

令和 3 年 6 月 22 日現在

機関番号：32667

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2020

課題番号：18K17301

研究課題名（和文）認知機能改善効果のある中鎖脂肪酸を摂取した要介護高齢者の覚醒状態と栄養改善の効果

研究課題名（英文）Effects of medium-chain fatty acids with cognitive function-improving effects on wakefulness and nutrition in elderly people requiring long-term care

研究代表者

佐々木 力丸（Sasaki, Rikimaru）

日本歯科大学・生命歯学部・助教

研究者番号：90533307

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：認知機能改善効果があると言われる中鎖脂肪酸(以下、MCT)を覚醒状態が不良な要介護高齢者に摂取させ、覚醒状態の指標として脳波を用いた。MCTの摂取前後3か月において、食事の前後の脳波を測定し、その際の波と波の分布率を分析し、MCTを摂取していない要介護高齢者と比較した。MCTを摂取している4名のうち2名で食後の波の分布が多くなり、摂取していない要介護高齢者は7名中3名が波の分布が多くなった。栄養状態は、摂取しているが4名中3名体重が増加し、摂取していないが7名中1名増加した。MCTは覚醒状態の改善や栄養状態の改善に効果があると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

要介護高齢者が安定して食事を摂取し、摂食嚥下機能を保ち、栄養状態を維持させるには、「覚醒」した状態で、安全に栄養を摂る事が重要である。中鎖脂肪酸による覚醒状態の改善の報告は散見されるが、覚醒状態の改善が要介護高齢者の栄養状態に関連しているかの研究はなされていない。そこで、食品として用いる事の出来る中鎖脂肪酸が覚醒状態の改善だけでなく、食事を安定して摂取し栄養状態の改善つながることが明らかとなると、要介護高齢者の健康増進やQOLの向上に寄与するものと考えられる。

研究成果の概要（英文）：Medium-chain fatty acids (MCTs), which are known to improve cognitive function, were administered to elderly people requiring long-term care who were in a poor state of alertness, and electroencephalograms (EEGs) were used as an indicator of alertness. 3 months before and after MCT intake, EEGs were measured before and after meals, and the distribution rates of alpha and beta waves were analyzed and compared with elderly people requiring long-term care who did not take MCTs. Two out of four patients taking MCTs showed an increased distribution of postprandial beta waves, while three out of seven elderly people requiring nursing care who were not taking MCTs showed an increased distribution of beta waves. In terms of nutritional status, 3 out of 4 people taking MCTs gained weight, and 1 out of 7 people not taking MCTs gained weight. MCTs were thought to be effective in improving wakefulness and nutritional status.

研究分野：高齢者歯科

キーワード：中鎖脂肪酸 要介護高齢者 脳波 覚醒状態 栄養状態

1. 研究開始当初の背景

要介護高齢者の摂食嚥下機能を維持する事は、1日に必要なエネルギー量を経口から摂取するだけでなく、本人の食べたいという欲求を満たし、QOLの向上にもつながる。しかしながら要介護高齢者の多くには、加齢とともに摂食嚥下機能の低下が発生する。摂食嚥下機能は覚醒状態に影響を受けるが、この覚醒状態不良の原因のひとつに、認知症の進行による脳の糖代謝不良が言われている。脳の糖代謝不良による認知機能の改善を目的として近年中鎖脂肪酸を用いた研究が散見されるが、中鎖脂肪酸の摂取により覚醒状態が良くなることで、食事の摂取状況や栄養状態改善に影響するかについて注目した研究はない。

