大腿骨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

Relationship between Nutrition Status and Activities of Daily Living of Post-operative Patients with Proximal Femoral Fractures

長尾 卓¹⁾ 大垣 昌之²⁾ 三浦 靖史³⁾

SUGURU NAGAO, RPT, MS¹⁾, MASANOBU OGAKI, RPT²⁾, YASUSHI MIURA, MD, PhD³⁾

¹⁾ Department of Physical Therapy, Aijinkai Rehabilitation Hospital: 5-7 Hakubaicho, Takatsuki-shi, Osaka 569-1116, Japan
TEL +81 72-683-1212 E-mail: aijinkai_pt@yahoo.co.jp

²⁾ Department of Rehabilitation, Aijinkai Rehabilitation Hospital

³⁾ Department of Rehabilitation Science, Kobe University Graduate School of Health Sciences

Rigakuryoho Kagaku 33(3): 425-429, 2018. Submitted Nov. 20, 2017. Accepted Jan. 13, 2018.

ABSTRACT: [Purpose] This study aimed to investigate the relationship between nutritional status and Activities of Daily Living of patients with proximal femoral fractures. [Subjects and Methods] The subjects were 41 post-operative patients with proximal femoral fractures. The patients were divided into good nutrition, at risk of malnutrition (at-risk) and malnutrition groups based on their nutritional status evaluated using the Mini Nutritional Assessment - Short Form (MNA-SF) on admission. Quadriceps muscle thickness, skeletal muscle mass index on admission, Functional Independence Measure (FIM) on admission and at discharge, and length of stay were compared among the groups. [Results] Only one patient belonged to the good nutrition group; whereas, there were 25 in the at-risk group, and 15 in the malnutrition group. The malnutrition group subjects had significantly thinner quadriceps muscles, lower FIM on admission and at discharge, and longer length of stay than subjects of the at-risk group. [Conclusion] Simultaneous management of exercise and nutrition is necessary for patients with proximal femoral fractures with malnutrition.

Key words: proximal femoral fracture, convalescence rehabilitation ward, nutrition status

要旨:〔目的〕大腿骨近位部骨折術後患者の栄養状態と ADL との関連を明らかにすることとした。〔対象と方法〕大腿骨近位部骨折患者 41 例。〔方法〕入院時に簡易栄養状態評価表 (MNA-SF) を用いて栄養状態を評価し、良好群、低栄養のおそれあり (At Risk) 群、低栄養群に分類した。入院時の骨格筋指数、筋厚と入院時、退院時の FIM と在院日数を評価し、群間を比較検討した。〔結果〕良好群は 1 名のみで、At Risk 群が 25 名、低栄養群が 15 名であった。低栄養群は、At Risk 群より入院時の筋厚が有意に薄く、FIM が低かった。また、退院時の FIM が有意に低く、在院日数は長かった。〔結語〕低栄養大腿骨近位部骨折患者に対して運動療法と栄養管理を同時に行うことが必要である。
キーワード: 大腿骨近位部骨折、回復期リハビリテーション、栄養状態

¹⁾ 社会医療法人愛仁会 愛仁会リハビリテーション病院 リハ技術部 理学療法科：大阪府高槻市白梅町 5-7 (〒569-1116)
TEL 072-683-1212

²⁾ 社会医療法人愛仁会 愛仁会リハビリテーション病院 リハ技術部

³⁾ 神戸大学大学院 保健学研究科 リハビリテーション科学領域

I. はじめに

我が国の総人口に占める65歳以上人口の割合は27.1%となり、4人に1人が高齢者である¹⁾。大腿骨近位部骨折の発生率は、70歳以上で増加することが報告されており²⁾、2012年度の大腿骨近位部骨折推定発生数は17万人を超えている³⁾。今後の高齢者人口の増加に伴い、大腿骨近位部骨折の発生数の更なる増加が予測されている。

大腿骨近位部骨折の受傷原因の98%以上が転倒である⁴⁾。転倒の危険因子として筋力低下、転倒歴、歩行能力低下、バランス能力低下が強く関連し、他に視力障害、関節炎、ADL障害、認知機能低下、年齢も関連すると報告されている⁵⁾。大腿骨近位部骨折に対しては通常、骨接合術あるいは人工骨頭置換術といった整形外科手術が行われるが、患者の術後経過に影響を与える因子として年齢⁶⁾、性別⁶⁾、受傷前歩行能力⁶⁾、下肢筋力^{7,8)}、認知症⁷⁾が報告されている。また、大腿骨近位部骨折受傷後、全ての患者が受傷前のADLにまで回復するわけではなく⁹⁾、約半数で受傷前よりもADLが低下している¹⁰⁾。また術側大腿部の筋横断面積は非術側と比較して低下している¹¹⁾。つまり大腿骨近位部骨折患者は術後、術側大腿部は筋萎縮し、受傷前よりもADLが低下するケースが多いと予測される。

