

原 著

化学療法を施行した進行大腸癌患者の 大腰筋筋量と栄養状態の経時的変化

井口 暁洋*^{1,2)} 小西 正浩²⁾ 吉田 俊裕²⁾
安田 琢朗²⁾ 青木啓一郎³⁾ 齋藤 甚³⁾
神山 一行⁴⁾ 大下 優介⁵⁾ 伊藤 純治¹⁾

抄録：がんリハビリテーション対象患者のリハビリテーション介入時期における明確な介入指針は示されていない。化学療法を継続する要件として活動性の指標である Performance Status (以下 PS) 0 から 2 を継続出来ていることがあげられる。われわれは、現状のリハビリテーション依頼よりも活動性の高い、早期にリハビリテーション介入することで PS 維持につながるのではないかと考えている。本研究では化学療法を行った進行大腸癌患者を対象に歩行などの Activity Daily Living (以下 ADL) 能力に関係するといわれる大腰筋を CT の DICOM データから 3 次元大腰筋モデルとして作成し、3 次元大腰筋モデルの体積を筋量として計測した。初診時、前悪液質期、終末期 (死亡 1 か月前) にわけて、経時的な調査を行った。研究の計画段階では終末期にかけて、段階的に大腰筋は減少することが予想されたが、実際の結果では初診時から前悪液質期に有意に減少していた。またリハビリテーション介入例は終末期であっても、非介入例と比較すると大腰筋体積の減少した症例は少なかった。リハビリテーション介入に関しては、可能な限り早期に行うことが望ましいことが示唆された。

キーワード：がんリハビリテーション, 3 次元モデル, 大腰筋

はじめに

2014 年に日本リハビリテーション医学会が策定した「がんのリハビリテーションガイドライン」では、化学療法中もしくは放射線治療中の患者に運動療法や物理療法を行うと、身体活動性、身体機能 (筋力、運動耐容能など)、Quality of Life (以下 QOL) の改善がはかられ、有害事象の減少、その他アウトカム (倦怠感、免疫機能) が改善する (推奨 Grade A) としている。一般的に抗がん剤治療が、可能な期間は活動性が高い Performance Status (以下 PS) 0 から 2 を維持できている期間と言われている^{1,2)}。病期が進行すれば、倦怠感、疼痛、食欲不振、不眠などにより活動性が低下する³⁾ が、活動性が高い時

期は、日常生活動作は自立しており、あえて普段の生活以外に運動を積極的に行う必要がないと考える患者が大半であると思われる。しかしながら大澤ら⁴⁾によるとがん悪液質は基礎疾患に関連して生じる複雑な代謝性の症候群であり、食欲不振、エネルギー代謝異常 (異化作用の亢進)、インスリン抵抗性増大 (糖代謝異常: 筋肉へのエネルギー供給不足、蛋白質代謝異常: 筋線維の分解促進、脂質代謝異常: 内臓器に対しての影響)、神経内分泌の変化が挙げられ、早期に骨格筋の減少を特徴とすると述べている。金ら⁵⁾ は、筋量の低下は歩行能力の低下をきたすと述べており、実際に終末期に近いがんリハビリテーション患者は羸瘦著明であり、臥床状態を要する期間が短期間あるだけで、突然歩けなくなると

