

多系統萎縮症の栄養障害

—早期の経管栄養導入と進行期のカロリー制限の必要性—

長岡 詩子^{1)*} 清水 俊夫¹⁾ 松倉 時子²⁾ 武田 眞弓³⁾

要旨：多系統萎縮症 (MSA) 患者 28 例において、栄養障害の状況を把握するために体格指数 (BMI)、上腕三頭筋周囲長 (%AMC)、上腕三頭筋皮厚 (%TSF) を測定した。また 10 年以上の長期生存 MSA 患者 13 例の栄養状態の推移を後方視的に検討した。BMI と %AMC は経管栄養導入後の患者で有意に低下していたが、%TSF は逆に増加している症例がみとめられた。後方視的検討では、呼吸不全や嚥下障害出現時には栄養障害がいちじるしく、逆に気管切開・胃瘻造設後には低カロリー下でも皮下脂肪の蓄積傾向を示した。呼吸不全・嚥下障害出現前後ではより早期の経管栄養導入が望ましいが、進行期には体脂肪蓄積を回避する必要がある。

(臨床神経 2010;50:141-146)

Key words：多系統萎縮症, 栄養障害, 経管栄養, 胃瘻造設, 気管切開

はじめに

多系統萎縮症 (multiple system atrophy : MSA) は、小脳脳幹・錐体外路系・自律神経系などの系統変性をきたす進行性の神経変性疾患であるが¹⁾²⁾、その経過中、嚥下障害により経管栄養が導入され、声帯外転麻痺などによる呼吸障害により気管切開が施行され³⁾⁴⁾、コミュニケーションもしだいに不能となっていく。疾患の進行にともない ADL はいちじるしく低下するが、根本的治療は確立されておらず、各病期において対症的に対応せざるをえない状況である。

神経変性疾患においては、運動障害や筋萎縮、嚥下障害、呼吸障害などの出現にともなって各病期にみあった適切な栄養療法をおこなうことが望ましいと考えられるが、その方法は確立されているとはいえない。一方で、近年の経皮内視鏡的胃瘻造設術 (percutaneous endoscopic gastrostomy : PEG) の発展にともない、胃瘻による経管栄養の導入は急速に普及しつつあり、MSA をふくむ神経難病にもかなりの症例において導入されている^{5)~7)}。しかしながら、MSA における栄養障害の特徴や適切な PEG 造設時期、必要栄養量についてのエビデンスは皆無である。われわれは、本研究において長期経過の MSA 患者の栄養状態やその推移を評価し、栄養療法における課題を検討したので報告する。

対象と方法

2008 年 7 月から 2009 年 4 月の期間に栄養サポートチーム (nutrition support team : NST) が関わった、入院中の MSA 患者 28 名 (男性 14 名、女性 14 名) に対し身体計測をおこない、栄養状態を評価した。対象患者の平均年齢は 66 歳 (42~76 歳)、平均発症年齢 58 歳 (38~71 歳)、平均罹病期間 7.6 年 (2~21 年)、小脳症状を主徴とする MSA-C は 17 名、パーキンソニズムを主徴とする MSA-P は 11 名であった⁸⁾⁹⁾。計測項目は、体格指数 (body mass index (BMI) : 体重 kg / (身長 cm)²)、上腕周囲長 (arm circumference (AC), cm)、上腕三頭筋皮厚 (triceps skin fold thickness (TSF), mm)、上腕三頭筋周囲長 (arm muscle circumference (AMC), cm : $AC - (0.314 \times TSF)$) とした¹⁰⁾。また TSF と AMC は「日本人の新身体計測基準値」に照らし合わせ、各年齢における標準値に対する比較率 (%) を算出した (%TSF, %AMC)¹¹⁾。TSF は体脂肪を推定する指標で、%TSF の低下は体脂肪消耗状態を示す。AMC は筋蛋白量を推定する指標であり、%AMC の低下は筋蛋白栄養障害を示す¹⁰⁾。また、罹病期間と各身体計測項目との相関を Spearman の順位相関係数にて検討した。さらに、対象を経管栄養導入以前の PEG (-) 群 (14 名 ; 男性 7 名、女性 7 名、平均年齢 66 歳、平均発症年齢 62 歳、平均罹病期間 4.3 年、MSA-C 7 名、MSA-P 7 名) と経管栄養導入以後の PEG (+) 群 (14 名 ; 男性 7 名、女性 7 名、平均年齢

