

《原著》

当院における同種造血幹細胞移植症例の栄養状態と
栄養サポートチーム介入状況の検討
— 6年間調査 —

深谷文香^{1,2)} 塚原丘美¹⁾ 立花詠子¹⁾ 小野孝明³⁾ 加藤明彦²⁾

要旨

【目的】当院の同種造血幹細胞移植予定患者は、全例栄養サポートチーム(NST)が介入しているが、介入開始時期については、前処置1週間前、移植前日や移植翌日など統一されていなかった。これまでのNST介入症例の栄養状態の実態を解析し、今後のNST介入のあり方を検討するために、過去6年間の実態調査を行った。

【方法】当院で2012年1月から2017年6月までに同種造血幹細胞移植を施行した成人68名のうち、NSTが介入した47名を対象としてNST介入前後で比較した。調査項目は、BMI、栄養摂取量(エネルギー・たんぱく質)、上腕三頭筋皮下脂肪厚(TSF)、上腕筋周囲長(AMC)、血液生化学検査、急性移植片対宿主病(GVHD)グレードII~IVの発症数、NST介入開始時期、NST介入内容とした。

【結果】NST介入の前後比較において、BMI、摂取エネルギー、摂取たんぱく質、TSFおよびAMCはNST介入後に有意に低下した。また、それぞれの変化量の関連では、摂取エネルギー量の減少と血清アルブミン値の低下およびBMIの低下、また、摂取たんぱく質量の減少と血清アルブミン値の低下に有意な相関が認められた。

【結論】NST介入後に栄養状態を示す多くの身体計測値や血液検査値が悪化していた。しかしながら、栄養摂取量が維持あるいは増加すれば、栄養状態や体重が維持できる可能性が示唆された。このことから、同種造血幹細胞移植が決定した時点から早期にサポートすることが望ましいと考えられた。

キーワード：同種造血幹細胞移植、NST、栄養管理

【緒言】

造血幹細胞移植は、急性白血病や悪性リンパ腫などの造血器腫瘍患者および再生不良性貧血などの造血器疾患患者に対する原疾患の治癒を目指した積極的な治療法であり、大量抗がん剤投与や放射線照射(移植前処置)に引き続き造血幹細胞を輸注する¹⁾。造血幹細胞移植にお

ける栄養管理は非常に複雑であり、粘膜障害の程度、移植時期、臓器障害の程度、さらにはその部位により栄養管理を検討する必要がある²⁾。同種移植は自家移植よりも移植関連合併症の発症率が高いと考えられており、栄養サポートが必須である。移植前処置までは食事摂取に問題は無いが、移植前処置における大量抗がん剤の有害事象や急性移植片対宿主病(GVHD)など

1) 名古屋学芸大学大学院栄養科学研究科
2) 浜松医科大学医学部附属病院栄養部
3) 浜松医科大学医学部附属病院血液内科

の移植後合併症、消化器症状（嘔気、嘔吐、腹痛、下痢など）や口内炎、唾液分泌低下、味覚障害など様々な要因で経口摂取量が低下する患者が多い。同種移植患者に対する中心静脈栄養（TPN）は、体重減少を予防し、長期生存を促すことが確認されている³⁾。しかし、TPNと経口摂取併用またはTPN単独での栄養管理が長期にわたる場合において、体液量の管理などで投与可能な輸液量が限られ、必要栄養量を満たすことが困難な場合には、体重減少や栄養状態の悪化が予想される。われわれの栄養サポートチーム（NST）による介入では、移植後合併症などの症状が改善した後、徐々に静脈栄養による投与エネルギー量を減量し、経口摂取のみに移行されるが、必要栄養量を満たしている状態、すなわち移植前処置までと同等のエネルギー摂取量が維持できている状態ではなく、その結果体重および上腕周囲長（AC）、上腕三頭筋皮下脂肪厚（TSF）の減少を認めることが多かった。

