

症 例

糖尿病合併嚥下機能障害患者に対して MCT オイルとプロテインパウダーが有効であった 1 症例

中嶋 丈晴¹⁾²⁾, 石本 昌裕¹⁾¹⁾東北労災病院薬剤部²⁾東北労災病院 NST

(2021 年 11 月 15 日受付)

要旨：患者は 76 歳，女性．悪性関節リウマチ，糖尿病，左下腿急性動脈閉塞症に伴う左大腿切断を施行されている．以前より軽度嚥下機能障害があり，食事の際にむせることが確認されていた．大腿切断施行され，退院した直後に発熱，意識レベルの低下を認め，カテーテル関連血流感染症疑いで救急搬送された．抗生剤治療により全身状態は改善を認めたが，嚥下機能障害は増悪を認め，十分な経口摂取エネルギーを確保できない状態であった．そこで，MCT オイル及びプロテインパウダーを提供することにより経口摂取エネルギー量の増加，栄養状態の改善を認めた．MCT オイル及びプロテインパウダーは，摂取エネルギーにおける炭水化物の割合を増加させることがなく，お粥などの主食に混ぜることにより，糖尿病合併嚥下機能障害患者に対して，経口摂取エネルギーを増加させる有用な一つ的手段と考えられた．

(日職災医誌，70：108—112，2022)

—キーワード—

中鎖脂肪酸，糖尿病，嚥下機能障害

はじめに

中鎖脂肪酸(Medium Chain Triglyceride, 以下 MCT)は主にココナッツ，パーム，ヤシなどから抽出される炭素数 8～10 の脂肪酸である．MCT は胆汁酸とミセルを形成することなく，小腸粘膜から吸収され，門脈を通過し肝臓へ輸送される．また，カルニチンを必要とせず，ミトコンドリアへ取り込まれ β 酸化される．脂肪酸が β 酸化され，アセチル CoA となり，その後 TCA サイクルで代謝されるが，MCT は長鎖脂肪酸 (Long Chain Triglyceride, 以下 LCT) と比較して，代謝速度が速く，効率的にエネルギー源として活用される¹⁾²⁾．そのため，消化吸収が劣った消化管術後患者や消化吸収機能低下患者に活用されている．

嚥下食などの食形態変更している高齢者は，通常の病院食を摂取している患者と比較してエネルギーと蛋白質の摂取量が少ないことが報告されている³⁾．これまでも，慢性期患者やリハビリ患者を対象として，MCT を用いることで，エネルギー摂取量の増加，栄養状態の改善などの報告がなされている⁴⁾⁵⁾．しかしながら，多くの報告が慢性期，リハビリ回復期であり，急性期に使用した報告は少ない．

今回，カテーテル関連血流感染症で入院となった，糖尿病合併嚥下機能障害患者に対して急性期から MCT オイルとプロテインパウダーを用いることにより，栄養状態が改善した症例を報告する．

症 例

患 者：76 歳，女性

主 訴：発熱，脱水，意識レベル低下

現病歴及び既往歴：悪性関節リウマチ，糖尿病，発作性心房細動，心不全，左下腿急性動脈閉塞症，左大腿切断

入院時身体所見：身長 148cm，体重 41.3kg．GCS，E4V1M6．声がけに頷くことは可能．体温 38.2℃，血圧 130/80mmHg，脈拍数 130～150/分，心房細動．酸素飽和濃度 98%（室内気），呼吸数 32 回/分．

臨床経過

悪性関節リウマチ，糖尿病，発作性心房細動，心不全で当院リウマチ科，糖尿病代謝内科及び循環器内科にて外来加療継続中であった．

20XX 年左下肢の冷感，疼痛を自覚し，当院受診時に CT，下肢動脈エコーにて動脈の狭窄，閉塞を指摘された．

表 1 食種別栄養成分及び嚥下分類

食種名	学会嚥下分類 (コード)	エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)
嚥下食 A	0-t	50	0.5	0	15
嚥下食 B	1-j	180	10	4	30
嚥下食 C	2-1	1,200	60	25	180
嚥下食 D	2-2	1,200	60	25	180
嚥下食 E	3	1,300	65	30	200

