10年生存率 63.5%(95%信頼区間:47.4-75.9%)。生存期間中央値:13.49年。

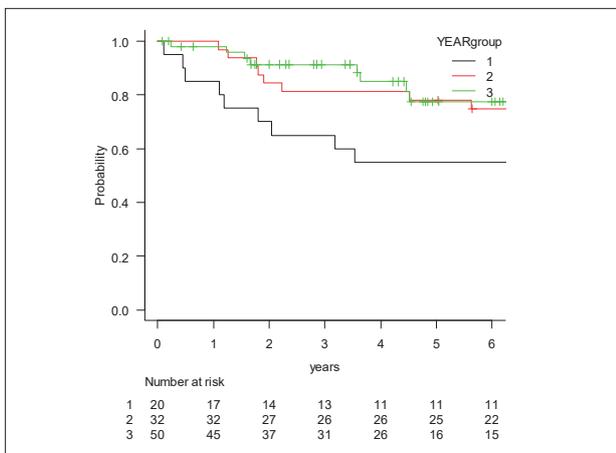


図4 年代別初回自家移植生存曲線

- 1: 1995-2003年。n=20. 5年生存率 55.0%(95%信頼区間:31.3-73.5%)。生存期間中央値:9.55年。
- 2: 2004-2013年。n=32. 5年生存率 78.1%(95%信頼区間:59.5-88.9%)。生存期間中央値:10.56年。
- 3: 2014-2023年。n=50. 5年生存率 77.5%(95%信頼区間:59.1-88.4%)。生存期間中央値:未到達。

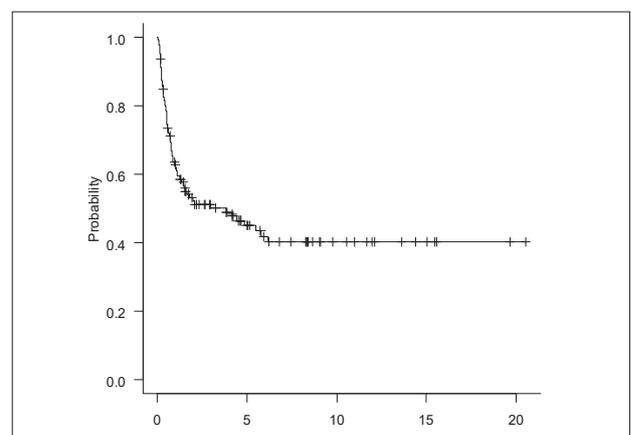


図5 初回同種移植生存曲線

n=126. 5年生存率 45.1%(95%信頼区間:35.5-54.2%)、10年生存率 40.2%(95%信頼区間:30.3-49.9%)。生存期間中央値:3.81年。

でもMMに対して微小残存病変陰性化までの深い寛解を目指すことはできるが治癒させることは困難であることを反映しており、今後の治療の発展が期待される。

自家移植を年代別に群別化し比較した生存曲線を示す(図4)。2003年以前と比較しそれ以降の成績は改善しているが、2013年以降の成績に大きな変化はない。自家移植は移植治療の手法自体に大きな変化がないことが一因と考える。また、自家移植の非再発死亡はほとんどを3年以上の長期生存例が占めており、自家移植による合併症は良好なコントロールが得られている。表1に示す二次性生着不全は自家移植でも7例に生じているが、リツキシマブなどによる薬剤性の血球減少を含んでおり、死亡には関連していない。NHL、MMは自家移植よりもキメラ抗原受容体T細胞療法や分子標的薬の進歩が進んでいる分野であり、今後は自家移植そのものよりもこれら新規治療法による成績の向上が期待される。

