

令和 2 年 6 月 3 日現在

機関番号：36102

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K18294

研究課題名(和文)高齢入院患者における筋内脂肪量の特徴の解明

研究課題名(英文)Clarification of features of the intramuscular adipose tissue in older inpatients

研究代表者

赤澤 直紀(Akazawa, Naoki)

徳島文理大学・保健福祉学部・講師

研究者番号：90789603

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：地域在住高齢者における筋内脂肪量の増大が重篤な予後に繋がることは明らかとなっている。しかし、高齢入院患者の筋内脂肪量の特徴については明らかとされていない。本研究課題はそれらの特徴を解明することであった。結果、高齢入院患者の大腿四頭筋の筋内脂肪量は性別、年齢、体格がマッチングした地域在住高齢者の1.7倍にまで増大し、特に歩行が自立していない高齢入院患者における筋内脂肪量の増大が顕著であった。そして、高齢入院患者の筋内脂肪量の増大は、嚥下機能の低下および低栄養状態と関連し、さらに筋内脂肪量の増大は、筋量の減少よりも歩行自立度と嚥下機能の低下に関連することを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究結果は、高齢入院患者の筋内脂肪量の増大は著しく、これら筋内脂肪量の増大は、歩行自立度の低下、嚥下機能の低下および低栄養状態と関連することを示した。これら成果は、これまで明らかとされていなかった高齢入院患者の筋内脂肪量の特徴を示した。高齢入院患者の筋内脂肪量の特徴に関するこれら知見は、高齢入院患者に対するリハビリテーションの発展に大きく貢献するものと考えられる。

研究成果の概要(英文)：Increased intramuscular adipose tissue is known to lead to severe prognosis of community-dwelling elderly. However, characteristics of intramuscular adipose tissue in older inpatients are unclear. This study aimed to reveal these characteristics. Results of this study indicated that intramuscular adipose tissue of the quadriceps of older inpatients was increased to ~1.7 times that of healthy older individuals matched for demographic characteristics, and more intramuscular adipose tissue of the quadriceps was observed in particularly among older inpatients who were unable to walk independently. Then, our results also suggested that increased intramuscular adipose tissue of older inpatients was related to decreased swallowing function and malnutrition status and was more related to decreased gait independence and swallowing function than is loss of muscle mass.

研究分野：リハビリテーション

キーワード：筋内脂肪量 高齢入院患者 筋量 大腿四頭筋

様式 C - 19, F - 19 - 1, Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

高齢者における筋量の減少は、筋力の低下、日常生活動作能力の低下、転倒の発生と関連することは広く知られている。一方、最近では加齢に伴い筋量が減少するだけでなく、筋内脂肪量が増大することが報告されている[1]。そして、地域在住高齢者の筋内脂肪量の増大は、筋力、運動機能、転倒に関連することが明らかとなっている[2-5]。さらに、筋内脂肪量の増大と筋力の低下、運動機能の低下、大腿骨頸部骨折の発生との関連の程度は、筋量よりも強いことが明らかとなっている[2-5]。これらを踏まえ、高齢入院患者の筋内脂肪量の特徴を把握することは極めて重要な課題となるが、それらは明らかとされていない。これらを明らかにすることは高齢入院患者の支援策を模索する上で重要な情報を提示することになると考える。

2. 研究の目的

本研究課題は、高齢入院患者の筋内脂肪量の量的特徴や筋内脂肪量と歩行自立度、嚥下機能および栄養状態との関連を調査することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 評価項目

一医療施設に入院する高齢患者(65歳以上)で、リハビリテーションの処方を受けた者を対象とした。主要評価は大腿四頭筋の筋内脂肪量と筋量とした。その他、年齢、性別、疾患、体重、身長、body mass index、歩行自立度、嚥下機能、栄養状態、投薬数、炎症状態、合併症、入院日数を評価した。

(2) 筋内脂肪量と筋量の測定

大腿四頭筋の筋内脂肪量と筋量は、超音波画像診断装置で撮影された大腿直筋と中間広筋の超音波画像の筋輝度と筋厚から評価した。筋輝度と筋厚の解析には画像解析ソフト Image J を用いた。筋輝度は、筋膜を除いた範囲で、8-bit grayscale を用いて 0 - 255 の 256 段階で数値化した。筋輝度は高値を示す程、筋内脂肪量が多いことを示す。筋輝度と筋厚の測定肢位はベッド上背臥位とし、測定部位は上前腸骨棘から膝蓋骨上縁を結ぶ線上の遠位 3 分の 1 の部位とした。筋輝度は、大腿直筋と中間広筋の平均値とした。筋厚は、大腿直筋と中間広筋の合計値とした。データ解析には、左右の大腿四頭筋の筋輝度と筋厚の平均値を用いた。

