



理学療法沖縄

Physiotherapy Okinawa

2023

□研究論文

- 腰椎圧迫骨折後の患者の Trunk muscle mass index が
回復期リハビリテーション病棟における実績指数に及ぼす影響
..... 藤本 悠太・他
- 回復期リハビリテーション病棟に入院した心不全症例の栄養不良は実績指数に影響する
..... 佐久本 愛・他
- 下肢悪性骨軟部腫瘍患者の退院時 ADL に関連する影響因子の検討
..... 長嶺 覚子・他

□症例研究

- 脳卒中者に対する下腿三頭筋への機能的電気刺激と装具療法の併用効果
～加速度計を用いたシングルケースデザインでの検証～
..... 島袋 啓・他

□症例報告

- 院内心停止後に蘇生した大腸癌術後患者への心肺蘇生経験および退院時転帰について
－13 分間の心停止時間と神経学的転帰－
..... 星野 宗勲・他
- 交通外傷による多発骨折後の患者に対する水中トレッドミルを用いた歩行練習の有効性
..... 佐藤 圭祐・他
- 転移性脳腫瘍後に口内炎発症による低栄養や食事摂取量、
ADL の低下を認めた症例に対するリハビリテーション介入の経験
..... 玉城 迅高・他

□実践報告

- いきいき百歳体操簡易版の実践報告
..... 天久 拓哉・他

VOL.25

公益社団法人 沖縄県理学療法士協会

巻 頭 言

公益社団法人
沖縄県理学療法士協会
副会長 立津 統

2024年1月1日、能登半島地震は、日本全体に大きな影響を与えました。その後3か月が経過しましたが、未だに避難生活を強いられている状況が報道されています。まず最初に、被災者の方々に心よりお悔やみとお見舞い申し上げます。

当沖縄県理学療法士協会では、復興支援の一環として、被災地にJRATからの2次にわたる会員派遣を行い、被災地支援に尽力しています。一日も早い復興を心よりお祈りしております。

さて、この度、沖縄県理学療法士協会は学術誌「理学療法 沖縄 Vol.25」を発刊いたしました。本学術誌は、平成14年に初版を発行し、平成18年に国際標準逐次刊行物番号であるISSNを取得しています。

20年以上の歳月をかけ、この節目に達することができましたことを、心より嬉しく思っております。また、令和6年には当協会の50周年を迎えます。学術団体として継続していく所存ですので、多くの関連団体にも見ていただけることを切望いたします。

本学術誌は、臨床で有用な知見を提供することを目的として企画され、全国的にも優れたものと自負しております。会員皆様に大いに参考にしていただき、各会員のキャリアアップに寄与できるものと確信しております。

今回は、研究論文3編、症例研究1編、症例報告3編、実践報告1編の合計8編が収録されています。執筆いただいた会員の皆様には、深く感謝申し上げます。そして、審査・査読に携わった学術誌委員会の方々にも、心からの労いを送りたいと思います。

理学療法沖繩 Vol.25 2023

目次

巻頭言

研究論文

- 腰椎圧迫骨折後の患者のTrunk muscle mass indexが
回復期リハビリテーション病棟における実績指数に及ぼす影響 1
ちゅうざん病院 リハビリテーション療法部 藤本 悠太
- 回復期リハビリテーション病棟に入院した心不全症例の栄養不良は実績指数に影響する 7
ちゅうざん病院 リハビリテーション療法部 佐久本 愛
- 下肢悪性骨軟部腫瘍患者の退院時ADLに関連する影響因子の検討 13
琉球大学病院 リハビリテーション部 長嶺 覚子

症例研究

- 脳卒中者に対する下腿三頭筋への機能的電気刺激と装具療法の併用効果
～加速度計を用いたシングルケースデザインでの検証～ 19
大浜第二病院 リハビリテーション科 島袋 啓

症例報告

- 院内心停止後に蘇生した大腸癌術後患者への心肺蘇生経験および退院時転帰について
－13分間の心停止時間と神経学的転帰－ 25
琉球大学病院 医療技術部 リハビリテーション部門 星野 宗勲
- 交通外傷による多発骨折後の患者に対する水中トレッドミルを用いた歩行練習の有効性 31
宜野湾記念病院 教育研究部 佐藤 圭祐
- 転移性脳腫瘍後に口内炎発症による低栄養や食事摂取量、
ADLの低下を認めた症例に対するリハビリテーション介入の経験 37
ちゅうざん病院 リハビリテーション療法部 玉城 迅高

実践報告

- いきいき百歳体操簡易版の実践報告 43
八重瀬会 同仁病院 リハビリテーション科 天久 拓哉

投稿規定・執筆規定

編集後記

研究論文

腰椎圧迫骨折後の患者のTrunk muscle mass indexが回復期リハビリテーション病棟における実績指数に及ぼす影響

藤本悠太¹⁾ 白石 涼²⁾ 千知岩伸匡^{1), 2)} 尾川貴洋^{2), 3)} 田島文博²⁾

要旨

目的：腰椎圧迫骨折後の患者を対象にBioelectrical impedance analysis (BIA) 法で評価したTrunk muscle mass index (TMI) と実績指数との関連を調査した。

方法：BIA法で評価した入院時のTMIを用いて、性別毎の中央値を基準にTMI高値群（男性 $\geq 6.6\text{kg/m}^2$ ，女性 $\geq 6.2\text{kg/m}^2$ ）とTMI低値群（男性 $< 6.6\text{kg/m}^2$ ，女性 $< 6.2\text{kg/m}^2$ ）に分け比較した。多変量解析として実績指数を主要評価項目とした重回帰分析を行なった。

結果：108名（83.0 [80.0 - 87.3] 歳）が解析対象となった。TMI高値群は54名（男性15名，女性39名），低値群は54名（男性13名，女性41名）だった。TMI高値群は低値群と比較して入院時TMI（男性 7.4 ± 0.5 vs $5.9 \pm 0.4\text{kg/m}^2$ ， $p < 0.001$ ，女性 6.8 ± 0.5 vs $5.6 \pm 0.5\text{kg/m}^2$ ， $p < 0.001$ ），実績指数（ 59.4 ± 31.5 vs 43.6 ± 27.0 点， $p < 0.006$ ）が高かった。重回帰分析の結果，入院時TMIは実績指数に正の関連（ $\beta = 0.178$ ， $p = 0.016$ ）を及ぼす要因であった。

結論：回復期リハビリテーション病棟に入院した腰椎圧迫骨折後の患者を対象にBIA法で評価したTMIは実績指数と正の関連を認め，実績指数を向上させる要因であった。

キーワード 腰椎圧迫骨折，Trunk muscle mass index，実績指数

はじめに

回復期リハビリテーション病棟では2016年度の診療報酬改定を機に実績指数を用いた質的評価が行われるようになった¹⁾。実績指数は、日常生活活動（Activities of Daily Living: ADL）の評価であるFunctional Independence Measure (FIM) を用いて、入院期間中のFIM運動項目の利得と各疾患の算定上限日数に対する在院日数の割合を用いて指標化したものである¹⁾。2020年の診療報酬制度の改定により回復期リハビリテーション病棟入院料Iの基準が37から40に引き上げられた。つまり、実績指数を向上させるためには入院期間での身体機能向上や在院日数の調整が重要となり、退院時の適切なADL予測を行うことが求められる。

高齢者の転倒や骨粗鬆症を起因とした骨折の一つに腰椎圧迫骨折が報告されている²⁾。腰椎圧迫骨折は、高齢者の脊椎圧迫骨折の中でも発症頻度が高く、特に第1腰椎部での発症数が多いことが報告されている³⁾。また、高齢者を対象に腰椎を含む脊椎圧迫骨折の有病率を調査した研究では、80歳以上での発症が多いとの報告がある⁴⁾。そのため、今後も腰椎圧迫骨折の発症数は増加す

ることが予想される。腰椎圧迫骨折後の患者の多くは、圧迫骨折後に身体機能やADLが低下することが報告されている⁵⁾。腰椎圧迫骨折後の患者を対象にした研究では、圧迫骨折後の運動機能低下は退院時のADLや在院日数に負の関連を及ぼすことが示唆されている⁵⁾。また、腰椎圧迫骨折後の患者のADL低下は圧迫骨折後のQOLの低下や死亡率上昇に関連することが報告されている⁶⁾。そのため、腰椎圧迫骨折後の患者の退院時の身体機能やADLの改善は重要である。

脊椎圧迫骨折後の患者を対象とした研究では、圧迫骨折後はCTで評価した体幹筋の筋断面積が減少することが報告されている⁷⁾。また、Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA) 法で評価した体幹筋の筋断面積減少は、脊椎の再骨折リスクと関連することが報告されている⁸⁾。さらに、高齢の椎体骨折後の患者を対象にBioelectrical impedance analysis (BIA) 法で体幹の骨格筋量を調査した研究では、体幹の骨格筋量は身体機能やADLと正の相関を認めることが報告されている⁹⁾。したがって、腰椎圧迫骨折後の患者では圧迫骨折後に体幹の骨格筋量が減少することや、体幹の骨格筋量低下が身体機能やADLと関連することが考えられる。しかし、これらの報告は回復期リハビリテーション病棟に入院した腰椎圧迫骨折後の患者を対象にした研究ではなく、BIA法で評価した体幹の骨格筋量と実績指数との関連は

1) ちゅうざん病院リハビリテーション療法部

2) ちゅうざん病院臨床教育研究センター

3) 愛知医科大学リハビリテーション医学講座

明らかになっていない。

これまで、腰椎圧迫骨折後の患者を対象にBIA法を用いて評価した体幹の骨格筋量を調査した研究は少ない。BIA法で評価した体幹の骨格筋量と実績指数との関連を検討することは、退院時の実績指数を向上させる観点から重要である。そこで、本研究はBIA法で評価した体幹の骨格筋量と実績指数との関連を調査することを目的とした。

方法

本研究は、2019年1月から2021年3月に回復期リハビリテーション病棟に入院した患者を対象にした単施設後ろ向き研究である。対象は、リハビリテーション治療を目的に入院した腰椎圧迫骨折後の患者とした。データ欠損のある者や入院中の死亡、状態著変により転院した者は除外した(図1)。本研究は当該施設の倫理審査委員会の承認(承認番号23:16)を受け、個人情報の取り扱いに十分に配慮し、人を対象とする生命科学・医学系に関する倫理指針に基づき実施された。また、研究についての情報を研究対象者に公開(オプトアウト)し、研究が実施されることについて、研究対象者が拒否できる機会を保障した。

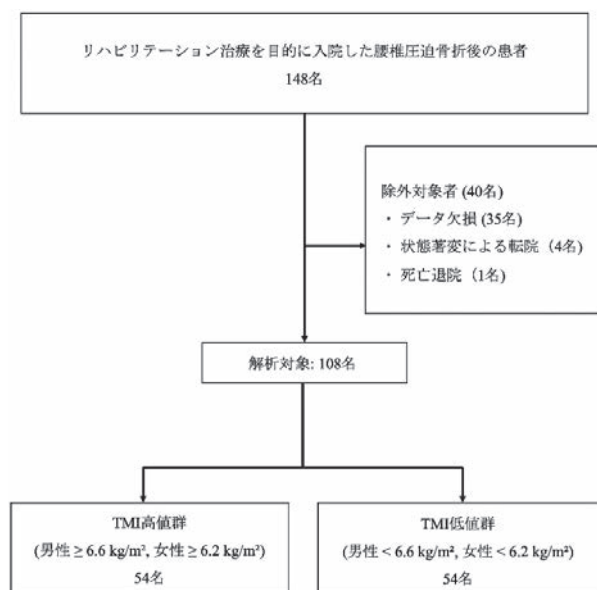


図1 対象者選択のフローチャート

調査項目

年齢、性別、身長、Body Mass Index (BMI)、受傷前のADL、Trunk muscle mass index (TMI)、Mini Nutritional Assessment-Short Form (MNA-SF)、Charlson Comorbidity Index (CCI)、受傷から入院までの日数、入院時Functional Independence Measure (FIM)、在院日数、エネルギー摂取量、リハビリテーション時間、運動FIM利得、実績指数を診療記録から収集

した。CCIは、臨床で最も使用されている多疾患併存指標である。疾患に関する17項目の状態についてスコアリングし、評価をおこなう。重症度の高い疾患ほど高い点数が割り当てられ、合計点は最小0点で最大37点の値とされている¹⁰⁾。入院時の栄養スクリーニングツールには、MNA-SFを用いた¹¹⁾。MNA-SFは、管理栄養士によって入院時に採点された。MNA-SFは、65歳以上の高齢者を対象としたMNAの短縮版であり、簡易的に栄養状態をスクリーニングできるツールとして有用性が報告されている。各0～2点(または3点)の範囲で、総得点を0～14点で採点する。さらに、入院後の栄養状態はエネルギー摂取量を用いて算出した。退院前の1週間の平均エネルギー摂取量を看護師及び管理栄養士が記録したデータを用いて後方的に調査した。リハビリテーション時間は、入院期間中に実施したリハビリテーション時間から1日あたりの時間を算出した。また、リハビリテーション治療は理学療法、作業療法を1日あたり約60-180分行った。理学療法では起立や歩行、ストレッチや筋力トレーニングを行い、作業療法では起立や移乗、排泄、着替えなどのADL訓練を実施した。

TMIの算出方法

TMIは、BIA法を用いて体幹の骨格筋量を評価した¹²⁾。入退院時に管理栄養士がInBody S10(株式会社インボディ・ジャパン社)を使用し測定した。InBody S10は仰臥位で測定することができ、患者の負担がなく使用することが可能である。測定方法は仰臥位で15分間の安静にした後、電極を両手・両足首に設置し測定を行った。TMIは、BIA法で測定した体幹の骨格筋量を身長²で除した値から算出した。これまで、TMIを指標とした骨格筋量のカットオフ値の報告はない。そのため、本研究ではBIA法で算出したTMIを用いて、性別毎の中央値を基準にTMI高値群(男性 $\geq 6.6 \text{ kg/m}^2$ 、女性 $\geq 6.2 \text{ kg/m}^2$)とTMI低値群(男性 $< 6.6 \text{ kg/m}^2$ 、女性 $< 6.2 \text{ kg/m}^2$)の2群に分けた。

実績指数

実績指数は回復期リハビリテーション病棟におけるADLの改善度を示す指標である¹⁾。実績指数の算出は、ADLの評価法であるFIMを用いて行った。FIMは運動13項目、認知5項目の下位項目で構成されており、合計点は最小18点、最大126点の値とされている。実績指数は、運動項目の利得の総和(退院時運動FIM合計-入院時運動FIM合計)と在院日数、疾患別に定められた算定上限日数を基に規定の計算式から算出される。実際の実績指数は病院全体で計算をされるが、本研究では各患者毎に実績指数の算出を行った。

統計学的分析

全ての連続変数はKolmogorov-Smirnov検定で正

規性を確認した。年齢、身長、BMI、TMI、MNA-SF、CCI、受傷から入院までの日数、入退院時運動FIM、入退院時認知FIM、在院日数、エネルギー摂取量、リハビリテーション時間、運動FIM利得、実績指数の群間比較には t 検定または Mann-Whitney U 検定を、性別と受傷前のADLの群間比較には Fisherの正確確率検定を行い、TMI高値群と低値群を比較した。量的変数は分布がパラメトリックの場合は平均値±標準偏差、ノンパラメトリックの場合に中央値および四分位範囲で表した。質的変数は頻度で表した。入院時TMIと実績指数との関連を検討するために重回帰分析を行った。本研究では年齢や性別、TMIの他に実績指数と関連するとされている入院時運動FIM⁵⁾、在院日数⁹⁾、エネルギー摂取量¹³⁾、リハビリテーション時間¹⁴⁾を説明変数とした。統計処理にはR (version 3.4.1)を使用し、有意水準は5%とした。

結果

研究期間内に回復期リハビリテーション病棟へ入院した腰椎圧迫骨折後の患者は148名で、そのうち除外基準に該当したのは40名であった。最終的に108名(男性28名、女性80名)が解析対象となった。対象者の平均年齢は83.0 [80.0 - 87.3]歳、TMI高値群は54名(男性15名、女性39名)、低値群は54名(男性13名、女性41名)であった。対象者ベースラインを表1に示す。TMI高値群は低値群と比較してBMI(男性24.2 ± 3.8 vs 18.5

± 2.6kg/m², p < 0.001, 女性 25.4 ± 3.0 vs 21.8 ± 3.6 kg/m², p < 0.001), 受傷前のADL(自立48名、非自立6名 vs 自立35名、非自立19名, p = 0.005), TMI(男性7.4 ± 0.5 vs 5.9 ± 0.4 kg/m², p < 0.001, 女性6.8 ± 0.5 vs 5.6 ± 0.5 kg/m², p < 0.001), MNA-SF(9 [7 - 10] vs 7 [5 - 8]点, p < 0.001), 運動FIM(39.3 ± 11.5 vs 33.6 ± 10.8点, p = 0.011), 認知FIM(24.7 ± 6.5 vs 21.6 ± 5.8点, p = 0.011)で有意差を認めた。

退院時評価項目を表2に示す。TMI高値群は低値群と比較して在院日数(60.0 [44.8 - 80.0] vs 73.5 [58.0 - 87.0]日, p < 0.025), 運動FIM(75.8 ± 12.3 vs 64.8 ± 17.7点, p < 0.001), 認知FIM(28.9 ± 5.3 vs 26.4 ± 6.1点, p < 0.028), 実績指数(59.4 ± 31.5 vs 43.6 ± 27.0点, p < 0.006)で有意差を認めた。実績指数に対する重回帰分析の結果を表3に示す。重回帰分析で実績指数と有意な関連を認めたのは年齢(β: -0.214, p < 0.001), 性別(β: -0.253, p = 0.004), 入院時TMI(β: 0.178, p = 0.016), 入院時運動FIM(β: -0.319, p < 0.001), 在院日数(β: -0.622, p < 0.001)であった。

考察

本研究は、回復期リハビリテーション病棟に入院した腰椎圧迫骨折後の患者を対象にBIA法で評価した入院時のTMIと実績指数との関連を調査した研究である。解析の結果、BIA法で評価した入院時のTMIは実績指

表1 対象者ベースライン

Factor	全体 (n = 108)	TMI高値群 (n = 54)	TMI低値群 (n = 54)	P-value
年齢, 歳	83.0 [80.0 - 87.3]	81.0 [77.0 - 85.0]	85.0 [82.0 - 89.0]	< 0.001
性別, 名 (%)				0.827
男性	28 (30)	15(28)	13(24)	
女性	80 (70)	39(72)	41(76)	
身長, m	1.48 [1.43 - 1.55]	1.49 [1.45 - 1.58]	1.47 [1.45 - 1.53]	0.071
BMI, kg/m ²				
男性	21.6 ± 4.3	24.2 ± 3.8	18.5 ± 2.6	< 0.001
女性	23.6 ± 3.8	25.4 ± 3.0	21.8 ± 3.6	< 0.001
受傷前のADL, 名 (%)				0.005
自立	83 (77)	48 (89)	35 (65)	
非自立	25 (23)	6 (11)	19 (35)	
TMI, kg/m ²				
男性	6.7 ± 0.9	7.4 ± 0.5	5.9 ± 0.4	< 0.001
女性	6.2 ± 0.8	6.8 ± 0.5	5.6 ± 0.5	< 0.001
MNA-SF, 点	8 [6 - 9]	9 [7 - 10]	7 [5 - 8]	< 0.001
CCI, 点	1 [1 - 2]	1 [0 - 2]	1 [1 - 2]	0.594
受傷から入院までの日数	13 [6 - 19]	13 [5 - 18]	13 [6 - 26]	0.289
FIM運動, 点	36.5 ± 11.5	39.3 ± 11.5	33.6 ± 10.8	0.011
FIM認知, 点	23.1 ± 6.3	24.7 ± 6.5	21.6 ± 5.8	0.011

連続変数は平均値±標準偏差、質的変数は(%), []は中央値および四分位値で表示。

Abbreviations: BMI, body mass index; ADL, activities of daily living; TMI, trunk muscle mass index; MNA-SF, mini nutritional assessment - short form; CCI, charlson comorbidity index; FIM, functional independence measure

表2 退院時評価項目

Factor	全体 (n = 108)	TMI高値群 (n = 54)	TMI低値群 (n = 54)	P-value
在院日数, 日	68.5 [51.0 - 85.0]	60.0 [44.8 - 80.0]	73.5 [58.0 - 87.0]	0.025
エネルギー摂取量, kcal/日	1459.3 ± 291.2	1485.3 ± 296.3	1433.3 ± 286.4	0.356
リハビリテーション時間, 分/日	129.0 [115.4 - 143.6]	131.2 [119.3 - 142.8]	123.2 [107.3 - 144.1]	0.161
FIM運動, 点	70.3 ± 16.2	75.8 ± 12.3	64.8 ± 17.7	< 0.001
FIM認知, 点	27.6 ± 5.8	28.9 ± 5.3	26.4 ± 6.1	0.028
運動FIM利得, 点	33.8 ± 15.6	36.5 ± 14.8	31.1 ± 16.1	0.073
実績指数, 点	51.5 ± 30.2	59.4 ± 31.5	43.6 ± 27.0	0.006

連続変数は平均値±標準偏差で表示。[]は中央値および四分位値で表示。

Abbreviations: FIM, functional independence measure

表3 実績指数を目的変数とした重回帰分析

Factor	β	95% confidence interval		p value
		Lower	Upper	
入院時TMI	0.178	0.016	0.325	0.016
年齢	-0.214	-0.384	-0.073	< 0.001
性別	-0.253	-0.444	-0.084	0.004
入院時運動FIM	-0.319	-0.466	-0.172	< 0.001
在院日数	-0.622	-0.774	-0.471	< 0.001
エネルギー摂取量	0.142	-0.018	0.302	0.081
リハビリテーション時間	0.015	-0.130	0.067	0.833

Abbreviations: TMI, trunk muscle mass index; FIM, functional independence measure

数に正の影響を及ぼす要因であることが示唆された。

本研究で対象となった腰椎圧迫骨折後の患者の約5割が入院時に体幹の骨格筋量減少を認めた。これまで、腰椎を含む脊椎圧迫骨折後の患者では圧迫骨折後にCTで評価した体幹の筋断面積が減少することが報告されている⁷⁾。また、骨粗鬆症を有する脊椎圧迫骨折後の患者を対象とした研究では、DXA法で評価した体幹筋の筋断面積減少は、脊椎の再骨折リスクと関連することが報告されている⁸⁾。さらに、体幹の骨格筋量減少は椎体骨折後の患者の身体機能の低下と関連することが報告されている⁹⁾。以上のことから、腰椎圧迫骨折後の患者は骨折後に体幹の骨格筋量が減少することや、体幹筋の骨格筋量減少が身体機能低下に関連することが考えられる。そのため、入院時に体幹筋の骨格筋量が減少している腰椎圧迫骨折後の患者は早期から体幹の骨格筋量を評価し、体幹の骨格筋量や身体機能を向上させるようなりハビリテーション治療を行うことが重要である。

本研究の結果、BIA法で評価した体幹の骨格筋量は実績指数と正の関連を認め、実績指数を向上させる要因であることが示唆された。実績指数は回復期リハビリテーション病棟におけるリハビリテーション治療の質を評価することを目的として取り入れられた指標である¹⁾。つまり、実績指数を向上させるためには入院期間での身体機能の向上や在院日数の調整が重要となる。本研究では、

入院時に体幹の骨格筋量が高値である者は低値である者と比べて在院日数が短く、実績指数が良好であった。脊椎圧迫骨折後の患者や高齢者を対象とした研究では、体幹の骨格筋量や栄養状態が在院日数に関連することが報告されている^{9,15)}。本研究の結果においても、体幹の骨格筋量が高値である者は低値である者と比較して、入院時の栄養状態が良好であった。そのため、在院日数には、本研究で調査した体幹の骨格筋量のみならず、入院時の栄養状態などADL改善に関わる要因も影響することが考えられる。これまで、実績指数を調査した研究では大腿骨近位部骨折後の患者を対象にBIAで評価した四肢の骨格筋量減少が実績指数に負の影響を及ぼすことが報告されている¹⁶⁾。また、回復期リハビリテーション病棟に入院した患者を対象とした研究ではDXA法で評価した四肢の骨格筋量減少と実績指数との間には負の関連を認めることが報告されている¹⁷⁾。しかし、これらの報告は腰椎圧迫骨折後の患者や体幹の骨格筋量を調査した研究ではない。これまで、腰椎圧迫骨折後の患者を対象に体幹の骨格筋量と実績指数との関連を調査した報告はない。以上のことから、入院時に体幹の骨格筋量が高値である患者は入院早期から身体機能を向上させるようなりハビリテーション治療を行い、入院期間を短縮することが重要であると考えられる。しかし、入院初期に体幹の骨格筋量が低値である患者に対しては入院期間を短縮するの

ではなく、体幹の骨格筋量や身体機能を向上させるために必要なりハビリテーション治療を十分に提供することが重要である。したがって、腰椎圧迫骨折後の患者の実績指数を向上させるためには、実績指数を構成する身体機能の向上や入院期間の調整を患者毎に検討していく必要があると考える。

本研究の限界として、第1に本研究の統計手法からは、体幹の骨格筋量と実績指数との因果関係については言及することができない。今後は、他の統計手法や前向きな研究を行い因果関係の検証を行う必要があると考える。第2に、本研究ではBIA法を用いたが、BIA法は浮腫や体液貯留が原因で骨格筋量を過大評価することが報告されている¹⁸⁾。そのため、測定した値に誤差を生じる可能性が示唆される。第3に、本研究では疼痛評価や安静臥床期間についての調査を行っていない。これらの要因は、腰椎圧迫骨折後の患者の身体機能向上や在院日数に影響することが示唆される。今後はこれらの交絡因子を調整した研究が必要である。

結論

本研究の結果、回復期リハビリテーション病棟に入院した腰椎圧迫骨折後の患者を対象にBIA法で評価した入院時のTMIは実績指数と正の関連を認め、実績指数を向上させる要因であった。腰椎圧迫骨折後の患者の実績指数を向上させるためには、入院初期から体幹の骨格筋量を適切に評価することが重要であることが考えられた。

文献

- 1) 厚生労働省平成28年度診療報酬改定の概要. <http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12400000-Hokenkyoku/0000115981> (2023年9月5日引用).
- 2) Cauley JA, Hochberg MC, et al.: Long-term risk of incident vertebral fractures. *JAMA*, 2007; 298(23): 2761-2767.
- 3) Wang F, Sun R, et al.: Comparison of thoracolumbar versus non-thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fractures in risk factors, vertebral compression degree and pre-hospital back pain. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2023; 18(1): 643.
- 4) Horii C, Asai Y, et al.: Differences in prevalence and associated factors between mild and severe vertebral fractures in Japanese men and women: the third survey of the ROAD study. *Journal of bone and mineral metabolism*. 2019; 37(5): 844-853.
- 5) Matsumoto T, Hoshino M, et al.: Prognostic factors for reduction of activities of daily living

following osteoporotic vertebral fractures. *Spine*. 2012; 37(13): 1115-1121.