*Corresponding author: 東京都立神経病院 [〒183-0042 東京都府中市武蔵台 2-6-1]

¹⁾ 東京都立神経病院脳神経内科²⁾ 同 栄養科³⁾ 同 薬剤科

(受付日 : 2009 年 9 月 8 日)

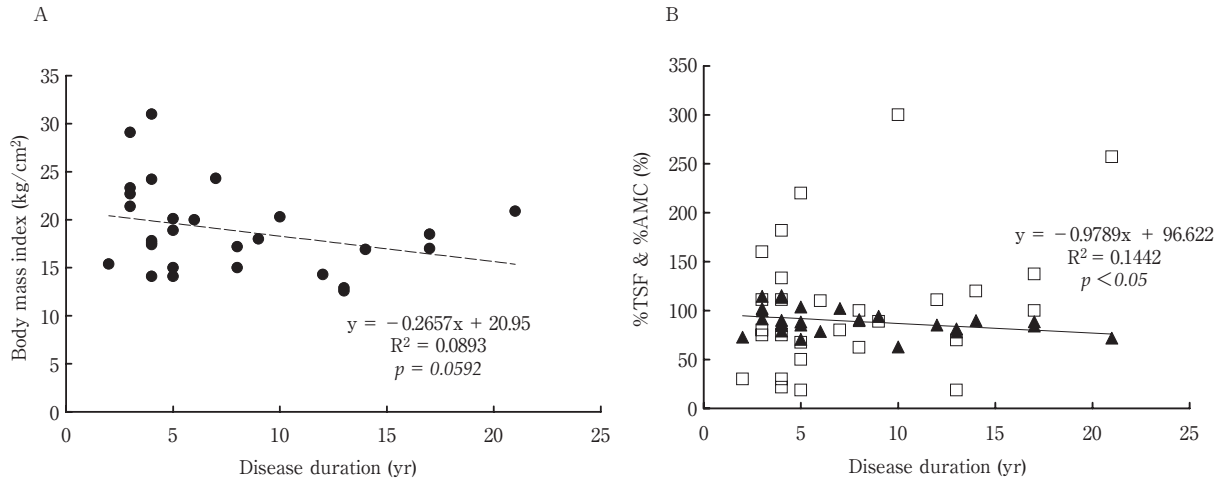


Fig. 1 Correlation of disease duration and nutritional measurements in 28 patients with multiple system atrophy (MSA). Body mass index tended to be decreased along with disease duration although not significantly, and %AMC was significantly decreased with disease duration ($p < 0.05$, Spearman's rank correlation coefficient). Closed circles, open squares and closed triangles represent body mass index, %TFSF and %AMC, respectively. In Fig. 1B, the linear regression line was drawn from the data of %AMC. %TFSF and %AMC represent predicted values (%) of triceps skin fold thickness and of arm muscle circumference.

65歳, 平均発症年齢55歳, 平均罹病期間10.9年, MSA-C 10名, MSA-P 4名)の2群に分け, BMI, %TFSF, %AMCについてMann-Whitney U検定にて2群の差を検討した。

次に, 上記の28名のうち10年以上の長期経過の8名と, 過去に入院歴のある10年以上の長期経過MSA 5名の計13名について, 過去のBMIの推移を病歴と対比しながら検討した。対象の13名は, 男性6名, 女性7名, 平均発症年齢50歳(39~60歳), 平均罹病期間15年, MSA-C 8名, MSA-P 5名であった。