¹⁾ 昭和大学保健医療学部理学療法学科

²⁾ 昭和大学江東豊洲病院リハビリテーション室

³⁾ 昭和大学保健医療学部作業療法学科

⁴⁾ 港北ニュータウン診療所

⁵⁾ 昭和大学横浜市北部病院整形外科

* 責任著者

〔受付: 2020 年 10 月 21 日, 受理: 2020 年 12 月 25 日〕

訴える患者群が存在する。これはがんの影響により緩徐に筋量の低下をきたしていたが、歩行を含む移動に関する ADL を行えるだけの筋量は残存していたことを示している。しかし筋量低下がある程度進むと身体運動能力に影響を与え、歩行を含む移動に関する ADL の低下をきたし、ひいては PS が低下することとなる。そして PS が低下すれば、それは早期に化学療法（抗がん剤）中止を検討する要素となり、PS の低下が場合によっては間接的に生命予後に関連していると考えられる。われわれはがんの診断早期より日常生活を営みながら、それに加えて運動することを推奨しており、その一環として歩行や ADL に関わる筋肉の経時的変化がどのように起こっていくのかに関心がある。渡辺ら⁶⁾は、大腰筋が歩行能力、ADL と関連があると述べており、筋量の経過として注目することに適した筋であるといえる。われわれが調べた限りでは、過去の研究では、任意の一期間の全身筋量を検証した文献⁷⁾を認めたが、歩行および ADL に関連した個々の筋を経時的に計測、評価した報告を認めなかった。また従来の任意の面における 2 次元的な筋面積の計測は、個別の体格および姿勢による偏りを排除することが困難と考えている。われわれは、従来法の任意断面上による計測が必ずしも大腰筋の最大面積を示さないことを発表⁸⁾し、従来法の任意断面上の筋面積の計測では筋の走行を無視しているために本来計測すべき筋の走行に沿った中心線に対する垂直な面上の筋面積

との結果に有意な差を生じる場合があることを発表⁹⁾した。ゆえに本研究では正確に筋量を計測するために CT DICOM データから、3 次元的に大腰筋を起始から停止まで作成した 3 次元形態計測法を用いた。本研究では化学療法を施行した大腸癌患者を対象に、いつの時期からリハビリテーションが介入することが望ましいかを検討する基礎データ取得を目的として研究を行った。

研究方法

対象症例

本研究の施行にあたり、一般的に男女ともに高い罹患率といわれる大腸癌を対象とした。2014 年 8 月～2016 年 11 月に昭和大学江東豊洲病院にて化学療法を施行した進行大腸癌患者の中から、当院にて大腸癌初発の診断があり、初診時（A 期）、5% 体重減少した前悪液質期（B 期）、死亡 1 か月前の終末期（C 期）の 3 期において 3 次元大腰筋モデル作成可能な CT 画像データが保存されている 17 名（表 1）を対象とした。対象症例選定の除外規定は ADL 能力低下をきたす整形外科疾患、脳卒中、神経筋疾患、重篤な呼吸器疾患や循環器疾患を有する症例とした。

対象症例は、C 期までに化学療法を中止していた。またリハビリテーションは B-C 期にのみ介入し、平均介入期間 35 ± 21.5 日、リハビリテーション介入群は 10 例であり、非リハビリテーション介入群は 7 例であった（表 2）。

表 1 A 期（初診時）における全対象症例の年齢・身長・体重・BMI

A 期（初診時）		年齢	身長	体重	BMI
男性	11 名	67.1 ± 11.1 歳	164.1 ± 8.8 cm	61.1 ± 6.6 kg	22.8 ± 3.6
女性	6 名	64.3 ± 11.4 歳	152.8 ± 5.2 cm	46.6 ± 16.1 kg	21.3 ± 4.2

50～69 歳の平均 BMI：22.0～24.9（男女共通）

表 2 全対象症例の病期における PS およびリハビリ介入期の大腰筋体積

PS	病期における PS			リハビリ介入例および非介入例の大腰筋体積		
	A	B	C	B-C 期	リハビリあり	リハビリなし
0	17 人	14 人	0 人	大腰筋体積維持・向上	7 人	1 人
1		3 人	8 人			
2			6 人	大腰筋体積低下	3 人	6 人
3			3 人			

初診時（A）、5% 体重減少時の前悪液質期（B）、死亡前 1 か月の終末期（C）

B と C の大腰筋体積を比較

データ処理方法、データ取得時期

対象症例のCT画像データを富士フィルム社製画像解析ソフトSYNAPSE VINCENT (ver.4.4)を用いて、3次元大腰筋モデルおよびTh1-L5脊椎+仙骨・骨盤モデルを作成(図1)。A-C時期ごとの大腰筋体積を脊椎・骨盤体積で除したものを大腰筋骨格比(Psoas Spine-Pelvic Index: PSPI)として計測した。また電子カルテから身長および体重, PS, 栄養評価としてPrognostic Nutritional Index (以下PNI), 体格ごとの筋肉量の指標としてCreatinine Height Index (以下CHI)そしてPSPI, リハビリテーション介入時の大腰筋体積の推移および日常生活動作能力(以下ADL)の移動手段を調査項目とし, 初診時(A), 5%体重減少時の前悪液質期(B), 死亡前1か月以内の死亡直前期(C)の3期の計測データの比較を多重比較検定(ボンフェローニ法)にて行った。リハビリテーション介入群と非介入群の大腰筋体積の変化に関しては, 対応のあるt検定を行った。そして大腰筋体積の増加および減少した症例数の割合をFisherの正確確率検定を用いて, 統計学的に比較検討した($p < 0.05$)。昭和大学江東豊洲病院倫理委員会にて承認(承認番号: 16T7037)を得て, 本研究を行った。

