

研究報告



消化器がん患者の筋肉量減少に対する周術期リハビリテーション の効果：部位別の骨格筋量変化による検討*

塚本美月¹⁾・矢部広樹^{1) 2)}・伊藤沙夜香¹⁾・中根真利子³⁾・塩崎みどり⁴⁾

【要 旨】

【目的】本研究は、消化器がん周術期における四肢の筋肉量の変化を比較することで、術後のリハビリテーション効果について検討することを目的とした。【方法】対象は、開腹手術を行った胃・大腸癌患者70名とした。方法は、術前後に体組成測定システムを使用し、全身・上肢・体幹・下肢の筋肉量を測定した。リハビリテーションは、術後翌日より離床練習を実施し、歩行自立後は有酸素運動を行った。統計学的検討として、術前後の全身・上肢・体幹・下肢の筋肉量の差を、対応のあるt検定で検討した。さらに、各部位別の筋肉量の減少率の差を、多重比較検定にて検討した。【結果】すべての部位において術前後で有意な筋肉量の減少を認めた。上肢の筋肉量減少率 ($9.7 \pm 5.7\%$) は、体幹 ($5.9 \pm 3.1\%$) と下肢 ($6.1 \pm 7.1\%$) に比べて有意に減少率が大きく、その他の部位間で有意差は認めなかった。【結論】術後早期の離床練習と有酸素運動により術後の下肢・体幹の筋肉量減少を抑制できる可能性が示された。

キーワード：消化器がん、筋肉量減少、有酸素運動

はじめに

消化器がんの外科的手術を目的とした入院において、手術後の骨格筋量の減少は術後の合併症発

生率を高め、化学療法の継続率を低下させると報告されている¹⁾。また骨格筋量の減少に関する先行研究では、胃がん術後7日目までの除脂肪体重の低下が、術後1ヶ月間の低下に最も強く影響するとの報告や²⁾、大腸がん術後では術後10日目までの骨格筋量減少が術後10日から30日の減少量よりも多かったことが報告されている¹⁾。以上のように、消化器がんの手術後の骨格筋量の減少は、術後早期から起こることが示されているため、周術期のリハビリテーションでは術後早期から骨格筋量の減少抑制を目的とした介入と、その効果のエビデンス構築が必要であると考えられる。しかしながら、消化器がん患者に対する周術期リハビリテーションは、既に「がん患者リハビリテーション料」として診療報酬が算定可能な通り、一般に確立された治療方法であるため、一般病院において非介入群を設定した比較検討の実施が倫理的に困難である。そこで本研究は、周術期リハビリテーションが離床練習や歩行練習等の下肢への介入に限定している点に着目し、周術期における上下肢・体幹の筋肉量の変化の違いを検討することで、消化器がん患者の周術期リハビリ

* Effect of the perioperative rehabilitation to skeletal muscle loss in digestive organ cancer patients: study of upper and lower extremity skeletal muscle change

- 1) 医療法人偕行会 名古屋共立病院 リハビリテーション科
(〒454-8525 名古屋市中川区法華1丁目172番地)
Mizuki Tsukamoto, PT, Hiroki Yabe, PT, Ph.D, Sayaka Ito, PT: Department of Rehabilitation, Nagoya Kyoritsu Hospital
- 2) 聖隷クリストファー大学リハビリテーション学部 理学療法学科
Hiroki Yabe, PT, Ph.D: Department of Physical Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Seirei Christopher University
- 3) 医療法人偕行会 名古屋共立病院 栄養指導課
Mariko Nakane, RD: Department of Nutritional Management, Nagoya Kyoritsu Hospital
- 4) 医療法人偕行会 名古屋共立病院 消化器外科
Midori Siozaki, MD: Department of Gastroenterology Surgery, Nagoya Kyoritsu Hospital

E-mail: hiroki-y@seirei.ac.jp

テーションの介入効果について検討することを目的とした。

対象および方法

対象は当院当院の消化器外科にて胃・大腸がんの原発巣切除の外科的開腹手術を受けた消化器がん患者 70 例（胃がん患者 24 例，大腸がん患者 46 例，年齢 71.7 ± 9.8 歳，BMI 22.7 ± 3.0 kg / m²）

表 1. 対象者属性 (n=70)

	平均値 ± 標準偏差
年齢 (歳)	71.7 ± 9.8
性別 (男性 / 女性)	44 / 26
身長 (cm)	160.8 ± 8.6
体重 (kg)	59.0 ± 10.1
BMI (kg / m ²)	22.7 ± 3.0
術前 Alb (g / dl)	3.8 ± 0.6
術前 CRP (g / dl)	0.6 ± 1.7
出血 (ml)	358.7 ± 563.2

《癌ステージ》

	症例数 (%)
I	17 (24.3)
II	17 (24.3)
III	21 (30.0)
IV	10 (14.3)
不明	5 (7.1)
術後在院日数 (平均値 ± 標準偏差)	15.1 ± 9.4