認知症患者の覚醒状態の低下の原因の一つとして、脳の糖代謝が不十分となることにより脳機能の低下につながり、その結果として、軽度の意識障害(傾眠)になりやすいと言われている(Reger MA, 2004)。脳の糖代謝の代わりに、中鎖脂肪酸を含むココナッツオイルを摂取させ、糖質の代謝からケトン体の代謝に置き換える事で、アルツハイマー病患者の認知症状の改善につながったという報告(大塚ら, 日本食料・栄養学会誌, 2015)があり、近年、中鎖脂肪酸を用いた認知症患者における認知症状の改善に向けた報告が散見されるようになってきている。中鎖脂肪酸を摂取することで、脳機能が向上する機序としては、脂肪酸が肝臓で代謝されることによりケトン体が生成されるが、中鎖脂肪酸を用いる事でケトン体の生成が行いやすいことが分かっている(St-Onge et al, 2002)。このように、脳機能が向上する事で、覚醒状態が改善するメカニズムは明らかになっているが、一方、覚醒状態の改善が要介護高齢者の栄養状態に関連しているかの研究はなされていない。そこで本研究では、食品として用いる事の出来る中鎖脂肪酸が覚醒状態の改善だけではなく、食事を安定して摂取する事で栄養状態の改善につながるものなのかを明らかにする。

2. 研究の目的

要介護高齢者の多くには、加齢とともに摂食嚥下機能の低下が発生する。摂食嚥下機能は覚醒状態に影響を受けるが、この覚醒状態不良の原因のひとつに、認知症の進行による脳の糖代謝不良が言われている。脳の糖代謝不良による認知機能の改善を目的として近年中鎖脂肪酸を用いた研究が散見されるが、中鎖脂肪酸の摂取により覚醒状態が良くなることで、食事の摂取状況や栄養状態改善に影響するかについて注目した研究はない。そこで、本研究では認知症高齢者を対象とし、中鎖脂肪酸を利用した栄養指導を行い、覚醒状態を改善し、栄養状態改善をはかれるのかを明らかにすることで、そのことをもって認知症高齢者の健康増進およびQOLの向上を目的とする。

3. 研究の方法

(1) 対象

2019年4月から2020年3月までの期間において、某介護老人福祉施設に入所する要介護高齢者80名のうち、傾眠傾向が強く食事の摂取量が低下している入所者4名と食事の摂取量に問題の無い7名、併せて11名(男性:4名、女性:7名、平均年齢 87.6 ± 8.7)を対象とした。対象者の基礎疾患は、脳血管疾患9名、パーキンソン病2名、心疾患1名、アルツハイマー型認知症4名(重複あり)であった。日常生活自立度はBarthel Indexに従い分類し、Mannらの報告

に基づき 60 点をカットオフポイントとして分類したところ、0 以上 60 未満が 10 名であり、60 以上が 1 名であった。対象者の Clinical Dementia Rating (CDR) は、3 が 8 名、2 が 2 名、0.5 が 1 名であった。対象者の栄養摂取状況は、全員が経口摂取をしており、自力摂取が 4 名、介助が 7 名であった。食形態は、常食が 3 名、軟食が 1 名、ムース食が 2 名、ミキサー食が 2 名、高栄養食が 3 名であった。

(2) 方法及び評価項目

対象者のうち、傾眠傾向が強く食事の摂取量が低下している対象者 4 名に対して、中鎖脂肪酸 (以下、MCT) を朝昼夕食事の 3 回にそれぞれ 5 cc づつ、合計 15 cc 摂取するグループ (MCT 摂取群) と、食事の摂取量に問題の無い対象者 7 名のグループ (比較群) の食事の摂取前後の脳波を簡易型脳波測定器を用いて測定し、摂取直後と 3 か月後の 2 点で比較を行った。脳波測定には、簡易型脳波測定器 (フューテックエレクトロニクス株式会社製) を使用した。従来型の脳波測定器は頭全体を包み込むタイプが一般的であるが、食事の前後に、要介護高齢者の生活の場において、脳波を測定するには困難であるが、簡易型脳波測定器はヘアバンドタイプであり、容易に着脱が可能であり、認知機能の低下のある要介護高齢者にとっても、恐怖感を感じにくい形状であると考えられた。