結 果

MSA入院患者28名の各身体計測項目の平均は, BMI $18.9 \pm 4.5 \text{ kg/cm}^2$ (平均 \pm 標準偏差, 範囲: 12.6~31.0), %TFSF $104.3 \pm 69.2\%$ (18.8~300), %AMC $89.2 \pm 13.2\%$ (62.8~115.3)であった。「日本肥満学会とWHOによる肥満の判定基準」ではBMIが18.5以上25.0未満を「普通体重」と判定するため, 28名のBMI平均値は「普通体重」と評価されるが, 正常下限に近い値であった。%TFSF, %AMCは90%以下で消耗状態を示すと考えられているため¹⁰⁾, 28名全員の%TFSF, %AMCの平均値からは体脂肪消耗がなく軽度の筋蛋白栄養障害傾向にあることが示唆された。しかし, いずれの計測項目もばらつきが非常に大きく, ばらつきの一つの要因として, 様々な病期のMSAが混在していることが考えられた。そこで, 各身体計測値と罹病期間との相関を検討した。その結果, BMIでは有意差はないが罹病期間が長くなるにつれ減少する傾向をみとめ ($p = 0.0592$), %AMCは有意に罹病期間との負の相関をみとめた ($p < 0.05$) (Fig. 1)。よって, MSAでは罹病期間が長く

なるほど筋蛋白栄養障害を呈すると考えられた。一方%TFSFはばらつきが大きく, 罹病期間のみで規定されず, 他の要因の関与が示唆された。

他の要因としては, 栄養障害は嚥下障害と密接にかかわるため経管栄養導入の有無による差が考えられた。そこで次に, 経管栄養導入前のPEG(-)群と導入後のPEG(+)群に分けて各身体計測値の差を検討した。PEG(-)群に比しPEG(+)群では, 有意にBMIと%AMCが減少しており, 経管栄養が必要となるような患者では筋蛋白栄養障害を基盤とした体重減少をきたしていると考えられた(Fig. 2)。一方で%TFSFは, 有意差はなかったがPEG(+)群で増加する傾向にあり, 経管栄養導入により体脂肪は蓄積している傾向が示唆された。

なお, 対象患者28名につきMSA-CとMSA-Pの2群に分けて各身体計測値の差を検討したところ, BMI ($p = 0.8894$), %AMC ($p = 0.5724$), %TFSF ($p = 0.7066$)のいずれも両群で有意差はみとめられなかった。

MSA経管栄養導入群では筋蛋白栄養障害とともに体脂肪蓄積傾向が示唆されたので, 次に, どのような経過で栄養状態が推移するのかを検討するため, 10年以上の長期経過のMSA症例について過去のBMIの推移を病歴と対比して検討した。代表的な症例の経過をFig. 3に示す。MSA-P女性例(発症年齢42歳)であるが, 声帯外転麻痺および嚥下障害にて発症から8年後のほぼ同時期に気管切開と胃瘻造設がなされた。経管栄養が導入される直前は, 摂食量が不十分でありBMIが著明に減少していた。胃瘻造設後は, 1,000kcal以下の低カロリーでもBMIは維持された。コミュニケーションがほぼ不能となった時期にはBMIは増加し, 皮下脂肪増加により