(3) その他評価

歩行自立度は Functional Independence Measure の歩行スコアを用いて評価した。嚥下機能と栄養状態は、それぞれ Food Intake Level Scale と Geriatric Nutritional Risk Index を用いて評価した。炎症状態は、C-反応性蛋白値より評価した。

(4) データ解析

高齢入院患者の筋内脂肪量の量的特徴を調査するために、高齢入院患者の大腿四頭筋の筋輝度と年齢、性別、体格 (body mass index) がマッチングした地域在住高齢者のそれらとを比較した。

高齢入院患者の歩行自立度別での筋内脂肪量と筋量の差異を検討するために、歩行全介助群、歩行一部介助群、歩行自立群の 3 群間において大腿四頭筋の筋輝度と筋厚を比較した。

高齢入院患者の筋内脂肪量、筋量と嚥下機能との関連を調査するために、Food Intake Level Scale を従属変数、筋輝度と筋厚および年齢、性別、body mass index、投薬数、炎症状態、合併症、入院日数などの他の交絡要因を独立変数とした重回帰分析を実施した。

高齢入院患者の筋内脂肪量と栄養状態との関連を調査するために、筋輝度を従属変数、Geriatric Nutritional Risk Index およびその他の交絡要因を独立変数とした重回帰分析を実施した。

4. 研究成果

高齢入院患者の筋内脂肪量は、年齢、性別、体格がマッチングした地域在住高齢者の約 1.7 倍にまで増大していることが明らかとなった。

歩行が自立していない高齢入院患者(歩行全介助群と歩行一部介助群)の筋内脂肪量は、歩行が自立した高齢入院患者(歩行自立群)よりも増大していることが明らかとなった。一方で、歩行全介助群、歩行一部介助群、歩行自立群の筋厚においては、有意差は確認されなかった。歩行全介助要患者、歩行一部介助要患者、歩行自立患者の典型的な超音波画像を図 1 に示す。

高齢入院患者の筋内脂肪量の増大は、他の交絡要因で補正した後でも嚥下機能の低下と関連することが明らかとなった。そして、多変量解析の結果、筋内脂肪量の増大は、筋量の減少よりも嚥下機能の低下に関連することが明らかとなった。重度嚥下機能低下患者、中等度嚥下機能低下患者、正常嚥下機能患者の典型的な超音波画像を図 2 に示す。

高齢入院患者における低栄養状態は、他の交絡要因で補正した後でも筋内脂肪量の増大と関連することが明らかとなった。重度低栄養状態患者、中等度低栄養状態患者、正常栄養状態患者の典型的な超音波画像を図 3 に示す。