- 6) Kado DM, Lui LY, et al.: Hyperkyphosis predicts mortality independent of vertebral osteoporosis in older women. *Annals of internal medicine*. 2009; 150(10): 681-687.
- 7) Hori Y, Hoshino M, et al.: ISSLS PRIZE IN CLINICAL SCIENCE 2019: clinical importance of trunk muscle mass for low back pain, spinal balance, and quality of life-a multicenter cross-sectional study. *European spine journal*. 2019; 28(5): 914-921.
- 8) Okuwaki S, Funayama T, et al.: Relationship between Vertebral Instability and the Cross-Sectional Area of Lumbar Muscles in Postmenopausal Acute Osteoporotic Vertebral Fractures. *Spine surgery and related research*. 2021; 6(1): 51-57.
- 9) 竹下康文, 宮崎宣丞, 他: 当院椎体骨折患者における体幹筋量と在院日数, 身体機能, ADL 能力との関連. *理学療法かごしま*. 2022; 1: 6-10.
- 10) Charlson ME, Pompei P, et al.: A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987; 40:373-83.
- 11) Guigoz Y, Vellas B, et al.: Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev*. 1996; 54: S59-65.
- 12) Ward LC: Bioelectrical impedance analysis for body composition assessment: reflections on accuracy, clinical utility, and standardisation. *European journal of clinical nutrition*. 2019; 73(2): 194-199.
- 13) 高橋浩平, 内田学, 他: 脊椎圧迫骨折におけるエネルギー摂取量と歩行能力との関係. *理学療法科学*. 2015; 30(6): 839-842.
- 14) Kobata T, Hasebe K, et al.: Effectiveness of Early Rehabilitation for Vertebral Compression Fractures: A Retrospective Cohort Study. *Journal of geriatric physical therapy*. 2021; 44(3): 139-143.
- 15) 平山優子, 大津智香子, 他. 高齢入院患者栄養評価における Mini-Nutritional Assessment-Short Form の有用性. *日大医学雑誌*. 2011, 70(4), 203-207.
- 16) 白石涼, 佐藤圭祐, 他: 大腿骨近位部骨折患者における低骨格筋量の実績指数に及ぼす影響. *理学療法沖縄*. 2021; 23: 7-12.
- 17) 八木拓磨, 井上達朗, 他: サルコペニアは回復期

リハビリテーション病棟での実績指数に影響する。
理学療法学. 2022; 49(3): 204-211.

- 18) Nakanishi N, Okura K, et al.: Measuring and Monitoring Skeletal Muscle Mass after Stroke: A Review of Current Methods and Clinical Applications. Journal of stroke and cerebrovascular diseases: the official journal of National Stroke Association. 2021; 30(6): 105736.

研究論文

回復期リハビリテーション病棟に入院した
心不全症例の栄養不良は実績指数に影響する佐久本 愛¹⁾ 白石 涼²⁾ 千知岩伸匡^{1),2)} 尾川 貴洋^{2),3)} 田島 文博²⁾

要旨

目的：心不全症例対象にMini Nutritional Assessment-Short Form (MNA-SF) で評価した栄養状態と実績指数との関連を調査した。

方法：回復期リハビリテーション病棟に入院した65歳以上の心不全症例を対象とした。対象者は入院時のMNA-SFスコアに基づいて栄養不良群 (≤ 7点) と対照群 (≥ 8点) に分け比較した。多変量解析として実績指数を主要評価項目とした重回帰分析を行なった。

結果：104名 (平均年齢84.0 ± 8.9歳) が解析対象となった。栄養不良群は62名 (男性35名, 女性27名) だった。栄養不良群は対照群と比較して入院時MNA-SF (4 [1 - 6] vs 8 [8 -10]点, $p < 0.001$), 運動FIM利得 (15.0 ± 12.5 vs 26.8 ± 11.4点, $p < 0.001$), 実績指数 (27.5 ± 25.9 vs 46.5 ± 27.6点, $p < 0.001$) が有意に低かった。重回帰分析の結果, 栄養不良は実績指数に負の関連 ($\beta : -0.216, p = 0.022$) を及ぼす要因であった。

結論：高齢心不全症例を対象に, MNA-SFで評価した栄養不良は実績指数を低下させる要因であった。そのため, 栄養状態が不良な高齢心不全症例の実績指数を向上させるためには入院初期から栄養状態を適切に評価することが重要である。

キーワード 回復期リハビリテーション病棟, 栄養不良, 実績指数

はじめに

高齢心不全症例では約7割が栄養状態の不良であると報告されている¹⁾。また, 心不全の重症度が高い患者では重症度が低い患者と比べ, 栄養状態が不良との報告もある²⁾。そのため, 高齢で心不全を有する患者では栄養状態が不良になることが考えられる。心不全症例の栄養状態が不良になる要因として, 蛋白異化や同化の不均衡, 腸管浮腫による栄養の吸収不良などが挙げられる^{3,4)}。さらに, 高齢心不全症例では味覚減退や消化機能低下などの加齢による生理的変化が加わることで, 栄養状態の不良が生じやすいとされている⁵⁾。これまで, 心不全症例の栄養状態の不良は身体機能やActivities of Daily Living (ADL) の低下に関連することが報告されている⁶⁾。また, 心不全が軽度であっても栄養状態が不良であれば, 死亡率は上昇することが報告されている⁷⁾。そのため, 高齢心不全症例における栄養状態の改善は重要であることが考えられる。

栄養状態を評価する指標としてMini Nutritional Assessment-Short Form (MNA-SF) の有用性が報告

されている⁸⁾。これまで, MNA-SFで評価した栄養状態の不良は, 大腿骨近位部骨折後の患者のADLや脳梗塞後の患者の実績指数と負の関連を認めることが報告されている^{9,10)}。しかし, これらの報告は高齢心不全症例を対象とした研究ではない。高齢心不全症例を対象とした研究においてもMNA-SFは用いられ, 栄養状態不良のリスクがある患者を特定するための指標として有用であることが報告されている¹¹⁾。したがって, MNA-SFで評価する栄養状態は高齢心不全症例における身体機能や実績指数の改善に重要であると考えられる。

これまで, 回復期リハビリテーション病棟に入院した高齢心不全症例を対象にMNA-SFで評価した栄養状態と実績指数との関連を報告した研究はない。MNA-SFで評価した栄養状態の不良と実績指数との関連を調査することは, 心不全症例の身体機能や実績指数を改善する観点からも重要である。そこで, 本研究は心不全症例を対象にMNA-SFで評価した栄養状態と実績指数との関連を調査することを目的とした。

方法

本研究は, 2018年4月から2022年1月に回復期リハビリテーション病棟に入院した患者を対象とした単施設後ろ向き研究である。対象は, リハビリテーション治

1) ちゅうざん病院 リハビリテーション療法部

2) ちゅうざん病院 臨床教育研究センター

3) 愛知医科大学リハビリテーション医学講座

療目的に入院した65歳以上の心不全症例とした。入院期間が14日未満の者、既往歴に脳血管疾患を有する者、データ欠損がある者は除外した。本研究は当該施設の倫理審査委員会の承認（承認番号：23-24）を受け、個人情報取り扱いに十分に配慮し、人を対象とする生命科学・医学系に関する倫理指針に基づき実施された。また、研究についての情報を研究対象者に公開（オプアウト）し、研究が実施されることについて、研究対象者が拒否できる機会を保障した。

調査項目

患者背景として年齢、性別、身長、体重、Body Mass Index (BMI)、運動器疾患の有無、New York Heart Association (NYHA) 心機能分類、N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP)、Charlson Comorbidity Index (CCI)、Skeletal Muscle mass Index (SMI)、Mini Nutritional Assessment-Short Form (MNA-SF)、入退院時Functional Independence Measure (FIM)、在院日数、エネルギー摂取量、リハビリテーション時間、運動FIM利得、実績指数を診療記録から収集した。NYHA心機能分類は身体活動による自覚症状の程度により心疾患の重症度を分類したもので、心不全における重症度分類として広く用いられている。重症度はI度からIV度に分類され、I度は日常的な身体活動では著しい疲労、動悸、呼吸困難あるいは狭心痛を生じず、身体活動に制限がなく、IV度は心不全症状や狭心痛が安静時にも存在し、いかなる身体活動も制限されることを示す。CCIは、臨床で最も使用されている多疾患併存指標である。疾患に関する17項目の状態についてスコアリングし、合計点は最小0点で最大37点の値とされている。SMIは、Asian Working Group for Sarcopenia 2019の基準を参考に、四肢骨格筋量を身長(m)の2乗で除した値で算出した。測定機器は、InBody S10 (InBody Japan, Tokyo, Japan) を使用して、入院時に管理栄養士が測定したデータを後方的に調査した。エネルギー摂取量は、退院前の1週間の平均摂取エネルギー量を算出し、看護師及び管理栄養士が記録したデータを用いて後方的に調査した。リハビリテーション時間は、入院期間中に実施したリハビリテーション時間から1日あたりの時間を算出した。また、リハビリテーション治療は理学療法、作業療法を1日あたり約60-180分行った。理学療法では起立や歩行、筋力強化訓練を行い、作業療法では起立や移乗、排泄、更衣などADL訓練を実施した。

日常生活活動評価

ADLはFIMを用いて、看護師が入院時と退院時に評価した。FIMは介助量を自立から全介助までの7段階で採点する評価方法で、運動項目13項目、認知項目5項目で構成されている。合計点は最小18点、最大126

点である。入退院時の運動FIMから運動FIM利得（退院時FIM－入院時FIM）を算出した。また、在院日数/算定上限日数を算出し、主要評価項目は実績指数とした。

栄養スクリーニングツール

栄養スクリーニングツールにはMNA-SFを用いた。MNA-SFは管理栄養士によって入院時に採点された。MNA-SFは簡易的に栄養状態をスクリーニング出来るツールとして有用性が報告されており、総得点を0～14点で採点する。12～14点は栄養状態良好、8～11点は低栄養のおそれあり、0～7点は低栄養と判定される。対象者はMNA-SFのスコアに基づいて7点以下を栄養不良群、8点以上を対照群に分けた。

統計学的分析

全ての連続変数は、Kolmogorov-smirnov検定で正規性を確認した。年齢、BMI、NT-proBNP、CCI、SMI、MNA-SF、入退院時FIM項目、在院日数、エネルギー摂取量、リハビリテーション時間、運動FIM利得、実績指数の群間比較にはt検定またはMann-Whitney U検定を、性別、運動器疾患の有無、NYHA心機能分類の群間比較にはFisherの正確確率検定を行い、栄養不良群と対照群を比較した。量的変数は分布がパラメトリックの場合には平均値±標準偏差、ノンパラメトリックの場合には中央値および四分位範囲で表した。質的変数は頻度で表した。実績指数との関連を検討するために、重回帰分析を行った。栄養不良の他に、先行研究で実績指数と関連するとされている年齢や性別、入院時運動FIM、入院時認知FIM、リハビリテーション時間を説明変数とした強制投入法による重回帰分析を行った¹²⁾。さらに、全ての変数の多重共線性を考慮し、Variance Inflation Factors (VIF)を確認した上で多変量解析を実施した。統計解析にはEZRを使用し、有意水準は5%とした。

結果

研究期間内に回復期リハビリテーション病棟へ入院した心不全症例は161名で、そのうち除外基準に該当したのは57名であった。最終的に104名（男性49名、女性55名）が解析対象となった（図1）。対象者の平均年齢は84.0 ± 8.9歳、栄養不良群は62名（男性35名、女性27名）、対照群は42名（男性14名、女性28名）であった。対象者ベースラインを表1に示す。栄養不良群は対照群と比較して性別（ $p = 0.028$ ）、入院時BMI（20.1 ± 2.7 vs 23.7 ± 4.4kg/m², $p < 0.001$ ）、運動器疾患の有無（ $p = 0.042$ ）、入院時MNA-SF（4 [1 - 6] vs 8 [8 - 10]点, $p < 0.001$ ）、入院時FIM合計（51.7 ± 21.4 vs 64.2 ± 17.1点, $p = 0.002$ ）、入院時FIM運動（34.8 ± 15.0 vs 41.2 ± 13.3点, $p = 0.027$ ）、入院時FIM認知（16.9

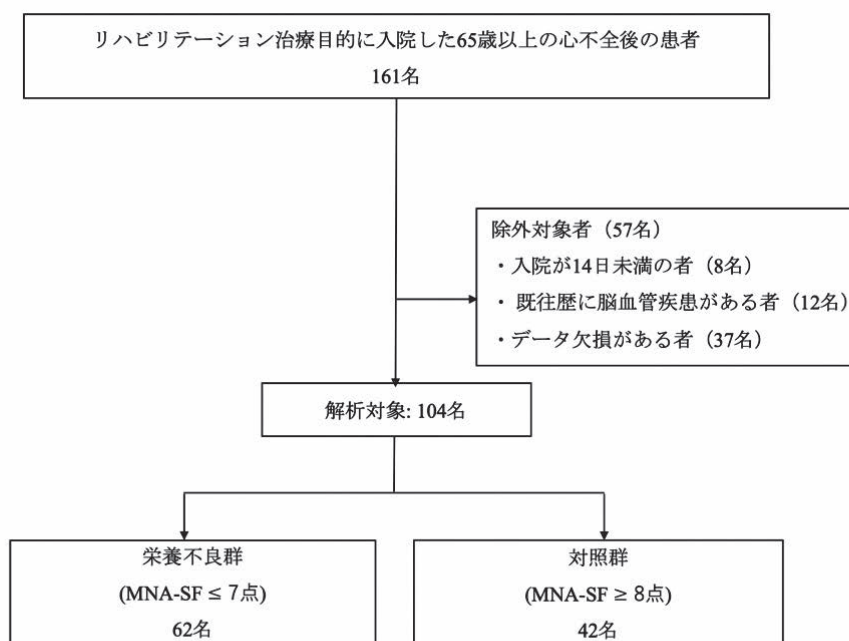


図1 対象者のフローチャート

Abbreviations: MNA-SF, Mini nutritional assessment – short form; FIM, Functional independence measure

表1 対象者ベースライン

	全体 (n = 104)	栄養不良群 (n = 62)	対照群 (n = 42)	p value
年齢, 歳	84.0 ± 8.9	85.6 ± 5.5	83.7 ± 7.1	0.129
性別, 名 (%)				0.028
男性	49 (47)	35 (56)	14 (33)	
女性	55 (53)	27 (44)	28 (67)	
BMI, kg/m ²	21.5 ± 3.9	20.1 ± 2.7	23.7 ± 4.4	< 0.001
運動器疾患の有無				0.042
有	61 (59)	31 (50)	30 (71)	
無	43 (41)	31 (50)	12 (29)	
NYHA心機能分類				0.139
I	1 (1)	0 (0)	1 (2)	
II	39 (38)	25 (40)	14 (33)	
III	47 (45)	24 (39)	23 (55)	
IV	17 (16)	13 (21)	4 (10)	
NT-proBNP, pg/ml	7127.0 ± 17125.2	4461.5 ± 8946.6	8932.7 ± 20813.3	0.193
CCI, 点	3 [3-5]	3 [2-5]	4 [3-5]	0.777
SMI, kg/m ²	5.5 ± 1.2	5.3 ± 1.1	5.6 ± 1.2	0.228
MNA-SF, 点	7 [5 - 8]	4 [1 - 6]	8 [8 - 10]	< 0.001
FIM合計, 点	56.7 ± 20.6	51.7 ± 21.4	64.2 ± 17.1	0.002
FIM運動, 点	37.4 ± 14.6	34.8 ± 15.0	41.2 ± 13.3	0.027
FIM認知, 点	19.4 ± 7.6	16.9 ± 7.4	22.9 ± 6.5	< 0.001

連続変数は平均値±標準偏差, 質的変数は (%), []は中央値および四分位値で表示.

Abbreviations: BMI, body mass index; NYHA, new york heart association; NT-proBNP, n-terminal pro-brain natriuretic peptide; CCI, charlson comorbidity index; SMI, Skeletal Muscle mass Index; MNA-SF, Mini Nutritional Assessment – Short Form; FIM, functional independence measure

±7.4 vs 22.9 ± 6.5点, $p < 0.001$)が有意に低かった。その他項目では有意差は認められなかった。

退院時評価項目を表2に示す。栄養不良群は対照群と比較して、退院時FIM合計 (68.4 ± 29.4 vs 94.7 ± 20.5点, $p < 0.001$), 退院時FIM運動 (49.9 ± 23.1 vs 68.0 ± 16.7点, $p < 0.001$), 退院時FIM認知 (19.8 ± 7.8 vs 27.1 ± 5.8点, $p < 0.001$), 運動FIM利得 (15.0 ± 12.5 vs 26.8 ± 11.4点, $p < 0.001$), 実績指数 (27.5 ± 25.9 vs 46.5 ± 27.6点, $p < 0.001$)が有意に低かった。実績指数に対する重回帰分析の結果を表3に示す。重回帰分析の結果、栄養不良は実績指数に負の関連 (β : -0.216, $p = 0.022$) を及ぼす要因であった。

考察

本研究は、回復期リハビリテーション病棟に入院した高齢心不全症例を対象に、MNA-SFで評価した栄養状態と実績指数との関連を検討した研究である。解析の結果、MNA-SFで評価した栄養不良は実績指数を低下させる要因であることが示唆された。

回復期リハビリテーション病棟に入院する高齢心不全症例の約6割に栄養状態の不良を認めた。心不全症例を対象とした研究では、約7割が栄養状態の不良であることが報告されている¹⁾。また、心不全を発症する患者の多くは高齢者であり、高齢になるほど栄養状態の悪化

を認めることが報告されている¹⁾。これまで、心不全症例の栄養状態が不良になる要因として、腸管浮腫による栄養の吸収障害や蛋白漏出が報告されている¹³⁾。また心不全症例は代謝および異化が亢進しているため、多くのエネルギーが必要だが、早期満腹感や呼吸困難により慢性的に食事摂取量が少ないことが報告されている⁷⁾。さらに、慢性心不全症例では、急性増悪の繰り返しも栄養状態を増悪させる要因であることが報告されている¹⁴⁾。以上のことから、高齢心不全症例では、心不全の病態を起因とした栄養状態の不良や、心不全の慢性化により栄養状態が増悪することが示唆される。そのため、高齢心不全症例では入院早期から栄養状態の評価を行う必要があることが考えられる。

本研究の結果、MNA-SFで評価した栄養状態の不良は実績指数と負の関連を認め、実績指数を低下させる要因であることが示唆された。近年、回復期リハビリテーション病棟ではリハビリテーション治療の質を評価することを目的として実績指数が重要視されている。実績指数は運動FIM利得の総和と在院日数、疾患別算定上限日数を基に算出される。そのため、実績指数を向上させるためには入院期間中の運動機能向上や在院日数の短縮が重要である。本研究では栄養状態が不良である心不全症例では実績指数が低かった。心不全症例を対象とした研究では、MNA-SFで評価した栄養状態の不良が身体

表2. 退院時評価

	全体 (n = 104)	栄養不良群 (n = 62)	対照群 (n = 42)	p value
在院日数, 日	56.2 ± 26.1	53.6 ± 28.6	60.1 ± 21.5	0.211
エネルギー摂取量, kcal/日	1589.9 ± 288.1	1572.3 ± 291.5	1615.7 ± 284.4	0.454
リハビリテーション時間, 分/日	118.6 ± 64.4	119.9 ± 78.6	116.7 ± 34.3	0.804
FIM合計, 点	79.0 ± 29.1	68.4 ± 29.4	94.7 ± 20.5	< 0.001
FIM運動, 点	57.2 ± 22.6	49.9 ± 23.1	68.0 ± 16.7	< 0.001
FIM認知, 点	22.8 ± 7.9	19.8 ± 7.8	27.1 ± 5.8	< 0.001
運動FIM利得, 点	19.8 ± 13.3	15.0 ± 12.5	26.8 ± 11.4	< 0.001
実績指数, 点	35.1 ± 28.0	27.5 ± 25.9	46.5 ± 27.6	< 0.001

連続変数は平均値±標準偏差で表示. Abbreviations: FIM, functional independence measure

表3. 実績指数を目的変数とした重回帰分析

Factor	β	95% confidence interval		p value	VIF
		Lower	Upper		
栄養不良 ^a	-0.216	-0.400	-0.031	0.022	1.24
年齢	-0.305	-0.481	-0.128	0.001	1.14
性別	0.027	-0.145	0.198	0.758	1.08
入院時運動FIM	0.051	-0.178	0.280	0.658	1.91
入院時認知FIM	0.193	-0.050	0.435	0.119	2.15
リハビリテーション時間	-0.159	-0.328	0.011	0.066	1.06