最近では、移植前の栄養状態を評価する研究が多数報告されている。移植前の栄養状態が移植の成績に関係してくる可能性があり、移植中だけでなく移植決定までに栄養管理を始める必要があると考えられている²⁾。しかし、当院では、同種造血幹細胞移植予定患者に対しNSTが介入しているものの、介入開始時期については移植前処置1週間前や移植前日、移植翌日など統一されていなかった。

そこで、これまでのNST介入症例の栄養状態の実態を解析し、今後のNST介入のあり方を検討するために、過去6年間の実態調査を行った。

【方法】

浜松医科大学医学部附属病院で2012年1月から2017年6月までに同種造血幹細胞移植を施行した成人68名のうち、NSTが介入した47名を対象とした。調査項目は、body mass index（BMI）、栄養摂取量（エネルギー・たんぱく質）、TSF、上腕筋囲（AMC）、血液生化学検査についてNST介入前後で比較した。介入後の値は退院時のデータとした。さらに、GVHDグレー

ドⅡ～Ⅳの発症数、NST介入開始時期およびNST介入の内容についても検討した。

NST介入前後のデータの比較には、Wilcoxon符号付順位和検定を用い、それぞれの変化量の関連にはSpearmanの相関係数を用い、有意水準は5%未満とした。

本研究の実施について、浜松医科大学倫理委員会の承認を得た（研究番号18-077）。

【結果】

1. 患者背景

年齢は、49歳（43-59歳）であった。性別は男性28名、女性19名であった。原疾患は、急性骨髄性白血病（23例）、急性リンパ性白血病（8例）、骨髄異形成症候群（5例）、びまん性大細胞型B細胞リンパ腫（3例）、慢性骨髄性白血病（2例）、再生不良性貧血（1例）、骨髄肉腫（1例）、慢性骨髄単球性白血病（1例）、濾胞性リンパ腫（1例）、末梢性T細胞性リンパ腫（1例）、非Hodgkinリンパ腫（1例）であった。前処置は、骨髄破壊的前処置（36例）、骨髄非破壊的前処置（11例）であった。造血幹細胞移植

表1 患者背景

	全体(n=47)
年齢(歳)中央値(範囲)	49(43-59)
性別(男性/女性)	28/19
原疾患	
急性骨髄性白血病	23
急性リンパ性白血病	8
骨髄異形成症候群	5
びまん性大細胞型B細胞リンパ腫	3
慢性骨髄性白血病	2
再生不良性貧血	1
骨髄肉腫	1
慢性骨髄単球性白血病	1
濾胞性リンパ腫	1
末梢性T細胞性リンパ腫	1
非Hodgkinリンパ腫	1
前処置	
骨髄破壊的	36
骨髄非破壊的	11
移植種類	
血縁者間骨髄移植	7
非血縁者間骨髄移植	18
臍帯血移植	22

表2 急性GVHD発症数、移植在院日数

急性GVHD発症数	
グレードI	5 (10.6%)
グレードII	15 (31.9%)
グレードIII	3 (6.4%)
グレードIV	1 (2.1%)
無発症	17 (36.2%)
不明	6 (12.8%)
移植後在院日数(日)中央値(範囲)	
	107(85-121)

GVHD : graft-versus-host disease ; 移植片対宿主病

表3 栄養摂取量、身体計測値の推移

	前	後	P
エネルギー(kcal)	1620 (1203-1909)	1368 (900-1594)	0.013
たんぱく質(g)	63.0 (38.5-70.0)	46.5 (29.9-54.4)	0.021
TSF(mm)	13.2 (10.0-18.2)	11.5 (8.5-15.0)	0.007
%TSF	108.0 (73.8-129.7)	89.5 (69.7-116.3)	0.005
AMC(cm)	21.6 (19.8-23.7)	20.8 (18.9-22.3)	<0.001
%AMC	96.6 (90.5-101.7)	89.7 (85.9-96.0)	<0.001
BMI(kg/m ²)	21.2 (19.1-24.3)	19.6 (17.6-21.2)	<0.001