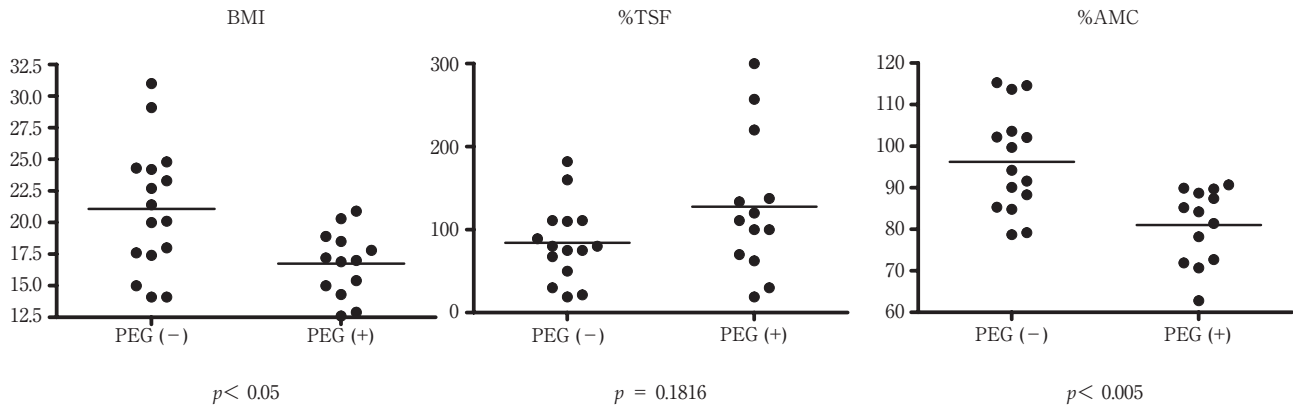


Fig. 2 Differences of nutritional measurements between patients who had (PEG (+)) or not (PEG (-)) undergone percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG). BMI and %AMC were significantly decreased in patients with PEG than without PEG. Meanwhile, %TSF showed a tendency to be increased after PEG. BMI represent body mass index.

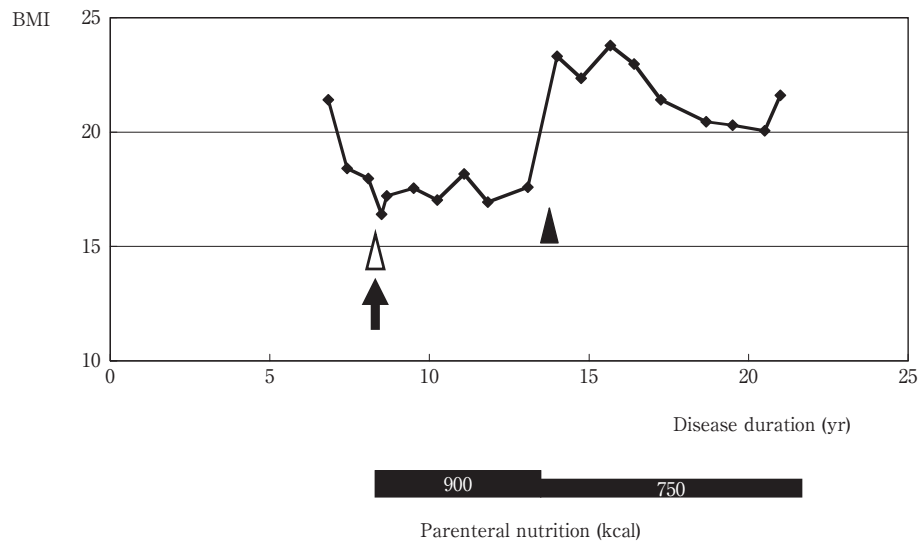


Fig. 3 Chronological changes of body mass index (BMI) in a representative patient with multiple system atrophy who survived a long disease course. This patient corresponded case 1 in Table 1. The arrow and open arrow head indicate the time of percutaneous endoscopic gastrostomy and tracheostomy. The closed arrow head indicates the period when the patient developed entire communication failure.

気管カニューレや胃瘻チューブが埋没してしまうようになったため投与カロリーを減量する必要があった。経過中、驚愕反応が非常に強く出現し各種抗痙攣剤を必要とした。尿路感染症や肺炎をくりかえし、最終的に全経過 21 年で脳腎症にて死亡した。剖検時、脳重は 990g と高度な大脳萎縮を呈しており、また内臓脂肪の著明な蓄積が確認された。

10 年以上の長期経過 MSA13 例の経管栄養導入前後の BMI 変化を Table 1 に示す。経管栄養導入時期は発症後平均 9.2 年 (2~16 年)、気管切開施行時期は発症後平均 9.5 年 (5~16 年) であり、両者がほぼ同時期である例が多かった。気管切開されると嚥下機能にも影響をおよぼすことや¹²⁾、嚥下障害による誤嚥性肺炎を契機に気管切開にいたることなどが