Abbreviations: FIM, functional independence measure; a, 栄養不良 coded 1

機能に負の関連を及ぼすことが報告されている¹⁵⁾。また、栄養状態が不良な心不全症例では在院日数が長期化することが報告されている¹⁶⁾。さらに、心不全症例を対象に Geriatric nutrition risk index を栄養指標として調査した研究では、栄養状態の不良がADLの低下に関連することが報告されている¹⁷⁾。そのため、心不全症例の身体機能やADL向上、在院日数を短縮するためには栄養状態の改善が重要であることが示唆される。これらのことから、高齢心不全症例の実績指数を向上させるためには、入院初期から栄養状態を適切に評価し、栄養療法と運動療法を含むリハビリテーション治療を行うことが重要であることが考えられる。

研究の限界

本研究にはいくつかの限界がある。第1に本研究は後ろ向き観察研究であり、栄養不良と実績指数との因果関係についてまでは言及することができない。今後は、前向きな研究を行い因果関係の検証を行う必要がある。第2に本研究では栄養状態の評価にMNA-SFを用いたが、栄養状態の評価が十分ではないため他の指標も併せて評価を行う必要がある。今後は栄養不良について、これらの他の要因との関連を調査する必要がある。

結論

本研究の結果、高齢心不全症例を対象にMNA-SFで評価した栄養状態の不良は実績指数と負の関連を認め、栄養不良は実績指数を低下させる要因であった。高齢心不全症例の実績指数を向上させるためには、入院初期から栄養状態を適切に評価することが重要であることが考えられた。

文献

- 1) 杉浦宏和, 小山昭人, 他: 高齢急性心不全患者における栄養関連指標GNRIと退院時ADLの関連. 心臓リハビリテーション. 2023;29:50-59.
- 2) Kałużna-Oleksy M, Krysztofiak H, et al: Relationship between Nutritional Status and Clinical and Biochemical Parameters in Hospitalized Patients with Heart Failure with Reduced Ejection Fraction, with 1-year Follow-Up. *Nutrients*. 2020; 12(8):2330.
- 3) 日本循環器学会/日本心臓リハビリテーション学会合同ガイドライン: 2021年改訂版 心疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン. 2021;pp89-95.
- 4) 白石裕一, 三上靖夫, 他: 心不全患者における栄養状態の評価と介入. *JpnJRehabil Med*.2020;57: 1143-1149.
- 5) 日本循環器学会/日本心臓リハビリテーション学会合同ガイドライン: 2021年改訂版 心疾患にお

けるリハビリテーションに関するガイドライン. 2021

- 6) 岩裕生輝, 宮本俊朗, 他: 高齢急性心不全に対する神経筋電気刺激療法を用いた心臓リハビリテーション早期介入の安全性, 有効性についての検討 - ランダム化比較試験 - .*理学療法学*. 2022;29:15-24
- 7) 中屋豊: 心不全患者の栄養評価. *臨床栄養*. 2019; 25:254-257.
- 8) Kather F,Hadzic M,et al:Test-retest reliability of the Mini Nutritional Assessment-Short Form (MNA-SF) in older patients undergoing cardiac rehabilitation. *J Geriatr Cardiol*.2020;17(9):574-579.
- 9) 長尾卓, 大垣昌之, 他: 大腿近位部骨折術後患者の回復期リハビリテーション入院時の栄養状態とADLとの関連. *理学療法科学*. 2018;425-429.
- 10) 佐藤圭祐, 前田圭介, 他: 脳梗塞リハビリテーション患者の低栄養と実績指数の関連. *Journal of Japanese Association of Rehabilitation Nutrition*. 2020;4 (1):95-100.
- 11) Kinugasa,Y.,Sota,T.,et al:Diagnostic performance of nutritional indicators in patients with heart failure. *ESC Heart Failure*.2022;9(4):2096-2106.
- 12) 八木拓磨, 井上達朗, 他. サルコペニアは回復期リハビリテーション病棟での実績指数に影響する. *理学療法学*. 2022;49(3):204-211.
- 13) Pasini E, Amino acids: chemistry and metabolism in normal and hypercatabolic states. *Am J Cardiol*.2004.
- 14) Evans WJ, Cachexia: a new definition. *Clin Nutr*.2008.
- 15) Matsuo H, Risk of malnutrition is associated with poor physical function in patients undergoing cardiac rehabilitation following heart failure. *Nutr Diet*. 2019.
- 16) Karki S, Association of Hypoalbuminemia With Clinical Outcomes in Patients Admitted With Acute Heart Failure. *Curr Probl Cardiol*. 2023.
- 17) 齊藤正和, 堀健太郎, 他: 多施設共同研究による高齢心不全患者の退院時日常生活動作 (ADL) に関連する因子の検討. *理学療法学*. 2015, 42: 81-89.

研究論文

下肢悪性骨軟部腫瘍患者の退院時ADLに関連する
影響因子の検討長嶺 覚子¹⁾ 前原 博樹²⁾ 当 銘 保 則³⁾ 銘 苺 ひより⁴⁾
徳 重 明 央⁵⁾ 金 谷 文 則⁶⁾

要旨

【目的】 下肢悪性骨軟部腫瘍患者の退院時Activities of daily living (以下ADL) に影響する因子を検討した。

【対象】 大学病院にて下肢悪性骨軟部腫瘍の手術とリハビリテーション (以下リハ) 介入した15歳以上の53症例。

【方法】 カルテより入/退院時の血液データ, 体重, body mass index (以下BMI), 腫瘍stage, 治療内容, 歩行形態, 栄養評価subjective global assessment (以下SGA: 6以上が中等度以上の栄養不良), modified Glasgow prognostic score (以下mGPS), 体重減少率, リハ介入実績, Barthel index (以下BI), 腫瘍発生部位筋肉量等の項目を, 退院時のBI85点以上をADL自立群, 85点未満をADL非自立群に分けて比較した。更にADL非自立群の関連因子を検討した。

【結果】 ADL非自立群はADL自立群より術後と退院時のSGAと入院時CRPが有意に高く, 入院時とリハ開始時BIも有意に低かった。ADL非自立群では術後SGA6以上 (オッズ比: 14.8, 95%CI:1.94 ~ 114.1 P=0.009) のみが独立した予測因子であった。

【結論】 術後SGA6以上の栄養不良は下肢悪性骨軟部腫瘍患者が退院時非自立となる独立因子であった。周術期の栄養管理を意識したリハ介入で, 退院時のADL向上が期待できる。

キーワード Keyword: 下肢悪性骨軟部腫瘍 ADL subjective global assessment

＜諸言＞

日本において原発性悪性骨軟部腫瘍と新たに診断される患者は年間3000～4000人とされ, 運動器に発生する軟部肉腫は下肢に多いとされている¹⁾。手術は広範切除術を主体とし, 骨・関節再建には腫瘍用人工関節や処理骨が用いられる。腫瘍の大きさや部位によって骨や軟部組織の切除量が大きく異なり, 補助療法として術前後の化学療法の影響に加えて安静による筋力の低下も懸念される。軟部腫瘍に関する文献レビューでは, 約50%で患肢の筋力低下や可動域制限などの機能障害や歩行能力低下が残存していたという報告もある²⁾。Lampertらは軟部肉腫症例において広範切除術と放射線治療を行った症例の関節可動域・筋力・疼痛・浮腫について調査し, 頭頸部や上肢の肉腫に比較して下肢の肉腫に浮腫やActivities of daily living (以下ADL) の低下が多かったとしている³⁾。一方, 四肢骨軟部腫瘍に対するリハビリテーション (以下リハ) により, 機能障害やADL・

Quality of life (以下QOL) の向上が得られるという十分なエビデンスは確立していない。がん診療ガイドラインでは, 原発性悪性骨軟部腫瘍患者にリハを実施することに十分な科学的根拠はなく, 推奨グレードはC1にとどまっているのが現状である¹⁾。

そこで, 下肢悪性骨・軟部腫瘍患者のADLに対するリハビリテーションの有用性を明らかにする必要があると考え, 下肢悪性骨軟部腫瘍患者の退院時ADLに関連する影響因子について検討した。

＜方法＞

1. 対象患者

2009年1月から2017年4月までに琉球大学病院に入院し, 下肢悪性骨軟部腫瘍の診断で手術を受けた症例のうち, 入院期間中リハを実施できた15歳以上の53症例を対象とした。研究内容に関して琉球大学病院の人を対象とする医学系研究倫理審査委員会にて承認を得た (承認番号: 1173 承認年月日: 平成29年11月13日)。後ろ向き研究であるため, 書面での同意は得ず, オプトアウト (整形外科学講座ホームページ, 診察室, リハ室に掲示) により同意撤回の機会を提供した。

1) 琉球大学病院 リハビリテーション部
2) 琉球大学病院 高気圧治療部
3) 琉球大学大学院医学研究科 整形外科学講座
4) 琉球大学病院 放射線部
5) 琉球大学大学院医学研究科 臨床薬理学講座
6) 富永草野病院 整形外科・リハビリテーション科

2. 調査方法

退院時のADLをBIで評価した。65%が歩行自立し⁴⁾、且つ一般的にもADL自立の目安となっている85点以上をADL自立群、85点未満をADL非自立群と分類した。さらに過去のカルテ情報から下記の評価項目を収集し、関連する影響因子を検討した。

評価項目：

- ① 基本情報：年齢、性別、合併症、身長、入院期間、入院時・退院時の血液データ (TP・Alb・Hb・尿素窒素・クレアチニン・CRP・TLC)、体重、体格指数 (BMI)
- ② 疾患情報：診断名、Stage、手術内容、化学療法の有無、放射線治療の有無
- ③ その他：転帰、入院時・退院時の歩行形態 (T字杖・松葉杖・車椅子・補装具の有無)、入院時・術後・退院時の栄養評価 Subjective global assessment (以下SGA)、入院時 modified Glasgow prognostic score (以下mGPS)、体重減少率、リハ開始日 (術後～日)、リハ介入率、リハ実施日数、平均実施単位数、入院時・術後・退院時ADL評価 (BI)・MRI画像評価 (術前・術後3か月～6か月の腫瘍発生部位の筋肉量)

BMIは体重 (Kg) ÷ 身長 (cm)² の計算式で算出、切断術を施行された症例は体重 (Kg) × (+体重補正 (%)) ÷ 100 の補正式を用いて実体重を求めてからBMIを算出した。

体重減少率は (入院時体重 - 退院時体重) Kg ÷ 入院時体重 Kg × 100 の計算式で求めた。

筋肉量の評価はMRI画像にて腫瘍発生部位における抗重力筋の筋断面積をAxial画像で計測し、術前と術後3か月～6か月の変化率を算出した。計測は富士フィルム社製SYNAPS VINSENT Ver 4.6を使用し、放射線技師の協力の下実施した。

栄養状態の評価には、当院でスクリーニングツールとして用いられているSGA (主観的包括的評価) に準じ、0～5点を栄養状態良好、6～9点を中等度の栄養不良、10点～高度の栄養不良と評価した⁵⁾。

mGPSは血清CRP値1.0mg/dLと血清アルブミン値3.5mg/dLをCut-off値として3群間に分け、CRP ≤ 1 and Alb ≥ 3.5 (0)、CRP > 1 or Alb < 3.5 (1)、CRP > 1 and Alb < 3.6 (2) と評価した⁶⁾。

腫瘍の病期分類にはSurgical staging system (骨腫瘍 I～III、軟部腫瘍 I～IV) を用いた。

3. 統計解析

連続変数は平均±標準偏差もしくは中央値と四分位値を表記した。非連続変数は値とパーセンテージを表記した。2群間の平均値の検定はその分布により student の t 検定もしくは Wilcoxon 順位和検定を行い、非連続変

数については、カイ2乗検定もしくはFisherの正確検定を用いて検定を行った。退院時BI 85点未満を予測する因子を見つけるために名義ロジスティック分析を用いて多変量解析を行った。従属変数をBI 85点未満とし、先行研究^{7) 8)} を参考に、2値のカテゴリカルデータ (65歳以上/未満、男性/女性、術後SGA 6以上/未満、リハ開始日9日以降/未満、Stage III・IV/I・II) を独立変数として投入した。

全ての解析にはSAS社のJMP Pro 14.0を用い、P値 < 0.05を統計学的に有意と見なした。

<結果>

(1) 全体的な傾向

病理分類、部位、術式をTable1に示す。

入院時・退院時の歩行形態と転帰先 (Table2) について、入院時の歩行形態は補装具や杖などの歩行補助具を使用しない独歩が全体の68%を占めており、T字杖使用2名 (4%)、松葉杖使用7名 (13%)、車椅子8名 (15%) であった。車椅子使用は切断術予定の4名と転移性骨腫瘍の4名であった。退院時の歩行形態で独歩は全体の15%と減少し、38%は何らかの杖 (T字杖、ロフトランド杖、松葉杖) を使用していた。車椅子2名 (3.8%)、歩行器3名 (5.7%)、短下肢装具や膝装具使用は6名 (11.4%)、坐骨支持免荷装具9名、Patella Tendon weight Bearing (以下PTB) 免荷装具2名と、術側への荷重を制限する装具の使用率は20.8%を占めていた。転帰先については、自宅が45名 (85%)、転院6名 (11%)、転科2名 (4%) であった。

(2) 退院時BI 85点未満群と85点以上群の患者背景 (Table2)

退院時BI 85点未満群は退院時BI85点以上群よりも術後SGAと退院時SGAの点数が有意に高く、入院時CRPが有意に高かった。また、入院時とリハ開始時のBIも有意に低い結果であった。入院期間はBI 85点未満群で長い傾向、リハ開始日も遅い傾向、筋肉変化率も減少率が大きい傾向であったが2群間に有意差はなかった。

(3) 退院時BI 85点未満を予測する因子

Table3で示した因子のうち退院時BI85点未満を予測する因子を検討するため、名義ロジスティック解析を行った結果 (Table4)、術後SGAが6以上 (オッズ比：14.8, 95%CI:1.94-114.1, P値：0.009) が独立した予測因子として検出された。

<考察>

今回、本研究で下肢悪性骨軟部腫瘍患者の退院時BI 85点未満を予測する独立した因子は、術後SGAが6点以上 (中等度の栄養不良) である事がわかった。

栄養状態の評価では、Albはほとんどの入院患者で測

Table 1 病理分類、部位、術式

病理分類	n	部位	n	術式	n
粘液線維肉腫	5	臀部	4	広範切除術	
未分化多形肉腫	5	骨盤	1	Wide excision	29
多形性脂肪肉腫	1	大腿	31	Intralesional excision	2
反応性肉芽腫	1	膝	4	Marginal excision	1
滑膜肉腫	4	下腿	13	再建術	
悪性軟部腫瘍	2			人工関節置換術	8
脱分化型軟骨肉腫	1			処理骨	11
平滑筋肉腫	4			切断術	
転移性骨腫瘍	6			大腿切断	2
脂肪肉腫	4			下腿切断	1
悪性線維性組織球腫	3			股関節離断	1
粘液型脂肪肉腫	3				
ユーイング肉腫	1				
ランゲルハンス細胞肉腫	1				
骨腫瘍	1				
骨肉腫	5				
骨膜性骨肉腫	1				
傍骨性骨肉腫	1				
アダマンチノーマ	1				
脱分化型脂肪肉腫	1				
転移性軟部腫瘍	1				
色素性絨毛性結節性滑膜炎	1				
悪性末梢神経鞘腫	1				

Table 2 入院時・退院時の歩行形態と転帰先

歩行形態		n (%)	
入院時		退院時	
独歩	36 (68%)	独歩	8 (15.1%)
T字杖	2 (4%)	T字杖	5 (9.4%)
松葉杖	7 (13%)	松葉杖	15 (28.1%)
車椅子	8 (15%)	車椅子	2 (3.8%)
		SHB+杖	3 (5.7%)
		膝装具+杖	3 (5.7%)
		坐骨支持免荷装具+杖	9 (17%)
		PTB+杖 又は歩行器	2 (3.8%)
		創外固定+杖	1 (1.9%)
		歩行器	2 (3.8%)
		義足+杖	3 (5.7%)

Shoehorn brace : SHB Patella Tendon weight Bearing : PTB

転帰先	n (%)
自宅	45 (85%)
転院	6 (11%)
転科	2 (4%)

Table 3 退院時BI85点未満と85点以上の背景因子の比較

	全症例 n=53	退院時BI85以上 n=36	退院時BI85未満 n=17	P値
性別 (男性)*	26 (49%)	15 (42%)	11 (65%)	0.120
年齢*	55.8 ± 19.6	57.6 ± 18.0	52.0 ± 22.7	0.340
入院期間	77 (50, 134.5)	69 (43, 109)	79 (65, 186.5)	0.150
StageⅢ・Ⅳ* n (%)	12 (22.6%)	7 (13.2%)	5 (9.4%)	0.490
SGA 入院時	4.8 ± 1.9	3.4 ± 1.6	4.1 ± 1.7	0.190
術後*	6 (5, 4)	5.4 ± 1.5	7.2 ± 1.7	0.001
退院時	5 (4, 6)	4.4 ± 1.8	5.8 ± 1.8	0.013
BMI 入院時	24.5 ± 4.3	24.2 ± 4.1	25.0 ± 4.8	0.550
退院時	23.5 ± 4.0	23.3 ± 3.9	24.1 ± 4.4	0.510
体重減少率	3.4 (0.9, 5.8)	3.9 (0.9, 5.8)	3.0 (0.1, 5.7)	0.580
Alb 入院時	3.9 ± 0.6	3.9 ± 0.6	4.0 ± 0.5	0.890
退院時	3.7 ± 0.6	3.7 ± 0.6	3.7 ± 0.6	0.770
CRP 入院時	0.2 (0, 0.8)	0.15 (0, 0.4)	0.53 (0.3, 1.2)	0.010
退院時	0.5 (0.2, 1.3)	0.59 (0.2, 2.1)	0.38 (0.1, 0.8)	0.480
TP 入院時	6.9 ± 0.7	6.9 ± 0.7	6.9 ± 0.8	0.720
退院時	6.5 ± 0.7	6.5 ± 0.6	6.5 ± 0.8	0.880
CRE 入院時	0.7 ± 0.3	0.7 ± 0.2	0.8 ± 0.3	0.280
退院時	0.7 ± 0.2	0.7 ± 0.2	0.8 ± 0.3	0.120
BUN 入院時	14.6 ± 5.9	13.8 ± 4.3	16.7 ± 8.1	0.180
退院時	13.6 ± 5.1	12.8 ± 4.6	15.4 ± 1.4	0.110
リハ開始日*	9 (7, 16.5)	8 (7, 15)	10 (7.5, 22)	0.190
リハ介入率	30.3 (16.2, 40.8)	20.2 (14.5, 40.9)	32.1 (22.1, 40)	0.550
BI 入院時	100 (97.5, 100)	100 (100, 100)	100 (70, 100)	0.039
リハ開始時	63.9 ± 17.7	68.6 ± 16.2	53.8 ± 17.0	0.005
筋肉変化率	80.5 ± 37.3	85.0 ± 38.4	63.5 ± 28.7	0.130
化学療法あり n (%)	30 (56.6%)	22 (61.1%)	8 (47%)	0.340
放射線治療あり n (%)	7 (13.2%)	4 (11.1%)	3 (17.7%)	0.670
(手術時-退院時) BI改善率	25 (14.6, 36.9)	24.3 (15.2, 37.9)	25 (11.3, 36.7)	0.690
入院時 mGPS				0.160
0 n (%)	31 (73.8%)	22 (52.4%)	9 (21.4%)	-
1 n (%)	7 (16.7%)	7 (16.7%)	0 (0%)	-
2 n (%)	4 (9.5%)	2 (4.8%)	2 (4.8%)	-
入院時 mGPS 0 n (%)	30 (71.4%)	19 (45%)	8 (19%)	0.370
入院時 TC	195 (157.5, 213.5)	175 (130, 206)	208 (179, 218.5)	0.130
リハ実施単位数/日	2.4 ± 0.58	2.3 ± 0.6	2.6 ± 0.6	0.070
リハ総単位数	54 (24, 81)	46.5 (18.3, 67)	67 (39.5, 122)	0.050

*は多変量解析で用いた因子。

Subjective global assessment : SGA body mass index : BMI Barthel index : BI modified Glasgow prognostic score : mGPS

Table 4 退院時BI85点未満を予測する因子

	単変量		多変量	
	オッズ比 (95%CI)	P値	オッズ比 (95%CI)	P値
年齢65歳以上	1.17 (0.35-0.8)	0.800	0.91 (0.20-4.08)	0.903
性別 (男性)	2.56 (0.75-8.5)	0.100	3.50 (0.79-15.5)	0.100
術後SGA6	9.37 (1.86-47.1)	0.007	14.80 (1.94-114.1)	0.009
リハ開始9日	2.05 (0.62-6.74)	0.240	1.27 (0.28-5.7)	0.752
stageⅢ・Ⅳ	1.73 (0.46-6.53)	0.420	6.21 (0.94-41.2)	0.059

Barthel index : BI Subjective global assessment : SGA

定され、簡便かつ安価なことから、スクリーニングの栄養評価指標として一般臨床で頻用されているが、手術や炎症等の影響を受けるAlb値単独評価では栄養状態を十分に反映しているとは限らないという欠点がある⁹⁾。一方で、SGAは栄養歴と身体所見から主観的に栄養状態を評価する方法で、主として医療スタッフ側の印象により栄養状態を「栄養状態良好A(但しリスク有り)」、「中等度の栄養不良(または栄養不良の疑い)B」、「高度の栄養不良C」の3段階で評価する。消化管症状、身体機能、疾患、疾患と栄養必要量の関係、身体検査(皮下脂肪の減少、筋肉量の減少、浮腫、腹水)の項目を含み、栄養障害の原因が同定し易い¹⁰⁾。

わが国の2008年度全国骨・軟部腫瘍登録一覧表によると、軟部腫瘍登録数のピークは60～69歳に存在し、滑膜肉腫では40歳以下の若年者の登録数が多いとしている¹¹⁾。本研究の対象者の平均年齢も55.8歳と若く、65歳以上の高齢者と比較し、栄養に関連する因子の予備能力は高いと予想された。Roopらは、肉腫患者の栄養状態をSGAにて評価した結果、60%は低栄養の恐れありか、重度の低栄養を示しており、肉腫は通常若年期に発生するため、一般的に栄養上のリスクは考慮されていないが肉腫患者も栄養の影響を評価されるべきであるとし¹²⁾、我々と同様の結果を示している。

佐々木らは悪性軟部腫瘍患者について、男性、高年齢、高Glasgow prognostic score(以下GPS)、高病期、腫瘍切除不能である事が1年以内の死亡の危険因子であるとし、補完的な栄養療法はGPSを改善し、悪性軟部腫瘍患者の予後を改善する可能性があるとしている⁸⁾。また、軟部肉腫において異常なバイオマーカーを有する患者の死亡率を正常値の患者と比較した研究では、アルブミン、ヘモグロビン、および好中球のリンパ球比に対する治療前の値が、疾患特異的死亡率と独立して相関したとし、合併症を抑えることが重要であることを示した¹³⁾。今回の研究においても年齢、性別、mGPS、Stage、アルブミン、ヘモグロビンやその他の因子も検討したが、有意差が出なかったことについて、第一に後ろ向き研究であるためデータの欠落があった事、第二に元来症例数の少ない希少疾患であることに加え、対象が悪性かつ下肢に限局したため症例数が少なかった事が理由と考えられた。

周術期には、手術侵襲に伴う代謝亢進のために栄養必要量が増加する。したがって、適切な栄養療法を実施しなければ栄養状態の悪化をきたし、術後合併症を発生しやすい¹⁴⁾。また、大腸切除症例を対象に、術後感染性合併症に及ぼす因子を術前、術中に調査した結果、多量出血及び術前CRP高値は有意に術後感染性合併症発症の関連因子であったとし¹⁵⁾、術前のCRP高値が術後の感染性合併症への直接的な影響に関する機序は不明であるが、術前からの微小感染もしくは炎症状態の継続が術後感染性合併症の発症に何らかの影響を与えている可能性