データは中央値を示す

の種類は、血縁者間骨髄移植(7例)、非血縁者間骨髄移植(18例)、臍帯血移植(22例)であった(表1)。

2. 急性GVHD発症数、移植後の在院日数

急性GVHDの発症数は、グレードIが5例、グレードIIが15例、グレードIIIが3例、グレードIVが1例、無発症が17例、不明が6例であった。急性GVHDが治療の対象とされるグレードII~IVは、19例(40%)であった。また、移植後の在院日数は107日(85-121日)であった(表2)。

3. 栄養摂取量、身体計測値の推移

栄養摂取量の推移では、摂取エネルギー量は、移植前1,620kcal(1,203-1,909kcal)、移植後(退院時)1,368kcal(900-1,594kcal)であり、有意に減少した(P=0.013)。また、摂取たんぱく質量は、移植前63.0g(38.5-70.0g)、移植後(退院時)46.5g(29.9-54.4g)であり、有意に減少した(P=0.021)。

身体計測値の推移では、TSFは、移植前13.2mm(10.0-18.2mm)、移植後(退院時)TSF11.5mm(8.5-15.0mm)(P=0.007)、%TSFは、

移植前108.0%(73.8-129.7%)、移植後(退院時)89.5%(69.7-116.3%)(P=0.005)、AMCは、移植前21.6cm(19.8-23.7cm)、移植後(退院時)20.8cm(18.9-22.3cm)(P<0.001)、%AMCは、移植前96.6%(90.5-101.7%)、移植後(退院時)89.7%(85.9-96.0%)(P<0.001)、BMIは、移植前21.2kg/m²(19.1-24.3kg/m²)、移植後(退院時)19.6kg/m²(17.6-21.2kg/m²)(P<0.001)であり、移植後(退院時)のTSF、AMC、BMIは移植前と比較して有意に低下した(表3)。

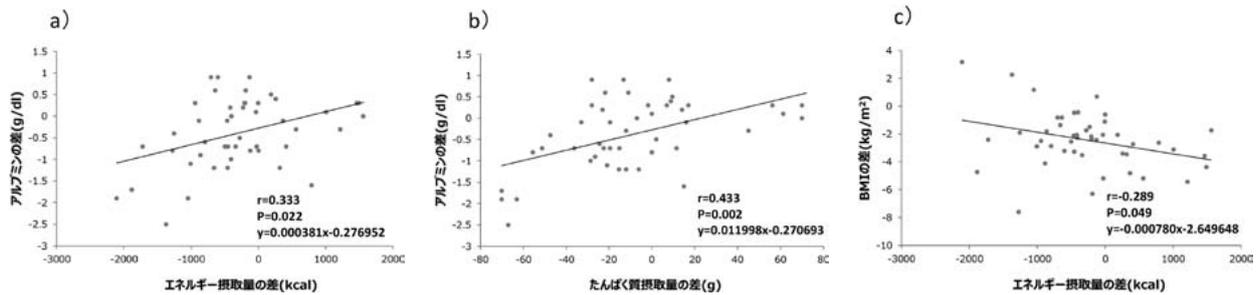
4. 血液生化学検査の推移

血清総タンパク値は、移植前6.1g/dl(5.8-6.6g/dl)、移植後(退院時)5.6g/dl(5.1-6.3g/dl)と有意に低下し(P=0.002)、血清アルブミン値も、移植前3.8g/dl(3.5-4.2g/dl)、移植後(退院時)3.5g/dl(3.1-4.1g/dl)と、有意に低下した(P=0.004)。その他の項目(中性脂肪値、総コレステロール値、C反応性蛋白値、白血球数、ヘモグロビン値、血小板数、総リンパ球数)では、変化がなかった(表4)。