(2) 同種移植

初回の同種移植の生存曲線を示す(図5)。同種移植の5年生存率、10年生存率はそれぞれ45.1% (95%信頼区

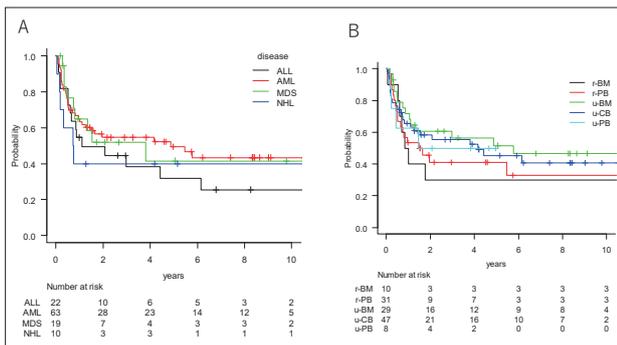


図6

A: 初回同種移植疾患別生存曲線。

ALL: 急性リンパ性白血病。n=22。5年生存率 31.9% (95%信頼区間: 12.9-52.8%), 10年生存率 25.5% (95%信頼区間: 8.6-46.6%)。生存期間中央値: 1.11年。

AML: 急性骨髄性白血病。n=63。5年生存率 49.4% (95%信頼区間: 35.7-61.8%), 10年生存率 43.4% (95%信頼区間: 29.3-56.7%)。生存期間中央値: 4.86年。

MDS: 骨髄異形成症候群。n=19。5年生存率 41.6% (95%信頼区間: 16.2-65.5%), 10年生存率 41.6% (95%信頼区間: 16.2-65.5%)。生存期間中央値: 3.81年。

NHL: 非ホジキンリンパ腫。n=10。5年生存率 40.0% (95%信頼区間: 12.3-67.0%), 10年生存率 40.0% (95%信頼区間: 12.3-67.0%)。生存期間中央値: 0.73年。

B: 初回同種移植ドナーソース別生存曲線。

r-BM: 血縁者間骨髄移植: n=10。5年生存率 30.0% (95%信頼区間: 7.1-57.8%), 10年生存率 30.0% (95%信頼区間: 7.1-57.8%)。生存期間中央値: 0.92年。

r-PB: 血縁者間末梢血幹細胞移植: n=31。5年生存率 41.1% (95%信頼区間: 22.9-58.5%), 10年生存率 32.9% (95%信頼区間: 14.2-53.1%)。生存期間中央値: 1.49年。

u-BM: 非血縁者間骨髄移植。n=29。5年生存率 51.6% (95%信頼区間: 31.2-68.7%), 10年生存率 46.5% (95%信頼区間: 26.2-64.5%)。生存期間中央値: 5.76年。

u-CB: 非血縁者間臍帯血移植。n=47。5年生存率 45.4% (95%信頼区間: 29.1-60.3%)。10年生存率 40.8% (95%信頼区間: 24.4-56.7%)。生存期間中央値: 4.16年。

u-PB: 非血縁者間末梢血幹細胞移植。n=8。5年生存率未到達, 10年生存率未到達。生存期間中央値: 1.46年。

間: 35.5-54.2%), 40.2% (95%信頼区間: 30.3-49.9%)である。これらの成績もTRUMPにより一元化された全国成績と概ね同様の水準である<sup>6)</sup>。これまでに5件以上同種移植を実施した疾患は急性骨髄性白血病 (acute myeloid leukemia: AML), 急性リンパ性白血病 (acute lymphoblastic leukemia: ALL), 骨髄異形成症候群 (myelodysplastic syndromes: MDS), NHLであった。

主な4種の疾患に対する初回同種移植の成績を示す(図6A)。AML、MDSは全国平均と同様で、ALLではやや劣る傾向にあった。NHLは同種移植件数が少なくTRUMPからのデータが公表されていない。いずれの疾患も3-4年程度で生存曲線は概ね平坦化する傾向にあった。同種移植のドナーソース別の生存曲線を示す(図6B)。血縁者間骨髄移植は全国成績より劣る傾向、血縁者間末梢血幹細胞移植と非血縁者間骨髄移植は全国成績と同等