が示唆されたとしている¹⁶⁾。

本研究においても広範切除術および骨・関節再建術による手術侵襲が大きかった事や術前からCRPが高値であった事も影響し、退院時BI85点以下群において術後のSGAが高値となったと考える。

手術侵襲について、切除された腫瘍部位の筋肉変化率は、術前を100%とした場合、退院時BI85点以上群では85%であったのに対し、BI85点未満群では63.5%と低値を示す傾向があったが有意差はなかった。一般に高度な生体侵襲を伴う外科切除では、異化が亢進し筋肉量が減少しうる¹⁷⁾とされており、5日間のベッドレストで筋繊維のサイズは3.5～10%減少し、筋力は9～13%低下すると言われている事から¹⁸⁾、広範切除術に加えて安静による筋肉量低下も関連していたと考えられた。しかし、切除部位や術式が多様である事、術後MRI撮影時期が3か月～6か月と幅があった事、術後に筋肉量が増加したケースもあった事など、背景に様々な因子が関与していたと考えられる。

また、退院時BI85点未満群ではBI85点以上群と比較して入院時・リハ開始時BIが低かった事による活動性の低さが影響したと考えられた。診療報酬では、外科手術又は肺炎などの治療時の安静があり、治療開始時においてFunctional Independence Measure(機能的自立評価表:FIM)115点以下もしくはBI85点以下の状態のことを廃用症候群としており¹⁹⁾、高齢者の廃用症候群患者の91%に低栄養を認めるとしている²⁰⁾ことから、本研究の対象者も年齢は低いものの、同様の結果を示したと考える。

化学療法の有無について、一般的に化学療法治療の副作用によるテストステロン減少やTNF- α およびIL-6の上昇に伴う赤血球形成の阻害により、貧血や身体機能低下、疲労増悪が起こる事で安静臥床が増加して骨格筋量減少が助長される²¹⁾とし、食事摂取量低下においても異化が亢進し筋肉量は減少しうる¹⁷⁾とされている。今回、有意差はなかったが術前・後の化学療法の影響についても否定はできない。

術後のリハにおいては、退院時BI85点未満群で、BI85点以上群よりも1日におけるリハ単位数が多い傾向であった事は、BI85点未満群でより長い時間をかけて歩行能力を含めたADL向上のためのリハビリプログラムを実施する必要性があったことを示している。

全体の平均実施単位数は2.4単位(1単位=20分)であり、時間に換算すると48分となるため、その実施時間に耐えうる栄養管理が必要となる。本来は、リハによって消費されるエネルギー量をMETs(Metabolic Equivalents)や活動係数を用いて算出すべきであるが、今回の研究では評価できていないため、今後の課題としたい。退院時の歩行形態は入院時と大きく変化し、多くのケースが荷重制限目的の免荷装具や短下肢装具などの各種装具や杖の使用など、何らかの歩行補助具を使用し

ながら自宅退院を達成していたことがわかったのは臨床的意義が大きいと思われる。退院時に義足を使用していたのは4名(5.7%)、各種装具を使用していたのは17名(32.2%)であった。退院時に車椅子を使用していた転移性骨腫瘍2名(3.8%)と、悪性繊維性組織球種2名とも入院時から車椅子を使用しており、入院時・退院時mGPSは共に1と2、術後SGAは7と6であった。

下肢悪性骨・軟部腫瘍患者においても、入院時から栄養に関連する因子に着目し、特に周術期に低栄養状態にならないよう栄養管理を強化しながらリハを行うことで、退院時のADL向上が期待できる可能性が考えられた。今後リハの内容についても検討し、栄養状態とリハ介入が退院時ADL改善に及ぼす影響について検討したい。

(結語)

下肢悪性骨軟部腫瘍患者の退院時BIが85点未満である影響因子として、術後SGAが6以上と中等度の栄養不良である事がわかった。入院時から栄養に関連する因子に着目し、特に周術期に低栄養状態にならないよう栄養管理を強化しながらリハビリテーションを行うことで、退院時のADL向上が期待できる可能性が考えられた。

(利益相反)

本研究に関して、開示すべき利益相反状態は存在しない。

(参考文献)

- 1) 日本癌治療学会：がん診療ガイドライン. <http://jsco-cpg.jp/guideline/05.html> (2020年1月15日引用)
- 2) Lampert MH, Gerber LH, et al: Soft tissue sarcoma functional outcome after wide local excision and radiation therapy. *Arch Phys Med Rehabil*. 1984; 65: 477-80.
- 3) Davis AM: Functional outcome in extremity soft tissue sarcoma. *Semin Radiat Oncol*. 1999; 9: 360-8.
- 4) 正門由久, 永田雅章, 他: 脳血管障害のリハビリテーションにおけるADL評価 - Barthel indexを用いて - 総合リハ. 1989; 17: 689-694.
- 5) 内山小津枝, 竹浦久司, 他: SGA評価の電子化に伴う看護業務の変化. *多根医誌*. 2016; 5(1):99-103.
- 6) 奥川喜永, 白井由美子, 他: がん治療と栄養評価. *日本静脈経腸栄養学会雑誌*. 2017; 3(21): 829-840.
- 7) 五嶋孝博, 津田祐輔, 他: 高齢者における悪性骨軟部腫瘍治療成績向上のための工夫. *日外科系連会誌*. 2013;38(2): 209-217.

- 8) Hiromi Sasaki, Satoshi Nagano, et al: Validation of Different Nutritional Assessment Tools in Predicting Prognosis of Patients with Soft Tissue Spindle-Cell Sarcomas. *Nutrients*. 2018;10(6). 765.
- 9) 高橋俊介, 高橋治美, 他: 栄養不良入院患者の抽出の抽出を目的とするCONUT変法の検討: 日本静脈経腸栄養学会雑誌. 2016;3(13): 827-834.
- 10) 早川麻里子, 西村佳代子, 他: 栄養アセスメントツールの対象患者と効果的な活用. *静脈経腸栄養* 2010;Vol.25 No2.
- 11) 日本整形外科学会 骨・軟部腫瘍委員会/国立がん研究センター (編): 全国骨・軟部腫瘍登録一覧表. 2008.
- 12) Roop C, et al: Assessing the nutritional status of patients with sarcoma by using the scored patient-generated subjective global assessment. *Clinical Journal of Oncology Nursing*. 2010; Vol14. No3.
- 13) Katja Maretty -Nielsen: Prognostic factors in soft tissue sarcoma. *Dan Med j*. 2014; 61(11).
- 14) 荒金秀樹, 若林秀隆 編著: 悪液質とサルコペニア. 医歯薬出版, 東京, 2014. pp.85-91
- 15) Kubo T, Ono S, et al: Elevated preoperative C-reactive protein levels are a risk factor for the development of postoperative infections following elective colorectal surgery. *Langenbecks Arch Surg*. 2013;398.965-971.
- 16) 小野聡: 周術期生体反応の特性と染症合併症対策. *東医大誌*. 2016;74(2):123-135.
- 17) 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巻1号.
- 18) 飯田有輝: 重症患者のサルコペニア対策. *リハビリテーション栄養*. 2018; vol 2. No2.
- 19) 若林秀隆: 高齢者の廃用症候群の機能予後とリハビリテーション栄養管理. *静脈経腸栄養* 2013;Vol28. No5.
- 20) Wakabayashi H, Sashika H: Association of nutrition status and rehabilitation outcome in the disuse syndrome: a retrospective cohort study. *General Medicine*. 2011; 12:69-74.
- 21) 藤沢千春, 玉木彰, 他: 化学療法中の対麻痺を呈した悪性リンパ腫患者に対する骨格筋電気刺激治療の安全性と効果. *理学療法科学*. 2016; 31(4):629-632.

症例研究

脳卒中者に対する下腿三頭筋への機能的電気刺激と装具療法の併用効果 ～加速度計を用いたシングルケースデザインでの検証～

島袋 啓¹⁾ 島袋公史^{2),3)} 砂田和幸⁴⁾ 安室真紀¹⁾

要旨

目的

本研究は脳卒中後の患者に対する機能的電気刺激と装具療法の併用効果について加速度計を用いて明らかにすることを目的とした。

方法

症例は右被殻出血後(発症102病日)に左片麻痺を呈した50代男性。シングルケースデザイン(BAB法)を用い、通常介入期は通常の理学療法、介入期、再介入期は電気刺激装置を使用し下腿三頭筋を行い装具なしでの歩行練習を7日間実施。評価は介入期の前、通常介入期の前後、再介入期の後に加速度計を第3腰椎に装着し、前後成分、左右成分、鉛直成分の実行値算出し、体幹の動揺性を検証した。これに加え、10m歩行速度、6分間歩行を測定した。

結果

介入期→通常介入期前→通常介入期後→再介入期の順で示す。実効値(m/S²)装具なしでは前後成分:0.66→0.67→0.51→0.48, 鉛直成分:0.89→0.78→0.58→0.63装具使用は前後成分:0.59→0.55→0.46→0.39, 鉛直成分:0.86→0.64→0.56→0.51の結果であった。特に装具使用での鉛直成分、前後成分において変化がみられた。10m歩行速度(m/S)は0.7→0.8→1→1.1, 6分間歩行(m)190→220→300→330となった。

結論

機能的電気刺激と装具歩行の併用は歩行速度や歩行距離などの時間的因子だけでなく、体幹の動揺性など空間的因子にも影響を及ぼすことが示唆された。

キーワード 脳卒中, 機能的電気刺激, 装具療法併用効果

はじめに

脳卒中後の患者(脳卒中者)は発症時63%が自力で歩行することができず、22%の患者はリハビリテーション後も歩行ができないとされている¹⁾。脳卒中患者において歩行の再獲得は日常生活活動(Activity of Daily Living:ADL)の制限や生活範囲の狭小化など、生活の質(Quality of life:QOL)においても重要である。

脳卒中者の歩行の特徴としてケイデンス、ストライド、歩行速度の低下が挙げられている²⁾。これらの特徴に対して、脳卒中者への歩行練習では機能的電気刺激(Functional Electrical Stimulation:FES)や短下肢装具(Ankle Foot Orthosis:AFO)を使用した歩行練習(装具療法)が推奨されている³⁾。FESは歩行速度やエネルギーコストの改

善⁴⁾、AFOと同等効果⁵⁾であると報告されている。FESの刺激部位は前脛骨筋へ単独⁶⁾だけでなく背屈筋、底屈筋の両方へも施行されており⁷⁾、どちらも脳卒中者への歩行練習において効果が示されている。装具療法では歩行速度やケイデンスの改善などの報告があり⁸⁾、FES、装具療法ともに臨床場面でも多く活用されている。これらの先行研究の多くは歩行速度や歩行距離などの時間的因子に関連する項目が散見され、歩容の異常や、体幹の動揺性など空間的因子の測定を実施した報告は少ない。

体幹の動揺性を測定する機器として加速度計を用いた歩行分析が多く報告されており⁹⁾¹⁰⁾、近年ではスマートフォンを用いることで臨床において簡便に測定が可能になっている¹¹⁾。加速度計を用いた歩行分析は床反力計や三次元動作解析装置などを用いた歩行分析と比較し簡便に、どこでも測定が可能であるという利点があり¹⁰⁾、歩行動作を周期的な身体重心の移動として捉え、歩容の異常を客観的に測定することが可能である¹²⁾。これらのことから、加速度計を用いて歩行分析を行うことは、観察

1) 大浜第二病院 リハビリテーション科
2) 沖縄リハビリテーション福祉学院 理学療法学科
3) 琉球大学大学院 理工学研究所
4) 砂田義肢製作所

のみだけではなく客観的な評価が可能になり、介入の効果判定に有効な手段になるのではないと思われる。

FESと装具療法ともに臨床においては多く活用されている一方、両者を比較した報告ではFES、装具療法ともに同等効果¹³⁾であるとされており、両者のどちらを選択するかは脳卒中者の病態などを考慮しながら介入の意思決定を行う必要があると考える。脳卒中者の歩行の特徴としては前述以外²⁾にも、運動麻痺などの影響により、蹴り出し時の麻痺側足関節底屈方向への力発揮の低下を多く経験する。脳卒中者は歩行時にヒラメ筋、腓腹筋の関与が減少との報告¹⁴⁾もあることから、蹴り出し時の麻痺側足関節底屈方向への力発揮に影響を及ぼしていると思われる。底屈方向への力発揮に対しては装具療法での介入は難しく、臨床ではFESと装具療法のどちらか一方を選択するだけでなく、両者を併用した介入も必要ではないかと考える。麻痺側足関節底屈方向への力発揮を目的とした下腿三頭筋単独のFESと装具療法を併用し、さらに体幹の動揺性を検証した報告は渉猟の限り見当たらない。今回、下腿三頭筋へのFESと装具療法の併用効果を明らかにすることを目的とし、歩行速度ならびに歩行距離に加え、加速度計を用いて体幹の動揺性をシングルケースデザインにて検証した。

方法

1. 症例紹介

症例は右被殻出血後(図1)に左片麻痺を呈した50代男性、入院前のADLは自立であった。評価時(第102病日)の身体機能はFugl-Meyer Assessment (FMA) 上肢53/66点、下肢29/34点、感覚障害は表在、深部ともに中等度鈍麻、バランス能力はBerg Balance Scale48/56点、病棟ADLは機能的自立度評価(Functional Independence Measure:FIM)110/116点、AFO(オルオップLH)を装着し杖なしにて病棟内歩行が自立であった。歩行の特徴としては裸足歩行では麻痺側初期接地時に足関節の内反し荷重応答期では膝屈曲位となっていた。立脚中期から前遊脚期にかけて股関節、膝関節の伸展が得られにくく、体幹の屈曲が観察された。また、前遊脚期から遊脚期では膝関節の屈曲が乏しく、振り出し時には骨盤挙上を伴っていた。AFO装着では初期接地の内反は軽減す

るが、荷重応答期に下腿の前傾が生じ膝屈曲位となっており、前遊脚期では裸足歩行時と同様に股関節伸展が乏しく、前足部荷重が不十分となっていた。また、前遊脚期から遊脚期での膝関節屈曲は非麻痺側に比較すると依然乏しくなっていた。これらの歩行の特徴から、本症例の歩行時の問題点としては①立脚中期から前遊脚期にかけての股関節、膝伸展、前足部荷重が不十分となっていること、②下腿三頭筋の活動が得られにくく推進力が低下しているのではないかと仮説を立てた。

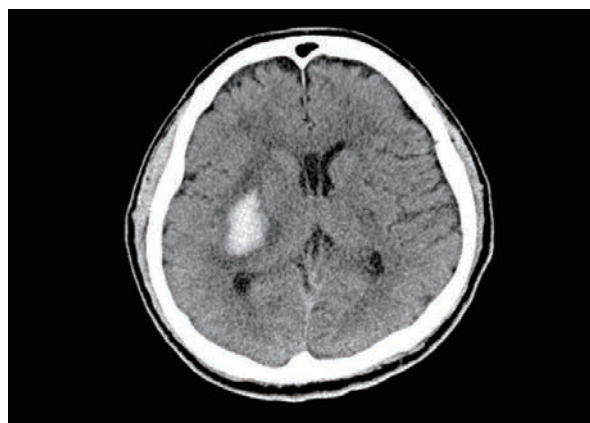


図1 発症時CT画像

CT: Computed Tomography

2. 研究プロトコール

本研究の開始が、第102病日であり発症から日数が経過していた。そのため、一定期間の介入を実施していることを考慮し、シングルケースデザイン(BAB法)を用いることとした。A期(通常介入期)は通常の理学療法、具体的内容としては装具歩行練習、立位バランス練習、階段昇降練習、関節可動域訓練、筋力強化訓練を中心に介入を実施した。B1期(介入期)、B2期(再介入期)は通常の理学療法に加え、電気刺激装置(伊藤超短波NM-F1)を使用し下腿三頭筋(腓腹筋外側とアキレス腱)にFES(周波数50Hz、パルス幅300μsec、刺激強度は運動閾値)をハンドスイッチにて立脚中期から前遊脚期に合わせて行いAFOなしでの歩行練習を40m実施。介入期間は各7日間とした(表1)。評価は介入期

表1 研究プロトコール

プログラム	介入期 (7日間)	通常介入期 (7日間)	再介入期 (7日間)
関節可動域訓練	■	■	■
筋力強化訓練	■	■	■
バランス練習	■	■	■
AFO歩行練習	■	■	■
階段昇降練習	■	■	■
FES	■		■

AFO: Ankle Foot Orthosis FES: Functional Electrical Stimulation

の前、通常介入期の前後、再介入期の後に大阪¹⁰⁾らの報告を参考に加速度計 (Android) を第3腰椎に装着し、アプリケーション Accelerometer Analyzer (サンプリング周波数: 200Hz) を使用した。計測は予備路を含めた10mの歩行路をAFOなしにて2試行、AFO使用にて2試行、合計4試行実施し2回目の計測値を使用。

3. 解析方法

ビデオカメラにて撮影を行い、歩行開始から6歩目以降で10歩行周期を抽出し、前後成分、左右成分、鉛直成分の実行値 (Root Mean Square: RMS) を算出した。RMSの値は、姿勢変動性を示しRMSの値が大きいほど身体動揺の程度が大きく、計測時の姿勢や動作が不安定であると報告されていることから¹¹⁾、体幹の動揺性の指標として検証した。これに加え10m歩行速度、6分間歩行を測定した。なお、RMSは歩行速度の2乗で除し正規化を行い、10m歩行速度、6分間歩行の測定はAFOを使用した。

4. 倫理的配慮

本研究は「ヘルシンキ宣言」あるいは「臨床研究に関する倫理指針」によって実施され、当院倫理委員会の承認を得た (承認番号23-01)。また、症例の個人情報とプライバシー保護に配慮し、紙面と口頭にて説明を行い、症例本人から同意を得た。

結果

結果を介入期→通常介入期前→通常介入期後→再介入期の順で示す。RMS (m/S²) は、AFOなしにおいて前後成分: 0.66→0.67→0.51→0.48, 左右成分: 0.48→0.39→0.33→0.34, 鉛直成分: 0.89→0.78→0.58→0.63。AFOは前後成分: 0.59→0.55→0.46→0.39, 左右成分:

0.48→0.38→0.38→0.27, 鉛直成分: 0.86→0.64→0.56→0.51の結果であった (図2, 図3)。特にAFOでの前後成分、鉛直成分において変化がみられた (図3)。10歩行速度 (m/S) は0.7→0.8→1→1.1, 6分間歩行 (m) 190→220→300→330となった (表2)。FMA上肢, 下肢, 感覚障害, BBSに変化はみられず, FIM (116点) は110→110→110→122となった (表3)。

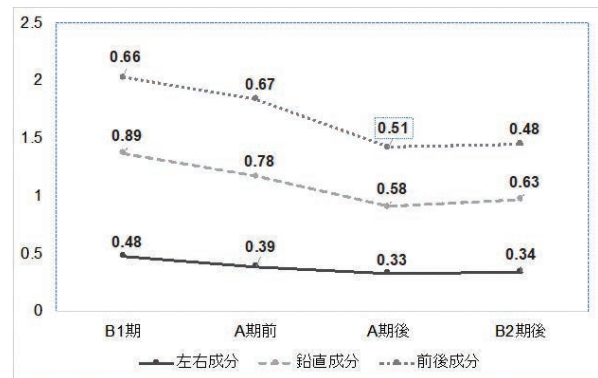


図2 歩行時の身体動揺計測結果 (裸足歩行)

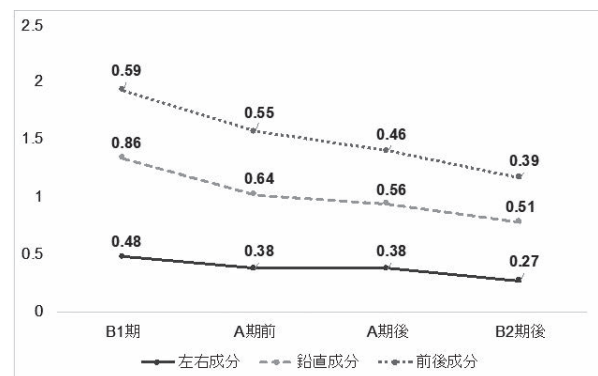


図3 歩行時の身体動揺計測結果 (AFO歩行)

表2 歩行速度, 歩行距離の結果

	B1期	A期前	A期後	B2期
10m歩行速度 (m/sec)	0.7	0.8	1	1.1
6分間歩行 (m)	190	220	300	330

表3 身体機能および能力評価の結果

	B1期	A期前	A期後	B2期
FMA (上肢)	53	53	53	53
FMA (下肢)	29	29	29	29
感覚障害 (表在)	中等度鈍麻	中等度鈍麻	中等度鈍麻	中等度鈍麻
感覚障害 (深部)	中等度鈍麻	中等度鈍麻	中等度鈍麻	中等度鈍麻
BBS	48	48	48	48
FIM	110	110	110	122

FMA: Fugl-Meyer Assessment BBS: Berg Balance Scale
FIM: Functional Independence Measure

考察

本研究はFESと装具療法の併用効果を加速度計を用いて、シングルケースデザインにて検証した。結果からAFO歩行時の前後成分、鉛直成分において体幹の動揺性が軽減し、歩行速度、歩行距離ともに増加がみられた。

本症例の歩行の特徴として、裸足歩行では立脚初期時に内反が生じ、前遊脚期において股関節伸展、前足部荷重が不十分になっており、前遊脚期において膝屈曲が乏しくなっていたことから、下腿三頭筋による推進力が得られにくくなり、体幹を屈曲する代償戦略が生じていたと仮説を立てた。Peterson¹⁴⁾らは脳卒中者は歩行時にヒラメ筋、腓腹筋の関与が減少し、さらに非麻痺側下肢の筋活動は前遊脚期での減速に寄与していると報告しており、本症例の歩行の特徴から先行研究¹²⁾と同様に腓腹筋、ヒラメ筋の関与が少なくなっていたと考える。また、歩行時の推進力の増加には大転子からの垂直軸と第5中足骨までのベクトルとの間の角度Trailing Lim Angle (TLA)の関与しており¹⁵⁾、本症例の歩行はAFOの有無ともに股関節伸展が乏しくなっていたことからTLAの減少が生じていたのではないかと考えた。これらのことから、本症例の歩行の問題点として①下腿三頭筋による推進力低下、②推進力低下の代償としてTLAの減少による体幹での代償戦略が生じていると考え、下腿三頭筋へのFESを実施した。下腿三頭筋へのFESの効果としては前遊脚期における膝関節屈曲角速度の増大¹⁶⁾、歩行速度の増大が報告されている¹⁷⁾ことから、FESを実施したことで歩行時の推進力の向上に寄与したのではないかと考える。

AFOの効果として先行研究¹⁸⁾では立脚期での足関節・膝関節の運動をコントロール、遊脚期に向けてのトゥ・クリアランスが報告されている。本症例の裸足、AFO装着歩行ともに荷重応答期において膝屈曲位になっており、歩行時のロッカー機能が円滑に行えず、AFOによる膝のコントロールが適切に行えていないと評価した。また、本症例は継ぎ手なしAFOを使用していることから介入期前の評価時において荷重応答時に底屈が制限され、下腿前傾が制限されることで膝屈曲が生じていたと思われる。これらから、評価時にはAFOを歩行時に適切に利用できていないと考え、FESを実施した。FESの実施によって推進力だけでなく、荷重応答期においてもAFOの底屈制動を有効に活用することが可能になり、荷重応答時の膝のコントロールと歩行速度の増大に寄与したのではないかと考える。また、歩行時のロッカー機能が円滑に行え、前遊脚期での股関節伸展が得られやすくなり、立脚中期から前遊脚期での推進力の代償として生じていた体幹の動揺が軽減し、AFO使用時のRMSの変化に影響を及ぼしたと考える。