結 果

本研究の結果における誤差範囲は標準偏差を用いた。対象の全症例が経過の中において, 手術(開

腹術もしくは腹腔鏡手術)を行った。A-B期は 251.0 ± 207.0 日であり, B-C期は 261.2 ± 166.7 日であった。PNIは男女ともに経時的にA-C期の計測時期ごとに有意に低下していた(図2)。CHIは, 男性のB-C期で有意に低下していた。女性はA-C期にわたり有意な低下はなかった(図3)。対象症例の初診時(A期)の大腰筋体積は, 小西ら¹⁰⁾の非がん患者であり, ADLに著明な障害のない男性9名(72.9 ± 5.2 歳)と女性11名(71.4 ± 4.7 歳)の大腰筋体積と有意な差を認めなかった。対象症例の男女のPSPIと体重はA-B期に有意な差を認め, B-C期には有意な差を認めなかった(図2, 3)。

リハビリテーション介入群(以下, 介入群)のADL(移動能力)は歩行可能8名, 車椅子1名(自走困難), 離床困難1名であった。非介入群のADL(移動能力)は歩行可能5名, 車椅子1名(自走困難), 離床困難1名であった。全症例のPSはCで低下し, リハビリテーション介入時期はB-C期のみであった(表2)。介入(10症例)・非介入群(7例)ではA-C期において, 体格別骨格筋量の指標であるCHIは有意な差を認めなかった。また介入群と非介入群のCHIは, C期に向かって緩徐に減少していき, その傾向は介入群と非介入群では差がなかった。B-C期における大腰筋体積の差は介入群では $8.3 \pm 20.7 \text{ cm}^3$, 非介入群は $-19.57 \pm 14.0 \text{ cm}^3$ であった。また介入群は大腰筋体積が減少しなかった症例が有意に多かった(表2, 図4)。

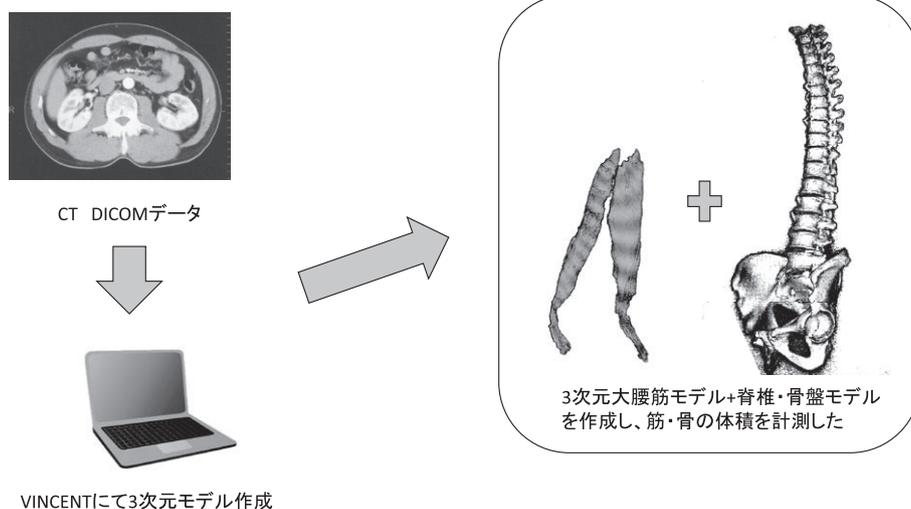
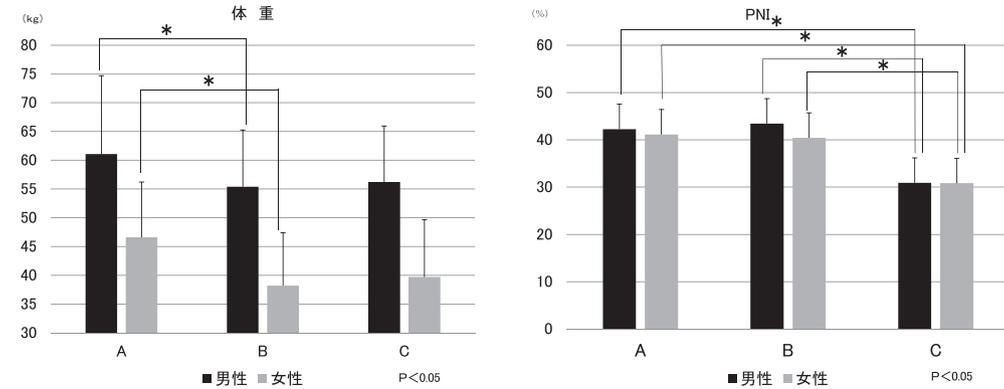