大腿骨頭部／転子部骨折診療ガイドライン改定第2版では、栄養介入により大腿骨近位部骨折患者の死亡率の低下、血中蛋白質量の回復、リハビリテーション期間の短縮が期待できる(Grade B)とされている¹²⁾。近年、栄養状態をリハビリテーションのバイタルサインと捉え、全身状態を評価してリハビリテーションと栄養管理を同時に行うリハビリテーション栄養の考え方が急速に普及しつつある。リハビリテーション施設は急性期病院や施設、在宅と比較して低栄養患者が多いと報告されている¹³⁾。また本邦では、回復期リハビリテーション病棟へ入院する大腿骨近位部骨折患者の約4割が低栄養状態であると報告されている¹⁴⁾。さらに、低栄養は身体機能の回復やQuality of lifeに負の効果を与えると報告されている¹⁵⁾。そのため、低栄養が大腿骨近位部骨折術後患者の回復を阻害している可能性がある。

しかし、大腿骨近位部骨折術後患者の回復期リハビリテーション病棟入院時の栄養状態と身体機能、体組成やADLを検討した報告はこれまでにない。そこで、本研究の目的は、大腿骨近位部骨折術後患者の回復期リハビリテーション病棟入院時の栄養状態を評価し、入院時、退院時の身体機能、体組成、ADLとの関連を明らかにすることとした。

II. 対象と方法

1. 対象

2016年1月1日から同年9月30日までに大腿骨近位部骨折を受傷し他院で手術を行い、当院回復期リハビリテーション病棟へ入院となった65歳以上の患者44例とした。除外規定は重篤な合併症を有する場合、受傷前より歩行不能であった場合、受傷前に施設生活者である場合とした。データ欠損が2例、入院中にDual SC Screwのスレッドバレルが大腿骨頭をカットアウトした1例を除外した41例を対象とした。

Guigozらにより作成された質問式の栄養評価法である簡易栄養状態評価表(Mini Nutritional Assessment-Short Form: 以下、MNA-SF)¹⁶⁾を用いて入院時の栄養状態を測定し、12-14点を栄養状態良好群(以下、良好群)、8-11点を低栄養のおそれあり(以下、At Risk)群、0-7点を低栄養群に分類した。対象者の内訳は、At Risk群が25例(男性5例、女性20例、年齢79.5 ± 5.7歳、急性期病院在院日数20.9 ± 8.9日; 平均 ± 標準偏差)、低栄養群が15例(男性2例、女性13例、年齢84.1 ± 6.1歳、急性期病院在院日数21.5 ± 10.4日; 平均 ± 標準偏差)、良好群は1例(女性78歳)であった。良好群は解析から除外した。対象者背景を表1に示す。本研究は愛仁会リハビリテーション病院倫理委員会の承認を受け(承認番号25-01)、各対象者へは本研究の施行ならびに目的を説明し、文書による同意を得て実施した。

2. 方法

当院回復期リハビリテーション病院入院時に体組成と下肢の筋厚を測定した。また、入院時と退院時の10m歩行速度、機能的自立度評価表(Functional Independence Measure: 以下、FIM)ならびに患者の在院日数を調査した。

表1 対象者背景

	At Risk 群 (n = 25)	低栄養群 (n = 15)
年齢(歳)	79.6 ± 5.8	83.7 ± 6.0*
身長(cm)	153.2 ± 7.9	152.8 ± 9.1
体重(kg)	50.4 ± 10.8	42.0 ± 9.4*
BMI(kg/m ²)	21.3 ± 3.2	18.0 ± 3.7*
急性期病院在院日数(日)	20.9 ± 8.9	21.5 ± 10.4
性別(男/女)	5/20	2/13
疾患名	15/10	8/7
(頸部骨折/転子部骨折)		
術式	12/13	6/9
(人工骨頭置換術/骨接合術)		

平均値 ± 標準偏差, *: p < 0.05.