本研究の限界点は、RMSの結果から10m歩行速度、6分間歩行の変化量を比較すると、通常介入期前後において変化量が大きく、10m歩行速度、6分間歩行とも

に臨床的に意義のある最小変化である0.16m/秒¹⁹⁾、71m²⁰⁾を上回っていることから通常の理学療法での効果も考えられる。また、自主練習にて歩行練習を介入時間以外にも実施していたことから、歩行量の増大に伴う変化も伴っていた可能性がある。今後は症例数を増やし、介入内容や自主練習についての統制を図る必要があると考える。また、持ち越し効果の検証を行うなどの検討が必要である。

結論

本研究の結果から、通常の理学療法に加えてFESと装具療法を併用することで、歩行速度、歩行距離の増大に加えて、体幹の動揺が軽減した可能性が考えられ、歩容の改善にも影響を及ぼすことが示唆された。

利益相反

本研究において開示すべき利益相反関係はない。

謝辞

本研究に協力いただいた本症例に感謝申し上げます。

文献

- 1) Jørgensen HS, Nakayama H, et al.: Recovery of walking function in stroke patients: the Copenhagen Stroke Study. Arch Phys Med Rehabil. 1995 Jan;76(1):27-32.
- 2) 川手信行, 中島卓也. : 脳卒中歩行障害の総論. 日本義肢装具学会誌 38.3 : 190-193.2022
- 3) 脳卒中学会 脳卒中ガイドライン委員会 : 脳卒中治療ガイドライン2021. 協和企画, p 260-261
- 4) Stein RB, Chong S, et al.: A multicenter trial of a footdrop stimulator controlled by a tilt sensor. Neurorehabil Neural Repair. 2006 Sep;20(3):371-9.
- 5) Bethoux F, Rogers HL, et al.: The effects of peroneal nerve functional electrical stimulation versus ankle-foot orthosis in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial. Neurorehabil Neural Repair. 2014 Sep;28(7):688-97.
- 6) 太田瑞穂, 青木淳 他. : 回復期脳卒中片麻痺者の前脛骨筋への機能的電気刺激を用いた歩行練習が歩行運動パターンに及ぼす影響. 理学療法科学36 (1) : 119-123.2021
- 7) Kesar TM, Perumal R, et al.: Functional electrical stimulation of ankle plantarflexor and dorsiflexor muscles: effects on poststroke gait. Stroke. 2009 Dec;40(12):3821-7.
- 8) Choo YJ, Chang MC.: Effectiveness of an ankle-foot orthosis on walking in patients with stroke:

- a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2021 Aug 5;11(1):15879.
- 9) 山口 良太, 平田総一郎 他. :体幹加速度波形を用いた歩幅推定における妥当性と信頼性の検証-健常若年成人における裸足および脚長差モデルを用いた検討- *理学療法科学* 25(1):61-65.2010
 - 10) 大坂 裕, 渡邊 進 他. :歩行分析における加速度計の適切な装着部位-相互相関係数を用いた比較- *理学療法科学*26 (6) 785-789 2011
 - 11) 佐藤健斗. :特集 身近なセンサの仕組みと利用方法 スマートフォン内蔵センサを利用した簡易な動作評価. *日本義肢装具学会誌*.2019
 - 12) Kavanagh JJ, Menz HB.:Accelerometry: a technique for quantifying movement patterns during walking. *Gait Posture*. 2008 Jul;28(1):1-15.
 - 13) Johnston TE, Keller S, Denzer-Weiler C, et. A Clinical Practice Guideline for the Use of Ankle-Foot Orthoses and Functional Electrical Stimulation Post-Stroke. *J Neurol Phys Ther*. 2021 Apr 1;45(2):112-196.
 - 14) Peterson CL, Hall AL,et. Pre-swing deficits in forward propulsion, swing initiation and power generation by individual muscles during hemiparetic walking. *J Biomech*. 2010 Aug 26;43(12):2348-55.
 - 15) Hsiao H, Knarr BA, Higginson JS,et al.:Mechanisms to increase propulsive force for individuals poststroke. *J Neuroeng Rehabil*. 2015 Apr 18;12:40.
 - 16) Kesar TM, Perumal R et. Functional electrical stimulation of ankle plantarflexor and dorsiflexor muscles: effects on poststroke gait. *Stroke*. 2009 Dec;40(12):3821-7.
 - 17) Knarr BA, Kesar TM,et al.:Changes in the activation and function of the ankle plantar flexor muscles due to gait retraining in chronic stroke survivors. *J Neuroeng Rehabil*. 2013 Jan 31;10:12.
 - 18) Daryabor A, Arazpour M, et al.:Effect of different designs of ankle-foot orthoses on gait in patients with stroke: A systematic review. *Gait Posture*. 2018 May;62:268-279. *Med Eng Phys*. 2017 Jun;44:94-101.
 - 19) Tilson JK, et al.:Locomotor Experience Applied Post Stroke (LEAPS) Investigative Team. Meaningful gait speed improvement during the first 60 days poststroke: minimal clinically important difference. *Phys Ther*. 2010 Feb;90(2):196-208.
 - 20) Fulk GD, He Y.:Minimal Clinically Important Difference of the 6-Minute Walk Test in People With Stroke. *J Neurol Phys Ther*. 2018 Oct;42(4):235-240.
 - 21) Kobayashi T, Orendurff MS,et al.:An articulated ankle-foot orthosis with adjustable plantarflexion resistance, dorsiflexion resistance and alignment: A pilot study on mechanical properties and effects on stroke hemiparetic gait.
 - 22) Hsiao H, Knarr BA, et al.:Mechanisms used to increase peak propulsive force following 12-weeks of gait training in individuals poststroke. *J Biomech*. 2016 Feb 8;49(3):388-95.
 - 23) 田中惣治. :下肢装具のバイオメカニクス. *日本義肢装具学会誌*, 38.3: 199-203. 2022

症例報告

院内心停止後に蘇生した大腸癌術後患者への心肺蘇生経験 および退院時転帰について -13分間の心停止時間と神経学的転帰-

星野宗勳¹⁾ 大城徹也¹⁾ 名嘉太郎²⁾

要旨

目的

IHCAにて13分間心停止した後に蘇生し、良好な神経学的転帰が見られた大腸癌術後患者への心肺蘇生への参加を経験したので報告する。

対象

当院にてS状結腸癌に対し拡大結腸右半切除術を行った80歳代男性。術後3日目にIHCAとなり、著者を含むスタッフにより直ちにCPRが開始された。心停止から13分後にROSCし、同日ICU入室となった。

方法

ROSC後翌日よりICUにて理学療法が開始され、ROSC後218日目の退院まで継続したりハビリテーションを実施した。

結果

ROSC後214日目に実施した退院前最終評価にて、端座位保持は見守り、移乗動作は一部介助、10m程度の室内歩行も一部介助にて可能となった。ROSC後218日目に退院となった。

結論

医療専門職種である理学療法士は、適切な心肺蘇生法を実践できる能力を有する必要がある。

キーワード 院内心停止 (IHCA) ; 心肺蘇生 (CPR) ; 神経学的転帰 (Neurological outcome)

はじめに

入院患者の院内心停止 (IHCA: In Hospital Cardiac Arrest) は突然にどこにでも起こりうる¹⁾。IHCAは高齢者における発生率が高く^{2) 3)}、また、年齢とともに生存退院率が低下する³⁾ことから、超高齢社会を迎えた我が国では、IHCAへの対策の向上が重要な課題の一つと言える。突然の心停止後の救命可能性は迅速かつ適切な心肺蘇生法 (CPR: Cardio-pulmonary Resuscitation) の提供に強く依存する^{4) 5)}。Holmbergら⁴⁾の報告によると、救命処置の実施が1分以内であれば95%、3分以内であれば75%が救命されるが、5分を過ぎると救命率は25%に低下する。また、我が国におけるIHCAの心肺蘇生レジストリ (ヨコヤマら、2011)²⁾によれば、IHCA発生が最も高い年齢は80-84歳であり、発生場所は一般病棟が過半数を占めていた。心停止の原因で最も多いものは致死性不整脈であり、続いて呼吸不全、低血圧、急性冠症候群の順であった。2012年のAmerican Heart Association (AHA) の報告⁶⁾による

と、アメリカ国内におけるIHCAの生存退院率は2000年には13.7%であったものが2009年には22.3%まで増加しており、1年に約4%の生存率改善が見られている。また、我が国におけるIHCAの心肺蘇生レジストリ³⁾では、IHCAの半数以上は75歳以上の後期高齢者であり、2011年に10.5%であった生存退院率は2017年には14.0%まで上昇が見られた。我が国の急性期病院における入院患者1000人に対するIHCA発生率は5.1%であり、年間のIHCA推定発生件数は約87000件であった。IHCA生存者の神経学的予後については、神経学的有意所見が約30%に見られた⁶⁾との報告や、良好な神経学的転帰達成率が36%であった⁷⁾との報告があるが、これらに影響を及ぼした因子については明らかにされていない。

今回、著者が心停止の場面に居合わせたことにより直接CPRに参加し、心停止から13分後に蘇生した後、集中治療室 (ICU: Intensive Care Unit) にて翌日より理学療法を開始した症例を経験したので報告する。

症例

2022年4月に当院にてS状結腸癌に対する拡大結腸右半切除術を行った80歳代男性である。既往歴

1) 琉球大学病院医療技術部リハビリテーション部門

2) 琉球大学病院第三内科循環器・腎臓・神経内科学

に慢性閉塞性肺疾患 (COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease) やラクナ梗塞などがあったものの、術前のADLは自立されており、術直後の理学療法処方はなかった。術後3日目、病室にて急激な酸素化の低下からIHCAとなり、担当医師および病棟看護師、偶然居合わせた著者などにより直ちにCPRが実施された。CPRの実際については、著者が本症例の病室を通りかかった際に病室に医師・看護師が集まってきているのを見かけ、本症例が徐脈から心停止に至る時間に偶然立ち会う形となった。直ちに医師1名と看護師1名および著者が交代しながら胸骨圧迫を開始し、別の看護師がバックバルブマスク換気を行った。その間に担当医は原因検索を行いながらリーダーとしてライン確保など処置の指示を出し、他の病棟看護師が記録および処置の準備・補助を行った。心停止から数分で救急医が到着し、担当医と情報を共有した後、心停止から9分後に挿管を行った。挿管の際、胸骨圧迫の中断は10秒程度であり、AHAのCPRおよびECCガイドライン2020⁵⁾に則ったACLSが実践された。CPR開始から13分後に心拍再開(ROSC: Return of Spontaneous Circulation)し、そのままICUへ入室となった。ICU入室後再び心停止となったものの、直ちにCPRを再度施行し、およそ1分でROSCした。心停止からROSCまでの記録を表1に示す。

Time since cardiac arrest (min)	
	-3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
State	Decrease HR and RR Asystole PEA ABG pH 6.9 ROSC BP 198/73 HR 124 SpO2 76%
Treatment	States Check Start Chest compressions Rhythm check Intubation
Medication	Atropine sulfate 1A IV Atropine sulfate 1A IV Bosmin 1A IV Bosmin 1A IV NoA 6A Sodium bicarbonate DIV

表1 心停止からROSCまでの記録

ROSC当日の頭部CT(図1)にて明らかな低酸素脳症を示す所見が見られず、低体温療法は行わない方針となった。ICU入室(ROSC後)翌日より理学療法が開始された。開始時所見としてRichmond Agitation-Sedation Scale (RASS) -2の軽度鎮静下で指示動作および協力動作は可能、ICU Medical Research Council Score (MRC) 47/60、上下肢の自動運動に明らかな左右差はなく、麻痺症状および筋緊張異常や腱反射亢進などの神経学的所見を示す症状も見られなかった。人工呼吸器管理下のため基本動作は全て全介助を要した。理学療法プログラムはベッドサイドでの四肢自動運動およびHead upより開始した。

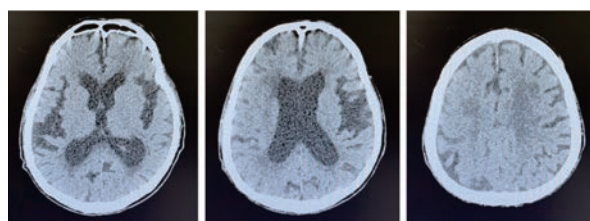


図1 ROSC当日の頭部CT画像

経過

ROSC後130日までの治療経過と理学療法プログラムの経過を図2に示す。ICUでの治療経過としてはROSC後2日目より持続的血液濾過透析(CHDF: Continuous Hemodiafiltration)を開始、11日目に1度目の気管切開を施行したが、リークが多く換気不良が継続したため24日目に再度経口挿管となった。49日目に再度気管切開を施行し、84日目にCHDFを終了、間欠的腎代替療法(IRRT: Intermittent Renal Replacement Therapy)へ移行となった。99日目にICUを退室し一般病棟へ転床したものの、111日目より感染症による発熱および尿量低下が発現、徐々に体重増加と心機能低下が見られ、CHDF導入目的に116日目に再度のICU入室となった。CHDFは5日間の施行で終了となり、2度目のICU在室日数は11日間であった。その後、218日目の退院まで一般病棟にて過ごした。入院期間中は一貫して週4-5回のリハビリテーション介入が実施された。

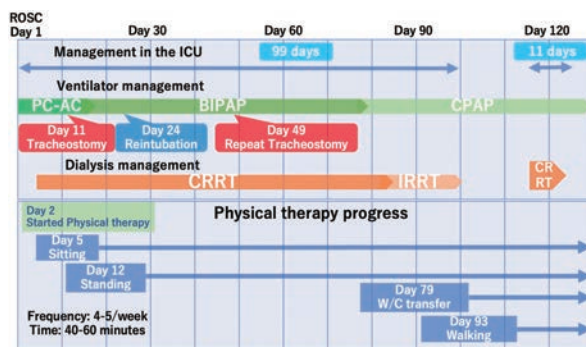


図2 ROSC後130日までの治療経過と理学療法プログラム

結果

99日間のICU在室の後に一般病棟に転床。116日目に再度ICU入室し11日間のICU在室となった。一般病棟転床後、既往であるCOPDによるII型呼吸不全の影響もあり夜間は人工呼吸器を装着(CPAP mode, FiO2 0.3, PEEP 5, PS 5)していたが、日中は人工呼吸器を離脱し(トラキオマスク O2 1L/min)、車椅子で過ごしていた。ROSC後214日目に実施した最終評価では、新規の麻痺症状や反射異常、およびその他の有意な神経学的症状の発生や認知機能の変化は見られず、四肢の粗

大筋力はともに4 levelであった。Barthel Indexは25点（食事：5，移乗：10，整容：0，トイレ動作：5，入浴：0，歩行：5，階段昇降：0，更衣：0，排便コントロール：0，排尿コントロール：0）であり，座位保持は見守り，移乗動作は一部介助，10m程度の室内歩行も一部介助にて可能となった（図3a，3b）。自宅退院を検討していたものの，高齢の妻との二人暮らしであり，介助や人工呼吸器などの在宅管理が困難であることから医療療養病院への転院の運びとなり，218日目に退院となった。

3a



3b



図3 a:最終評価時の座位保持の様子（見守りレベル）
b:最終評価時の立位保持の様子（最小介助レベル）

考察

本症例は，13分間の心停止時間があったにも関わらず，有意な神経学的所見の発症なく生存退院となった。

Holmbergら⁴⁾によると，心停止後直ちに救命処置を実施したとしても，心停止時間が13分となった場合の救命率は10%程度であると報告されている。5分以上の心停止では蘇生後脳症を生じる可能性が高くなり，心停止時間が長いほど脳障害が重度となる^{8) 9) 10)}。AHAによる2012年の報告では，IHCA生存者で神経学的有意所見が認められたのは約30%であった⁶⁾。また，我が国における循環器専門病院の単施設研究⁷⁾では，良好な神経学的転帰達成率が36%であり，1ヶ月後の良好な神経学的転帰に対する独立した因子として，心停止からCPR開始までの時間，心停止からROSCまでの時間，を挙げている。さらに，AHAのACLS資格を保有する看護師に蘇生された患者と保有しない看護師に蘇生

された患者の生存率には約4倍の差があったとの報告¹¹⁾もあることから，IHCAへの対策として医療従事者の日頃からの準備および継続的な訓練が重要であると言える。本症例において，13分間もの心停止時間があったにも関わらず，明らかな神経学的所見が見られなかった理由としては，心停止直後からの医療専門職チームによるCPRが強く寄与したものと考えられる。つまり，迅速かつ継続的な一連のCPRが脳血流をはじめ全身の酸素供給維持につながり，13分間もの心停止にも関わらず有意な神経学的所見の発生が回避できたものと考えられる。

本症例においては，ROSC後翌日のICUベッドサイドから退院まで一貫して理学療法を実施した。集中治療室から開始される早期リハビリテーションは，機能的自立度や歩行能力の改善，および，人工呼吸器管理期間やICU在室期間・在院日数の短縮に寄与することが示されている¹³⁾。また，脳卒中ガイドライン2021¹⁴⁾では発症から可及的早期に座位・立位・歩行訓練を開始することが推奨されており，早期からの介入が良好な神経学的転帰および二次的合併症予防に一定の効果を示した可能性は考えられる。AHAのCPRおよびECCガイドライン2020⁵⁾において，救命の連鎖に“回復”が追加されたことから（図4），生存者の予後およびQOLに対する早期リハビリテーションを含めた蘇生後ケアが重要であることが改めて示された。しかし，本症例についてはICU入室当初より蘇生後脳症を疑う画像所見や積極的に神経学的所見を疑う症状が見られなかったことから，早期かつ継続的な理学療法介入が神経学的転帰にどれほどの影響を及ぼしたのかは明らかではない。



図4 成人IHCA，OHCAに対する救命の連鎖（文献5より引用）

臨床現場において理学療法士が直接CPRに参加する機会は，医師や看護師に比べるとそれほど多くはないと思われる^{15) 16)}。広島県内で理学療法士を対象に行われたアンケート調査¹⁶⁾では，一次救命処置（BLS: Basic Life Support）講習会への参加経験について看護師と大きな差はなかったものの，実際のBLS実施経験の有無

については大きな差（6%vs64%）が見られた。このことから、実践経験があり、緊急時にBLSチームの一員となって迅速な対応が可能な理学療法士は多くないと思われる。当院においても、日頃よりCPAの場面に遭遇する機会は稀ではないものの、実際にIHCAに対しBLSに参加した経験を有する理学療法士は僅かである。IHCAに対する院内の研修制度として院内ICLSコースを2ヶ月に1回の頻度で実施しており、著者もコースインストラクターとして参加している。また、沖縄県内においても日本ACLS協会の主催するBLSプロバイダーコースやACLSプロバイダーコースが定期的開催されており、我々理学療法士においても十分な学びの場は確保されていると言える。

理学療法士は運動療法という身体への至適ストレスによるホルミシス¹⁷⁾の獲得を生業としており、超高齢社会である我が国では患者の急変リスクとは常に隣り合わせと言える。先行研究において、IHCAの生存率改善に繋がる対応として、心停止の早期発見、CPRの質向上、蘇生後治療の向上、が挙げられており^{3) 6)}、また、良好な神経学的転機に対する独立した因子として、心停止からCPR開始までの時間、心停止からROSCまでの時間が示されている⁷⁾ことから、運動療法を提供する理学療法士が迅速にBLSを実践できる能力を保有することは、医療専門職として、また、チーム医療の一員としてのMinimum Standardであると言えるだろう。令和4年度の診療報酬改定¹⁸⁾では、これまでICUに限定されていた早期離床・リハビリテーション加算の対象が救命救急病棟や脳卒中ケアユニット、小児特定集中治療室などに拡大された。また、超高齢社会に伴い迎えつつある心不全パンデミック¹⁹⁾など、今後ますます急変リスクの高い患者に対するリハビリテーション提供機会が増えてゆくことが予想される。これらの背景から、いかに患者の予後や社会復帰、QOLの改善に貢献できるかが我々理学療法士に課せられた職責であると言える。その一端として、理学療法士の適切な心肺蘇生法習得の普遍化は急務であると考えられる。

結語

IHCA後ただちにCPRに参加し、13分後にROSCした症例の経過および転帰について報告した。心停止後の迅速かつ適切なCPRの実施により良好な神経学的転帰につながった。医療専門職種としてチーム医療の一員を担う理学療法士は日頃より適切な心肺蘇生法を実践できる能力を有する必要がある。

倫理的配慮

本報告について、対象者および家族に対しデータおよび画像などの利用について十分な説明を行い、口頭にて同意を得た後、カルテに記録した。また、使用するデータおよび画像については、個人が特定されないよう配慮

した。

利益相反

本報告に関して、開示すべき利益相反はない。

文献

- 1) Andersen LW, Holmberg MJ, et al: In-hospital cardiac arrest: a review. JAMA. 2019; 321: 1200-1210.
- 2) Hiroyuki Y, Naohiro Y, et al: Report From the Japanese Registry of CPR for In-Hospital Cardiac Arrest (J-RCPR). Circulation Journal. 2011; 75: 815-822.
- 3) Hiroyuki O, Takashi T, et al: Incidence and outcomes of in-hospital cardiac arrest in Japan 2011-2017: a nationwide inpatient database study. Journal of Intensive Care. 2022; 10: 10
- 4) Mikael H, Stig H, et al: Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. Resuscitation. 2000; 47: 59-70.
- 5) 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2020; 142: 337-604.
- 6) Saket G, Brahmajee K, et al: Trends in Survival after In-Hospital Cardiac Arrest. N Engl Journal Med. 2012; 367: 1912-1920.
- 7) 中島啓裕, 田原良雄, 他: 院内心停止患者の臨床的特徴と予後—循環器に特化したセンターにおける単施設, 前向き, ウツタイン様式研究. 日本循環器学会専門医誌 循環器専門医第25巻第1号. 2017.
- 8) Stephen A, Bernard M, et al: Treatment of Comatose Survivors of Out-Hospital Cardiac Arrest with Induced Hypothermia. N Engl J Med. 2002; 346: 557-563.
- 9) ECC Committee, Subcommittees and Task Forces of the American Heart Association: 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2005; 112: IV1-IV5.
- 10) Claudio S, Tobias C, et al: Brain injury after cardiac arrest: pathophysiology, treatment, and prognosis. Intensive Care Med. 2021; 47: 1393-1414.
- 11) Francis C.D, Katherine S.R, et al: In-hospital resuscitation: association between ACLS training and survival to discharge. Resuscitation. 2000; 47: 83-87.
- 12) 日本集中治療医学会早期リハビリテーション検討

- 委員会: 集中治療における早期リハビリテーション
～根拠に基づくエキスパートコンセンサス～. 日
集中医誌. 2017; 24: 255-303.
- 13) 日本脳卒中学会 脳卒中ガイドライン委員会: 脳卒
中治療ガイドライン2021. 協和企画, 東京, 2021:
48-49.
 - 14) 加藤太郎, 福井勉: 理学療法士における心肺蘇生
に関する意識調査. 日臨救医誌. 2013; 16: 95-98.
 - 15) 岩城大介, 河江敏広, 他: 広島県内における理学
療法士の一次救命処置に対する認識についてのア
ンケート調査. 理学療法臨床と研究. 2018; 27:
27-30.
 - 16) Michael R: Unraveling the Truth About
Antioxidants: Mitohormesis explains ROS-
induced health benefits. Nature Medicine. 2014;
20: 709-711.
 - 17) 第516回中央社会保険医療協議会総会 (2022年2
月9日)【答申】個別改定項目について
[https://www.mhlw.go.jp/content/12404000/
000905284.pdf](https://www.mhlw.go.jp/content/12404000/000905284.pdf) (参照日2023年3月7日)
 - 18) Yuji O, Mahmoud M.R, et al: Impending Epidemic
- Future Projection of Heart Failure in Japan
to the Year 2055 -. Circulation Journal. 2008;
72: 489-491.

