

原著

大腿骨近位部骨折患者の受傷直前のフレイルの有無が ADL と歩行能力に及ぼす影響 - 前向きコホート研究 -

三浦寛貴^{1,2*}

¹川越リハビリテーション病院 リハビリテーション部

²明海大学歯学部 機能保存回復学講座 歯科補綴学分野

要旨

本研究の目的は、大腿骨近位部骨折を受傷した患者の、骨折受傷直前のフレイルの有無が回復期リハビリテーション病棟入院時および退院時の ADL と歩行能力に及ぼす影響を検討することである。対象は大腿骨近位部骨折を受傷し、埼玉県の 1 施設の回復期病棟に入院した 65 歳以上の高齢者 12 名であった。対象者には、大腿骨近位部骨折受傷直前の身体の状態について、簡易フレイル (FRAIL) 質問票スクリーニングを用いた問診を行い、受傷前にフレイルがないと判断された者を NF 群、プレフレイルやフレイルがあると判断された者を F 群とした。また入院時および退院時の Functional Independence Measure (FIM) および Functional Ambulation Categories (FAC) を評価した。その結果、入院時および退院時の FIM 運動項目および入院時の FAC は、F 群が NF 群に比べて低い傾向を示したが、有意差は認めなかった。退院時の FAC は、F 群が NF 群に比べて有意に低い値を示した。大腿骨近位部骨折受傷前のフレイルの有無が、回復期リハビリテーション病棟での退院時の歩行能力に影響を与えることが示唆された。

受付日 2020 年 10 月 6 日

採択日 2020 年 12 月 26 日

*責任著者

三浦寛貴

川越リハビリテーション病院

リハビリテーション部

E-mail: 14s1109@giuhw.ac.jp

キーワード

フレイル, 大腿骨近位部骨折,
Functional Ambulation
Categories

緒言

日本は急速に高齢社会が進行しており、それに伴い 2000 年には約 30 兆円であった医療費や、約 3.6 兆円であった介護保険給付が、2017 年にはそれぞれ約 43 兆円、10.8 兆円にまで膨れ上がっている^{1,2)}。それらの負担の軽減のため、フレイルの概念が重要と考えられている。フレイルとは「加齢に伴う症候群 (老年症候群) として、多臓器にわたる生理的機能低下やホメオスターシス (恒常性) 低下、身体活動性、健康状態を維持するためのエネルギー予備能の欠乏を基盤として、種々のストレスに対して身体機能障害や健康障害を起こしやすい状態」と言われており³⁾、フレイルの高齢者はそうでない高齢者に比べて、要介護状態になりやすく、また死亡率も高くなることが報告されている⁴⁾。Lang らの概念によると、加齢の影響によって健常状態から、プレフレイル、フレイルを経て、やがて要介護状態の状態へ移行すると考えられており⁵⁾、本邦高齢者におけるフレイルとプレフレイルの有症率はそれぞれ 11.3%、56.9%と報告されている⁶⁾。プレフレイルの段階からバランス能力は低下し⁷⁾、フレイル状態の高齢者は、転倒しやすいことが報告されている⁸⁾。

転倒を起こすと骨折を受傷するケースが多く、中でも大腿骨近位部骨折の数は急増しており、本邦における大腿骨近位部骨折の発生数は 2007 年に約 15 万人に達したと推定されている⁹⁾。大腿骨近位部骨折を受傷した高齢者は多くの場合手術の適応となるが、安静や侵襲に伴って心身機能が低下するため、その後在宅復帰を目指したリハビリテーション (リハ) を行うために、回復期リハビリテーション病棟 (回復期病棟) へ転棟するケースが少なくない。回復期病棟における大腿骨近位部骨折患者の日常生活動作 (Activities of Daily Living : ADL) に影響を及ぼす因子として、栄養状態^{10,11)}、認知症¹²⁾、受傷前の歩行能力¹³⁾などが報告されている。しかし、骨折受傷以前にフレイル状態であった高齢者は、そうでない高齢者に比べて予備能が低下しているため、骨折受傷後に ADL が低下しやすと考えられるものの、大腿骨近位部骨折の受傷以前のフレイルの有無が ADL に及ぼす影響について報告した研究は見当たらない。そこで本研究では、大腿骨近位部骨折を受傷した高齢者を対象に、骨折受傷直前のフレイルの有無を評価し、それが回復期病棟入院時および退院時の ADL と歩行能力に及ぼす影響について検討を行った。