図1 計測方法の概要

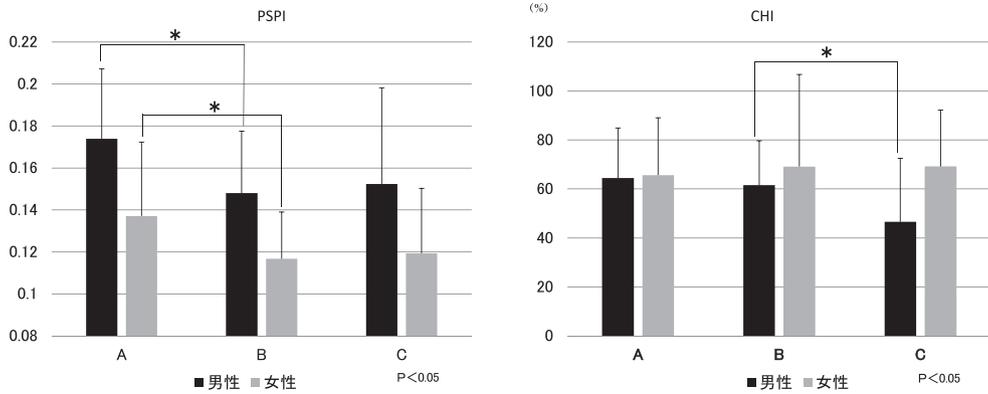
がんリハビリテーション介入時期についての研究



初診時(A), 5%体重減少時の前悪液質期(B), 死亡前1ヶ月の終末期(C)

PNI(Prognostic Nutritional Index)

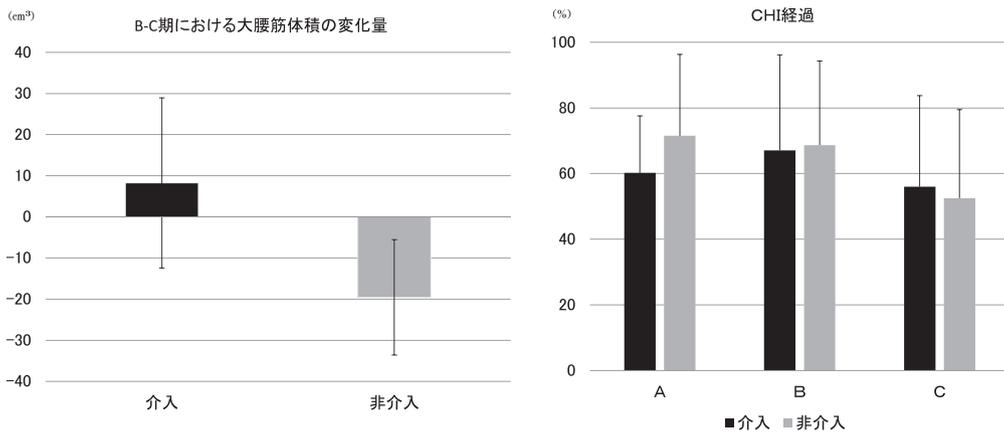
図 2 全対象症例の体重と PNI



PSPI (Psoas Spine-Pelvic Index)
初診時(A), 5%体重減少時の前悪液質期(B), 死亡前1か月の終末期(C)
A-B期は251.0±207.0日, B-C期は261.2±166.7日