症例報告

交通外傷による多発骨折後の患者に対する
水中トレッドミルを用いた歩行練習の有効性佐藤 圭祐^{1), 2), 3)} 尾川 貴洋^{4), 2)} 湧上 聖⁵⁾ 岩田 剛⁵⁾ 末永 正機⁵⁾

要旨

目的

多発骨折とそれらの部位の遷延治癒により部分荷重 (partial weight bearing; PWB) 期間が約20週必要となった症例に水中トレッドミルを使用した歩行練習を実施した。本報告の目的は、本症例のリハビリテーション介入の内容と本症例を通じて見出された水中トレッドミルの有効性について、症例考察から検討することである。

症例紹介および方法

30歳代、男性。交通事故により、骨盤輪骨折、右大腿骨骨頭および転子下骨折を認めた。リハビリテーションでは、水中トレッドミル「Hydro Track model 1102 (FERNO社製)」を使用した歩行練習を実施した。1日あたりの平均歩行時間は約2時間で、これらの運動は入院から全荷重前日まで継続して実施した。

結果

1/3PWB期の水中トレッドミルを使用した歩行練習は23日間行い、合計歩行距離は81,930mであり、平均歩行距離は1日あたり約3,500mであった。退院時には、疼痛は軽減し、下肢筋力や筋肉量は増加し、全荷重当日にT字杖ならびにフリーハンド歩行で自立に至った。

結論

PWB期から水中トレッドミルを使用した歩行練習を実施することは全荷重後の早期の自立歩行に影響を及ぼす可能性が示唆された。

キーワード 部分荷重・水中運動・トレッドミル・骨折・リハビリテーション

はじめに

回復期リハビリテーション病棟では、リハビリテーションを目的とした受傷後の早期の入院が増加している。骨折等における受傷後早期の入院では、免荷を伴う患者が一定数存在し、限られた入院日数の中で移動手段の再獲得や日常生活活動 (activities of daily living; ADL) の自立度向上を目指す必要がある。骨折等における入院患者の多くは、転倒や交通外傷等によって受傷を認めた患者が多く、術後に免荷を伴う患者に対しては、平行棒や歩行補助具を使用した部分荷重 (partial weight bearing; PWB) の立位または歩行練習を行うことがある。PWB期は、ヘルスメーターを使用し、目盛

りをみながら荷重感覚を学習する練習を行うことが一般的であるが、PWB期は荷重量を体得することが難しく、歩行練習を十分に行うことが困難なことを臨床でよく経験する。PWB期の歩行練習には従来から松葉杖や治療用プール^{1, 2)} が用いられ、近年では免荷式トレッドミルが開発、使用されてきている。また、PWB期に関する研究の多くは、荷重感覚の学習方法論などの報告^{3, 4)} が多い一方で、PWB期の歩行練習における具体的な報告は少なく、PWB期に免荷量を順守しながら、十分な量の歩行練習を行うには制約が多いと考えられる。

PWB期の歩行練習のひとつに、水中トレッドミル⁵⁻⁷⁾ がある。しかし、その対象は、変形性関節症患者^{8, 9)} やリウマチ患者¹⁰⁾ であり、近年では、感染症による配慮や費用対効果の関係から水中トレッドミル使用による効果を検討した報告は少ない。また、下肢の免荷や不動は骨に対するメカニカルストレスを減少させ¹¹⁾、骨に加わる荷重が減少すると骨萎縮の程度が大きくなる¹²⁾と報告されている。このことから早期の荷重練習は重要であり、浮力を利用し

1) 宜野湾記念病院 教育研究部

2) ちゅうざん病院 臨床教育研究センター

3) 愛知医科大学大学院 医学研究科

4) 愛知医科大学 リハビリテーション医学講座

5) 宜野湾記念病院 医局

荷重制限を遵守しながら歩行練習が可能である水中トレッドミルの活用は有用であると考えられるが、多発骨折後に長期間の免荷が必要となった症例に使用した報告はない。

今回、多発骨折とそれらの部位の遷延治癒によりPWB期間が約20週必要となった症例に対し、1/3PWB期から水中トレッドミルを使用した立位、歩行練習を実施し、全荷重当日に自立歩行の獲得に至った。水中トレッドミルの使用が多発骨折後に長期間の免荷が必要となった症例に何らかの影響を及ぼしていることが明らかとなれば、水中トレッドミル使用の意義を明らかにすることができると思われる。本報告の目的は、本症例のリハビリテーション介入の内容と本症例を通じて見出された水中トレッドミルの有効性について、症例考察から検討することである。

症例紹介

症例

30歳代、男性、発症前のADLはフリーハンド歩行で自立していた。

診断名

骨盤輪骨折、右大腿骨骨頭および転子下骨折、右第2-5肋骨骨折

現病歴

X月Y日に交通事故により受傷。当日骨盤創外固定術、右股関節脱臼非観血的整復術、右大腿直達牽引術施行された。Y+6日に骨盤前後方固定術、大腿骨髄内釘挿入術施行された。Y+35日に当院入院となり、Y+51日目から1/3PWB開始となったため、両松葉杖歩行を開始した。しかし入院から約1ヶ月半後、創腫脹およびグラム陽性球菌陽性のため、再び急性期病院へ転院となった。その後、Y+86日に骨盤のスクリューを抜去し、感染が改善傾向となったため、Y+106日に当院再入院となった。X-ray Photograph (X-P) 所見

受傷日のX-P所見をFigure 1に示す。骨盤輪骨折(後弓部分断裂、仙腸関節前方断裂、恥骨結合離開、両側恥骨上下枝骨折)、右大腿骨骨頭骨折(Pipkin Type1)、右大腿骨転子下骨折、右第2-5肋骨骨折を認めた。また、骨盤のスクリュー抜去後の当院入院時(Y+86日)のX-P所見をFigure 2に示す。恥骨結合は離開したままであるが、大腿骨は一部仮骨の形成を認めた。



Figure 1. 受傷日のX-P所見
(a: 骨盤および股関節, b: 右大腿骨)

骨盤輪骨折(後弓部分断裂、仙腸関節前方断裂、恥骨結合離開、両側恥骨上下枝骨折)、右大腿骨骨頭骨折(Pipkin Type1)、右大腿骨転子下骨折を認めた。



Figure 2. 当院再入院時
(Y+86日、骨盤のスクリュー抜去後)のX-P所見

恥骨結合は離開したままであるが、大腿骨は一部仮骨の形成を認めた。

リハビリテーション初期評価：再入院時 (Table 1)

術創部と股関節内側方向の運動時痛を認め、それぞれ Numerical Rating Scale (NRS) で4から5点であった。同部位に圧痛を認めたが、発赤や熱感はなかった。下腿最大周径は健側32cm、患側34.5cm、膝蓋骨上縁から10cmでは健側42cm、患側43.5cm、膝蓋骨上縁から15cmでは健側46cm、患側47.5cmと左右で差を認めた。股関節伸展Range of motion (ROM)は健側が15°に対し患側が5°であり、股関節伸展制限を認めた。筋力はManual muscle testing (MMT)で、股関節外転筋は健側が5に対し患側が3、Hand held dynamometer (HHD)では、膝関節伸展の健側が0.737kgf/kgに対し、患側が0.312kgf/kgであり、患側の筋力低下を認めた。Skeletal muscle mass index (SMI)は7.1kg/m²、部位別筋肉量では健側下肢7.36kg/m²、患側下肢7.34kg/m²であり、筋肉量も患側下肢が低下していた。歩行能力は1/3PWB期で両松葉杖歩行、前型歩行であったが体幹は前傾し、右下肢立脚後期には、股関節伸展が不足していた。Functional Independence Measure (FIM)¹³⁾は113点、運動項目は78点であった。

説明と同意

個人情報の取り扱いに十分に配慮し、ご本人に本報告の目的と趣旨に関する説明を書面と口頭で行い、同意を得た。

方法

リハビリテーションは理学療法のみ実施した。理学療法は約2ヶ月間、1日120分間実施した。本症例は患側が1/3PWB期であり、ヘルスマーターを使用し目盛りを

Table 1. 当院再入院時と経過および退院時評価結果

	再入院時 (1/3PWB期)	中期 (1ヶ月後: 2/3PWB期)	退院時 (1ヶ月半後: 全荷重時)
受傷からの日数	106	132	139
BMI (kg/m ²)	24.9	入院時同様	25.2
体脂肪率 (%)	32.3	29	31.5
疼痛場所 (NRS)	動作開始時に股関節内側(5) 徒手抵抗時に股関節外側(4)	入院時同様(2) 入院時同様(3)	入院時同様(0) 入院時同様(2)
圧痛 (NRS)	股関節内転筋(5)	股関節内転筋(3)	股関節内転筋(1)
鎮痛薬の使用	あり (1種類)	なし	なし
周径 (cm, 右:左)			
下腿最大	32 : 34.5	34 : 35.5	2/3PWB期と変化なし
膝蓋骨上縁から5cm	39.5 : 40	40 : 41	2/3PWB期と変化なし
膝蓋骨上縁から10cm	42 : 43.5	43 : 45	2/3PWB期と変化なし
膝蓋骨上縁から15cm	46 : 47.5	48 : 50	2/3PWB期と変化なし
ROM-T (°, 右:左)			
股関節屈曲	120 : 125	120 : 125	120 : 125
伸展	5 : 15	10 : 15	15 : 15
MMT (右:左)			
股関節屈曲	4 : 5	4 : 5	5 : 5
外転	3 : 5	3 : 5	4 : 5
HHD (kgf/kg, 右:左)			
膝関節伸展	0.312 : 0.737	0.401 : 0.737	0.431 : 0.737
SMI (kg/m ²)	7.1	7.7	7.5
右脚筋肉量	7.34	8.46	8.15
左脚筋肉量	7.36	7.85	7.80
体幹筋肉量	22.2	22.4	22.5
BBS合計 (点)	未測定	未測定	52
FIM合計 (点)	113	120	124
運動項目合計	78	85	89
病棟内歩行形態	両松葉杖歩行自立	片松葉杖歩行自立	院内外フリーハンド歩行自立

PWB, Partial weight bearing; BMI, Body mass index; NRS, Numerical Rating Scale; ROM-T, Range of motion test; MMT, Manual Muscle Testing; HHD, Hand-held dynamometer; SMI, Skeletal muscle mass index; BBS, Berg Balance Scale; FIM, Functional Independence Measure

確認しながらの動作確認となるため、立位姿勢が不良となりやすく、荷重制限を遵守しながら歩行量を確保することが困難であった。そのため理学療法では、水の物理的特性である浮力を利用して免荷を可能とし、荷重制限を遵守しながら歩行練習が可能である水中トレッドミル「Hydro Track model 1102 (FERNO社製)」を使用した運動を開始した (Figure 3)。これは浮力を受けることにより陸上よりも少ない筋力で姿勢を保持でき、安定した運動量を確認しようとする試みであった。免荷量は先行研究¹⁴⁾を参考に、1/3PWB期は水位を剣状突起、2/3PWB期は股関節の高さとした。速度は水中歩行中の姿勢の崩れが生じないスピードで実施し、経時的に漸増した (Table 2)。1日あたりの歩行時間は約2時間だった。これらの運動は入院から全荷重前日まで継続して実施した。水中トレッドミル以外の運動療法として、体幹や四肢の筋力強化運動を主にベッド上や座位で自重負荷や重錘、セラバンドを用いて実施した。全荷重開始時にはバランス保持練習や片脚立位、ニーディング、階段昇降などのプログラムを追加した。



Figure 3. 水中トレッドミル歩行中の様子

1/3PWB期は水位を剣状突起、2/3PWB期は股関節の高さとした。速度は水中歩行中の姿勢の崩れが生じないスピードで実施し、経時的に漸増した。

Table 2. 水中トレッドミル使用時の経過とその他の運動療法

	1/3PWB期	2/3PWB期	全荷重時
受傷からの日数	106	132	139
水中トレッドミル			未実施
実施期間 (日)	23	4	—
水位	剣状突起	股関節	—
合計歩行距離 (m)	81,930	6,300	—
1日あたり平均歩行距離 (m)	3,562	1,575	—
その他の運動療法	自重や重錘およびセラバンドを用いた筋力強化を中心に実施	1/3PWB期同様	1/3PWB期に加え、バランス保持練習や片脚立位、ニーディング、階段昇降を追加

PWB, Partial weight bearing

経過 (Table 1)

中期 (入院1ヶ月後)

術創部と股関節内側の運動時痛はそれぞれNRSで2から3点と入院時と比べて軽減した。下腿最大周径は健側35.5cm, 患側34cm, 膝蓋骨上縁から10cmでは健側45cm, 患側43cm, 膝蓋骨上縁から15cmでは健側50cm, 患側48cmであり, 両側ともに筋力向上を認めしたが, 左右差は残存していた。股関節伸展ROMは患側が5°から10°に変化した, この時点でも股関節伸展制限を認めた。股関節外転筋のMMTは入院時と変わらなかったが, HHDでは, 患側の膝関節伸展が0.312kgf/kgから0.401kgf/kgへ増加した。SMIは7.1kg/m²から7.7kg/m²へ向上し, 部位別筋肉量は患側下肢が7.34kg/m²から8.46kg/m²へ増加を認めた。荷重の制限は2/3PWB期となり, FIMは120点, 運動項目は85点, 片松葉杖を使用し歩行自立となった。歩容は前型歩行であるものの入院時同様に体幹は前傾し, 右下肢立脚後期には, 股関節伸展の可動域が不足していた。

リハビリテーション介入は入院時同様に水中トレッドミルを使用した歩行練習を実施した。1/3PWB期の水中トレッドミルを使用した歩行練習は23日間行い, 合計歩行距離は81,930mであり, 平均歩行距離は1日あたり約3,500mであった。2/3PWB期には水位は股関節に設定した。その他の運動療法も入院時同様に実施した。2/3PWB期以降は自宅復帰を視野に入れた応用的なバランス保持練習や生活関連動作, 自宅外歩行練習の頻度を増加させた。

結果

リハビリテーション最終評価 (Table 1)

術創部と股関節内側の運動時痛はそれぞれNRSで2から0点と軽減した。下肢周径は2/3PWB期と変化なかったが, 股関節伸展ROMは患側が10°から15°に変化した。股関節外転筋のMMTは4へ向上し, HHDでは, 患側の膝関節伸展が0.401kgf/kgから0.431kgf/kgへ増加したが, 健側は入院時と変化なかった。SMIは7.7kg/m²から7.5 kg/m²へ低下し, 部位別筋肉量は患側

が8.46 kg/m²から8.15kg/m²と低下していた。歩行能力は全荷重当日にT字杖ならびにフリーハンド歩行で自立に至った。T字杖の使用理由はPWB期間が長期間となったために, 患側下肢への急激な荷重¹⁵⁾による疼痛発生を予防するためであった。FIMは124点, 運動項目は89点と改善を認めたが, 右下肢立脚期の股関節伸展可動域の減少は継続して認めた。

考察

本研究は, 多発骨折とそれらの部位の遷延治癒によりPWB期間が約20週必要となった症例に対して実施したリハビリテーション介入の内容と本症例を通じて見出された水中トレッドミルの有効性について検討した。

長期間のPWB期が必要であったにも関わらず, 全荷重当日に歩行が自立に至った。先行研究では, 下肢の免荷や不動は骨に対するメカニカルストレスを減少させ¹¹⁾, 骨に加わる荷重が減少すると骨萎縮の程度が大きくなると報告されている¹²⁾。また, ベッド上安静は筋萎縮や筋力低下を引き起こす¹⁶⁾。本症例は約20週のPWB期が必要であり, 骨や筋萎縮の可能性が考えられたため, 荷重制限内で安全に運動が可能な水中トレッドミル用いた立位, 歩行練習を実施した。これまでPWB期のリハビリテーションでは, ヘルスメーターを使用した荷重感覚の学習を反復する練習を行うことが一般的であるが, 難易度の高さから荷重制限内で十分な歩行量を確保することは難しいとされている。水中での運動は浮力の影響だけでなく, 粘性抵抗により陸上では困難な姿勢も容易に維持することが可能になる¹⁷⁾。また, 陸上とは異なり水中では, 浮力の作用により免荷量を調節することができ¹⁸⁾, 関節への負担を軽減できる。このことからPWB期の患者において, 水中トレッドミルの使用は荷重制限を遵守しながら安定した歩行練習を長時間可能にすることができるのではないかと推察した。水中トレッドミルを使用した先行研究で, Silvaらは, 変形性関節症の患者に使用し, 大腿四頭筋の筋力増強や疼痛軽減が得られたと報告している^{8, 9)}。また, Eversdenらは, リウマチの患者に対して水中トレッドミルを使用し, 10m歩

行テストのタイムが向上したと報告している¹⁰⁾。さらに、Takeshimaらは、健康高齢女性に水中運動を実施し、生理学的反応を検討した¹⁹⁾。その結果、筋力の向上だけでなく、体脂肪やコレステロールの減少が得られたと報告している。本症例は最終的には、疼痛はNRSが最大5から0、筋力はHHDで患側が0.312kgf/kgから0.431kgf/kg、部位別筋肉量では、患側7.34kg/m²から8.15 kg/m²へと向上し、全荷重当日に自立歩行に至った。水中での運動は浮力の影響により関節への負荷を軽減させることから疼痛の増悪しない範囲で歩行量を確保することができ、かつ、水の抵抗を通して筋力を強化できたことによる効果だと考えられた。一方で、最終評価時にはSMIや部位別筋肉量の低下を認めた。この低下の背後には複数の要因が考えられ、2/3PWB期から全荷重への移行に伴い、リハビリテーション治療において実施されたバランス保持練習および外泊練習の増加が挙げられる。これにより筋肉量増加に向けた運動負荷量に変動が生じたことが筋肉量の低下に影響したことや外泊中の食生活の変化が体組成に影響を及ぼした可能性がある。これらの要因は相互に影響し合い、最終的な評価において筋肉量の低下が観察された可能性が考えられた。

一般的にPWB期に対する歩行練習には従来から、ヘルスメーターを使用し、目盛りを確認しながら練習を行う。目盛りを確認しながら姿勢を保持するため、立位姿勢が前傾し、姿勢が不良となりやすく、荷重制限を遵守しながら歩行量を確保することが難しいことを臨床で経験する。また、免荷を呈した患者に対する水中トレッドミルを使用した歩行練習の有効性を検討した報告は少なく、かつ歩行の再獲得に向けてPWB期に効果が高いと証明されたりリハビリテーション方法を報告した先行研究はない。本症例は1/3PWB期に水中トレッドミルを使用した歩行練習を23日間行い、合計歩行距離は81,930m、平均歩行距離は1日あたり約3,500mであり、荷重制限の期間に十分な歩行練習を行うことが可能だった。PWB期に荷重制限を遵守しながら、安全に歩行練習を行うには制約が多いと考えられ、立位や歩行などの頻度が減少することによる廃用性筋萎縮を認める症例も少なくない¹²⁾。今回用いた水中トレッドミルは浮力の影響はあるものの、水位により荷重量を設定でき、荷重制限を遵守しながら安全に歩行練習を行うことが可能であった。今回の結果は、骨折後に長期間のPWB期を必要とする患者に対し、水中トレッドミルの使用が、全荷重後の早期の自立歩行を推進させる可能性を示すものであり、水中トレッドミル使用の重要性が示唆された。

結論

多発骨折およびPWB期間が長期間となった症例において、1/3PWB期から水中トレッドミルを使用した歩行練習を実施することは全荷重後の早期の歩行自立に影響を及ぼす可能性が示唆された。今後は、水中トレッド

ミルを使用した歩行練習単独の効果を検証するための前向きな研究が必要である。

利益相反

本論文に関して、開示すべき利益相反状態はない。

文献

- 1) Hamaguchi N, Aeyama M, et al. : Walking exercise in water as a physical prescription for obese children. 愛知医科大学医学会雑誌 24: 13-18, 1996.
- 2) 里字明元, 進藤順哉 : 水中運動の生理学—水中運動を中心として—。総合リハ 27: 729-740, 1991.
- 3) 今井基次 : 変形性股関節症患者と歩行補助具の役割。理学療法 17(9): 842-846, 2000.
- 4) 中野裕之 : 免荷歩行に関する一考察。臨床理学療法 5(1): 146-147, 1978.
- 5) 堀享一, 小林巧, 他 : 水中トレッドミル歩行での運動強度の特性—水位・速度と酸素摂取量の変化—。理学療法学 28(2): 55, 2001.
- 6) 前野里恵, 藤谷尚子, 他 : 同一速度における陸上トレッドミル歩行と水中トレッドミル歩行の呼吸循環応答。PTジャーナル 32: 767-770, 1998.
- 7) 前野里恵, 栗山信江, 他 : 水中トレッドミル歩行における高齢者の呼吸循環応答。理学療法学 26: 158, 1999.
- 8) Silva, LE, Valim V, et al. : Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee: a randomized clinical trial. Phys Ther 88(1): 12-21, 2008.
- 9) Giaquinto S, Ciotola E, et al. : Gait during hydrokinesitherapy following total knee arthroplasty. Disabil Rehabil 29(9): 737-742, 2007.
- 10) Eversden L, Maggs F, et al. : A pragmatic randomised controlled trial of hydrotherapy and land exercises on overall well being and quality of life in rheumatoid arthritis. BMC Musculoskelet Disord 8: 23, 2007.
- 11) 松瀬博夫, 志波直人, 他 : 免荷が大腿骨近位部骨密度へ与える影響。リハビリテーション医学 43: 537-541, 2006.
- 12) Jarvinen M, Kannus P: Injury of an extremity as a risk factor for the development of osteoporosis. J Bone Joint Surg. 79: 263-276, 1997.
- 13) Linacre JM, Heinemann JW, et al. : The structure and stability of the functional independence measure. Arch Phys Med Rehabil 75: 127-132,

1994.

- 14) 沢井史穂：健康スポーツのすすめ 8 健康スポーツ
の実際②水泳・水中運動. からだの科学 241:118-
125, 2005.
- 15) Laufer Y: The effect of walking aids on balance
and weightbearing patterns of patients with
hemiparesis in various stance positions. *Phys
Ther* 83: 112-122, 2003.
- 16) Marusic U, Narici M, Simunic B, Pisot R,
Ritzmann R. Nonuniform loss of muscle strength
and atrophy during bed rest: a systematic
review. *J Appl Physiol* (1985). 2021;131(1):194-
206. doi:10.1152/jappphysiol.00363.2020
- 17) 原 丈貴, 吉川 貴仁, 他：中高年齢女性のバランス
機能に対する水中運動の効果. *体力科学* 56: 357-
364, 2007.
- 18) 三好 扶, 中澤 公孝, 他：水中歩行のバイオメ
カニクス. *リハビリテーション医学* 42: 138-147,
2005.
- 19) Takeshima, N, Rogers ME, et al. : Water-based
exercise improves health-related aspects of
fitness in older women. *Med Sci Sports Exerc*
34(3): 544-551, 2002.