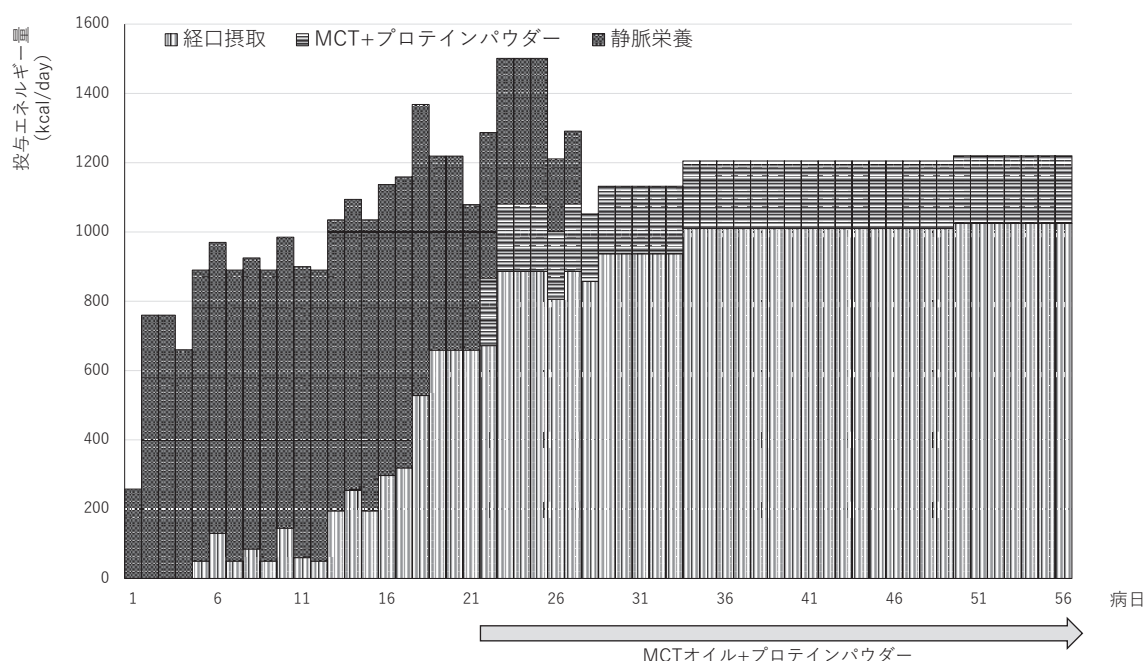


図 1 投与エネルギーの推移

血管炎に伴う血流障害も否定できず、ステロイド、プロスタグランジン製剤、外用薬など併用加療するも、左下腿皮膚潰瘍・壊死が進行している状態であった。患者は下肢切断を決断できず、保存的療法で治療を継続していた。しかしながら、下肢疼痛の増悪、下肢壊死の進行及び下肢軟部組織感染を認め、下肢切断を施行された。

下肢切断後、施設入所中であつたが、発熱、脱水、意識レベル低下を認め、感染症疑いで入院となった。血液培養及び尿培養を実施したが、細菌は検出されず、CTでも炎症部位は特定されなかった。下肢切断術後リハビリを施行し、退院した直後に発熱を認めたため、カテーテル関連血流感染症を疑い、セフェピムを7日間投与、検査値、発熱も改善認め投与終了となった。

入院時、意識レベルの低下を認めたため、末梢挿入型中心静脈カテーテル挿入後、絶食、静脈栄養管理となった。入院後、徐々に覚醒度の改善が認められ、第5病日より言語聴覚士（Speech Therapist, 以下ST）介入により、嚥下食 A が開始となった。ST による間接訓練を継続しつつ、ムセ、誤嚥がないことを確認しながら、食形態をアップさせた。第12病日より嚥下食 C、第19病日より

嚥下食 D、第27病日より嚥下食 E を提供した。本症例において提供した嚥下食分類を表1に示す。

また、ST 介入と同時に NST の介入を開始した。食形態アップに伴い、経口摂取エネルギー量は増加傾向であつたが、必要エネルギー量を満たすことができないため、第22病日より MCT オイル及びプロテインパウダーを追加した。当院では、1食あたり日清オイリオ日清 MCT オイル[®]5g 及び明治メイプロテイン[®]5g を追加して、主食などに混ぜて提供している。MCT オイル及びプロテインパウダーを提供することにより、経口摂取エネルギーを増加させることが出来た。経口摂取量増加に伴い、経静脈栄養は漸減し、第28病日より経口摂取のみへと変更となった（図1）。変更後は、誤嚥することもなく摂取は良好であり、1,200kcal 以上を摂取可能であった。体重、TP、Alb の推移及び血液検査結果の推移を示す（図2及び表2）。入院時、体重は41.3kgであつたが、43.5kgまで増加し、TPは4.2から5.2g/dL、Albは2.1から2.6g/dLまで上昇した。また、第27病日の血液検査では、プレアルブミンは23.0mg/dLと上昇傾向を認めた。加えて、第41病日では、CONUT scoreは4点と栄養不良レ