対象と方法

対象：取り込み基準は、2019年10月から2020年3月の期間に、大腿骨近位部骨折の診断で埼玉県内の1施設の回復期病棟に入棟した、65歳以上の高齢者とした。除外基準として、大腿骨近位部骨折の受傷前の屋内の歩行能力が独歩以外の者、改定長谷川式簡易知能評価スケール (Hasegawa dementia scale-revised : HDS-R) の得点が20点未満の者、リハ介入の拒否がある者、入院期間が30日未満の者、いずれかの一つ以上に該当する者とした。なお、受傷前の屋内の歩行能力が独歩でなかった対象者を除外した理由は、受傷以前から独歩であった者とそうでない者を混在させてしまうと、それが入院時および退院時のADLと歩行能力のアウトカムに影響を及ぼす交絡因子になると考えたためである。

倫理的配慮：研究に先立ち川越リハビリテーション病院倫理審査委員会の承認を得た (承認番号：19-10)。また対象者にはヘルシンキ宣言に基づき、本研究の目的・内容および個人情報に対する配慮を十分に説明のうえ、書面による同意を得た。

研究デザイン：大腿骨近位部骨折を受傷し、回復期病棟に入棟した高齢者を対象とし、大腿骨近位部骨折受傷直前のフレイルの有無が回復期病棟入院時および退院時のADLと歩行能力に及ぼす影響を検討する前向きコホート研究である。

方法：カルテより年齢、性別、疾患名、受傷機転、Body Mass Index (BMI)、回復期病棟入院日数 (入院日数)、既往歴の有無、Functional Ambulation Categories (FAC)、機能的自立度評価法 (Functional Independence Measure : FIM) を収集した。既往歴は整形外科疾患、脳血管疾患、神経難病の有無を収集した。FACは介助量に基づいた歩行能力のスケールで、15mの歩行路や階段などを用い、独歩での歩行や階段昇降動作の動作観察から、歩行能力を6段階に分類する¹⁴⁾。FACの分類とその定義は、0点：歩行不能 (歩行困難、または平行棒内のみ歩行可能だが、平行棒外を安全に歩くために2人以上の介助が必要。)、1点：介助歩行レベル2 (平地歩行において転倒予防のために1人の介助が必要。介助は持続的で、バランス保持、動作の手助けに加えて体重を支える必要がある。)、2点：介助歩行レベル1 (平地歩行において転倒予防のために1人の介助が必要。介助はバランス保持、動作の手助けのための持続的、または断続的で触れる程度の介助。)、3点：介助なしに平地歩行が可能だが、判断能力の低下や心機能の問題、動作遂行のために口頭指示が必要といった理由から、安全のために1人の近位監視が必要。)、4点：平地歩行自立 (平地では自立して歩行可能だが、階段や斜面、不整地では口頭指示や介助が必要。)、5点：歩行自立 (平地や不整地、階段、斜面を問わず、自立して歩行が可能。) となっており、FACは高い検者間信頼性を有すると報告されている¹⁵⁾。なおFACおよびFIMの採点は入院時および退院時に対象者の担当の理学療法士が行った。

本人への問診として、受傷直前の屋内歩行の自立度、受傷直前1年以内の転倒歴の有無 (転倒歴)、骨折受傷直前の簡易フレイル質問票スクリーニング (FRAIL 質問票) を聴取した。転倒の定義は、山田らの報告¹⁶⁾に基づき、歩行や動作時に、つまずいたり、すべったりして、床・地面に手や臀部など体の一部が接触し、かつ何らかの外力によるものや自転車など乗り物の事故は除く事象とした。問診はすべて1人の理学療法士が行った。フレイルの検査はCHS基準¹⁷⁾など、数多く提案されているが、そのほとんどが歩行速度などの身体機能の計測が必要なものである。しかし本研究は入院中の患者を対象としているため、骨折の受傷以前の身体計測を行うことが困難である。そこで質問紙で簡易的に使用できるFRAIL質問票を使用した。これはMorelyら¹⁸⁾の開発したFRAIL scaleを日本語に訳したものである。FRAIL質問票は各1点の5つの質問から構成され、0点でフレイルなし、1~2点でプレフレイル、3~5点でフレイルという判断になる。そこで本研究では、FRAIL質問票が0点の対象者をフレイルなし群 (NF群)、1点以上の患者をプレフレイル・フレイル群 (F群) とし、群分けを行った。

統計解析：統計はEZR (ver. 2.2-3) を使用した。NF群とF群の性別、疾患名、受傷機転、既往歴の有無、転倒歴に対しFisherの直接確率法を行った。また年齢、BMI、入院日数、HDS-R、入院時および退院時のFAC、入院時および退院時のFIM運動項目 (mFIM)、FIM認知項目 (cFIM)、FIMの平均値はWelchのt検定を行った。有意水準は5%とした。

結果

調査対象36名のうち、除外基準の該当者は23名であり、対象者は13名であった。そのうち1名のデータに不備があったため、本研究の解析対象者は12名であった (Fig. 1)。FRAIL質問票を用いたフレイル評価では、フレイルなしが7名、プレフレイルが4名、フレイルが1名であった。