体組成分析装置 (InBody S10, インボディ・ジャパン社製) を使用した。身長、体重は入院時に看護師が計測した記録を用いた。被検者は本装置を用いての一般的な測定姿勢である背臥位姿勢で測定した。計測中、被検者は両腕と体幹、両下肢が触れ合わない姿勢とした。測定結果より骨格筋量 (kg) を身長 (m) の2乗で除し、骨格筋指数 (Skeletal Muscle Mass Index: 以下, SMI) を算出した。

筋厚は超音波画像診断装置 (LOGIQ e, GE Healthcare 社製) を使用した。超音波画像診断装置は、CT (Computed Tomography) 法やMRI (Magnetic Resonance Imaging) 法と比べて容易で安全、非侵襲的かつ再現性が高い¹⁷⁾と報告されている。大腿四頭筋の筋厚は膝伸展筋力だけでなく、歩行能力やバランス能力を反映すると報告されており¹⁸⁾、本研究においては両側の大腿四頭筋の筋厚を測定した。測定肢位は背臥位で膝関節屈曲30°とした。測定部位は大腿四頭筋の筋断面積が最も大きい¹⁹⁾とされる膝蓋骨上縁と上前腸骨棘を結んだ直線上の midpoint とした。測定には8.0 MHzの深触子を使用し、皮膚面に対して垂直に接触させ、大腿骨が最も明瞭に描写される位置で超音波断層画像を記録した。機器の計測ツールを使用し、皮下脂肪下から大腿骨までの大腿四頭筋の筋厚を計測した。

10 m 歩行速度は直線 10 m を最大速度で歩行させ、その所要時間を計測した。10 m 歩行路の前後 1 m に助走を設けた。また、歩行補助具は特に制限せず、最も早く歩行できるものとした。

統計解析はF検定で等分散を検討した後、対応のな

いt検定ならびにMann-Whitney U検定、カテゴリー項目は χ^2 検定で検討した。また、入院時MNA-SFと各数値項目をPearsonの積率相関係数にて検討し、各検定とも有意水準5%とした。統計ソフトはEZR on R commander version 1.33²⁰⁾を使用した。

III. 結 果

低栄養群はAt Risk群と比べて、入院時の術側、非術側の筋厚、FIM、10 m 歩行速度は有意に低下していた (表2)。退院時では、低栄養群のFIMはAt Risk群と比べて有意に低く、在院日数は有意に延長していた (表3)。MNA-SFと有意な相関を認めた項目は、入院時のSMI ($r=0.43$)、10 m 歩行速度 ($r=-0.33$)、FIM ($r=0.44$)、術側筋厚 ($r=0.49$)、非術側筋厚 ($r=0.43$)、退院時の10 m 歩行速度 ($r=-0.32$)、FIM ($r=0.5$)、在院日数 ($r=-0.44$) であった (表4)。

IV. 考 察

回復期リハビリテーション病棟入院時に低栄養状態の大腿骨近位部骨折術後患者は、入院だけでなく、退院時もADLが有意に低値であることが本研究により明らかになった。先行研究では血清アルブミン値を使用した報告されているが²¹⁾、本研究では栄養評価にMNA-SFを用いた。浅桐は、アルブミンは一般的なタンパク代謝の評価項目でスクリーニングとして最適ではあるが、アルブミンは半減期が約20日と長く鋭敏さに欠けると

表2 入院時評価

入院時	At Risk 群 (n=25)	低栄養群 (n=15)
10 m 歩行速度 (秒)	16.9 ± 9.1	25.7 ± 16.5*
FIM (点)	93.4 ± 15.2	82.4 ± 12.0*
SMI (kg/m ²)	男性 8.3 ± 1.2	7.0 ± 1.5
	女性 7.0 ± 0.9	6.5 ± 1.1
筋厚 (cm)	術側 1.7 ± 0.6	1.3 ± 0.4*
	非術側 2.0 ± 0.6	1.4 ± 0.6*

平均値 ± 標準偏差, *: $p<0.05$.

表3 退院時評価

退院時	At Risk 群 (n=25)	低栄養群 (n=15)
10 m 歩行速度 (秒)	11.3 ± 5.1	24.5 ± 36.4
FIM (点)	116.5 ± 10.1	108.1 ± 12.8*
在院日数 (日)	52.1 ± 14.8	65.9 ± 14.1*

平均値 ± 標準偏差, *: $p<0.05$.

表4 MNA-SFと各数値項目の相関

	入院時				退院時			
	10 m 歩行 速度	FIM	筋厚		SMI	10 m 歩行 速度	FIM	在院 日数
			術側	非術側				
MNA-SF	-0.33*	0.44**	0.49**	0.43**	0.43**	-0.32*	0.50**	-0.44**

*: $p<0.05$, **: $p<0.01$.

