

令和 2 年度

博士論文

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

—がんリハビリテーション介入時期についての研究—

昭和大学大学院保健医療学研究科

保健医療学専攻博士後期課程生体機能・形態解析領域

井口 暁洋

指導教員：伊藤 純治

目 次

緒言	3
研究方法	7
結果	10
考察	12
結語、利益相反	25
文献	26
英文抄録	30

図・表目次

表1 A 期(初診時)における全対象症例の年齢・身長・体重・BMI	34
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	35
図1 計測方法の概要	36
図2 全対象症例の体重と PNI	37
図3 全対象症例の PSPI と CHI	38
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	39

緒言

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

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, 突然歩けなくなったと訴え

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

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)。

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)。

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 能力と筋の関係を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用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するとしている。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。Anderson ら¹³⁾は、大腰筋は時速 7.2 km 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 5.2 km 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な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。筋肉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次元的な研究では、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、本研究デザインの様に3期にわたり経過を追いつながり、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
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, 介入が推奨されることが考えられる.

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. Definition 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. *日緩和医療薬誌.* 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・下肢筋量と筋肉脂

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, pel-

vis and hip. Scand J Med Sci SpDrts. 1995;5:10-16.

14) Murray MP, Kory RC, Clarkson BH, et al. Walk-ing 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.

Title

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

Running Title

Study on timing of cancer rehabilitation intervention

Author

Akihiro Iguchi 1) 2), Masahiro Konishi 2), Toshihiro Yoshida 2), Takuro Yasuda 2), Keiichiro

Aoki 3), Jin Saito 3), Kazuyuki Kamiyama 4), Yusuke Oshita 5), Junji Ito 1)

Belongs

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

Abstract

No clear intervention guideline has been established for the timing of rehabilitation

intervention for patients undergoing cancer rehabilitation. One of the requirements for

continuing chemotherapy is the ability to maintain a performance status (PS) score between 0 and 2, which is an index of activity. 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 (1 month before death) at the time of diagnosis. A muscle mass survey of the psoas major muscle, which is related to the ability to perform activities of daily living such as walking,

was conducted. 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. This study suggests that rehabilitation intervention should be performed as soon as possible.

Key word

Cancer rehabilitation, 3D model, psoas major muscle

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

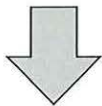
病期における PS				リハビリ介入例および非介入例の大腰筋体積		
PS	A	B	C	B-C 期	リハビリあり	リハビリなし
0	17 人	14 人	0 人	大腰筋体積維持・向上	7 人	1 人
1		3 人	8 人			
2			6 人	大腰筋体積低下	3 人	6 人
3			3 人			

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



CT DICOMデータ



VINCENTにて3次元モデル作成

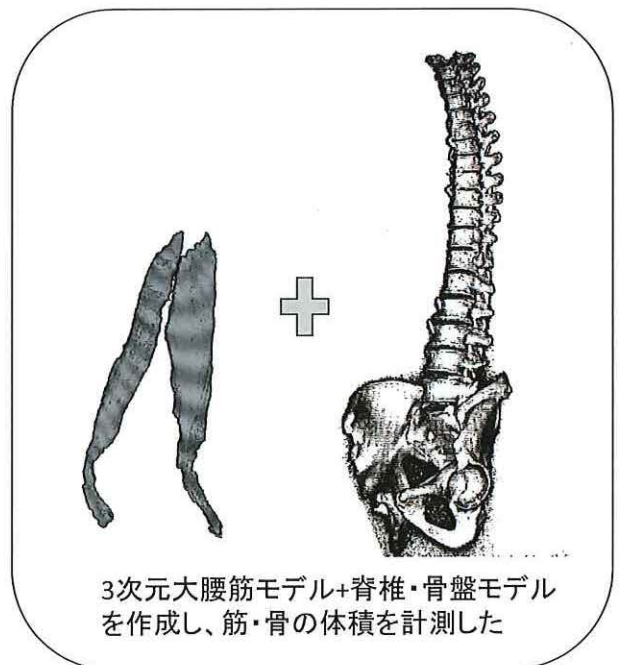
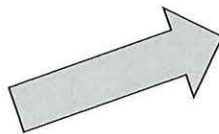
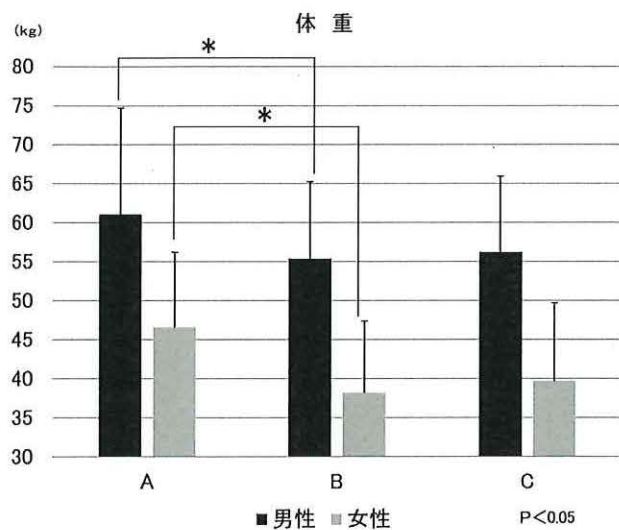
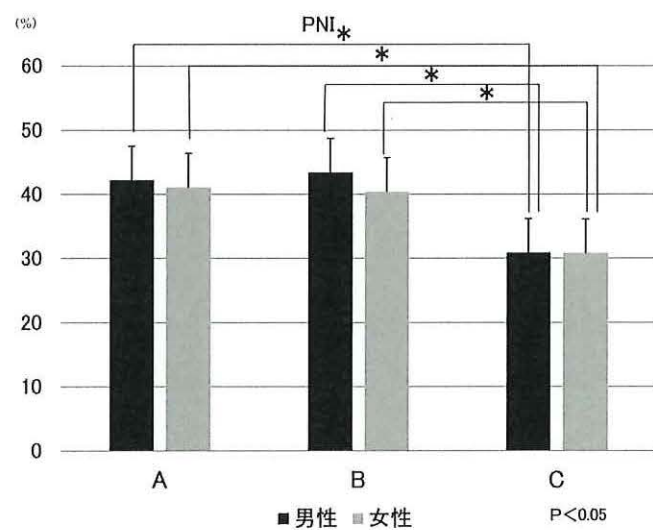