ら、同時期に施行されることが多かったと思われる。このうち、経管栄養は全例で、気管切開は 1 例を除いてすべての症例で導入されていた。気管切開未施行例は、必要性がありながらも気管切開を希望していない例であった (Case 13)。Case 5 は、11 年目で非侵襲的陽圧呼吸補助 (NPPV) が導入され、12 年目で気管切開および胃瘻造設術が施行されていた。13 例中 7 例は Yes-No サインも表示できずコミュニケーションが不能であった。Fig. 3 の代表例は Table 1 の Case 1 に相当する。代表例以外でも、経管栄養導入前は急速に BMI が減少し、経管栄養導入後は低カロリーにて BMI が維持または増加する例が多くみられた。経管栄養導入後の BMI 増加傾向は、男性例より女性例で顕著であった。このうち身体計測値がえられ

Table 1 Profile and nutritional data in 13 patients with multiple system atrophy who survived long disease courses.

Case	Sex	Subtype	Onset age (yr)	Disease duration (yr)	Tracheostomy (yr)	Tube feeding (yr)	Δ BMI before tube feeding	Δ BMI after tube feeding	Calory intake (kcal/day)	BMI (kg/m ²)	%TSF	%AMC
1	F	MSA-P	42	21	8	8	▼ 3.0/7m	Δ 4.9/6yr	750	21.3	—	—
2	F	MSA-P	57	10	6	6	▼ 3.2/2yr	Δ 4.0/4yr	800	23.6	—	—
3	F	MSA-C	53	13	6	6	▼ 2.1/1yr	Δ 1.4/4yr	800	18.4	—	—
4	F	MSA-C	52	17	9	8	▼ 1.7/1yr	Δ 0.4/3yr	800	18.5	137.5	84.2
5	F	MSA-C	42	17	12	12	▼ 6.2/1.5yr	Δ 6.2/3yr	900	17.0	100.0	88.7
6	F	MSA-C	55	21	12	14	▼ 1.2/2yr	Δ 3.4/5yr	600	20.9	257.1	71.9
7	F	MSA-C	47	13	13	13	▼ 1.4/9m	Δ 0.8/2m	1,260	12.6	18.8	81.4
8	M	MSA-P	39	19	16	16	▼ 3.7/1yr	Δ 1.6/3yr	1,200	14.7	—	—
9	M	MSA-P	50	12	8	7	▼ 3.3/9m	Δ 2.0/4yr	1,200	14.3	111.0	85.2
10	M	MSA-P	60	14	12	12	▼ 2.2/2yr	Δ 0.9/1yr	1,200	16.9	120.0	89.9
11	M	MSA-C	45	16	7	6	▼ 3.3/3m	▼ 0.5/9yr	1,000	20.4	—	—
12	M	MSA-C	58	10	5	2	▼ 5.5/3yr	Δ 3.8/5yr	750	20.3	300.0	62.8
13	M	MSA-C	55	13	—	10	▼ 5.0/1yr	▼ 2.9/3yr	1,300	12.9	70.0	78.2

Open triangles and closed inverted triangles indicate positive (increases) and negative changes (decreases). F and M represent woman and man. 'yr' and 'm' represent year and month.

BMI; body mass index, TSF; triceps skin fold thickness, AMC; arm muscle circumference

た8名の%TSFは、ほとんどが100%以上であり脂肪蓄積傾向が示された。%TSF 18.8%のCase 7は、嚥下機能はかなり低下するまで経口摂取を強く希望したため経管栄養導入が遅れ、肺炎をくりかえした末に気管切開と同時に胃瘻を造設されたばかりの症例であった。%TSF 70%のCase 13は、胃瘻造設されているが気管切開を拒否し、肺炎をくりかえしている例であり、投与カロリーを1,300kcalとしてもBMIが減少し続けていた。またCase 4では、胃瘻造設施行1年後に気管切開が施行されたが、その1年間の間にも2.72のBMI減少がみられていた。