CHI (Creatinine Height Index)
* 60~80%が中等度栄養障害, 60%以下が高度栄養障害

図 3 全対象症例の PSPI と CHI



CHI (Creatinine Height Index)
* 60~80%が中等度栄養障害, 60%以下が高度栄養障害

図 4 リハビリ介入群と非介入群の大腰筋体積の変化量および CHI 経過

考 察

本研究の結果の解釈と導かれる示唆を述べると、PNIが男女ともに経時的にA-C期の計測時期ごとに有意に低下していたことは、対象症例の栄養状態は経時的に悪化していることを示していると考えられる。全身の体格別筋量の指標であるCHIが、男性のB-C期で有意に低下しており、女性はA-C期にわたり有意な低下はなかった(図3)ことは、筋肉量の多い男性の方が、末期に向かい全身筋量の低下が著しいことを示している。これは対象症例が、一般的ながん患者と同じような傾向であることを示すと考えられる^{2,3)}。対象症例の大腰筋体積は、小西ら¹⁰⁾の非がん患者であり、ADLに著明な障害のない男性9名と女性11名の大腰筋体積と有意な差を認めなかったことと対象症例のPSPIと体重はA-B期には有意な差を認め、B-C期との間には有意な差を認めなかった(図2, 3)ことから、非がん患者でADLに支障のない症例と比較して、対象症例の大腰筋体積は初診時には差を認めないが、がんによる影響で早期に大腰筋体積の減少を認めたと解釈した。特に男性のPSPIとCHIは違った傾向を示したと考えられた。この結果は大腰筋の作用が関係すると考えた。大腰筋は股関節屈曲の主動作筋である。ゆえに大腰筋を屈曲させる頻度や時間の減少が、比較的早期から起こっていると考えられた。具体的には歩行などの立位姿勢での移動動作の減少を示唆すると思われる。リハビリテーション介入における大腰筋体積の変化については、介入群と非介入群のCHIに差はなく、経時的な減少の程度にも差を認めなかったが、大腰筋体積の経時的変化には有意差はないものの非介入群では減少を認め、介入群は大腰筋体積が減少しなかった症例数が有意に多かった(表2, 図4)。これはリハビリテーションのみの影響であるとは断言できないが、終末期にむかってベッド上臥床時間の長期化している患者が、リハビリテーション介入することで立位での移動動作の頻度・時間が増加したことが影響したのではないかと考えられた。また女性は元々の筋肉量が男性に比べると少ない。しかしながら、男性と同じようにA-B期に大腰筋体積は有意な差を認めたが、CHIはA-C期において有意な差を認めなかった。これは全身的な筋量は男性よりも少ないため、男性

より女性の方が歩行能力低下に関する予後が悪いということを示す傾向があるのではないかと考えられた。下方ら¹¹⁾によると加齢変化による筋量減少という側面では筋量の多い男性の方が減少率は大きいものの、絶対的筋量の少ない女性の方が筋量減少による歩行能力低下をきたす可能性が高いと述べている。PSは化学療法継続の一つの指標である。PS(0~2)を維持するためにも歩行能力の維持は不可欠といえる。歩行能力には筋量の維持が必要であり、がんリハビリテーションの早期介入による筋肉量の維持が重要であると考えられる。

本研究において、われわれは多くの筋の中から大腰筋を選択した。ADL能力と筋の関係論じた論文で対象となる筋は大腰筋と脊柱起立筋のどちらかをういた研究を散見する。がん患者の大腰筋とADL・歩行能力を研究した渡辺ら⁶⁾の論文では、脊柱起立筋に比べて大腰筋は歩行自立因子に関与することを報告している。森ら¹²⁾は、大腸癌患者の大腰筋は終末期ほど、脊柱起立筋と比べて減少している。筋の特性を考えると脊柱起立筋は、座位であっても姿勢保持に関与する筋であるために筋収縮しているが、座位姿勢において、あえて股関節屈曲動作の主動作筋である大腰筋の収縮は強くされないことが予想される。大腰筋の作用をさらに考察すると速く歩くような動作(移動)の際に強く収縮する。Anderssonら¹³⁾は、大腰筋は時速7.2km以上で著明に筋活動が活発になると述べている。これはMurrayら¹⁴⁾が述べた60~65歳の平均歩行速度5.2kmよりかなり速い速度である。速い歩行速度で歩けるということは、歩行バランス能力が高く、身体機能面としての筋量の充実などの複合要素により達成されていると考える。そしてZaccardiら¹⁵⁾は、非がん患者を対象にした研究において歩行速度の速さと平均余命に関係があると述べている。若年者ではなく、高齢者が速く歩けるということは、若年者よりも一層活動的で歩行意欲があることが予想される。一般的にがん患者は、病期が進むにつれて栄養状態の悪化、PSの低下および筋量が減少する。これは本研究のPNIやCHIおよびPSの経過でも同様の経過であった。また経過の中で大腰筋体積の減少は、立位姿勢を保ちながら股関節を動かす運動である歩行量の減少を示していると考えられる。病期が進むと身体機能低下をきたすため