評価項目として、MCT 摂取直後と 3 か月後の α 波と β 波の分布率、比較群の初回、3 か月後の α 波と β 波の分布率、覚醒状態 (Japan Coma Scale)、評価前後の体重、摂取カロリーとした。

4. 研究成果

MCT 摂取群と比較群の初回と三か月後の結果を表 1 と 2 に示す。

表 1

	対象者	初回分布率 (%)				3 か月後分布率 (%)			
		食前		食後		食前		食後	
		波	波	波	波	波	波	波	波
MCT 摂取群	A	42.1	33.7	34.9	47.6	36.1	40.6	35.1	47.5
	B	21.8	12.2	34.5	22.9	34.9	27.1	19.8	12
	C	27.7	17.2	11	7.5	34.5	19	26.7	14.2
	D	11.78	62.3	66.2	40.3	58.1	45	68.9	54.6
比較群	E	42.8	37	39	42.8	15.3	12.5	22.4	24
	F	43	34.7	26.1	21.8	37.3	34.4	33.8	15.5
	G	29	22.9	5.2	5.5	31	23.5	10	7.5
	H	38.1	48.7	37.9	30.3	22.8	14.6	6.3	7.5
	I	6.3	4.9	6.6	5.7	5.9	5.8	6.1	5.7
	J	34.3	18.2	9.7	6.9	21.4	14.2	29.2	15.5
	K	27.8	16.7	18.6	14.4	1.4	1.4	2.9	2.7

表 2

覚醒状態	体重	摂取カロリー	BMI
------	----	--------	-----

	対象者	初回	3か月後	初回	3か月後	初回	3か月後	初回	3か月後
MCT 摂取群	A	11-20	1-1	45.7	48.3	1600	1600	18.5	19.6
	B	1-1	11-10	42.8	43.4	1056	1044	17.6	17.8
	C	11-10	11-10	34.4	40.4	918	905	16.4	19.2
	D	11-10	1-3	53	52	1106	931	19	18.6
比較群	E	1-0	1-0	54.2	53.5	1370	1355	23.8	23.5
	F	1-3	11-10	47.2	45	1337	1026	24.8	23.6
	G	11-10	11-10	42.7	40.9	940	619	22.4	21.5
	H	1-0	1-0	49.1	48.8	1153	1149	23.4	20.1
	I	1-0	1-0	41.3	42.2	856	851	23.4	22.8
	J	1-0	1-0	46	45.3	1153	1152	21.9	21.5
	K	1-10	1-10	50.3	48.8	1056	900	23.3	22.6

MCT摂取群では、初回評価時、食後に 波の分布率が上がった対象者は4名中2名であり、3か月後では4名中2名であった。比較群では、初回評価時、食後に 波の分布率が上がった対象者は、7名中2名であり、3か月後では7名中3名であった。

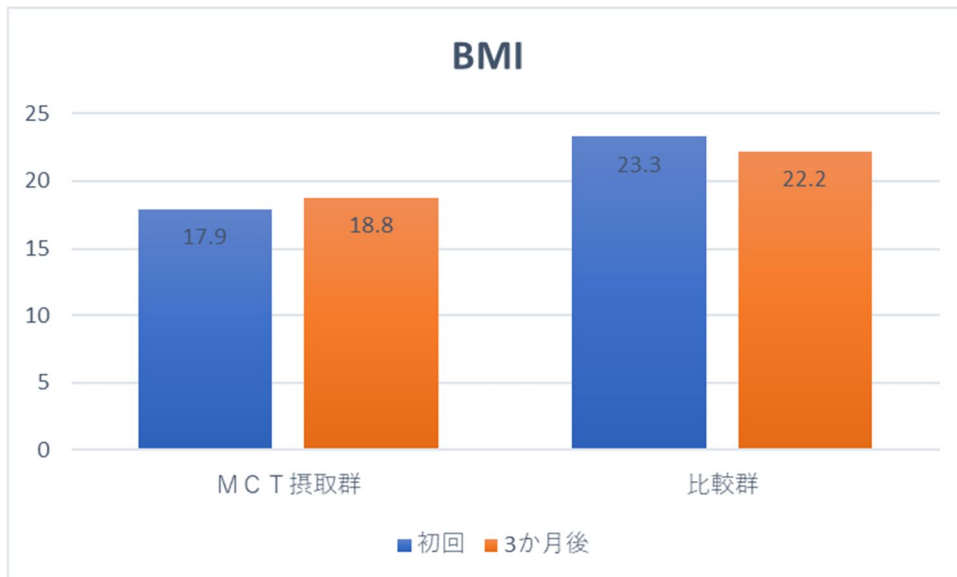
覚醒状態においては、MCT摂取群では、改善した対象者は4名中2名であり、1名が低下した。比較群においては、改善した対象者は0名であり、低下した対象者は1名であった。