考 察

今回の検討から、MSAでは罹病期間が長くなるにつれ筋蛋白栄養障害を呈するが、経管栄養導入にて十分なカロリー摂取が可能になると体脂肪が蓄積する傾向となることが示された。長期経過MSAのBMI推移を検討すると、経管栄養導入直前にはBMIが著明に減少しており、この時期に筋蛋白栄養障害が進行するものと思われた。経管栄養導入されたばかりの例では%AMCの低下とともに著明な%TSFの低下をみとめており、経管栄養導入直前では筋蛋白栄養障害と同時に体脂肪消耗状態にあると推察された。経管栄養導入および気管切開後にはBMIは増加傾向となるが、筋蛋白栄養障害は回復せずに、主に体脂肪蓄積によるものと考えられた。またこの時期以降、とくに大脳萎縮が進行しコミュニケーション不能となってきた時期には、1,000kcal以下の投与量でもBMIは増加する傾向がみられた。

栄養障害進行の主要因としては、嚥下障害による経口摂取量の減少が大きいと思われる。経管栄養導入により栄養摂取が改善された後も、いったん出現した筋蛋白栄養障害は回復しないため、現状より早期の経管栄養導入にて栄養障害の出現を防止することが望ましいと考えられる。筋萎縮性側索硬

化症 (amyotrophic lateral sclerosis : ALS) では、トランスジェニックマウスモデルでの高エネルギー食の有用性が示されており¹³⁾、初期の栄養不良が生命予後を左右する因子の一つであること¹⁴⁾、高脂血症はALS患者の生存期間の予後因子であることが示唆されている¹⁵⁾。また早期のMSAでも、対象に比し有意に低い総コレステロール値を示し発症リスクとの関連を示唆する報告もみられる¹⁶⁾。MSAでは高エネルギー食の有用性に関するエビデンスはいまだ示されていないが、今回の検討例のように、極端な栄養障害の出現時期を経ることは機能予後上望ましいこととは思われない。嚥下機能が残存しているかぎり経口摂取を希望される例も多いが、胃瘻と経口摂取の併用などの工夫により、重度の栄養障害の出現を防止することが強く望まれるところである。嚥下障害が出現した時点で¹⁷⁾、少なくとも体重減少がみとめられはじめたときには胃瘻を考慮するのが望ましいと思われる。今回の検討では、極端なBMI低下を呈さずに経過した症例がなかったが、今後、早期の栄養管理をされた例においてその後の経過を評価し、栄養状態と予後との関連について検討が必要であると思われた。

また、呼吸器導入以前のALSでは除脂肪体重あたりの安静時エネルギー消費量が増加していることが示されているが¹⁸⁾、MSAでは高代謝状態を示唆するエビデンスは今のところ報告されていない。しかし、MSAの栄養障害が経口摂取量の減少のみで説明可能か、それともエネルギー需要の亢進があるのかどうかは今後の課題である。今回の検討では気管切開と経管栄養導入がほぼ同時期である例が多かったが、少数例ながら気管切開が経管栄養導入より年の単位で遅れて施行された例、または気管切開を拒否している例がみられた。これらの例では十分な投与量にてもBMIは減少しており、気管切開前には声帯外転麻痺による呼吸不全やくりかえす肺炎などにより、必要カロリーが増加している可能性が考えられる。また、気管切開に先行してNPPVが導入されたCase 5は、その

後1.5年の間に6.2もの著明なBMI減少がみられており、経口摂取量減少に加えてエネルギー消費量が高かった可能性も伺える。今後は呼吸不全ストレス下での必要カロリー量の再検討をおこない、適切な栄養療法をおこなうことが肝要と思われる。

一方で、経管栄養導入および気管切開後に充分量のカロリーが投与されるようになると体脂肪は蓄積傾向を示し、この時期には低代謝となっていると考えられた。呼吸器補助・経管栄養下のALS患者においては必要エネルギーが低下していることが示されており¹⁹⁾、骨格筋が廃絶していることによると推察されている。MSAは第一義的に骨格筋が廃絶する疾患ではないが、この時期には寝たきり状態となることが多く、低代謝の原因として運動量の低下が関与している可能性は考えられる。さらに、この時期でも%AMCは低値であり、%AMCの増加には栄養量だけではなく運動そのものが必要であることが推察される。MSA進行例と同様に寝たきり状態であるヤールVのパーキンソン病例では、%AMCは保持され充分なカロリーを投与しても%TSFの増加はみとめにくい(自験例)こととは対称的であり、パーキンソン病では振戦や固縮が「運動」効果を示している可能性があると思われた。そこで、MSA-PとMSA-Cの2群につき各身体計測値の差を検討したが、BMI、%AMC、%TSFとも有意差はみとめられなかった。また、Fig. 3で示したMSA-P女性例は、驚愕反応や固縮が非常に強く「運動」効果を示す可能性があったが、低カロリー投与にてもBMIは増加した。以上により、パーキンソン病とMSAではエネルギー代謝にことなる機序があると思われた。一因として、MSAでは錐体路徴候もみとめるため、筋トヌス亢進の性状がパーキンソン病とはことなることが考えられたが、MSA進行例では寝たきりによる運動量低下だけによらない低代謝の機序がある可能性も考えられた。