症例報告

転移性脳腫瘍後に口内炎発症による低栄養や食事摂取量、ADLの低下を認めた症例に対するリハビリテーション介入の経験

玉城 迅高¹⁾ 佐藤 圭祐²⁾ 千知岩伸匡³⁾ 尾川 貴洋⁴⁾ 田島 文博³⁾

要旨

目的

今回、口内炎の増悪により一時的に経口摂取が困難になった転移性脳腫瘍患者に対し栄養状態を考慮した介入を行い、栄養状態の改善だけでなく、4点杖で病棟内歩行が自立に至った経験を得たため、報告することを目的とした。

症例紹介

70歳代男性、転移性脳腫瘍及び腫瘍内出血の診断を受け、発症から89日後に当院に転院。当院入院時から低栄養、易疲労性を認め、Functional Independence Measure (FIM) は76点だった。入院2日目に口内炎が発生し、徐々に経口摂取不良となり栄養状態の悪化に伴い日常生活活動 (Activities of Daily Living: ADL) の低下を認めた。

方法

リハビリテーションは理学療法と作業療法、言語聴覚療法を、1日120分から180分、それぞれ約3ヶ月間実施した。栄養状態やADLの改善を目的に介入した。口内炎の増悪による経口摂取困難になり経鼻経管栄養を開始した。理学療法の内容は、経鼻経管栄養の期間は一時的にベッド上での自動運動や座位保持、座位での自動運動や自動介助運動を実施した。経口摂取時は起立練習やレジスタンストレーニング、自転車エルゴメーター、歩行練習を中心に実施した。

結果

入院初期に発症した口内炎は改善し、退院時の栄養状態の改善をみとめた。入院時と比較し握力(右2.2kg/左3.2kg)の向上やFunctional Balance Scale (FBS) が20点の向上、Functional Ambulation Categories (FAC) が3点の向上を認め、FIMは44点の向上を認めた。4点杖で病棟内歩行自立し自宅退院に至った。

結論

がん患者は栄養状態が低下しやすい状況に陥ることがあるため、特に栄養状態を考慮した運動療法を実施していくことが必須であり、全身状態やADLを改善させる可能性がある。

キーワード 転移性脳腫瘍、低栄養、運動療法

はじめに

転移性脳腫瘍は頭蓋内占拠性病変であり、転移した部位の脳機能の脱落症状を呈する。他にも頭痛や嘔吐、意識障害といった頭蓋内圧亢進症状を生じる。先行研究では、腎がんによる転移性脳腫瘍の1年生存率は40%、5年生存率は10%と報告されている¹⁾。脳腫瘍患者に対してリハビリテーション治療を行うことは推奨されており、リハビリテーション治療により日常生活活動 (Activities of Daily Living: ADL) の改善を支持する報告がある²⁾。

がん患者は低栄養を認めることがあり、低栄養はADLを低下させる要因であることが報告されている³⁾。がん患者の低栄養の病態は、「がん関連性低栄養」と「がん誘発性低栄養」に分類されている⁴⁾。前者は食欲低下やがん性疼痛による経口摂取量の低下、消化管通過障害、消化管機能障害による栄養摂取・消化吸収量低下だけでなく、化学療法や放射線療法の副作用としての嘔気、嘔吐や、口内炎、食道炎などによる嚥下障害、消化管粘膜障害による消化吸収機能の低下などがあげられる。後者はがんに伴う全身性のエネルギー代謝障害により栄養消費量の増大により低栄養となる⁴⁾。また、がん患者の化学療法による口内炎発症頻度は約40%であり⁵⁾、口内炎はがん患者の経口摂取の低下をきたす一つの要因である⁶⁾。これらのことから、がん患者のリハビリテーション治療は、

1) ちゅうざん病院 リハビリテーション療法部
2) 宜野湾記念病院 教育研究部
3) ちゅうざん病院 臨床教育研究センター
4) 愛知医科大学 リハビリテーション医学講座

全身運動のみならず、栄養状態を考慮する必要がある。

今回、転移性脳腫瘍に対し放射線治療を行い約3ヶ月後に当院回復期リハビリテーション病棟へ入院した症例を担当した。入院時から易疲労性による呼吸困難や筋力低下、低栄養によりADL制限をきたしていた。また、入院中の口内炎症による栄養状態の悪化を認めた。この症例に対して、栄養状態を考慮した介入を行い、栄養状態の改善だけでなく、4点杖で病棟内歩行が自立に至った経験を得たため、考察を加えて報告することを目的とした。

症例紹介

70歳代、男性、発症前Activities of Daily Living (ADL) 自立していた。

診断名

転移性脳腫瘍、右腎がん

現病歴

X年Y月Z日、脳腫瘍及び腫瘍内出血の疑いで急性期病院入院。精査の結果、右腎に腫瘍性病変を認め、加えて腎がんによる転移性脳腫瘍及び腫瘍内出血の診断を受けた。Z+19日に転移性脳腫瘍に対してサイバーナイフを実施しZ+25日に治療を終えた。腎がんに対しては1回/3週でベムプロリズマブの点滴治療をZ+33日に開始した。Z+89日、リハビリテーション目的に当院回復期リハビリテーション病棟転院となった。

既往歴

心房細動(アブレーション2回)、永久ペースメーカー植え込み術後(アブレーション後の心停止による)、狭心症(PCI:ステント3ヶ所)、慢性腎不全を認めた。

神経放射線学所見

急性期病院入院時の頭部Magnetic Resonance Imaging (MRI) 画像及び当院入院時の頭部Computed Tomography (CT) 画像を図1に示す。急性期病院入院時のMRI画像では補足運動野に高信号域を認め、当院入院時のCT画像では、同部位に低吸収域を認めた。

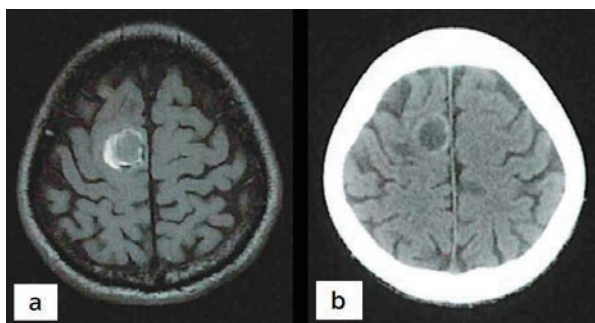


図1 急性期病院入院時および当院入院時の脳画像所見

急性期病院入院時の頭部Magnetic Resonance Imaging (MRI) 画像(a)及び当院入院時の頭部Computed Tomography (CT) 画像(b)である。

(a) 補足運動野に高信号域を認める。

(b) 頭部CT画像においても同部位に淡い低吸収域を認めた。

リハビリテーション初期評価(表1)

1. バイタルサイン

身長153cm、体重44.3kg、Body Mass Index (BMI) は18.9kg/m²、安静時の血圧は122/64mmHg、脈拍は70拍/分、SpO₂は99%だった。

2. 栄養評価

低栄養スクリーニングであるMini Nutrition Assessment-Short Form (MNA-SF) は4点だった。Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) 基準では、低栄養ありと診断され、重症度は重度だった。入院時のエネルギー摂取量は1,362kcal、タンパク質摂取量は55g (1.0g/kg) だった。

3. 身体機能及び神経学的所見

意識レベルは清明、顔面の運動や感覚の低下は無く、カーテン徴候は陰性だった。コミュニケーションは指示理解良好であり、表出は日常会話レベルで可能だったが反回神経麻痺により氣息性嘔声を認め、発話明瞭度は2.5レベルだった。運動麻痺は下肢のManual Muscle Test (MMT) はRt: 3, Lt: 2であった。下腿周径(Rt/Lt) は25.5cm/26cm、握力(Rt/Lt) は18.1/10.3kg、Hand-Held Dynamometer (HHD) の膝関節伸展は0.36/0.09 (kgf/kg)、Functional Balance Scale (FBS) は20/56点だった。歩行はサークル歩行器で約50mを見守りから軽介助で歩行可能だったが、疲労感を認めた。Functional Independence Measure (FIM) は76点(運動44点/認知32点) だった。

4. 投薬状況

抗がん剤、抗血小板薬、利尿薬、抗てんかん薬、アセトアミノフェン製剤、ステロイド外用塗布剤

説明と同意(倫理的配慮)

症例には書面で説明を行い、同意を得た。

方法(表2)

リハビリテーションは理学療法と作業療法、言語聴覚療法を1日120分から180分、それぞれ約3ヶ月間実施した。理学療法、作業療法ともに労作時易疲労性、ADL動作、栄養面の改善を目的に介入した。言語聴覚士は発声訓練中心に介入を行った。

本症例は入院前から低活動であったため、入院初期は活動量を考慮した介入を試みた。理学療法の内容は、座位練習や起立練習、レジスタンストレーニング、自転車エルゴメーター、サークル歩行器を使用した歩行練習を中心に実施した。Danielらは、がん患者に対する運動負荷量はBorgスケール11~13としている。本症例に対する運動負荷量は、低活動による筋力低下を考慮し、Borgスケール12~14で設定し実施した⁷⁾。自転車エルゴメーターは20Wで10分、歩行練習は50Mを実施した。入院後期では初期のレジスタンストレーニングや自転車エルゴメーターなどのリハビリテーションプログラ

表1 入院時および経過退院時の各評価結果

	入院時	1ヶ月	2ヶ月	3ヶ月/退院時
身体機能・能力面				
BMI	18.9kg/m ²	17.6kg/m ²	18.9kg/m ²	18.4kg/m ²
下肢MMT (右/左)	3/2	2/2	4/4	4/4
下腿最大周径 (右/左)	25.5/26cm	25/25cm	29.5/29cm	29.5/29cm
握力 (右/左)	18.1/10.3kg	未測定**	未測定	20.3/13.5kg
HHD (kgf/kg)				
膝関節伸展 (Rt/Lt)	0.36/0.09	未測定**	0.35/0.24	0.35/0.24
表在感覚(フィラメント)	4.56	4.56	4.31	4.31
FBS (点)	20/56	未測定**	40/56	40/56
FAC (点)	1	未測定**	3	4
10m最大歩行テスト*	困難	未測定**	16.6秒/26歩	16.6秒/26歩
TUG*				
右回り	困難	未測定**	27.2秒	27.2秒
左回り	困難	未測定**	24.7秒	24.7秒
6分間歩行試験*	困難	未測定**	190m	190m
FIM合計点 (運動/認知)	76 (44/32)	72 (40/32)	99 (67/32)	120 (87/33)
栄養面				
食事摂取法	経口 (やわらか一口大)	経管栄養	経口 (やわらか一口大)	経口 (米飯, 軟菜)
食事摂取割合	6割 (主食9割, 副食3割)	0~5割	9~10割	9~10割
エネルギー摂取量	1,362kcal	1,020kcal	2,000kcal	2,000kcal
タンパク質摂取量	55g (1.0g/kg)	42g (0.9g/kg)	70g (1.4g/kg)	70 (1.4g/kg)

Abbreviations: BMI, Body Mass Index; HHD, Hand-Held Dynamometer; FBS, Functional Balance Scale; FACT, Functional Assessment for Control of Trunk; FAC, Functional Ambulation Categories; TUG, Time Up & Go Test; FIM, Functional Independence Measure

* 4点杖歩行を使用, 下肢装具なし

** 短評価期間中の体調不良により未測定

表2 リハビリテーション内容

	入院	1ヶ月	2ヶ月	3ヶ月/退院時
運動療法				
座位練習	→	→		
起立練習	→	→	→	→
歩行練習	→	→	→	→
レジスタンストレーニング	→	→	→	→
エルゴメーター	→	→	→	→
応用動作練習		→	→	→

ムは継続し歩行練習は4点杖や独歩で行った。さらに応用歩行練習や屋外歩行、階段昇降を開始した。

経過 (表1)

1ヶ月経過後

1. バイタルサイン

BMI17.6kg/m², 安静時血圧は110/70mmHg, 脈拍は88拍/分, SpO₂は97%だった。

2. 栄養評価

入院から2日目に口内炎を発生し、徐々に経口摂取不良となった。当初、軟膏処置で経過をみていたが改善がないことや、口内炎増悪による経口摂取困難での栄養状態の悪化(入院時から3kgの体重減少がありBMI17.6kg/m², 摂取量は0割~5割, 絶食期間は2日間), 易疲労性や基本動作能力の低下を認めため、28日目に経鼻経管栄養に切り替えられた。経鼻経管栄養開始後は、栄養状態が徐々に改善し、易疲労性の改善や基本動作能力の改善を認めた。口内炎の改善に伴い、経鼻経管栄養は開始から12日後に離脱となった。離脱後はエネルギー摂取量2,043kcal, タンパク質摂取量85g (1.6g/kg) と摂取量の向上を認めた。

3. 身体機能及び神経学的所見

口内炎増悪による経口摂取困難時に神経学的所見の増悪は認めなかった。MMT (Rt/Lt) は2/2, 下腿周径 (Rt/Lt) は25cm/25cm, その他のバランスや歩行の評価は体調不良により測定不可だった。FIMは72点(運動40点/認知32点)だった。

4. 投薬状況

さらなる基本動作能力の低下を防ぐために入院から28日後に抗がん剤, ペムプロリズマブ(通院先での処方)の投与が中止となった。1ヶ月後の泌尿器科受診した際にTHSが高値だったため、レボチロキシン錠が1錠から2錠に増量あり。

5. 運動療法

運動強度はBorgスケール12~14で設定し、起立訓練やレジスタンストレーニング, 自転車エルゴメーター, サークル歩行器を使用した歩行練習を中心に行っていたが、経口摂取不良に伴う易疲労性が著明に認めため、絶食期間や経鼻経管栄養の期間は一時的にベッド上での自動運動や座位保持, 座位での自動運動や自動介助運動を実施した。栄養状態の改善に伴い易疲労性も改善したため、経鼻経管栄養前の運動療法を実施した。

2ヶ月経過後

1. バイタルサイン

BMIは18.9kg/m², 安静時血圧は113/55mmHg, 脈拍は88拍/分, SpO₂は98%だった。

2. 栄養評価

エネルギー摂取量は2,000kcal, タンパク質摂取量は尿素窒素の上昇みられたため、70 (1.4g/kg) に減量となっ

た。

3. 身体機能及び神経学的所見

神経学的所見の増悪は認めなかった。MMTは4/4, 下腿周径は29.5cm/29cm, HHDの膝関節伸展は0.35/0.24 (kgf/kf), FBSは40/56点, 10M歩行テストは16.6秒/26歩, TUGは27.2秒/24.7秒, 6分間歩行試験は190mだった。短文レベルでの有声音での伝達可能, 声量の低下はあるが発話明瞭度2レベルで安定し、やりとりが可能となったため、STは終了となった。FIMは99点(運動67点/認知32点)と向上を認め、ADLでは4点杖歩行が自立となった。

4. 投薬状況

入院から72日後に抗がん剤, ペムプロリズマブ(通院先での処方)の投与が開始した。

5. 運動療法

運動強度はBorgスケール12~14で設定し、起立訓練やレジスタンストレーニング, 自転車エルゴメーター, 4点杖歩行練習や独歩歩行練習に加え、屋外歩行練習や階段昇降, 跨ぎ動作練習, 物拾い動作練習などの応用動作練習を行った。

結果 (表1)

1. バイタルサイン

体重は43.1kg, BMIは18.4kg/m², 安静時血圧は129/75mmHg, 脈拍は80拍/分, SpO₂は98%だった。

2. 栄養評価

退院時には、エネルギー摂取量は2,000kcal, タンパク質摂取量は70 (1.4g/kg) だった。

3. 身体機能及び神経学的所見

退院時では、顔面感覚鈍麻(-), 顔面運動左右差(-), 挺舌正中, カーテン徴候(-)だった。MMTは4/4, 下腿周径は29.5cm/29cm, 握力は20.3kg/13.5kg, HHDの膝関節伸展は0.35/0.24 (kgf/kf), FBSは40/56点, 10M歩行テストは16.6秒/26歩, TUGは27.2秒/24.7秒, 6分間歩行試験は190mだった。FIMは120点(運動87点/認知33点)とさらに向上を認め、4点杖歩行で自宅退院となった。

4. 投薬状況

抗がん剤, 抗血小板薬, 利尿薬, 抗てんかん薬, アセトアミノフェン製剤, ステロイド外用塗布剤

考察

今回、入院時から低栄養を呈しさらに口内炎による経口摂取量の低下で栄養状態の悪化をきたした転移性脳腫瘍患者を担当した。本症例に対し、当院入院時から栄養状態に考慮しながら運動療法を実施し、退院時には栄養状態の改善と4点杖で病棟内歩行が自立に至った。

栄養状態の改善に伴い、ADLの向上を認めた。先行研究で低栄養はADL向上を阻害させる要因であると報告している⁸⁾。また、他の先行研究ではがん患者は化学

療法や放射線療法により口内炎を発症しやすいことが報告されている^{5), 9)}。さらに, 口内炎は痛みを伴い, 栄養状態だけでなくADLに影響を与える⁹⁾。本症例は入院2日目に口内炎を発症し, 徐々に経口摂取不良となり, 栄養状態の悪化を認めた。経口での必要栄養量の確保が困難だったため, 経鼻経管栄養を開始した。その際, 抗がん剤やパンプロリズマブ(通院先での処方)の投与は中止となった。口内炎発症後は, 経口摂取量の低下により栄養状態の悪化を助長するだけでなく, 化学療法の減量や中断により今後の生命予後に影響を及ぼすことが考えられる。そのため, がん患者のリハビリテーション治療は, 栄養状態を考慮する必要がある。Murphyらは, 化学療法時に十分な栄養を摂取することは, 化学療法中の体重と筋肉量の維持につながると報告している¹⁰⁾。本症例の口内炎の増悪時には神経学的所見の増悪が認められなかったことから経口摂取量の低下は口内炎の増悪による影響が大きいことが考えられた。経口摂取の能力がある患者においても, 口内炎のように口腔の炎症等を認めている場合には一時的であっても経鼻経管栄養を開始し, 必要量を確保した栄養管理を行いながら運動療法を実施する必要性が示唆された。

MNA-SFは栄養スクリーニング評価で^{11), 12)}, 12点以上を栄養状態良好, 8から11点を低栄養のリスクあり, 7点以下は低栄養であるとされている¹²⁾。本症例は, 当院入院時のMNA-SFは4点であり, 入院時から低栄養のリスクが高い状態であった。また加えて, 口内炎の発症による栄養状態の悪化を認めていたが, 十分な栄養管理を行った事で退院時には握力や膝関節伸展筋力, ADLの向上を認めた。Wangらは筋力低下や握力の低下がADL, IADLの低下に関連していると報告している¹³⁾。また, 松下らは, 回復期脳卒中患者の病棟歩行自立における膝関節伸展筋力(kgf/kg)のカットオフ値は麻痺側0.178kgf/kg, 非麻痺側0.276kgf/kg, 両側の合計では0.455kgf/kgだったと報告している¹⁴⁾。本症例の入院時膝関節伸展筋力は非麻痺側が0.36kgf/kgとカットオフ値以上であったが, 麻痺側は0.09kgf/kgとカットオフ値を大きく下回っていた。しかし, 退院時には麻痺側は0.34kgf/kgまで向上し, 麻痺側, 非麻痺側共にカットオフ値を上回った。したがって, 本症例の歩行能力向上は, 膝関節伸展筋力の向上がひとつの要因であったと考える。このことから, 経口摂取困難な際に経鼻経管栄養等の栄養管理のもと, 運動療法を実施していくことは筋力向上の観点からも有用であると考えられた。

回復期リハビリテーション病棟入院によるリハビリテーション治療は栄養状態とADLを改善させる可能性がある。がん患者は「がん関連性低栄養」と「がん誘発性低栄養」により低栄養を呈しやすい⁴⁾。本症例は, 「がん関連性低栄養」による口内炎と「がん誘発性低栄養」の栄養消費量の増大により栄養状態の悪化を来したこと

から, がん患者には適切な栄養管理が運動療法を行う上で重要である。回復期リハビリテーション病棟は療法士による運動療法のみならず, 病棟専従の管理栄養士の配置に伴い, 個別の栄養管理や介入が可能である。適切な栄養管理のもと運動療法を実施することで全身状態やADLを改善させることが示唆された。

結論

経口摂取困難な場合には一時的であっても経鼻経管栄養等の栄養管理と運動療法を実施していくことが必要と考えられた。特にがん患者に対しては栄養状態の管理と運動療法の実施が全身状態やADLを改善させる可能性がある。

文献

- 1) 野村和弘: 転移性脳腫瘍の疫学. 脳神経外科ジャーナル. 2003; 12(5): 323-329.
- 2) Khan F, Amatya B, et al.: Multidisciplinary rehabilitation after primary brain tumour treatment. Cochrane Database Syst Rev. 2015;(8).
- 3) Marshall S, Bauer J, et al.: The consequences of malnutrition following discharge from rehabilitation to the community: a systematic review of current evidence in older adults. J Hum Nutr Diet. 2014;27(2):133-141.
- 4) 濱口哲也, 三木誓雄: がん患者の代謝と栄養. 日本静脈経腸栄養学会雑誌 30.4: 911-916, 2015
- 5) Naidu MU, Ramana GV, et al.: Chemotherapy-induced and/or radiation therapy-induced oral mucositis—complicating the treatment of cancer. Neoplasia. 2004; 6(5): 423-31.
- 6) 日本緩和医療学会. 終末期がん患者の輸液療法に関するガイドライン2013年版.
- 7) Galvão DA, Taaffe DR, et al.: Combined resistance and aerobic exercise program reverses muscle loss in men undergoing androgen suppression therapy for prostate cancer without bone metastases: a randomized controlled trial. J Clin Oncol. 2010; 28(2): 340-347.
- 8) Hettiarachchi J, Reijnierse EM, et al.: Malnutrition is associated with poor trajectories of activities of daily living in geriatric rehabilitation inpatients: RESORT. Mech Ageing Dev. 2021;197:111500.
- 9) Lalla RV, Bowen J, et al.: MASCC/ISOO clinical practice guidelines for the management of mucositis secondary to cancer therapy. Cancer. 2014; 120(10):1453-1461.
- 10) Murphy RA, Mourtzakis M, et al.: Nutritional

intervention with fish oil provides a benefit over standard of care for weight and skeletal muscle mass in patients with nonsmall cell lung cancer receiving chemotherapy. *Cancer*. 2011; 117(8): 1775-1782.

- 11) Kaiser MJ, Bauer JM, et al.: MNA-International Group. Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging*. 2009; 13(9): 782-8.
- 12) Rubenstein LZ, Harker JO, et al.: Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001; 56(6):M366-M372.
- 13) Wang DXM, Yao J, et al.: Muscle mass, strength, and physical performance predicting activities of daily living: a meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2020; 11(1):3-25.
- 14) 松下武矢, 葉山恵利, 他: 回復期脳卒中片麻痺患者における病棟歩行自立を判定するための膝伸展筋力カットオフ値の決定. *理学療法学*. 2022; 49(4):275-280.