に、速く歩くことは困難となり、大腰筋が強く筋収縮する頻度は減少するため、大腰筋体積の減少が予想される。これらのことからわれわれは大腰筋を経時的に計測することは、がんの病期進行に伴う活動制限（歩行量減少など）の一端をより正確に示す筋ではないかと考えて計測を行った。

本研究方法の妥当性について述べる。CT DICOM データから3次元モデル作成する方法をなぜ選んだかについては、がん患者の筋量（筋体積）を研究対象にしたことが影響している。経験上、終末期にがんリハビリテーション介入依頼のある患者は羸瘦著明であり、短期間の臥床で突然歩けなくなったと訴える患者群が一定数存在する。これは、患者自体は自覚できないが、がんの影響により緩徐に筋量の低下をきたしていたものが、ある時期を超えると身体運動能力に影響を与え、さらに活動性が低下するためではないかと考えている。金ら⁵⁾は、筋量の低下は歩行能力の低下をきたすと述べており、筋量低下と歩行能力に関係があることを示唆している。またわれわれのようリハビリテーション関連職種は、歩行能力はCHIのような全身筋量の評価指標ではなく、直接歩行時に作用する特定の体幹・下肢の筋量の基礎データが重要であると考えている。しかしながら生存している人間から特定の筋肉を取り出すことは、倫理的にも技術的にも非常に困難である。筋量の計測には従来から解剖体を用いた先行研究がある。これは対象症例の死亡時の臓器を計測することになる。同一個体の経時的な身体の変化を追う研究には不向きである。また解剖体における計測では、任意の点や既定の軸位・面上での計測が多い。これは各種臓器が複雑な形状のため測定方法が確立されていないためであると言える。あるいは研究目的に対して最適な計測が困難なケースもあると考えられる。これらの解剖学的研究の限界点に対して、画像データを評価の指標とし、身体機能と筋量の関係を論じた論文を散見する。現在は、まだ断層画像の一部（水平断）を用いた研究が主である。われわれは、水平断の一面を用いた2次元的研究では、撮影した肢位および被験者個人の身体アライメントに依存しがちであり、筋量測定においては差異が生じることを報告している^{8,9)}。したがってわれわれは、断層画像データの一部の部位だけ計測するのではなく、臓器全体を3次元デジタルデータ化し、計

測することで、より正確な計測ができると考えて継続的に研究を行っている。また同じような3次元モデルを使用した研究はまだ多いとはいえないが、本研究デザインのように3期にわたり経過を追いながら、3次元モデルを用いて筋肉量を調査した論文はなく、研究論文としての価値が高いと考える。

われわれは、がん患者のリハビリテーション介入意義において、初診時から前悪液質までの比較的早期と終末期の2つの時期が重要であると考えている。大澤ら(2012)⁴⁾によるとがん悪液質は基礎疾患に関連して生じる複雑な代謝性症候群であり、早期に骨格筋の減少を特徴とすると述べている。われわれは、この特徴により本人の自覚がないまま筋肉量の低下をきたす恐れが十分にあると考えている。筋量低下がある程度を超えると身体運動能力に影響を与え、ADLの低下をきたし、さらにPSが低下するという悪循環に陥るのではないかと考えられる。またPSが低下すれば、それは早期に化学療法中止を検討する要素となるので、間接的に生命予後に関連しているとも考えられる。ゆえに緩徐に患者の身体の中で進行する筋量低下に対してのリハビリテーションをADLの自立している時期から行わなければならないと考えている。終末期においては、確実に死期が近づいている時期であり、どこまで身体機能を維持して、ADL自立を促すべきかに議論が分かれるところではある。終末期の患者は緩和ケア病棟やホスピスなどに入院した場合を除き、医療者の関心が薄れ、経過観察に徹するケースを散見する。また患者自身も能動的に動く理由がないと感じている場合がある。確かに終末期に希望が見いだせないことは理解できる一面もあるが、人の尊厳としてのQOLを維持する努力は重要である。そのためにはトイレ歩行などの短距離移動能力の維持がポイントになると考えられる。工藤ら(2015)¹⁶⁾のがん患者の歩行を含んだADLに関する研究では、終末期がん患者のトイレ歩行およびトイレ動作自立希望が強く、死亡する2週間前まではトイレ歩行などの屋内短距離歩行能力が保たれていたとしている。ゆえにリハビリテーションの目標として終末期においても死亡する2週間前までは歩行能力維持を目標にリハビリテーションを行うことがあり得ると考えられる。対象症例のPNIは、男女ともにA期から注意域である40-45であった。経過の中で、栄養状態