低代謝の他の原因として、コミュニケーション不能となった後にはさらにBMI増加傾向は助長されることから、広汎な大脳萎縮による必要カロリーの減少が挙げられる。しかし、認知症をともなうパーキンソン病やクロイツフェルト・ヤコブ病など、認知機能低下をともなう寝たきり状態となる他疾患と比較しても、MSA長期経過例では脂肪蓄積傾向が強いと思われ、なんらかのエネルギー代謝異常(たとえば自律神経不全症による影響など)を基盤としている可能性も否定できない。また、進行期MSAのBMI増加傾向は男性例より女性例で顕著であったことから、女性ホルモンなどの関与も考える。MSAに特有のエネルギー代謝が明らかになれば疾患特異的な栄養療法を確立することも可能と思われる。

現時点では、われわれはMSA長期経過例に対しては、気管カニューレや胃瘻チューブの埋没など主に介護上の理由から、投与カロリーの減量により体脂肪蓄積の回避を図っている。カロリー制限による神経保護作用の可能性も示唆されていることから²⁰⁾²¹⁾、過剰なカロリー投与は望ましくないとと思われる。一方で、MSA長期経過例は肺炎、尿路感染症、褥瘡などの問題がおきやすく、感染症予防等の面からは ω -3系

脂肪酸、グルタミンなどの免疫賦活作用のある栄養素や微量元素の補充には配慮する必要があるだろう。

以上のように、MSAではその病期により配慮すべき栄養状態がことなっていると考えられ、適切な時期の適切な栄養療法の介入により予後や生活の質の改善に寄与できる可能性があると考えられた。

本研究は、平成20年度・平成21年度厚生労働省難治性疾患克服研究事業「特定疾患患者の生活の質(Quality of Life, QOL)の向上に関する研究(小森哲夫班長)」研究費の助成を受けておこなわれた。

文 献

- 1) Wenning GK, Stefanova N, Jellinger KA, et al. Multiple system atrophy: a primary oligodendrogliaopathy. *Ann Neurol* 2008;64:239-246.
- 2) Wenning GK, Stefanova N. Recent developments in multiple system atrophy. *J Neurol* 2009;256:1791-1808.
- 3) Isozaki E, Matsubara S, Hayashida T, et al. Morphometric study of nucleus ambiguus in multiple system atrophy presenting with vocal cord abductor paralysis. *Clin Neuropathol* 2000;19:213-220.
- 4) 西澤正豊, 下畑享良. 多系統萎縮症の臨床. *臨床神経* 2009;49:249-253.
- 5) 清水俊夫, 花岡拓哉, 林 秀明ら. 神経難病患者における経皮内視鏡的胃瘻造設術の最近の動向—対象疾患, 合併症, 予後についての検討—. *臨床神経* 2007;47:565-570.
- 6) 清水俊夫, 林 秀明, 井上 仁ら. 筋萎縮性側索硬化症患者における経皮内視鏡的胃瘻造設術—呼吸機能と予後との関係—. *臨床神経* 2008;48:721-726.
- 7) 小川朋子, 大平寛典, 鈴木 裕ら. 経胃瘻的空腸栄養および内視鏡的小腸瘻にて栄養管理をおこなった多系統萎縮症の1例. *臨床神経* 2009;49:370-373.
- 8) Gilman S, Wenning GK, Low PA, et al. Second consensus statement on the diagnosis of multiple system atrophy. *Neurology* 2008;71:670-676.
- 9) Yabe I, Soma H, Takei A, et al. MSA-C is the predominant clinical phenotype of MSA in Japan: analysis of 142 patients with probable MSA. *J Neurol Sci* 2006;249:115-121.
- 10) 金 昌雄, 岡田 正, 井村賢治ら. 身体計測. *医学のあゆみ* 1982;120:387-395.
- 11) 日本栄養アセスメント研究会 身体計測基準値検討委員会. 日本人の新身体計測基準値. *栄養評価と治療* 2002;19:45-81.
- 12) Higo R, Tayama N, Watanabe T, et al. Vocal fold motion impairment in patients with multiple system atrophy: evaluation of its relationship with swallowing function. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2003;74:982-984.
- 13) Dupuis L, Oudart H, René F, et al. Evidence for defective energy homeostasis in amyotrophic lateral sclerosis:

- benefit of a high-energy diet in a transgenic mouse model. *Proc Natl Acad Sci USA* 2004;101:11159-11164.
- 14) Desport JC, Preux PM, Truong TC, et al. Nutritional status is a prognostic factor for survival in ALS patients. *Neurology* 1999;53:1059-1063.
- 15) Dupuis L, Corcia P, Fergani A, et al. Dyslipidemia is a protective factor in amyotrophic lateral sclerosis. *Neurology* 2008;70:1004-1009.
- 16) Lee PH, Lim TS, Shin HW, et al. Serum cholesterol levels and the risk of multiple system atrophy: a case-control study. *Mov Disord* 2009;24:752-758.
- 17) 鈴木万幾子, 内山 剛, 伊藤充子ら. 多系統萎縮症の摂食・嚥下障害と待機的胃瘻造設. *難病と在宅ケア* 2007;13:40-42.
- 18) Vaisman N, Lusaus M, Nefussy B, et al. Do patients with amyotrophic lateral sclerosis (ALS) have increased energy needs? *J Neurol Sci* 2009;279:26-29.
- 19) 清水俊夫, 林 秀明, 田邊 等. 呼吸器補助・経管栄養下のALS患者の必要エネルギー量の検討. *臨床神経* 1991;31:255-259.
- 20) Mattson MP, Duan W, Guo Z. Meal size and frequency affect neuronal plasticity and vulnerability to disease: cellular and molecular mechanisms. *J Neurochem* 2003;84:417-431.
- 21) Mattson MP. Energy intake, meal frequency, and health: a neurobiological perspective. *Annu Rev Nutr* 2005;25:237-260.

Abstract

Nutritional problems in multiple system atrophy

—the necessity of early tube feeding and caloric restriction at the advanced stage—

Utako Nagaoka, M.D., Ph.D.¹⁾, Toshio Shimizu, M.D.¹⁾, Tokiko Matsukura²⁾ and Mayumi Takeda³⁾

¹⁾Department of Neurology, Tokyo Metropolitan Neurological Hospital

²⁾Division of Dietetics, Tokyo Metropolitan Neurological Hospital

³⁾Division of Pharmacy, Tokyo Metropolitan Neurological Hospital

We investigated nutritional states of 28 patients with multiple system atrophy (MSA) by measuring body mass index (BMI), arm muscle circumference (% AMC) and triceps skin fold thickness (% TSF). We also analyzed retrospectively chronological changes of nutritional status in 13 MSA patients surviving more than 10 years. BMI and % AMC were significantly reduced in patients having tube feeding compared with patients who had oral intake, whereas % TSF was increased in some patients with tube feeding. From the chronological study, patients at the stage of respiratory or swallowing deterioration showed marked malnutrition, whereas patients during the advanced, but stable stages with tracheostomy and gastrostomy showed much fat accumulation even under low calorie intake less than 1,000 kcal/day. Daily amount of calorie intake should be sufficient during respiratory or swallowing deterioration, but it should be restricted at the advanced stable stage to avoid fat accumulation.

(*Clin Neurol* 2010;50:141-146)

Key words: multiple system atrophy, malnutrition, tube feeding, gastrostomy, tracheostomy