図1 計測方法の概要

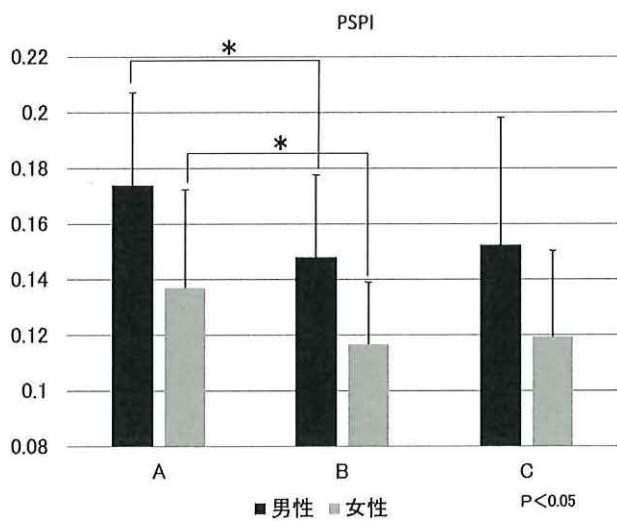


初診時(A), 5%体重減少時の前悪液質期(B), 死亡前1ヶ月の終末期(C)

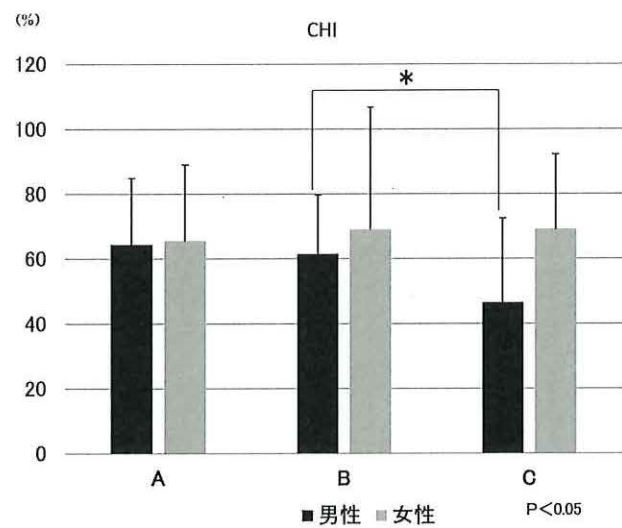


PNI(Prognostic Nutritional Index)

図2 全対象症例の体重とPNI

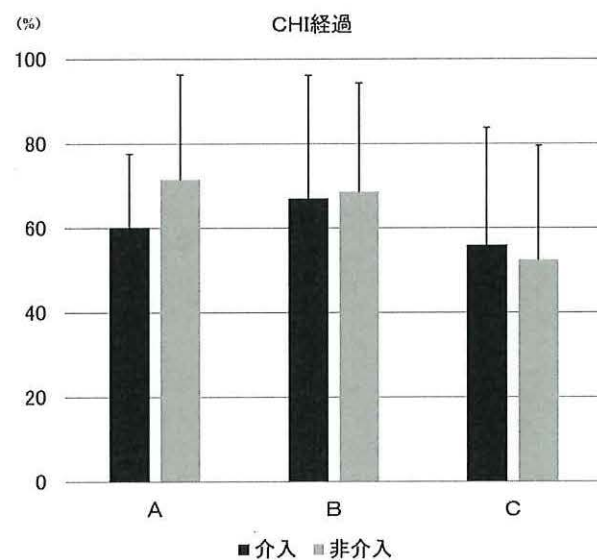
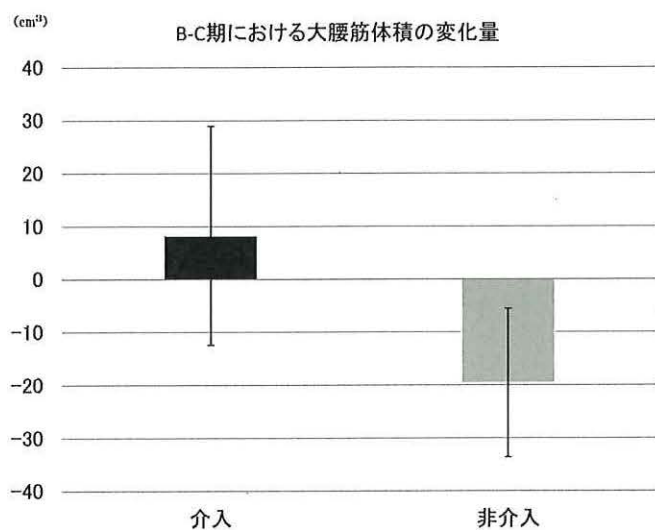


PSPI (Psoas Spine-Pelvic Index)
 初診時(A), 5%体重減少時の前悪液質期(B), 死亡前1か月の終末期(C)
 A-B期は251.0±207.0日, B-C期は261.2±166.7日



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