表4 血液生化学検査の推移

	前	後	P
総蛋白(g/dl)	6.1 (5.8-6.6)	5.6 (5.1-6.3)	0.002
アルブミン(g/dl)	3.8 (3.5-4.2)	3.5 (3.1-4.1)	0.004
中性脂肪(mg/dl)	177 (124-244)	193 (128-230)	0.423
総コレステロール(mg/dl)	185 (144-216)	183 (156-203)	0.505
C反応性蛋白(mg/dl)	0.20 (0.10-0.50)	0.20 (0.10-0.50)	0.683
白血球数(/ μ l)	2680 (1280-4320)	4020 (2505-5525)	0.023
ヘモグロビン(g/dl)	10.2 (9.1-11.4)	10.1 (8.8-10.9)	0.257
血小板(104/ μ l)	10.6 (6.3-16.0)	7.4 (3.9-13.1)	0.024
総リンパ球数(/ μ l)	493 (86-989)	790 (400-1371)	0.034

データは中央値を示す



a) エネルギー摂取量の差と血清アルブミン値の差との関連 (n=47) b) たんぱく質摂取量の差と血清アルブミン値の差との関連 (n=47) c) エネルギー摂取量の差とBMIの差との関連 (n=47)

図1 栄養摂取量と血清アルブミン値・BMIの関連

データは移植後-移植前の値を示す

5. 栄養摂取量と血清アルブミン値およびBMIとの関連

栄養摂取量（エネルギー、たんぱく質）、血清アルブミン値、BMIにおいて、移植後（退院時）から移植前の値を引いた変化量は、 Δ エネルギー摂取量および Δ 血清アルブミン値との間に有意な正の相関が認められ（ $r=0.333$ 、 $P=0.022$ ）、 Δ たんぱく質摂取量と Δ 血清アルブミン値との間にも有意な正の相関が認められた（ $r=0.433$ 、 $P=0.002$ ）。一方、 Δ エネルギー摂取量は Δ BMIとの間に有意な負の相関が認められた（ $r=-0.289$ 、 $P=0.049$ ）（図1）。

6. NST介入開始時期

NST介入開始時期は、移植前が38例（81%）、移植後が9例（19%）であった。内訳は、移植前日6例（13%）、2日～7日前13例（28%）、8日～14日前15例（32%）、15日以上前4例（8%）、当日2例（4%）、翌日以降7例（15%）であっ

た。移植前日～7日前から介入を開始した症例が約40%を占めていた。最大で、移植39日前や移植48日後に介入した症例もあった（表5）。

表5 NST介入開始時期

移植前(n=38)		
中央値(日)(範囲)	8(6-11)	
最大値(日)	39	
最小値(日)	1	
内訳(件)(%)		
前日	6	(13%)
2～7日前	13	(28%)
8～14日前	15	(32%)
15日以上前	4	(8%)
移植後(n=9)		
中央値(日)(範囲)	4(1-34)	
最大値(日)	48	
最小値(日)	0	
内訳(件)(%)		
当日	2	(4%)
翌日以降	7	(15%)

(%)は全47例に対する割合を示す
移植後0日は移植当日を示す

表6 NST 介入内容

	件数(複数選択)	
栄養補助食品の内容変更	47	(100%)
血糖コントロール(血糖値測定も含む)の依頼	37	(79%)
食事形態の変更	35	(74%)
トランスサイレチンや亜鉛などの栄養指標の測定依頼	29	(62%)
食事内容の工夫	26	(55%)
栄養補助食品の追加	24	(51%)
輸液メニュー変更の提案	2	(4%)

NST 介入期間中の内容を示す

—患者に対して異なる内容があった場合は複数選択とした

7. NST 介入内容

NST の介入内容(複数選択)は、栄養補助食品の内容変更が最も多く47例(100%)、次いで血糖コントロール(血糖値測定も含む)の依頼37例(79%)、食事形態の変更35例(74%)、トランスサイレチンや亜鉛などの栄養指標の測定依頼29例(62%)、食事内容の工夫26例(55%)、栄養補助食品の追加24例(51%)であり、どの項目も半数以上であった。一方、輸液メニュー変更の提案は2例(47%)と少なかった(表6)。