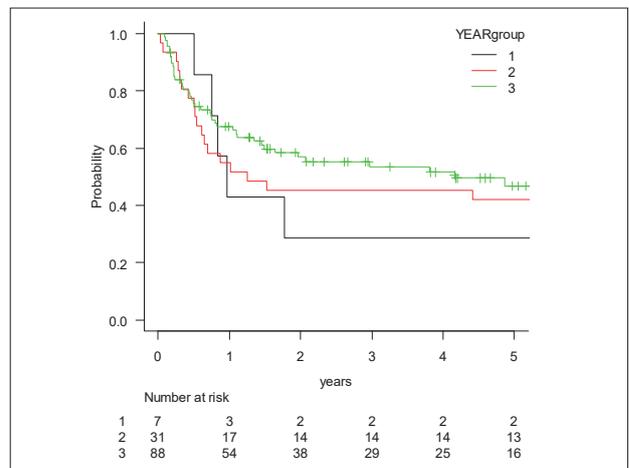


図7 初回同種移植年代別生存曲線

1: 1995-2003年。n=7。5年生存率 28.6% (95%信頼区間: 4.1-61.2%)。生存期間中央値: 0.96年。

2: 2004-2013年。n=31。5年生存率 41.9% (95%信頼区間: 24.7-58.3%)。生存期間中央値: 1.24年。

3: 2014-2023年。n=88。5年生存率 46.8% (95%信頼区間: 34.3-58.2%)。生存期間中央値: 4.16年。

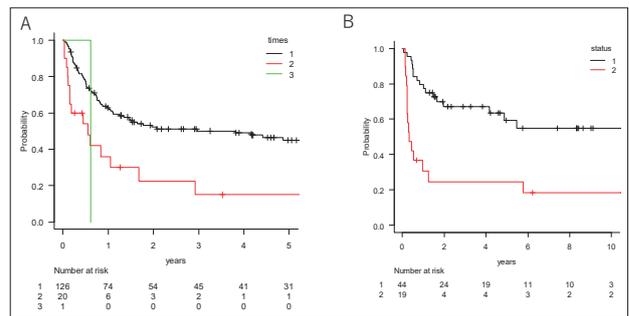


図8 同種移植リスク別生存曲線

A: 同種移植の移植回数別生存曲線。

1: 初回移植。n=126。5年生存率 45.1% (95%信頼区間: 35.5-54.2%)。生存期間中央値: 3.81年。2: 2回目移植。n=20。5年生存率 15.0% (95%信頼区間: 2.7-36.8%)。生存期間中央値: 0.55年。3: 3回目移植。n=1。5年生存率 未到達。生存期間中央値: 0.61年。

B: AMLのリスク別生存曲線。

1: 標準リスクAML。n=44。5年生存率 59.3% (95%信頼区間: 41.4-73.4%)。10年生存率 54.8% (95%信頼区間: 36.2-70.0%)。生存期間中央値: 未到達。2: 高リスクAML。n=19。5年生存率 24.6% (95%信頼区間: 8.1-45.6%)。10年生存率 18.4% (95%信頼区間: 4.8-39.0%)。生存期間中央値: 0.318年。

の傾向、臍帯血移植は全国成績よりやや高い傾向にあった。同種移植のドナーソースはGVHDが最も少ない血縁者間HLA一致ドナーが優先され、非血縁者間HLA一致ドナーが続く。血縁者間HLA半合致ドナーや臍帯血は代替ドナーとされている<sup>7)</sup>。寛解期であれば可能な限り条件の良いドナーを選定するが、非寛解期で病勢コントロールが困難な場合は、骨髄バンクからの非血縁者間骨髄・末梢血幹細胞移植ではなく、入手や移植までの日程が短い臍帯血や血縁者間HLA半合致ドナーを選択することがある。当院でもドナー選定はこれらの基準で行っているが、その中でも血縁者間骨髄移植の生存率が低くなっている。血縁者間骨髄移植は件数が少なく、かつ過去の症例に偏り2014年を最後に当院では実施していないことから、時代の進行に伴い他のドナーソースによる移植に置き換わったためと考えられる。

年代が進むにつれ同種移植の生存率が改善していることについても考察する。年代別の初回同種移植の生存率を示す(図7)。年代が新しくなるに従って成績が改善している傾向にある。感染予防や感染症治療、GVHD予防・治療薬などの発達により成績が改善しているためと考える。