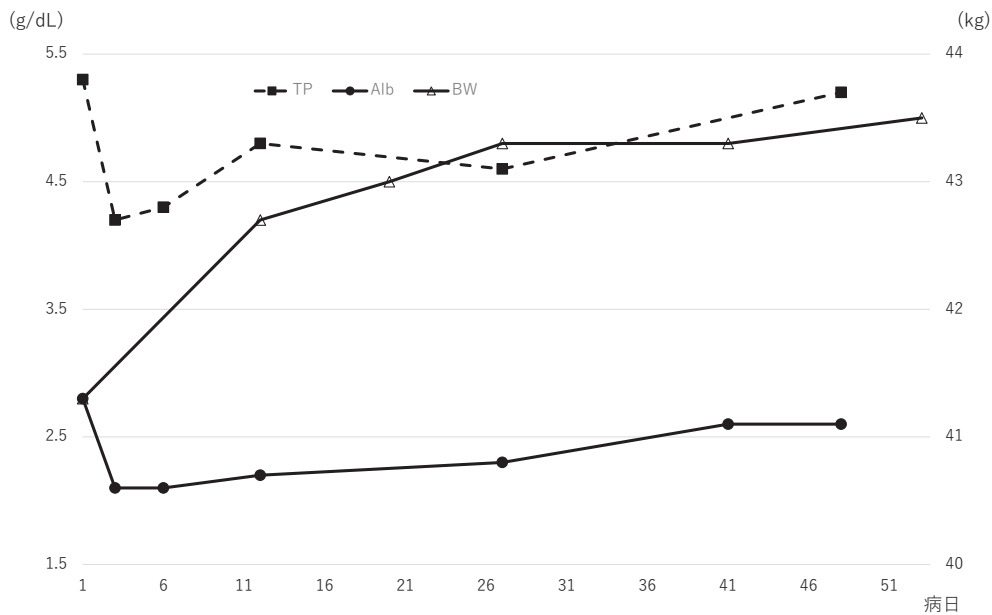


図2 体重, TP, Alb の推移

表2 血液検査推移

病日	1	3	6	12	27	41
プレアルブミン (mg/dL)			14.3		23.0	
レチノール結合蛋白 (mg/dL)			1.9		2.9	
Alb (g/dL)	2.8	2.1	2.1	2.2	2.3	2.6
T-cho (mg/dL)			126		156	180
総リンパ球数 (/mm ³)	2,700	900	1,500		1,500	1,900
CONUT score			9		8	4
栄養不良レベル			高度		中等度	軽度

ベルは軽度へ改善を認めた。

考 察

今回、我々は経口エネルギー摂取量が不足している糖尿病合併嚥下機能障害患者に対して MCT オイル及びプロテインパウダーを主食へ混ぜて提供することにより、栄養状態を改善し得た症例を経験した。

MCT オイルは 1g あたり約 9kcal と少量でエネルギーを効率的に摂取できる食品である。また、MCT オイルはほぼ無味・無臭であり、主食などに混ぜた場合にも食事本来の味を損なうことなく提供できるメリットがあると考えられる。

本症例では、入院時は感染、発熱の影響か意識レベルの低下を認めており、主に経静脈栄養が行われていた。入院後は徐々に意識レベルの改善を認めたため、経静脈栄養から経口摂取へ移行していくことが可能であった。しかしながら、嚥下障害を合併しており、経口摂取量の増加が乏しかった。さらに、患者は約 3 年前に糖尿病と診断されて以来、食事療法を行っており、単純糖質の摂取を控えていた。そのため、甘みの強い栄養調整食品を提供しても積極的に摂取することがなく、嚥下食として