述べている²²⁾。本研究ではアルブミン値とMNA-SFとの栄養評価の相違は検討していないが、回復期リハビリテーション施設では血液検査は頻繁には行われないこと、また、そもそも大腿骨近位部骨折を受傷する機会が多い高齢者では血清アルブミン値は低値を示すことが多い²³⁾ことから、直近の血清アルブミン値が把握できない状況などでは、質問紙による低栄養のスクリーニングには一定の有用性があると考えられる。

このような低栄養は大腿骨近位部骨折だけではなく、脳血管疾患患者において栄養障害群は入退院時FIMが有意に低値であったと報告されている²⁴⁾。そのため、回復期リハビリテーション病棟へ入院される患者の栄養状態を評価することは、その後の回復を予測するうえで重要と考える。低栄養はRosenbergによって提唱されている加齢による筋肉量減少を意味するサルコペニア²⁵⁾の原因の一つと考えられている²⁶⁾。サルコペニアが活力低下、筋力低下、身体機能低下を誘導して、活動度、消費エネルギー量の減少、食欲低下をもたらし、その結果、栄養不良をさらに悪化させるという環状に病状が進行する状態であるフレイル・サイクルに陥ってしまう²⁷⁾。本研究では、低栄養群に骨格筋指数が低い傾向を認め、10 m歩行速度は有意に遅く、下肢筋厚は低値であった。入院時術側、非術側ともに筋厚に有意差を認めたが、SMIは男性、女性ともに有意差を認めなかった。生体電気インピーダンス法による体組成検査では、金属インプラントが測定結果に影響を与えている可能性がある。

このような低栄養を改善するためには、まず患者の栄養状態を評価し、その原因を特定することが必要である。低栄養の原因としては、急性疾患・損傷（急性炎症、侵襲）、慢性疾患（慢性炎症、悪液質）、社会生活環境（飢餓）のいずれかである²⁸⁾。ただし本研究では、低栄養の原因や既往歴、合併症との関連については、十分な情報が収集できなかったため検討できなかった。しかし、どのような原因であれ、低栄養を改善するためには、必要栄養量の設定が重要である。特に、回復期リハビリテーション病棟では急性期病棟よりも患者の活動量が増加することから、1日エネルギー消費量にエネルギー蓄積量（200～750 kcal/日）を追加した1日エネルギー必要量の設定が必要である²⁹⁾。

一方、MNA-SFと入院時、退院時のFIM、入院時SMIと術側大腿四頭筋の筋厚、在院日数に中等度の相関を認めた。大腿骨近位部骨折を受傷し、手術を行った患者を対象に入院時と入院1ヵ月後の大腿部筋断面積を比較検討した研究では、術側が非術側よりも萎縮が進行することが報告されている³⁰⁾。そのため低栄養状態の大腿骨近位部骨折患者では、全身的な骨格筋量減少に加えて、術側大腿四頭筋の筋萎縮が進行し、長期化する可能性が考えられる。また、先行研究で大腿骨近位部骨折患者を対象に大腿四頭筋の筋力強化を積極的に行うこと

で、膝伸展筋力とADL改善に効果を認めたことから³¹⁾、大腿四頭筋に集中的な筋力増強運動を対策の一つとして行うべきであると考えられる。

本研究により、回復期リハビリテーション病棟入院時の低栄養状態は入院時、退院時の身体機能、ADLならびにその改善に負の影響を与えることが示唆された。本研究の限界として、MNA-SFで低栄養群は高齢で低体重者が多くを占めるため、同年齢で栄養状態のみ異なった群の比較は困難である。また低栄養の原因と既往歴、合併症の影響が明らかにされていないことから、今後、これらの点についての検討が必要である。