は終末期にかけて悪化し、化学療法は中止となった。また死亡1か月前の終末期ではPNIは危険域である40未満となっていた。森ら¹²⁾によると、この時期は一般的に不可逆的悪液質期といわれ、悪液質の主徴である筋肉量の減少をはじめ、脂肪量の減少、エネルギー消費量の増大、インスリン抵抗性、急性期蛋白産生などがみられる。これらの著しい異化亢進をもたらす代謝異常と、食欲不振等によるエネルギー摂取量の減少が密に影響し、PS低下をきたすと述べている。本研究対象症例も終末期のCには全身的な筋量(CHI)低下、およびPS低下を認めた(図3)。終末期の患者はこの時期に臥床しがちであり、ADL低下が心配される。本研究の結果(表2, 図4)は、全リハビリテーション介入症例に対して積極的な離床を行い、活動性向上および短距離歩行自立を目指してリハビリテーションを行ったことが、大腰筋体積維持につながったと考えられる。幸田¹⁷⁾はトレーニングを開始し、約20日間は筋力増強の運動生理学的な見地から中枢神経系の興奮水準の変化および筋内の運動単位の増加による筋力増加がみられるとされている。本研究の結果は、介入時期を考えると筋量増加は困難であったが筋量を維持し、筋力を保つことに貢献したのではないかと考えた。ゆえに終末期であってもリハビリテーション介入は重要であると考えられる。

これらのことからわれわれは本研究を通して2点の結論に至った。第1に定期的な運動療法指導を含んだリハビリテーション介入は初診時から前悪液質期のADL自立している時期からの早期介入が望ましいと考えられる。これはリハビリテーションを通して、患者が自身の身体的な変化について学び、歩行やADLに関係のある大腰筋体積を維持、向上できると考えるからである。また第2に終末期のリハビリテーション介入は、活動量や離床機会・離床時間の増加などに関与し、筋量の増加は困難であっても歩行やADLに関係のある大腰筋体積の維持は行えるので必要であると考えられる。本研究の限界としては症例数が少なく、また経時的に大腰筋体積のみを計測しただけであるため、結果は限局的であると考えられる。また手術方法や、化学療法のレジメン(イリノテカン、オキサリプラチン)ごとの検討が出来ていない。そして大腰筋体積がどのくらい減少すると歩行困難になるのかは不明である。今後、

症例数を増やして、研究デザインの変更を行いながら研究を継続することで、新たな知見を得ることが可能と考えられる。

結 語

化学療法を行った進行大腸癌患者を対象に初診時、前悪液質期、終末期(死亡1か月前)にわけて、ADL・歩行能力に関係する大腰筋体積の調査を行った。終末期にかけて大腰筋体積は段階的に減少することが予想されたが、実際は初診時から前悪液質期に有意に減少していた。またリハビリテーション介入例は終末期であっても、非介入例と比較すると大腰筋体積の減少した症例は少なかった。ゆえに化学療法を施行している進行大腸癌患者のリハビリテーション介入に関しては、可能な限り早期に行うことが望ましいと考えられる。また終末期における介入では、大腰筋体積の維持に関して効果が認められるので、介入が推奨されると考えられる。

利益相反

本論文作成にあたっての利益相反はない。

文 献

- 1) Fearon K, Strasser F, Anker SD, *et al.* Denifition and classification of cancer cachexia; an international consensus. *Lancet Oncol.* 2011;12:489-495.
- 2) 小島悦子, 林 直子. がん患者の倦怠感の概念分析. *日がん看会誌.* 2013;27:42-53.
- 3) 古瀬純司, 長島文夫. がん化学療法の役割と実践. *杏林医会誌.* 2013;44:65-69.
- 4) 大澤匡弘, 森 直治, 川村和美, ほか. がん悪液質発症の分子機構とその治療への応用. *日緩和医療誌.* 2012;5:31-37.
- 5) 金 俊東, 久野譜也, 相馬りか, ほか. 加齢による下肢筋量の低下が歩行能力に及ぼす影響. *体力科学.* 2000;49:589-596.
- 6) 渡辺伸一, 大野美香, 森田恭成, ほか. 大腸穿孔患者の腹部CTを用いた大腰筋段面積と歩行能力との関連. *日集中医誌.* 2016;23:554-560.
- 7) 森 直治, 東口高志, 伊藤彰博, ほか. がん患者におけるCT大腰筋面積測定 of 臨床的意義. *静脈経腸栄養.* 2014;29:1211-1217.
- 8) 井口暁洋. 断層画像を用いた大腰筋最大横断面面積計測の検討. *運動器リハ.* 2018;29:153.
- 9) 井口暁洋, 齋藤 甚, 青木啓一郎. 3次元大腰筋モデルを用いた大腰筋体積と大腰筋の特定部位面積との相関について. *Jpn J Rehabil Med.* 2018;55:S413.