同種移植の回数ごとに群別化し比較した生存曲線(図8A)、AMLを標準リスクと高リスクに群別化し比較した生存曲線(図8B)を示す。2回目以降の同種移植は著しく成績が低下している。移植後再発した疾患は予後不良であることが知られており、2632人の後方視的解析で5年無再発生存率が15%程度とする報告もある<sup>8)</sup>。当院でも同程度の水準であり、要因としては原疾患の治療反応性が不良であること、初回移植及び疾患コントロールのために濃厚な化学療法歴があること、付随する感染症などの臓器障害を伴っていることが考えられる。また、

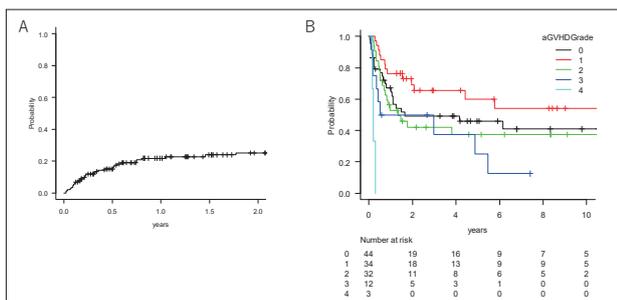


図9

- A: 初回同種移植の非再発死亡発生率。  
n=126. 2年非再発死亡率23.1% (95%信頼区間: 16.1-32.5%)
- B: 初回同種移植の急性GVHD Grade別生存曲線。  
0: 急性GVHDなし. n=44. 5年生存率 46.0% (95%信頼区間: 30.1-60.6%). 10年生存率 40.9% (95%信頼区間: 24.3-56.8%). 生存期間中央値1.64年。
- 1: 急性GVHD Grade I. n=34. 5年生存率 60.0% (95%信頼区間: 39.3-75.6%). 10年生存率 54.0% (95%信頼区間: 32.4-71.4%). 生存期間中央値未到達。
- 2: 急性GVHD Grade II. n=32. 5年生存率 37.4% (95%信頼区間: 20.2-54.6%). 10年生存率 37.4% (95%信頼区間: 20.2-54.6%). 生存期間中央値1.34年。
- 3: 急性GVHD Grade III. n=12. 5年生存率 25.0% (95%信頼区間: 4.3-54.2%). 10年生存率 0%. 生存期間中央値1.74年。
- 4: 急性GVHD Grade IV. n=3. 5年生存率 0%. 生存期間中央値0.21年。

AMLはTRUMPによる全国集計で疾患リスクによる層別化が行われており、当院でも多くの症例数で同種移植を実施しているが、第一寛解期・第二寛解期を標準リスク、それ以外を高リスクとした場合の高リスク群も2回目以降の移植に匹敵する水準で成績の悪化を認める。原疾患のコントロールが難しい症例や全身状態が悪い症例の成績が低下するのは当然だが、よりよい疾患コントロールができる新薬や治療手段の開発が期待される。

初回同種移植後の非再発死亡率を示す(図9A)。自家移植と異なり、同種移植は治療による非再発死亡が2割程度、特に移植後1年以内に多く生じる。表1に示すように、非再発死亡の多くを感染症とGVHDが占める。特にGVHDに対して免疫抑制療法を必要とし、GVHDによる臓器障害そのものに加え、ステロイドによる有害事象や易感染性を背景とした感染症が致命的となる症例が多い。非再発死亡32例のうち17例にGVHDが関与している。また、急性GVHDのGradeにより層別化した初回同種移植後の生存曲線を示す(図9B)。Grade Iの急性GVHDを生じた症例が最も生存期間が長く、Grade IIと急性GVHDの診断がついていない症例が同等で、Grade III以上の急性GVHDを生じた症例は長期生存ができていない。急性GVHDの診断がついていない症例には、GVHDと診断される前に感染症や臓器障害を来し死亡した症例が含まれることが大きな要因と考える。Grade II以上の急性GVHDに対してはステロイドによる一次治療が行われ、反応が良ければステロイドを漸減・終了できるが、再燃する症例も少なくない。ルキソリチニブなど新規薬剤が登場しており、合併症管理の手段が改善することでの成績向上が期待される。