【考察】

本研究の結果から、当院の同種造血幹細胞移植患者に対するNSTは移植前日～7日前から介入していた割合が多かったものの、BMI、栄養摂取量(エネルギー、たんぱく質)、TSFおよびAMCはNST介入後に有意に低下していたことが明らかとなった。

造血幹細胞移植における栄養管理については、静脈経腸栄養ガイドラインにおいても、造血幹細胞移植を受けるすべての患者は栄養学的なリスクを有しているため、栄養管理は絶対に必要であり、治療開始前に栄養障害がなくても治療開始後早期に栄養療法を開始することが推奨されている⁴⁾。また、低栄養状態に陥ると治療後もこの状態が遷延しやすく、50%以上の患者が移植1年後も治療前の体重に戻らなかったことが示されており⁵⁾、移植前の低栄養状態が、移植幹細胞の生着までの時間と関連することが報告されている⁶⁾。適切な栄養スクリーニング・アセスメントを行うことによって、体重

減少などの低栄養へのリスクを最小限にし、移植前は栄養状態良好であっても移植後に栄養障害に陥るリスクが高いため、早期に栄養管理を行うことが重要である。造血幹細胞移植患者に対する栄養療法は、単に栄養を充足するだけでなく、前処置から合併症予防まで、欠かせない一つの支持療法⁷⁾として施行する必要がある。このように、移植前と移植後ともに積極的な栄養管理は必須であり、当院においても効果がある介入内容を早急に確立させることが望まれる。

本研究では、急性GVHDの発症数は治療の対象とされるグレードII～IVが、19例(40%)であった。急性GVHDの発症数については、エネルギー投与量やBMIおよび体重減少率との関連はない²⁾と報告されている。また、免疫抑制剤の投与を受けているにもかかわらず急性GVHDは一定の頻度で発症する⁸⁾とも報告されている。しかしながら、発症後はGVHD以外にも嘔気や食欲低下、水様性下痢などの消化器症状、さらには体重減少を来し脱水や栄養不良に陥ることが予想されるため、予後の悪化を防ぐために症状に応じた栄養投与が必要になり、静脈栄養(PN)を併用した栄養管理も必要である。

また、移植後の在院日数の中央値は、100日を超過していた。個人差はあるものの、通常移植後2～3か月を退院の目安とされるが、基礎エネルギー消費量(BEE)未満のエネルギー投与や移植前の低栄養状態にある患者において在院日数が延長しており、エネルギー管理は重要である^{9,10)}と示されている。本研究においても、エネルギー投与を多くしても体重減少を防ぐこ

とはできなかった。よって、移植が決定した時点で栄養評価を実施し、適切な栄養介入を行うことにより良好な栄養状態で移植に臨み、移植後も BEE 以上の十分なエネルギー投与を維持することが必須であると考えられた。

本研究では、栄養摂取量、身体計測値の推移については、NST 介入後に栄養摂取量(エネルギー・たんぱく質)、TSF、AMC、BMI は有意に低下していた。造血幹細胞移植後の患者のエネルギー必要量は増加し⁸⁾、たんぱく質必要量は、ステロイドの影響も加味されて増加する。積極的に PN を行えば目標エネルギー量に達するような管理が可能となるが、体液貯留傾向にある場合は、厳密に投与輸液量を管理する必要があり、目標とするエネルギーやたんぱく質の投与までに至らないケースがある。実際に、本研究の介入においても、必要量を満たすことが困難であったことから、PN 併用下においても体重減少を来し、結果的に TSF や AMC も減少したと考えられた。今後は、造血幹細胞移植前の栄養介入とともに、移植後も身体計測に加えて握力計や体組成分析装置を用いて筋力および筋肉量を定期的に測定し、本研究で減少した AMC を維持することを目標に NST 介入を積極的に実施すべきであると考えられた。