体重は、MCT摂取群においては、増加した対象者が4名中3名であり、1名が低下した。比較群では、増加した対象者は1名であり、6名が低下した。

摂取カロリーは、MCT摂取群では、増加した対象者は0名であり、3名が低下した。比較群では、増加した対象者は0名であり、7名が低下していた。

BM は、MCT摂取群では、増加した対象者は3名であり、1名が低下した。比較群では、増加した対象者は0名であり、いずれも低下した。MCT摂取群と比較群の平均のBM を比較したところ、MCT摂取群では、3か月後に増加しており、比較群では低下していた。(表3)

表3



考察

要介護高齢者の健康状態の維持には、食事の摂取が重要であり、食事時の覚醒状態が悪いと、経口摂取量が少なくなり、栄養状態が悪化し、その結果として、健康状態が損なわれることが少なくない。今回、MCTの摂取が脳の活性化に関与し、覚醒状態の改善、栄養状態の改善に寄与するのかが明らかにするために、簡易型脳波測定器を用いて、脳波、特に α 波の分布率を算出した。結果として、MCT摂取群においては、 α 波の分布率が増加したものはMCTの摂取前後で4名中2名であり、変化は見られなかった。また、JCSでの覚醒状態の改善、体重の増加やBMIの増加を認めたものの、摂取カロリーはわずかではあるが、初回評価時よりも低下していた。摂取カロリーが低下していたにも関わらず、体重が増加し、BMIが改善した理由として、MCTが効率のよい、燃焼しやすいエネルギーであり、活動エネルギーとして、優先的に使われることで、その他のエネルギーを貯めることができ、結果として体重が増加したものと考えられた。

一方で、比較群は摂取カロリーの低下や体重の低下に伴うBMIの低下を認め、いずれも栄養状態が低下していた。もともとのBMIは20以上と栄養状態は比較的良好ではあるが、食事の摂取カロリーは低下しており、自力摂取、介助による摂取で問題なく食事が摂れていたとしても、エネルギーが年齢による消化吸収能力の低下等により、体内に取り込まれにくくなっているのではないかと推測された。

脳の活動は複雑であり、脳波の測定中に他の刺激が入ってしまうと、それに左右されてしまい、安定して脳波を測定する事は困難であった、また本研究の対象者が認知機能の低下を認める要介護高齢者であり、指示に従えない、注意障害により、測定中に動いてしまった事も脳波が安定して測定できなかった原因と考える。

本研究の結果から、MCTの摂取が脳の活性化に必ずしも影響がある結果ではなかったが、MCTを摂取することで、栄養状態の維持もしくは改善につながり、主観的な覚醒状態の改善にはつながるのではないかと考えられた。今後は、対象者数を増やし、脳波の周波数帯域のさらなる検討を行う事で、MCTを摂取することが脳の活動に影響し、食事の摂取量に関連することが明らかになると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 佐々木力丸
2. 発表標題 Improved wakefulness by ingestion of medium chain triglycerides in an elderly resident of a nursing home: a case report
3. 学会等名 Asia Association for Disability and Oral Health (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------