提供している主食、副食、ゼリーを摂取するにとどまっていた。経静脈栄養からの早期離脱を進めていくために、経口摂取エネルギー量の増加をさせることが重要であると考えられた。また、糖尿病を合併していることもあり、糖質を主体とするエネルギー摂取よりも蛋白質及び脂質摂取によるエネルギー割合を増加させることが望ましいと考えられた⁶⁾。そこで、嚥下機能障害患者でも摂取が容易であると考えられる MCT オイル及びプロテインパウダーの提供を開始した。MCT オイル 5g とプロテインパウダー 5g を主食に混ぜて提供することにより、1 食あたりエネルギーとして 64kcal、蛋白質 4g、脂質 5.1g 及び炭水化物 0.5g を摂取可能となる。本症例では、1 日あたり 3 食に付加することにより約 200kcal のエネルギーを増加させることが出来た。MCT オイル、プロテインパウダー付加後の経口摂取量は増加傾向を認め、経口摂取のみで 1,200kcal を超えるエネルギー摂取が可能となった。本患者の身長は 148cm であり、標準体重は 48.2kg と計算されるが、左下腿急性動脈閉塞のために、左大腿切断を施行されており、切断後標準体重は $48.2\text{kg} \times 0.815 = 39.3\text{kg}$ と考えられた⁷⁾。上記の年齢、身長及び体重より基礎エネルギー消費量は 949kcal/day と推定された。活動

係数 1.2, ストレス係数 1.1 で計算した場合, 本患者のエネルギー必要量は 1,253kcal/day と算出された。

経口摂取量の増加に伴い, 体重は 41.3kg から 43.5kg まで増加し, Alb も 2.1 から 2.6g/dL まで上昇した。また, 入院患者の栄養失調に対する評価ツールとして有用である⁸⁾プレアルブミンも上昇傾向を示した。さらに, 入院患者の臨床検査値を用いた多面的客観的栄養評価ツールである CONUT score⁹⁾も 4 点まで低下しており, 軽度栄養障害へと改善を認めた。

動物実験では, MCT オイルが血清アルブミンを改善させることが報告されている¹⁰⁾。また, MCT オイルの摂取により, 活性体のアシル化グレリンが増加することも報告されている¹¹⁾¹²⁾。グレリンは食欲を増進させ, 摂食量を増加させることも報告されており¹³⁾, 食欲不振を訴える患者に対して有用である可能性が考えられる。さらに, MCT オイルを継続的に摂取すると, 血中ケトン体濃度が上昇することも報告されており¹⁴⁾, ケトン体の増加によって糖新生を抑制し, 蛋白質を保護する傾向があると報告されている¹⁵⁾。一般的に病院では, 個々の患者に適した栄養管理を実施するために, 必要エネルギー量を算出し, それに見合った病院食を提供している。しかしながら, 必要量以上の食事を提供しても, 約 70% の患者は必要量を満たすことが出来ておらず, 疾患による食事摂取量減少だけでなく, 味やメニューなど病院食自体が抱える問題も重要な要因であると報告されている¹⁶⁾。本症例のように, 甘いものを苦手とする患者や経口補助食品の摂取が進まない患者に対して, MCT オイル及びプロテインパウダーを主食に混ぜて提供することにより, 経口摂取エネルギーを増加させる有用な一つの手段となり得ると考えられる。MCT オイルとプロテインパウダーの提供は, 上記の複合的な効果により, 経口摂取量の増加, 体重増加, Alb 改善に寄与した可能性が示唆された。

結 語

急性期の糖尿病合併嚥下機能障害患者に対して, MCT オイル及びプロテインパウダーを提供することで, 経口摂取エネルギー量の増加, Alb, プレアルブミン, CONUT score などの栄養指標を改善させた。摂取エネルギーにおける炭水化物の割合を極端に増加させることがなく, お粥などの主食, ヨーグルトなどに混ぜることができ, 嚥下機能障害のある患者に対して有用であると考えられた。

【COI 開示】 本論文に関して開示すべき COI 状態はない

文 献

1) Greenberger NJ, Rodgers JB, Isselbacher KJ: Absorption of medium and long chain triglycerides: factors influencing their hydrolysis and transport. *J Clin Invest* 45 (2): 217—227, 1966.