血液生化学検査の推移では、総タンパク値とアルブミン値は有意に低下していたが、その他の項目(中性脂肪値、総コレステロール値、C 反応性蛋白値、白血球数、ヘモグロビン値、血小板数、総リンパ球数)では、変化がなかった。血液生化学検査については、造血幹細胞移植を受けた患者の栄養状態の評価に有用である可能性が報告されている¹¹⁾一方で、同種骨髄移植後の栄養状態の変化を正確に反映しない可能性がある¹²⁾との報告もあることから、血液生化学検査結果単独で栄養評価をするのではなく、摂取栄養量や身体計測値など他項目とともに総合的に栄養状態の評価をすることが重要であると考えられた。

栄養摂取量と血清アルブミン値および BMI との関連では、栄養摂取量(エネルギー・たんぱく質)の減少と血清アルブミン値の低下に相関関係が認められた。血液疾患の入院患者におい

て早期栄養スクリーニングおよび短期栄養介入の実施は、エネルギーおよびタンパク質摂取を改善し、栄養状態を安定させた¹³⁾との報告があることから、早期に栄養評価を実施し、NST 介入によって栄養摂取量を増加させることで栄養状態が維持できる可能性が示唆された。

NST 介入開始時期は、移植前が約 80% と多かったが、移植前日～7 日前から介入を開始した症例が約 40% を占めていた。移植前の化学療法(寛解導入療法や救済療法)中に低栄養に至ることが多いため、この時期の栄養サポートも重要と考えられている¹⁾ことから、移植適応になる可能性が高い患者は、栄養状態の再評価の間隔を通常よりも短くし低栄養のリスクを回避すべきであると考えられた。また、移植の約 1 週間前から開始する大量抗がん剤投与や放射線照射(移植前処置)に備えて、移植が決定した時点から NST 介入する 2 段階の栄養サポート体制が必要であると考えられた。

NST 介入内容では、食事に関する内容が多く、血糖コントロールや栄養指標の検査依頼も半数以上を占めていた。輸液に関する内容は最少であったが、経口摂取が不十分である場合が多いため積極的に提案してすべき項目である。また、経口摂取量に応じて PN の減量を徐々に行うが、経口のみで必要エネルギーを満たすことができても、PN を完全に中止するかは検討課題である。経口摂取が患者にとってプレッシャーになることもあるため、NST のみならず造血細胞移植チームや緩和ケアチームなどの多職種参加カンファレンスで、介入内容について情報共有の必要性があると考えられた。

【結論】

同種造血幹細胞移植施行患者において、NST 介入後に栄養状態を示す身体計測値や血液検査値が悪化していたが、栄養摂取量(エネルギー・たんぱく質)が維持あるいは増加すれば、栄養状態や体重が維持できる可能性が示唆された。