《部位》

	症例数 (%)
胃	24 (34.3)
上行結腸	7 (10.0)
横行結腸	5 (7.1)
下行結腸	2 (2.9)
S 状結腸	11 (15.7)
直腸	11 (15.7)
直腸 + S 状結腸	3 (4.3)
その他	7 (10.0)

とした。手術部位は胃 24 例，上行結腸 7 例，横行結腸 5 例，下行結腸 2 例，S 状結腸 11 例，直腸 11 例，S 状・直腸同時切除 3 例，その他 7 例であった（表 1）。術後に Carvian Dindo 分類Ⅱ以上の合併症が発生した対象は除外した。また，腹腔鏡下手術を受けた対象は除外した。

全ての症例に対し，術前と手術 10 日目に骨格筋量を測定した。骨格筋量は，体組成測定器（BOCAX1, CLUB CREATE）による多周波インピーダンス解析により，全身・上肢・体幹・下肢のそれぞれで測定した。そして各測定項目における骨格筋減少率を，「術後筋肉量－術前筋肉量」/ 術前筋肉量 × 100 から算出した。

術後のリハビリテーションは，術後 1 日目から立位・歩行を開始し，術後 2 日目から病棟歩行獲得を目標とし介入を実施した。病棟歩行が自立した後は，リハビリテーション室にて自転車エルゴメーターを用い，有酸素運動の負荷量の目標値は，カルボーネン法を用いて運動強度 50% か，Borg スケールにて測定する自覚的疲労で 13（ややきつい）程度に設定し，運動時間は 20 分以上を目標に実施した。また，術後の栄養管理の方法については当院プロトコルに沿って行った。

統計学的検討として，全身・上肢・体幹・下肢それぞれの骨格筋量の手術前後の変化を，対応のある t 検定にて解析した。また，各部位の術前後の筋肉量減少率の違いを，多重比較検定（Tukey 法）にて解析した。有意水準は全て危険率 5% とした。

本研究はヘルシンキ宣言に基づき対象者の保護に十分配慮し，また，厚生労働省の「臨床研究に関する倫理指針」に従い，名古屋共立病院の倫理委員会の承認を得て行った。

結果

リハビリテーションは，術後の離床が術後 1.1 ± 0.2 日，病棟歩行が 2.0 ± 1.1 日に開始されていた。全身の筋肉量の平均値は，術前 42.9 ± 8.0 kg から術後 40.3 ± 7.4 kg へと有意に低下した（p < 0.05）。各部位の筋肉量の平均値は上肢が術前 4.8 ± 1.2 kg，術後 4.3 ± 1.1 kg，体幹が術前 19.1 ± 3.5 kg，術後 18.1 ± 3.3 kg，下肢が術前 14.0 ± 2.9 kg，術後 13.1 ± 2.7 kg であり，いずれも有意な減少を認めていた（p < 0.05，表 2）。各部位の筋肉量減少率は上肢 9.7 ± 5.7%，体幹 5.9 ± 3.1%，下肢 6.1 ± 7.1% であり，上肢と体幹，上肢と下肢との間に有意差を認めた（p < 0.05，図 1）。

表 2. 全身筋肉量、上肢・体幹・下肢の筋肉量の平均値と標準偏差および t 検定の結果 (n=70)

	術前	術後	p 値
全身筋肉量 (kg)	42.9 ± 8.0	40.3 ± 7.4	< 0.05
上肢 (kg)	4.8 ± 1.2	4.3 ± 1.1	< 0.05
体幹 (kg)	19.2 ± 3.6	18.1 ± 3.3	< 0.05
下肢 (kg)	14.0 ± 2.9	13.1 ± 2.7	< 0.05