- 2) Metges CC, Wolfram G: Medium- and long-chain triglycerides labeled with ¹³C: a comparison of oxidation after oral or parenteral administration in humans. *J Nutr* 121 (1): 31—36, 1991.
- 3) Wright L, Cotter D, Hickson M, Frost G: Comparison of energy and protein intakes of older people consuming a texture modified diet with a normal hospital diet. *J Hum Nutr Diet* 18 (3): 213—219, 2005.
- 4) 徳光亜矢, 齊藤 剛, 岩佐論美, 他: 低タンパク血症に対し中鎖脂肪酸が有効であった重症心身障害者の一例. *日本重症心身障害学会雑誌* 43 (3): 487—492, 2018.
- 5) 島津さゆり, 吉村芳弘, 上野いずみ, 他: 熊本リハパワーライスは脳卒中回復の栄養状態や機能的予後を改善する. *日本静脈経腸栄養学会雑誌* 1 (3): 149—156, 2019.
- 6) Anderson JW, Randles KM, Kendall CW, Jenkins DJ: Carbohydrate and fiber recommendations for individuals with diabetes: a quantitative assessment and meta-analysis of the evidence. *J Am Coll Nutr* 23 (1): 5—17, 2004.
- 7) 望月弘彦: 身体計測の方法. *日本静脈経腸栄養学* 32 (3): 1137—1141, 2017.
- 8) Devoto G, Gallo F, Marchello C, et al: Prealbumin serum concentrations as a useful tool in the assessment of malnutrition in hospitalized patients. *Clin Chem* 52 (12): 2281—2285, 2006.
- 9) Ignacio de Ulíbarri J, González-Madroño A, de Villar NG, et al: CONUT: a tool for controlling nutritional status. First validation in a hospital population. *Nutr Hosp* 20 (1): 38—45, 2005.
- 10) Kojima K, Ogawa A, Nakamura R, Kasai M: Effect of dietary medium-chain triacylglycerol on serum albumin and nitrogen balance in malnourished rats. *J Clin Biochem Nutr* 42 (1): 45—49, 2008.
- 11) Nishi Y, Mifune H, Kojima M: Ghrelin acylation by ingestion of medium-chain fatty acids. *Methods Enzymol* 514: 303—315, 2012.
- 12) Yoshimura Y, Shimazu S, Shiraishi A, et al: Ghrelin activation by ingestion of medium-chain triglycerides in healthy adults: A pilot trial. *J Aging Res Clin Practice* 7: 42—46, 2018.
- 13) Wren AM, Seal LJ, Cohen MA, et al: Ghrelin enhances appetite and increases food intake in humans. *J Clin Endocrinol Metab* 86 (12): 5992—5995, 2001.
- 14) Greenberger NJ, Skillman TG: Medium-chain triglycerides. *N Engl J Med* 280 (19): 1045—1058, 1969.
- 15) Féry F, Plat L, Melot C, Balasse EO: Role of fat-derived substrates in the regulation of gluconeogenesis during fasting. *Am J Physiol* 270 (5): E822—E830, 1996.
- 16) Dupertuis YM, Kossovsky MP, Kyle UG, et al: Food intake in 1707 hospitalised patients: a prospective comprehensive hospital survey. *Clin Nutr* 22 (2): 115—123, 2003.

別刷請求先 〒981-8563 宮城県仙台市青葉区台原 4-3-21
東北労災病院薬剤部
中嶋 丈晴

Reprint request:

Takeharu Nakajima

Department of Pharmacy, Tohoku Rosai Hospital, 4-3-21, Dai-nohara, Aoba-ku, Sendai, Miyagi, 981-8563, Japan

A Case Study of MCT Oil and Protein Powder in a Patient with Diabetes and DysphagiaTakeharu Nakajima¹⁾²⁾ and Masahiro Ishimoto¹⁾¹⁾Department of Pharmacy, Tohoku Rosai Hospital²⁾Tohoku Rosai Hospital NST

A 76-year-old woman had a history of malignant rheumatoid arthritis, diabetes mellitus, and thigh amputation due to acute arterial occlusion of the left lower leg. The patient had mild dysphagia for some time. Immediately after being discharged from the hospital after thigh amputation, the patient developed fever and experienced decreased level of consciousness. Therefore, the patient was admitted to the emergency room due to a suspicion of catheter-related bloodstream infection. Although the patient's general condition improved with antibiotic therapy, her dysphagia worsened and oral energy intake was insufficient. Therefore, MCT oil and protein powder were administered, following which there was an increase in oral energy intake and improvement in nutritional status. MCT oil and protein powder do not increase the proportion of carbohydrates in energy intake and can be mixed with staple foods such as porridge to increase oral energy intake in patients with diabetic dysphagia.

(JJOMT, 70: 108—112, 2022)

—Key words—

medium chain triglyceride, diabetic mellitus, dysphagia