同種造血幹細胞移植が決定した時点から早期に NST の介入が必要であると考えられた。

【利益相反】

本研究において利益相反に相当する事項はない。

【文献】

- 1) 金成元. 造血幹細胞移植患者における栄養管理, 日本造血細胞移植学会雑誌2014; 3 : 105-113.
- 2) 花本仁. 造血幹細胞移植時の栄養管理. 臨床栄養 129 (4). 東京: 医歯薬出, 2016; 507-512.
- 3) Weisdorf SA, Lysne J, Wind D, et al. Positive effect of prophylactic total parenteral nutrition on long-term outcome of bone marrow transplantation. *Transplantation*. 1987; 43: 833-838.
- 4) 日本静脈経腸栄養学会 (編). 日本静脈経腸栄養ガイドライン第3版. 東京: 照林社, 2013; 362.
- 5) JA Iestera, WE Fibbe, AH Zwinderman, et al. Body weight recovery, eating difficulties and compliance with dietary advice in the first year after stem cell transplantation: a prospective study. *Bone Marrow Transplant*. 2002; 29: 417-424.
- 6) Hadjibabaie M, Iravani M, Taghizadeh M, et al. Evaluation of nutritional status in patients undergoing hematopoietic SCT. *Bone Marrow Transplant*. 2008; 42: 469-473.
- 7) Maurizio Muscaritoli, Gabriella Grieco, Saveria Capria, et al. Nutritional and metabolic support in patients undergoing bone marrow transplantation. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 183-90.
- 8) 神田善伸. 造血幹細胞移植診療実践マニュアル. 東京: 南江堂, 2015; 145.
- 9) 神谷しげみ, 藤重夫, 松原弘樹, 他. 同種造血幹細胞移植後早期の至適エネルギー投与量に関する研究. *静脈経腸栄養*. 2011; 26 : 737-745.
- 10) Horsley P, Bauer J, Gallagher B. Poor nutritional status prior to peripheral blood stem cell transplantation is associated with increased length of hospital stay. *Bone Marrow Transplantation*. 2005; 35: 1113-1116.
- 11) Rzepecki P, Barzal J, Sarosiek T, et al. Biochemical indices for the assessment of nutritional status during hematopoietic stem cell transplantation: are they worth using? A single center experience. *Bone Marrow Transplant*. 2007; 40 (6): 567-572.
- 12) Muscaritoli M, Conversano L, Cangiano C, et al. changes in nutritional status after allogeneic bone marrow transplantation. *Nutrition*. 1995; 11 (5): 433-436.
- 13) Rocio Villar-Taibo, Alicia Calleja-Fernández, Alfonso Vidal-Casariago, et al. A short nutritional intervention in a cohort of hematological inpatients improves energy and protein intake and stabilizes nutritional status. *Nutr Hosp*. 2016; 33 (6): 1347-1353.

Abstract**Nutritional status of allogeneic hematopoietic stem cell transplant patients
and consultation with the nutritional support team
at Hamamatsu University Hospital
— survey for 6 years —**

**Ayaka Fukaya^{1,2)}, Takayoshi Tsukahara¹⁾, Eiko Tachibana¹⁾, Takaaki Ono³⁾
and Akihiko Kato²⁾**

Purpose: All patients scheduled to undergo transplantation with allogeneic hematopoietic stem cells at Hamamatsu university hospital consult the Nutrition Support Team (NST). However, the most appropriate time to implement consultation is not unified; that is, whether it should be one day or one week before pretreatment, or one day after transplantation, has not been determined. In order to analyze the nutritional status of NST consultation cases so far and to examine the directions of future NST consultation, a survey on the actual condition over the past six years to determine.

Methods: Survey results were compared before and after NST consultations in 47 of 68 adults who were scheduled to undergo underwent allogeneic hematopoietic stem cell transplantation (allo-HSCT) at Hamamatsu university hospital between January 2012 and June 2017. The surveyed items comprised BMI, nutritional intake (energy · protein), triceps skinfold (TSF), arm muscle circumference (AMC), blood biochemical findings, acute graft versus host disease numbers of grades II - IV complications and the content and the time of starting NST consultations.

Results: The amounts of ingested energy and protein, as well as BMI, TSF and AMC decreased significantly after, compared with before, NST consultation. Decreased energy intake and serum albumin significantly correlated with BMI, ingested protein and serum albumin.

Conclusion: Many physical measurement values and blood test values showing nutritional status after NST consultation had deteriorated. However, body weight and nutritional status might be maintained if nutritional intake is maintained or increased. The findings indicated that support should be provided soon after a decision has been made to proceed with allo-HSCT.

Key Words: Allogeneic hematopoietic stem cell transplantation Nutrition support team, Nutrition management

1) Graduate School of Nutritional Sciences, Nagoya University of Arts and Sciences

2) Hamamatsu University Hospital Nutrition Department

3) Hamamatsu University Hospital Hematology