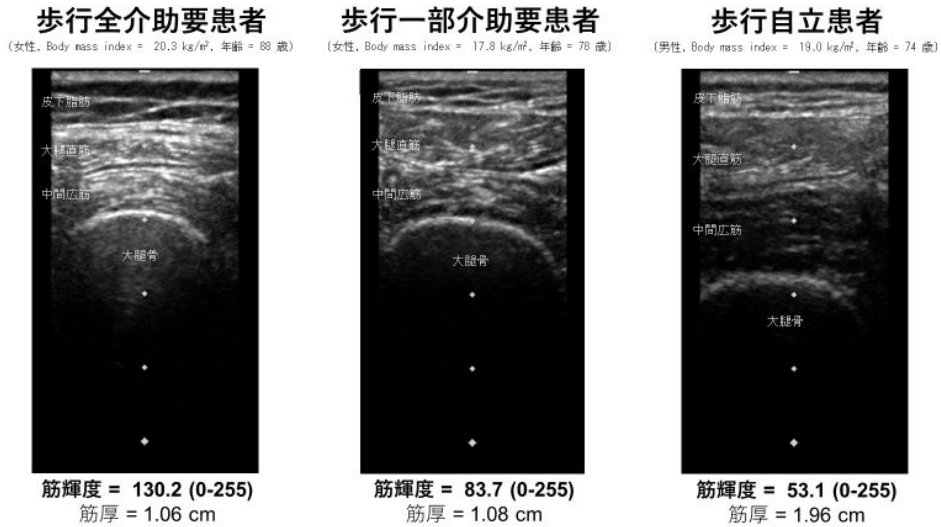


図 1 歩行全介助要患者, 歩行一部介助要患者, 歩行自立患者の超音波画像

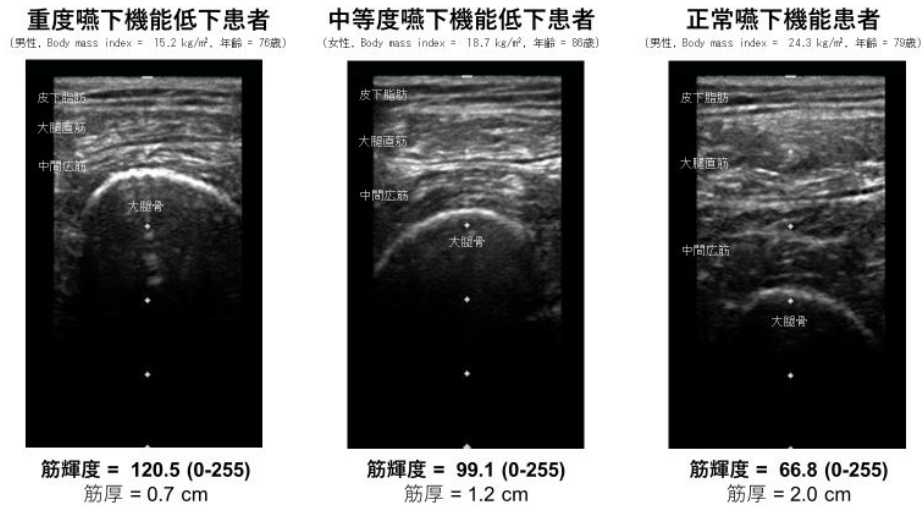


図 2 重度嚥下機能低下患者, 中等度嚥下機能低下患者, 正常嚥下機能患者の超音波画像

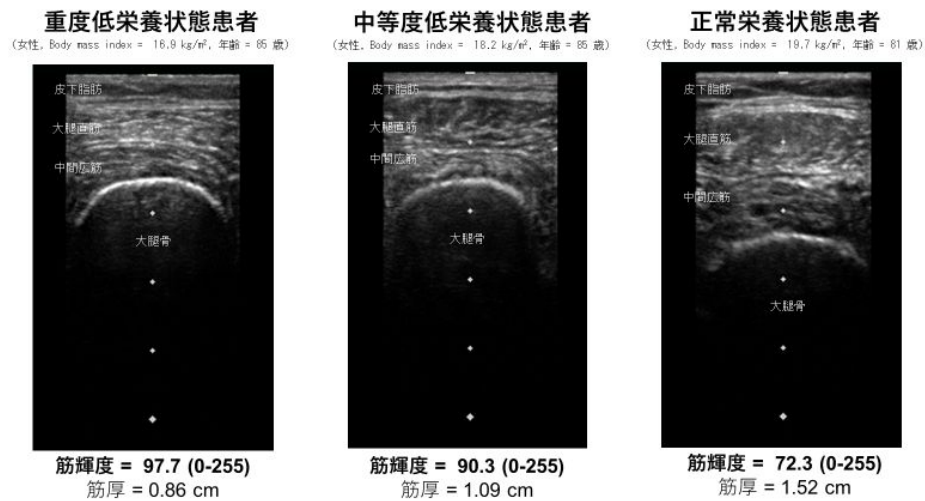


図 3 重度低栄養状態患者, 中等度低栄養状態患者, 正常栄養状態患者の超音波画像

本結果は、高齢入院患者の筋内脂肪量の増大は著しく、筋内脂肪量の増大は歩行自立度の低下、嚥下機能の低下および低栄養状態に関連すること、さらに筋内脂肪量の増大は、筋量の減少よりも歩行自立度と嚥下機能の低下に関連することを示した。これら結果から、高齢入院患者の筋内脂肪量の増大は、それら患者の様々な点で悪影響を及ぼしていることが明らかとなった。つまり、高齢入院患者の歩行自立度、嚥下機能、栄養状態の改善を図るためには、筋量のみでなく、筋内脂肪量の評価を行い、それらの改善に向けた介入が必要になると考える。

本研究課題を遂行することにより高齢入院患者の筋内脂肪量の特徴を解明することができたと考える。しかし、本研究課題で明らかとした高齢入院患者の筋内脂肪量の特徴は横断的調査研究で導き出したものである。今後は、筋内脂肪量と歩行自立度、嚥下機能、栄養状態、さらに生存を含めた予後との縦断的関連性を明らかにしていく必要があるかと考える。