引用文献

- 1) 内閣府：平成29年版高齢社会白書。 http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/zenbun/29pdf_index.html（閲覧日2017年10月1日）。
- 2) 堀井基行，久保俊一：大腿骨近位部骨折の疫学。京都府立医科大学雑誌，2015，124：1-12。
- 3) Orimo H, Yaegashi Y, Hosoi T, et al.: Hip fracture incidence in Japan: estimates of new patients in 2012 and 25-year trends. *Osteoporos Int*, 2016, 27: 1777-1784.
- 4) 町田正文，藤田正樹，伊勢福修司：大腿骨近位部骨折の疫学調査。国立医療学会誌，2011，65：432-439。
- 5) American Geriatrics Society: Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc*, 2001, 49: 664-672.
- 6) 市村和徳：高齢者大腿骨近位部骨折の退院時歩行能力に影響を与える因子—ロジスティック回帰分析を用いた解析—。整形外科，2001，52：1340-1342。
- 7) 新井智之，金子志保，藤田博暁：大腿骨頸部骨折患者の歩行自立に必要な要因—決定木分析による検討—。日本老年医学会雑誌，2011，48：539-544。
- 8) 川端悠士，澄川泰弘，林 真美・他：大腿骨近位部骨折術後例における杖歩行の可否・歩行速度を決定する可変的要因の検討。理学療法科学，2014，41：347-354。
- 9) Alegre-López J, Cordero-Guevara J, Alonso-Valdivielso JL, et al.: Factors associated with mortality and functional disability after hip fracture: an inception cohort study. *Osteoporos Int*, 2005, 16: 729-736.
- 10) Ishidou Y, Koriyama C, Kakoi H, et al.: Predictive factors of mortality and deterioration in performance of activities of daily living after hip fracture surgery in Kagoshima, Japan. *Geriatr Gerontol Int*, 2017, 17: 391-401.
- 11) Miller RR, Eastlack M, Hicks GE, et al.: Asymmetry in CT scan measures of thigh muscle 2 months after hip fracture: The Baltimore Hip Studies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2015, 70: 1276-1280.
- 12) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会：大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン，改定第2版。南江堂，東京，2011，pp182-183。
- 13) Kaiser MJ, Bauer JM, Röscher C, et al. Mini Nutritional Assessment International Group: Frequency of malnutrition in older adults: a multinational perspective using the mini nutritional assessment. *J Am Geriatr Soc*, 2010, 58: 1734-1738.

- 14) 吉村芳弘：回復期のリハビリテーション栄養管理。 静脈経腸栄養， 2016, 31: 959-966.
- 15) Marshall S, Bauer J, Isenring E: 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: 133-141.
- 16) Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ: Assessing the nutritional status of the elderly: the Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev*, 1996, 54: S59-S65.
- 17) Miyatani M, Kanehisa H, Kuno S, et al.: Validity of ultrasonograph muscle thickness measurements for estimating muscle volume of knee extensors in humans. *Eur J Appl Physiol*, 2002, 86: 203-208.
- 18) 村田 伸, 江崎千恵, 宮崎純弥・他：女性高齢者の大腿部の形態と運動機能との関連。 理学療法科学， 2010, 25: 939-942.
- 19) Hogrel JY, Barnouin Y, Azzabou N, et al.: NMR imaging estimates of muscle volume and intramuscular fat infiltration in the thigh: variations with muscle, gender, and age. *Age (Dordr)*, 2015, 37: 9798.
- 20) Kanda Y: Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant*, 2013, 48: 452-458.
- 21) 岡本伸弘, 増見 伸, 水谷雅年：低栄養状態に陥っている大腿骨頸部骨折患者の歩行能力回復と栄養状態改善の関連性についての検討。 理学療法科学， 2016, 43: 172-173.
- 22) 浅桐公男：動的栄養指標。 日本臨牀， 2010, 68 (増刊号3)： 73-77.
- 23) 北 英士, 伊東弘樹, 染谷浩美・他：血清アルブミン値と年齢との関連性の検討。 静脈経腸栄養， 2010, 25: 1227-1234.
- 24) 西岡心大, 高山仁子, 渡邊美鈴・他：本邦回復期リハビリテーション病棟入棟患者における栄養障害の実態と高齢脳卒中患者における転帰, ADL 帰結との関連。 日本静脈経腸栄養学会雑誌， 2015, 30: 1145-1151.
- 25) Rosenberg IH: Summary comments. *Am J Clin Nutr*, 1989, 50: 1231-1233.
- 26) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. European Working Group on Sarcopenia in Older People: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, 2010, 39: 412-423.
- 27) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group: Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2001, 56: M146-M156.
- 28) White JV, Guenter P, Jensen G, et al. Academy Malnutrition Work Group A.S.P.E.N. Malnutrition Task Force A.S.P.E.N. Board of Directors: Consensus statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2012, 36: 275-283.
- 29) 中原さおり：回復期リハビリテーション病棟でのリハビリテーション栄養管理。 臨床栄養， 2014, 125: 491-498.
- 30) Ogawa H, Oshita H, Ishimaru D, et al.: Analysis of muscle atrophy after hip fracture in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil*, 2008, 89: 329-332.
- 31) Mitchell SL, Stott DJ, Martin BJ, et al.: Randomized controlled trial of quadriceps training after proximal femoral fracture. *Clin Rehabil*, 2001, 15: 282-290.