## おわりに

当院における造血幹細胞移植の治療成績をまとめた。全国調査と同様に、患者年齢やドナーソースの拡大により移植件数が増加していた。また、ハイリスク疾患の治療と合併症の管理に課題をもつことがわかった。

今回はPT-CYによるハプロ移植が実施されてから十分な期間が経過しておらず、生存率を評価することができなかった。今後当科での経験を蓄積しつつ、新規手法を取り入れ成績向上に役立てることを目指す。

謝辞: チーム医療の最たるものである造血幹細胞移植治療にかかわる全てのスタッフ、患者さんおよびドナー、そのご家族、全ての方々々に心より深く御礼を申し上げます。

## 引用文献

- 1) Pelus LM: Peripheral blood stem cell mobilization: new regimens, new cells, where do we stand. *Curr Opin Hematol*. 2008; 15(4): 285-292.
- 2) Bensinger WI: Allogeneic transplantation: peripheral blood vs. bone marrow. *Curr Opin Oncol* 2012; 24(2): 191-196.

- 3) 伊藤 満, 堀澤欣史, 五島悠太, 他: 当科における造血幹細胞移植の現状. 京都市立病院紀要 2014; 34(2): 11-15.
- 4) 伊藤 満: 京都市立病院 血液内科の現状. 京都市立病院紀要 2018; 38(2): 46-50.
- 5) Kanda Y: Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. Bone Marrow Transplant. 2013; 48(3): 452-458.
- 6) 一般社団法人 日本造血細胞移植データセンター: 2019年度 日本における造血幹細胞移植の実績 [internet]. [https://www.jdchct.or.jp/data/slide/2019/transplants\\_2019\\_JDCHCT\\_20200331.pdf](https://www.jdchct.or.jp/data/slide/2019/transplants_2019_JDCHCT_20200331.pdf) [accessed 2023.09.16]
- 7) 杉田 純一: 造血器悪性腫瘍に対する同種造血幹細胞移植 —ドナー選択アルゴリズム. 臨床血液 2019; 60(6): 626-634.
- 8) Ruutu T, de Wreede LC, van Biezen A, et al; European Society for Blood and Marrow Transplantation (EBMT). Second allogeneic transplantation for relapse of malignant disease: retrospective analysis of outcome and predictive factors by the EBMT. Bone Marrow Transplant. 2015; 50(12): 1542-1550.

#### Abstract

### Hematopoietic Stem Cell Transplantation for Adult Patients in Kyoto City Hospital

Daisuke Nakayama, Yuta Hanyu, Yuta Inoue, Ryosuke Hikida,  
Maki Sakurada, Masashi Matsui, Yasuko Miyahara and Mitsuru Itoh  
Department of Hematology, Kyoto City Hospital

Of the 261 hematopoietic stem cell transplantations performed on 226 patients between 1995 and June 2023, 146 were allogeneic transplantations (11 related bone marrow, 39 related peripheral blood, 32 unrelated bone marrow, 9 unrelated peripheral blood, and 55 unrelated cord blood), 1 syngeneic transplantation, and 114 autologous transplantations. The overall survival rate five years from first transplantation was 45.1% for allogeneic transplantation and 73.7% for autologous transplantation. In recent years, allogeneic hematopoietic stem cell transplantation has been widely performed for elderly patients and patients who could not find a human leukocyte antigen (HLA)-matched donor owing to the development of reduced-intensity conditioning regimen and the expansion of alternative donors such as cord blood transplantation and HLA-haploidentical transplantation. The favorable outcome has continued even with the increase in transplantation in elderly patients and transplantation from alternative donors. We expect further improvement of treatment outcome in the future with the further development of methods to prevent and treat graft versus host disease (GVHD), and better control of infections and prevention of recurrence.

(J Kyoto City Hosp 2023; 43:1-6)

Key words: Hematopoietic stem cell transplantation, Acute leukemia, Malignant lymphoma, Multiple myeloma