<引用文献>

1. Fukumoto Y, Ikezoe T, Yamada Y, et al. Age-Related Ultrasound Changes in Muscle Quantity and Quality in Women. *Ultrasound Med Biol*. 2015;41(11):3013-3017.
2. Lang T, Cauley JA, Tylavsky F, et al. Computed tomographic measurements of thigh muscle cross-sectional area and attenuation coefficient predict hip fracture: the health, aging, and body composition study. *J Bone Miner Res*. 2010; 25: 513-519.
3. Wilhelm EN, Rech A, Minozzo F, et al. Relationship between quadriceps femoris echo intensity, muscle power, and functional capacity of older men. *Age*. 2014; 36: 9625.
4. Osawa Y, Arai Y, Oguma Y, et al. Relationships of Muscle Echo Intensity with Walking Ability and Physical Activity in the Very Old Population. *J Aging Phys Act*. 2017; 25: 189-195.
5. Lopez P, Wilhelm EN, Rech A, et al. Echo intensity independently predicts functionality in sedentary older men. *Muscle Nerve*. 2017; 55: 9-15.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件/うち国際共著 5件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Akazawa Naoki, Okawa Naomi, Hino Toshikazu, Tsuji Ryota, Tamura Kimiyuki, Moriyama Hideki	4. 巻 -
2. 論文標題 Higher malnutrition risk is related to increased intramuscular adipose tissue of the quadriceps in older inpatients: A cross-sectional study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical Nutrition	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.clnu.2019.11.028	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Akazawa Naoki, Okawa Naomi, Kishi Masaki, Hino Toshikazu, Tsuji Ryota, Tamura Kimiyuki, Moriyama Hideki	4. 巻 71
2. 論文標題 Quantitative features of intramuscular adipose tissue of the quadriceps and their association with gait independence in older inpatients: A cross-sectional study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nutrition	6. 最初と最後の頁 110600～110600
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.nut.2019.110600	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 石本泰星, 泊麻美, 赤澤直紀	4. 巻 34
2. 論文標題 回復期リハビリテーション病棟入院脳卒中患者の大腿四頭筋における筋内脂肪量の縦断的变化: 症例報告	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 理学療法科学	6. 最初と最後の頁 135～141
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1589/rika.34.135	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Akazawa Naoki, Okawa Naomi, Hino Toshikazu, Tsuji Ryota, Tamura Kimiyuki, Moriyama Hideki	4. 巻 65
2. 論文標題 Dysphagia is more strongly associated with increased intramuscular adipose tissue of the quadriceps than with loss of muscle mass in older inpatients	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nutrition Research	6. 最初と最後の頁 71～78
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.nutres.2019.02.006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Akazawa Naoki、Harada Kazuhiro、Okawa Naomi、Tamura Kimiyuki、Moriyama Hideki	4. 巻 14
2. 論文標題 Low body mass index negatively affects muscle mass and intramuscular fat of chronic stroke survivors	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0211145
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0211145	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Akazawa Naoki、Harada Kazuhiro、Okawa Naomi、Tamura Kimiyuki、Moriyama Hideki	4. 巻 13
2. 論文標題 Muscle mass and intramuscular fat of the quadriceps are related to muscle strength in non-ambulatory chronic stroke survivors: A cross-sectional study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0201789
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0201789	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計7件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 Naoki Akazawa, Kazuhiro Harada, Naomi Okawa, Kimiyuki Tamura, Hideki Moriyama
2. 発表標題 Changes in quadriceps thickness and echo intensity in chronic stroke survivors: A 3-year longitudinal study
3. 学会等名 13th International Society of Physical and Rehabilitation Medicine (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石本泰星, 室家将紀, 谷口裕亮, 兵谷源八, 赤澤直紀
2. 発表標題 回復期リハビリテーション病棟脳卒中患者の大腿四頭筋における筋内脂肪量の縦断的变化
3. 学会等名 第17回日本神経理学療法学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 南勇臣, 田中正道, 貴志将紀, 田村公之, 森義雄, 赤澤直紀
2. 発表標題 高齢入院患者の大腿四頭筋における筋内脂肪量の増大は筋量の減少よりも歩行自立度の低下に関連する
3. 学会等名 リハビリテーション・ケア合同研究大会 金沢2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 日野斗史和, 大川直美, 貴志将紀, 田村公之, 赤澤直紀
2. 発表標題 回復期リハビリテーション病棟における下腿切断患者の大腿部筋量と筋内脂肪量の量的特徴と経時的変化
3. 学会等名 回復期リハビリテーション病棟協会 第33回研究大会 in 舞浜・千葉
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 貴志 将紀, 大川直美, 日野斗史和, 田村公之, 赤澤直紀
2. 発表標題 回復期リハビリテーション病棟患者における大腿四頭筋の筋内脂肪量の減少は歩行自立度の改善に関連する
3. 学会等名 回復期リハビリテーション病棟協会 第33回研究大会 in 舞浜・千葉
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 辻 涼太, 大川直美, 貴志将紀, 日野斗史和, 田村公之, 赤澤直紀
2. 発表標題 高齢入院患者の増大した大腿四頭筋の筋内脂肪量は嚥下障害と関連する
3. 学会等名 第23回和歌山県病院協会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石本泰星, 谷口裕亮, 赤澤直紀, 兵谷源八
2. 発表標題 回復期リハビリテーション病棟運動器疾患患者における骨格筋指数変化量に関連する要因の検討
3. 学会等名 第5回日本予防理学療法学会学術大会
4. 発表年 2018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
研究協力者	森山 英樹 (Moriyama Hideki) (10438111)	神戸大学・医学部保健学科・教授 (14501)	