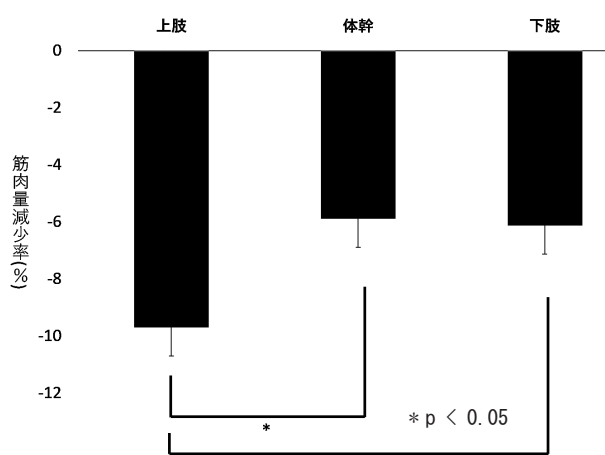


図 1. 各部位の筋肉量減少率の検討

多重比較検定 (Tukey 法) による検討

考察

術後の骨格筋減少には、安静に伴う廃用と、術後の代謝反応・栄養の低下による筋蛋白異化の促進が影響していると考えられる。本研究においても、手術後 10 日間で全身的に骨格筋量は有意な低下を認めた。筋蛋白異化の原因には、炎症状態と糖質コルチコイドに起因する蛋白質代謝という機序³⁾があるが、特に侵襲により全身的な炎症状態にある消化器がん患者の周術期には、上記の機序による筋蛋白異化は全身的に影響すると考えられる。一方で、手術後は安静臥床時間と身体活動量の低下から廃用が起これと考えられ、廃用に関する報告では、長期に臥床状態にある高齢者は大腿四頭筋、ヒラメ筋の筋萎縮が著明であると報告されている⁴⁾。上記を踏まえると、消化器がんの周術期は、侵襲による筋蛋白異化と廃用の影響により、全身のかつ下肢に強く骨格筋減少が起これやすい状況にあると考えられる。しかしながら、本研究の結果より、周術期のリハビリテーションを受けた患者において上肢と比較して体幹・下肢の骨格筋減少が小さかった。本研究は対象群との比較を行っていないため、リハビリテーション介入の効果としてのエビデンスは非常に限定的であるものの、リハビリテーション介入目標である下

肢骨格筋において減少率が小さかったことは、周術期リハビリテーションの効果を一部示すものであると考えられる。

運動効果の影響としては、早期離床により術後呼吸器合併症の減少や、術後の歩行能力低下の抑制が可能であると報告されている⁵⁾。当院のリハビリテーションにおいても術後早期に離床・歩行練習を開始したことで、術後の活動量が増加し、体幹・下肢の筋肉量が維持されたと考えられる。また、低強度の運動はサイトカイン応答を刺激することが報告されている⁶⁾。さらに、一般的に有酸素運動は脂質代謝が亢進する効果があると言われている。有酸素運動を導入したことによりサイトカイン応答が刺激され、炎症反応が低下に寄与した可能性が考えられる。これより、体幹・下肢中心の運動介入により筋蛋白異化が抑制され、廃用による筋萎縮も抑制できたため、上肢よりも体幹・下肢の筋肉量減少が抑えられた可能性が示唆された。

本研究の限界は、周術期の消化器がん患者に対する筋肉量の減少について、特に部位別の変化を、先行研究と照らし合わせて検討できていない点が挙げられる。周術期の消化器がん患者における筋肉量減少に関する先行研究は、術後に上腕皮脂厚と筋周囲径が低下していることが報告されている⁷⁾。また、除脂肪体重は術後 30 日まで低下し続けることが報告されている²⁾。さらに、心外術後の体組成変化の先行研究においても術前と比較し、術後の除脂肪量、骨格筋量、体細胞量は手術前と比較して有意に減少したと報告はある⁸⁾が、いずれも全身の筋肉量について検討されており、特に本研究で示された上肢の筋肉量の変化について言及されていない。そのため本研究の結果が、当該研究領域において妥当か否かは、十分考察できておらず、今後更なる検討が必要である。

結論

消化器がん患者の周術期の骨格筋減少について、部位別に減少率を比較することで、下肢への介入を中心としたリハビリテーションの効果を検

討した。手術後に骨格筋は全身的に有意に減少したが、下肢と体幹の骨格筋量の減少率は、リハビリテーションで介入していない上肢と比較して有意に少なかった。周術期のリハビリテーション介入によって、下肢・体幹の骨格筋減少が抑制されている可能性が示された。

【文 献】

- 1) 青山徹, 吉川貴己: がんの集学的治療におけるサルコペニアの意義. 外科と代謝・栄養. 2016; 50 (1): 29-34.
- 2) Jensen MB, Houborg KB, et al.: Postoperative changes in fatigue, physical function and body composition: an analysis of the amalgamated data from five randomized trials on patients undergoing colorectal surgery. *Colorectal Dis.* 2011; 13 (5): 588-593.
- 3) 江里俊樹, 田中廣壽: 臨床リウマチ医のための基礎講座ステロイドによる骨格筋萎縮のメカニズム. 臨床リウマチ. 2016; 28: 171-174.
- 4) Ikezoe T, Mori N, et al.: Atrophy of the lower limbs in elderly women: is it related to walking ability?. *Eur J Appl Physiol.* 2011; 111 (6): 989-995.
- 5) 南島大輔, 小玉岳・他: 食道がん患者胸腔鏡下食道切除術の周術期リハビリテーションにおける早期離床の効果. 理学療法の歩み. 2014; 25 (1): 22-28.
- 6) 石橋義永, 木崎節子・他: 運動と免疫ーからだをまもる運動のふしぎ(第1版). ナップ, 東京, 2009, pp. 26-28.
- 7) Katsube T, Konno S, et al.: Change of nutritional status after distal gastrectomy in patients with gastric cancer. *Hepatogastroenterology.* 2008; 55 (86-87): 1864-1867.
- 8) 松尾善美, 川村知範・他: 開心術前後における身体組成変動. 健康運動科学. 2011; 2 (2): 83-89.