- 10) 小西正浩, 井口暁洋, 伊藤純治, ほか. 3次元形態計測における体幹筋・下肢筋量と筋内脂肪量の性別および年代別調査. 昭和学会誌. 2021; in press.
- 11) 下方浩史, 安藤富士子. 日常生活機能と骨格筋量, 筋力との関連. 日老医誌. 2012;49:195-198.
- 12) 森 直治, 東口高志. 栄養療法に必要な知識とガイドラインの理解. 臨栄. 2013;122:899-903.
- 13) Andersson E, Oddsson L, Grundstrom H, *et al.* The role of the psoas and iliacus muscles for stability and movement of the lumbar spine, pelvis and hip. *Scand J Med Sci SpDrts.* 1995;5:10-16.
- 14) Murray MP, Kory RC, Clarkson BH, *et al.* Walking patterns in healthy old men. *J Gerontol.* 1969;24:169-178.
- 15) Zaccardi F, Davies MJ, Khunti K, *et al.* Comparative Relevance of physical fitness and adiposity on life expectancy: a UK Biobank Observational Study. *Mayo Clin Proc.* 2019;94:985-994.
- 16) 工藤由紀, 伊藤郁乃, 新藤直子, ほか. 終末期がん患者におけるトイレ歩行の実態調査 リハビリテーション介入についての考察. *Palliat Care Res.* 2015;10:217-222.
- 17) 幸田利敬. 筋力トレーニングについて. 運動生理. 1994;9:131-138.

Changes in psoas major muscle mass and nutritional status over time in patients with advanced colorectal cancer who received chemotherapy

Akihiro Iguchi^{*1,2)}, Masahiro Konishi²⁾, Toshihiro Yoshida²⁾,
Takuro Yasuda²⁾, Keiichiro Aoki³⁾, Jin Saito³⁾,
Kazuyuki Kamiyama⁴⁾, Yusuke Oshita⁵⁾ and Junji Ito¹⁾

Abstract — There is no clear established intervention guideline for the timing of rehabilitation intervention for patients undergoing cancer rehabilitation. A requirement for continuing chemotherapy is the ability to maintain a performance status (PS) score, which is an index of activity, between 0 and 2. At present, when a rehabilitation prescription is issued, various adverse events due to cancer that affect physical function are expected. In many cases, significant improvement in physical function cannot be expected. We believe that an early rehabilitation intervention that requires the subject to be more active than the current rehabilitation prescription may lead to PS maintenance. In this study, we divided the patients with advanced colorectal cancer who received chemotherapy into those in the pre-cachexia stage and those in the terminal stage (one month before death) at the time of diagnosis. We conducted a muscle mass survey of the psoas major muscle, which is related to the ability to perform activities of daily living such as walking. At the planning stage of the study, the psoas major muscle strength was expected to decrease toward the end of life. However, in reality, it decreased significantly from the time of diagnosis to the time of pre-cachexia. Even in the terminal stage of rehabilitation intervention, the number of cases of decreased psoas major muscle mass was lower than that of non-intervention cases. The present study suggests that rehabilitation intervention should be performed as soon as possible.

Key words: cancer rehabilitation, three dimensional model, psoas major muscle

[Received October 21, 2020 : Accepted December 25, 2020]

¹⁾Department of Physical Therapy, Showa University School of Nursing and Rehabilitation Sciences

²⁾Department of Rehabilitation Center, Showa University Koto Toyosu Hospital

³⁾Department of Occupational Therapy, Showa University School of Nursing and Rehabilitation Sciences

⁴⁾Kohoku New Town Clinic

⁵⁾Department of Orthopedic Surgery, Showa University Yokohama Northern Hospital

* To whom corresponding should be addressed