実践報告

いきいき百歳体操簡易版の実践報告

天久拓哉¹⁾ 立津 統¹⁾ 山内裕樹²⁾

要旨

目的

いきいき百歳体操簡易版の効果検討する事を目的に本研究を行った。

方法

対象は平成29年6月から令和3年2月までの期間に浦添市内13自治会の教室参加者の内、初日と終了時の測定に参加し、測定項目全てを満たしている男性11名(平均77.2±8.3歳)、女性55名(77.8±6.2歳)。初日と終了時(開始から3か月後)に、Body Mass Index(以下BMI)、血圧、握力、坐位ステッピング、片脚立位、Timed Up and Go test(以下TUG)、30-second chair-stand test(以下CS-30)の項目を測定した。各項目に対して初日と終了時に差があるか、対応のあるt検定とWilcoxon検定を行い、有意水準を5%未満とした。

結果

男性はBMI、血圧、握力(両側)、片脚立位(両側)、TUGについては有意差を認めず、座位ステッピング(p=0.02)、CS-30(p=0.02)で有意差を認めた。女性はBMI、血圧、握力(両側)、片脚立位(右側)については有意差を認めず、坐位ステッピング(p=0.00)、片脚立位(左側:p=0.02)、TUG(p=0.03)、CS-30(p=0.02)で有意差を認めた。

結論

いきいき百歳体操簡易版は、通常版と比べると変化の少ない項目はあるものの、一部同様の短期的改善がある事が示唆された。

キーワード いきいき百歳体操(簡易版)、介護予防、沖縄県浦添市

はじめに

令和3年10月1日現在、わが国では、65歳以上人口は3,621万人となり、総人口に占める割合(高齢化率)は28.9%となっている。75歳以上人口は1,867万人(男性733万人、女性1,134万人)、総人口に占める割合は14.9%で、65歳~74歳人口(1,754万人、男性839万人、女性915万人、総人口比率14.0%)を上回っており、本格的な高齢社会となっている¹⁾。2019年の平均寿命は男性81.41歳、女性87.45歳に達し過去最高を更新している²⁾。一方、健康寿命は男性72.68歳、女性75.38歳となっており、徐々に増加はしているが平均寿命との差は、男性が8.73年、女性で12.06年と大きく、社会保障費増大や介護負担増加などの問題の要因となっている³⁾。このような背景から介護予防が重要視されており、各市町村でも様々な取り組みが行われている。

介護予防事業で、地域住民が主体となって活動しやす

い取り組みの一つに「いきいき百歳体操」が挙げられる。「いきいき百歳体操」とは、米国国立老化医学研究所が推奨する運動プログラムを参考に、2002年に高知市が開発した重錘負荷筋力運動の体操である。「いきいき百歳体操」はDVDやポスターを使用して手軽に地域住民主体でも行える体操なので、2012年では全国で50数市町村、1500か所以上で実施されている⁴⁾。

「いきいき百歳体操」は、準備体操7種類、筋力体操7種類、整理体操5種類の運動を合わせて約40分間の運動プログラムを行う内容になっている。効果については、膝を伸ばす筋力の平均値が増加した、1mを1秒以下で歩ける人が増加した、自覚的健康感が「良い」、「まあ良い」と言われる人が増加した、少し重い物を比較的楽に運べるという人が増加した等の報告がある⁵⁾。運動が単純で簡単であり、椅子を使用するため安全性が高く、虚弱高齢者でも行える事から、地域の体操教室やサークルなどで取り入れやすい要因の一つとなっている。

また「いきいき百歳体操」には簡易版があり、準備体操4種類、筋力運動5種類、整理体操3種類の運動を合

1) 八重瀬会 同仁病院 リハビリテーション科

2) 八重瀬会 同仁病院 整形外科

わせて約30分間の運動プログラムで、種類・時間ともに少なくなった内容となっており、体力のない人や時間に制約がある人等でも取り入れやすい様に作成され、体操教室の立ち上げに使用する事で利用者に受け入れやすく選択しやすい良いツールである。しかし、種類・時間が減少した内容の効果に関して検証した文献は少ない。

当院が所在する沖縄県浦添市は、2023年5月末で人口11万5千人余り、5万3千世帯余りの地域であり、2030年には12万1千人まで増加を見込んでいる。一方、年少人口と生産年齢人口は減少し、老年人口が増加していく見通しもあり、介護予防への取り組みが重要視されている⁶⁾。浦添市では介護予防・日常生活支援総合事業で、いきいき百歳体操簡易版を使用した体操教室を週に1回以上、継続して行うための立ち上げを支援している。いきいき百歳体操簡易版は、通常版と同様、介護予防で有用と考えられるが、その効果を検証した文献は少ないため、今回教室参加者の開始時と終了時の身体機能を測定した機会を得たので、比較し効果を検討した。



写真1 体操時の風景

方法

立ち上げた初日から3回(週に1回介入を3週間)、支援終了時に1回(開始から3か月後)、介護予防講話、体操指導、検査測定、結果説明、個別相談等の内容で理学療法士が計4回派遣される。理学療法士が介入する日以外は、週に1回いきいき百歳体操簡易版を各自自治会が自主的に実施した。理学療法士による講話や個別相談で、体操教室以外でも運動習慣を身につける事を勧めたが自主トレーニングとしての指示は行っておらず、各々の自主性を尊重した。

平成29年6月から令和3年2月までの期間に浦添市内13自治会の教室参加者150名の内、初日と終了時の両日測定に参加し、測定項目に欠損値がなく全てを満たしている男性11名、女性55名を対象とした。男性の平均年齢は77.2±8.3歳、前期高齢者が4名(36.4%)、後期高齢者が7名(63.6%)。女性の平均年齢は77.8±6.2歳、前期高齢者が20名(36.4%)、後期高齢者が35名(63.6%)だった。初日と終了時(開始から3か月後)に、Body Mass Index(以下BMI)、血圧、握力、坐位ステッピング、片脚立位、Timed Up and Go test(以下TUG)、30-seconds chair-stand test(以下CS-30)の項目を測定した。

身長は口頭で聴取し、体重はデジタル体重計を使用して測定しBMIを算出した。血圧は座位で上腕式血圧計を使用して測定した。握力は、両足を開いて安定した立位姿勢をとり、握りは人差し指のProximal Inter Phalangeal関節がほぼ直角になるように握り幅を調整し、デジタル握力計の画面を外側にして、体に触れないように肩を軽く外転位にして力いっぱい握らせ、1回測定して記録した。坐位ステッピングは、椅子に腰かけ、椅子の前に30cm間隔に引いた2本のラインの内側に両足を置き、合図と同時に20秒間で両足を何回開閉できるかを測定した。開閉の一動作を1回とカウントし、1回測定して記録した。片脚立位は、片脚を床から離れた時から、支持脚の位置がずれるか、支持脚以外の身体の一部が床に触れた時までの時間を測定した。左右各々1回測定し記録した。TUGは、椅子から立ち上がり、3m先の目印を折り返し、再び椅子に座るまでの時間を測定した。対象者にとって快適かつ安全な速さで歩いてもらい、回り方は対象者の自由として1回測定して記録した。CS-30は、肘置きのない椅子を使用し、座位で両手を交差させて胸に位置した状態から、真っすぐ立つ・勢いよく座らない事を指導して、30秒間何回立ち座りができるかを測定した。

各項目に対して差の変数が正規分布に従う場合は対応のあるt検定、従わない場合はWilcoxon検定を行い、有意水準を5%未満とした。統計ソフトは改変R Commander 4.3.0(Windows版)を使用した。

本研究は医療法人八重瀬会同仁病院の倫理審査委員会から承認(承認番号23-02)を得て実施した。対象者へ

は、計測時に報告の趣旨を説明し、個人情報の保護、プライバシーへ十分配慮すること、参加拒否による不利益の無いことを口頭で伝えた。本研究で使用したデータは、匿名化された状態で浦添市より提供を受けた。

結果

男性11名の坐位ステップは平均値で初日29.3±5.0回から終了時32.2±6.2回 ($p=0.03$, $r=0.64$)、CS-30も平均値で18.5±5.2回から21.2±6.8回 ($p=0.03$, $r=0.63$) となり、2項目で有意差に向上が認められ、他の8項目 (BMI、最高血圧、最低血圧、握力左右、片脚立位左右、TUG) では有意差が認められなかった。女性55名では坐位ステップは平均値で27.8±4.8回から30.0±4.8回 ($p=0.00006$, $r=0.51$)、片脚立位左側の中央値で9.0 (3.0-23.5) 秒から11.4 (4.9-26.8) 秒 ($p=0.02$, $r=0.30$)、TUGも中央値で9.0 (7.0-10.0) 秒から7.9 (7.0-9.7) 秒 ($p=0.04$, $r=0.28$)、CS-30も中央値で15.0 (12.0-17.5) 回から15.0 (13.0-18.0) 回 ($p=0.03$, $r=0.29$) となり、4項目で有意差が認められ、他の6項目 (BMI、最高血圧、最低血圧、握力左右、片脚立位右) では有意差が認められなかった。

考察

本研究の結果から敏捷性を示す座位ステップと、下肢筋力を示すCS-30で男女共に有意に向上が認められ、下肢筋力向上が推測された。いきいき百歳体操通常版では先行研究でCS-30や下肢筋力向上の報告があるが、本研究でも類似した結果となった⁷⁾。

通常版の先行研究では、TUGや歩行能力が有意に向上したと報告があるが、今回の簡易版の結果では女性では有意に向上が認められたが、男性では中央値で初日が7.0 (6.0-9.0) 秒、終了時6.4 (5.7-7.9) 秒と変化は認められたが有意差は認められなかった ($p=0.32$, $r=0.32$)。対象者が少なかったこともあるが、女性のTUGの結果と比べて男性は元々の身体機能レベルの高い集団で、変化が表出づらかった可能性もあると考える。

通常版による中村らの研究⁸⁾では、片脚立位で有意に向上が認められたが、今回の簡易版の研究では女性の左側のみに向上が認められる結果となった。男性の左側では中央値で初日が13.0 (5.0-30.0) 秒、終了時7.9 (4.5-27.9) 秒と片脚立位時間が短くなったり、男性右側【中央値初日9.2 (3.2-23.5) 秒、終了時15.7 (7.2-30.0) 秒】と女性右側【中央値初日9.2 (3.2-23.5) 秒、終了時9.9 (4.8-28.8) 秒】では変化は認められたが、ばらつ

表1 初日と終了時の値の比較

男性 n=11				
	初日	終了時	p値	効果量
BMI平均値	24.1±2.7	24.3±3.0	0.23	r=0.38
最高血圧中央値 (mmHg)	150 (142-152.5)	150 (128-152.5)	0.84	r=0.07
最低血圧平均値 (mmHg)	83.7±12.8	78.5±11.7	0.23	r=0.38
握力右平均値 (kg)	30±14.7	32.3±10.1	0.28	r=0.34
握力左平均値 (kg)	28.7±13.7	30.4±10.2	0.31	r=0.32
坐位ステップ平均値 (回)	29.3±5.0	32.2±6.2	0.03	r=0.64
片脚立位右中央値 (秒)	13.0 (6.5-29.5)	15.7 (7.2-30.0)	0.38	r=0.30
片脚立位左中央値 (秒)	13.0 (5.0-30.0)	7.9 (4.5-27.9)	0.95	r=0.04
TUG中央値 (秒)	7.0 (6.0-9.0)	6.4 (5.7-7.9)	0.32	r=0.32
CS-30平均値 (回)	18.5±5.2	21.2±6.8	0.03	r=0.63
女性 n=55				
	初日	終了時	p値	効果量
BMI中央値	24.8 (22.5-27.9)	24.8 (22.7-27.7)	0.46	r=0.10
最高血圧平均値 (mmHg)	133.9±14.3	134.7±13.4	0.66	r=0.05
最低血圧平均値 (mmHg)	78.9±10.2	78.7±8.1	0.88	r=0.02
握力右中央値 (kg)	19.0 (17.0-21.1)	19.7 (17.3-21.9)	0.10	r=0.22
握力左中央値 (kg)	19.0 (15.5-21.8)	18.1 (14.9-21.0)	0.27	r=0.14
坐位ステップ平均値 (回)	27.8±4.8	30.0±4.8	<0.01	r=0.51
片脚立位右中央値 (秒)	9.2 (3.2-23.5)	9.9 (4.8-28.8)	0.21	r=0.17
片脚立位左中央値 (秒)	9.0 (3.0-23.5)	11.4 (4.9-26.8)	0.02	r=0.30
TUG中央値 (秒)	9.0 (7.0-10.0)	7.9 (7.0-9.7)	0.04	r=0.28
CS-30中央値 (回)	15.0 (12.0-17.5)	15.0 (13.0-18.0)	0.03	r=0.29

きがあり有意差は認められなかった。片脚立位では測定時に複数回測定して良い方を選択するのではなく、一回の測定で値を決定したためばらつきが見られたと推察した。また、この先行研究では血圧や握力も向上が認められているが、本研究ではどちらも著明な変化は認められなかった。通常版と簡易版では運動プログラムの種類と量に差があることや、理学療法士による介護予防講話、検査結果説明の際の指導、相談等で血圧について話をする機会があれば行っていたが特化した内容ではなかった事など、血圧や握力に効果的な介入ではなかったことが要因と考える。

本研究の限界として、いきいき百歳体操の立ち上げを行っていない集団との比較が困難だった事と、男性の対象者が少なかったことなどが挙げられ、今後の研究課題とする。

結論

いきいき百歳体操簡易版では、通常版の効果と比べて変化の少ない項目はあったが、一部同様の短期的改善がある事が示唆された。

利益相反

本研究における開示すべき利益相反は無い。本研究の一部は第10回日本予防理学療法学会学術大会において発表した。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、御協力頂きました浦添市いきいき介護支援課職員の皆様、浦添市各地域包括支援センター職員の皆様、浦添市住民の皆様に深く御礼申し上げます。

文献

- 1) 内閣府：令和4年版高齢社会白書 <https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2022/html/zenbun/index.html>
- 2) 厚生労働省：令和元年簡易生命表の概況 <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/life22/index.html>
- 3) 厚生労働省：健康寿命の令和元年値について <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000872952.pdf>
- 4) 厚生労働省：いきいき百歳体操の取り組み <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12600000-Seisakutoukatsukan/0000058737.pdf>
- 5) 高知市高齢者支援課：サポーターさんの手引き https://www.youtube.com/watch?v=tzyeDLL7A_M
- 6) 浦添市ホームページ：<https://www.city.urasoe.lg.jp/home>

- 7) 兵頭優幸、米澤香、他：広島市における「地域介護予防拠点整備推進事業」の運動効果. 理学療法学 Supplement, 2019; Vol.47Suppl.No.1
- 8) 中村洋、福田みのり、他：介護予防体操の中期的効果に関する分析～山口県山陽小野田市の事例から～. 環境情報科学論文集。2021; Vol.35

理学療法沖繩 ≪投稿規定≫

1. 本誌の目的

- ① 理学療法またはそれに関する研究報告の発表。
- ② 沖縄県における理学療法の発展。

2. 記事の種類

- ① 研究論文：新規性および独創性があり、明確な結論を示した論文。
- ② 症例研究：症例の臨床的問題や治療結果について科学的に研究を行い、考察を行った論文。
- ③ その他：症例報告、実践報告、調査報告など編集委員会で掲載が適切と判断された論文および記事。寄稿論文は、原則として編集委員会の企画により執筆依頼した論文とする。

3. 投稿者の資格

筆頭著者は沖縄県理学療法士協会会員に限る。ただし、共同著者はその限りではない。また筆頭著者が会員外であっても沖縄県理学療法士協会に寄与する論文であれば会員外の投稿も受理する。寄稿論文については編集委員会の決定により、会員外の著者に原稿を依頼することができる。

4. 投稿原稿の条件

投稿原稿は、他紙に発表、または投稿中の原稿でないこと。本規定および執筆規定にしたがって作成すること。

5. 投稿承諾書

著者の論文への責任および著作権譲渡の確認のため、別紙の投稿承諾書に自筆による署名をして提出すること。

6. 利益相反

利益相反の可能性のある事項（株式所有、寄付金、特許など）がある場合は本文中に記載すること。なお、利益相反に関しては日本理学療法士学会が定める「利益相反の開示に関する基準」を遵守すること。すべての著者が別紙の利益相反申告書を提出すること。

7. 著作権

本誌に掲載された論文の著作権は、沖縄県理学療法士協会に属する。

8. 研究倫理

ヘルシンキ宣言および厚生労働省の「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」などの医学研究に関する指針に基づき対象者の保護には十分留意し、説明と同意などの倫理的な配慮に関する記述を必ず行うこと。また、研究にあたり、所属研究機関・施設の倫理委員会ないしそれに準ずる機関の承認を得ることを必須とし、倫理審査委員会名および承認番号（または承認年月日）を必ず記載すること。なお、倫理審査委員会より承認の非該当となった場合には、その旨を記載する。

9. 原稿の採択

原稿の採否は複数の査読者の意見を参考に編集委員会において決定する。査読の結果、編集方針にしたがって原稿の修正を求められることがある。修正を求められた場合は 指定の期間以内に修正稿を再提出すること。また、必要に応じて編集委員会の責任において字句の訂正を行うことがある。

10. 校正

著者校正は原則として 1 回とし、誤字脱字を除く文章および図表の変更は原則として認めない。

11. 掲載に関する費用

本誌への掲載は無料とする。

12. 原稿送付方法および問い合わせ先

- ① 原稿送付方法
電子メールに添付し送付する
- ② 送付先および問い合わせ先
教育学術局 専門認定領域研究支援部
理学療法沖繩担当部員
E-mail : opta.labo@gmail.com
- ③ 初稿提出締め切り
原稿提出年度の掲載とするためには令和6年8月31日を締め切りとする。

(令和5年2月1日一部改定, 令和5年4月1日より施行)

≪執筆規定≫

1. 論文の構成

- 1) 標題（表題）：内容を具体的かつ的確に表し、できるだけ簡潔に記載する。原則として略語・略称は用いない。
- 2) 著者名：著者は当該研究・執筆に寄与するところの多い人を必要最少限に記載する。なお、審査開始後の著者の変更は原則認めない。
- 3) 要旨：「目的」「方法」「結果」「結論」について項を分けて簡潔に記載する。また、研究論文以外の記事の種類の論文においては、著者の判断で項目名を

変更してもよい。

- 4) キーワード：3つとする。
- 5) 本文：本文は原則以下の項目に沿って本文を構成すること。ただし、研究論文以外の記事の種類の論文においては、著者の判断で項目名を変更してもよい。
 - ① はじめに（序論、緒言）
研究の背景、臨床的意義、研究の目的、取り扱っている主題の範囲、先行研究との関連性の明示などを記述する。

- ② 対象および方法
用いた研究方法について第3者が追試できるように記述する。倫理的配慮も記述すること。
- ③ 結果（成績）
研究で得られた結果を本文および図表を用いて記述する。データは、検証、追試を行いやすいように図（グラフ）よりも表にして数値で示す方が望ましい。
- ④ 考察（分析）
結果の分析・評価、今後の課題、などを記述する。
- ⑤ 結論
研究で得られた結論を200～300字で簡潔に記述する。
- ⑥ 利益相反
利益相反の有無について記載する。
- ⑦ 謝辞
著者資格には該当しない研究への貢献者については謝辞に記載する。
- 6) 文献：引用文献のみとする。

2. 投稿原稿の構成

本文、図表、図表の説明文で構成する。
投稿原稿の書式は、別資料（原稿フォーマット [Wordデータ]）を参照する。
最終的な雑誌掲載レイアウトは編集部にて調整する。

3. 原稿の規程分量

指定の投稿原稿書式に従い執筆し、最大20頁程度とする。

4. 要旨

論文には和文の要旨（400字程度）をつける。

5. 図表

図・写真・表：図・表は本文に出てくる順に、それぞれ一連番号をつける。グラフィック表現および写真は図に含める。図の番号および表題は図の下に、表の場合は表の上につける。図・写真・表は、指定の原稿フォーマット（Wordデータ）内に添付する。図・写真・表のデータ容量や透明度によっては別データで提出を求めることがある。図・表の転載は投稿前に著者の責任で転載許可をとり、投稿時に許可書を提出すること。

6. 文献

引用文献は本文の引用順に並べる。雑誌の場合は著者氏名、論文題目、雑誌名、西暦年号、巻、頁（最初～最終）の順に書き、単行本の場合は著者氏名、書名、編集者名、発行所名、発行地、西暦年号、頁を記載する。文献名の省略は米国国立医学図書館（註2）の方法にしたがうこと。引用文献の著者氏名が3名以上の場合は最初の2名を記載する。

[例]

- 1) 宮本謙三, 竹林秀晃, 他: 加齢による敏捷性機能の変化過程— Ten Step Test を用いて—. 理学療法学. 2008; 35: 35-41.
- 2) Tompkins J, Bosch PR, et al.: Changes in functional walking distance and health-related quality of life after gastric bypass surgery.

Phys Ther. 2008; 88: 928-935.

- 3) 信原克哉: 肩—その機能と臨床— (第3版). 医学書院, 東京, 2001, pp.156-168.
- 4) Kocher MS: Evaluation of the medical literature. Chap 4. In: Morrissy RT and Weinstein SL (eds): Lovell and Winter's Pediatric Orthopaedics. 6th ed, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006, pp. 97-112.
- 5) 名郷直樹: EBM の現状と課題, エビデンスに基づく理学療法活用と臨床思考過程の実際. 内山 靖 (編), 医歯薬出版, 東京, 2008, pp.18-38.
- 6) 厚生労働省ホームページ 障害者白書平成23年度版. <http://www8.cao.go.jp/shougai/whitepaper/h23hakusho/zenbun/index.html> (2011年12月19日引用)
- 7) Abood S: Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12]; 102(6): [about 1 p.]. Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htmArticle>
- 8) Zhang M, Holman CD, et al.: Comorbidity and repeat admission to hospital for adverse drug reactions in older adults: retrospective cohort study. BMJ. 2009 Jan 7;338:a2752. doi: 10.1136/bmj.a2752. PubMed PMID: 19129307; PubMed Central PMCID: PMC2615549.
- 9) Cancer-Pain.org [Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>.
- 10) American Medical Association [Internet]. Chicago: The Association; c1995-2002 [updated 2001 Aug 23; cited 2002 Aug 12]. AMA Office of Group Practice Liaison; [about 2 screens]. Available from: <http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/1736.html>

7. 数量の単位

単位は原則として国際単位系（SI単位）を用いる。長さ：m, 質量：kg, 時間：s, 温度：℃, 周波数：Hz 等。

8. 略語

略語は初出時にフルスペルあるいは和訳も記載する。

9. 機器名の記載法

機器名は、「一般名（会社名、製品名）」で表記する。なお、統計ソフトは「製品名、バージョン番号、会社名」とする。

10. 句読点

本文中は句点「。」、読点「,」を使用する。

11. その他

- 1) 必要がない限り表に縦線は使用しないこと。
- 2) 本文には行番号およびページ番号を必ず記載する。

(令和5年2月1日一部改定, 令和5年4月1日より施行)

【編集委員長】

高良 光

【編集委員】

平良 雄司 当真 祐二 高橋 陽 中山 雄稀

【査読協力者】

末吉 勇樹 島袋みちる 千知岩伸匡 上原 夏希 長嶺 覚子 新崎 義人

安室 真紀 西原 翔太 名嘉 修司 喜瀬 真雄 山城 範洋 平良 進

渡嘉敷 瞬 太田 祥平 佐藤 圭祐 白石 涼

(継承略)

編集後記

日本理学療法士協会の生涯学習制度が刷新されてはや2年が経とうとしています。新たな制度に対応するのはとても大変ですが、登録理学療法士、専門・認定理学療法士に挑戦しようとする会員の姿を身近で見ているととても嬉しく感じます。

さて今年度は8編の論文を掲載することができました。投稿いただいた皆様、査読にご協力いただいた皆様にあらためて感謝申し上げます。また編集に携わった編集委員の皆さまにも感謝申し上げます。理学療法沖繩はこれまで冊子での発刊のみでしたが、現在、J-STAGE（科学技術情報発信・流通総合システム）への掲載を進めております（2024年3月31日時点）。J-STAGEへの掲載が決定すれば、掲載された論文は沖縄県内だけでなく全国へ発信することが可能となります。さらにアクセスが増えることで掲載された論文を幅広く周知することが期待できます。J-STAGEへ掲載されるように編集委員一同引き続き掲載手続きを進めていきます。

私見ではありますが、この数年間における沖縄県の理学療法分野、とくに学術分野は大きく発展していると感じております。学会発表、論文投稿にチャレンジする若手が増えているのでは？と感じることも多々あります。学術誌「理学療法沖繩」が沖縄県の理学療法分野の発展に貢献できるよう、編集委員一同鋭意取り組んでいきます。皆様のご支援、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

教育学術局 専門認定領域学術支援部

理学療法沖繩 Vol.25 2023

2024年3月31日 発行

編集発行 公益社団法人 沖縄県理学療法士協会
〒904-0014
沖縄市仲宗根町29-9
比嘉マンション1階
TEL 098-930-5023

印刷・製本 文進印刷株式会社

理学療法沖縄の投稿関連書式が 協会HPよりダウンロードできるようになりました



協会HPトップ画面の
協会会員の方
「**学術誌理学療法沖縄**」
に注目！

投稿希望の方はこちらから必要な書式のダウンロードをお願いします。

学術誌 理学療法沖縄

- [理学療法沖縄 \(投稿 執筆規定\) \(PDF\)](#)
- [理学療法沖縄原稿フォーマット \(Word\)](#)
- [理学療法沖縄投稿承諾書 \(Word\)](#)
- [理学療法沖縄利益相反申告書 \(Word\)](#)

クリックするとページが変わります

お問い合わせ

教育学術局 専門認定領域学術支援部
高良 光
Email : opta.labo@gmail.com



PHYSIOTHERAPY OKINAWA 2023