対象者の基本属性および結果を表に示す (Table 1)。NF群は女性5名、男性2名で、平均年齢は85.1±4.4歳であった。F群は女性5名、男性0名で、平均年齢は83.6±4.9歳であった。転倒歴の有無は、2群間の比較において有意な偏りを認め、F群において転倒歴が多いことが示された ($p=0.01$)。性別、既往歴の有無、受傷機転、疾患名、入院日数およびHDS-Rは2群間において有意差を認めなかった。

入院時mFIM、入院時FIM、退院時mFIM、退院時FIMは有意差を認めなかったが、F群において低値となる傾向が認められた。入院時cFIMおよび退院時cFIMに有意差は認めなかった。入院時FACは有意差を認めなかったが、F群において低値となる傾向が認められた。また退院時FACは、F群がNF群に対し、有意に低値となることが示された ($p=0.02$)。

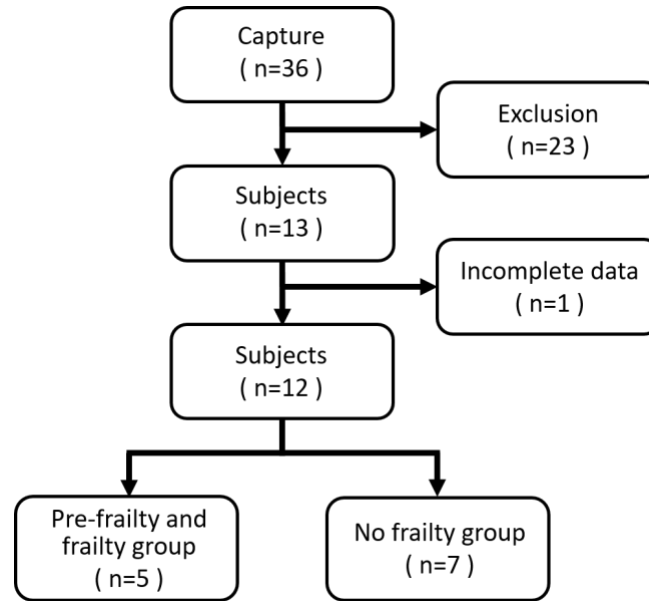


Fig. 1 Flowchart of patient enrolment

Table 1 Characteristics of the study subjects in each group

	NF group (n = 7)	F group (n = 5)	p value	
Sex (female / male)	5 / 2	5 / 0	0.47	
History of falls (Present / Absent)*	0 / 7	4 / 1	0.01	
Medical history (Present / Absent)	3 / 4	4 / 1	0.29	
Injury Quick Wit (Fall / Other than fall)	4 / 3	5 / 0	0.47	
Injury name (FNF / FTF)	4 / 3	3 / 2	1.00	
Age (years)	85.1 ± 4.4	83.6 ± 4.9	0.56	
BMI (kg / m ²)	21.6 ± 3.5	21.7 ± 1.6	1.00	
Hospitalization days (days)	72.3 ± 25.4	85.2 ± 8.4	0.25	
HDS-R	23.9 ± 3.7	25.8 ± 2.9	0.34	
Admission	mFIM	59.9 ± 11.7	49.8 ± 12.0	0.19
	cFIM	28.0 ± 6.6	28.4 ± 4.9	0.91
	FIM	87.9 ± 16.4	78.2 ± 15.9	0.33
	FAC	1.57 ± 0.98	0.80 ± 0.83	0.17
Discharge	mFIM	85.3 ± 3.5	71.8 ± 13.7	0.09
	cFIM	30.9 ± 5.1	32.6 ± 2.9	0.47
	FIM	116.1 ± 6.9	104.4 ± 15.2	0.17
	FAC*	4.29 ± 0.76	1.80 ± 1.64	0.02

Mean ± SD

FNF: Femoral neck fracture; FTF: Femoral trochanteric fracture

BMI: Body mass index (kg / m²); HDS-R: Hasegawa Dementia Scale-Revised

FIM: Functional independence measure; mFIM: Motor FIM; cFIM: Cognitive FIM

FAC: Functional ambulation category

Statistics: Welch's t-test and Fisher's test (* : p < 0.05)

考察

本研究は大腿骨近位部骨折を受傷する直前のフレイルの状態を、FRAIL 質問票を用いた評価を行い、フレイルの有無が回復期病棟入院時および退院時の ADL と歩行能力に及ぼす影響について検討を行った。その結果、入院時 mFIM, FIM, FAC および退院時 mFIM, FIM は有意差を認めなかったものの、F 群は NF 群に比べて低い傾向であった。また退院時 FAC について、F 群は NF 群に比べ有意に低かった。

入院時 mFIM は 2 群間において有意差を認めなかったが、F 群は NF 群に比べて平均し 10 点低い点数であった。また退院時 mFIM も 2 群間において有意差を認めなかったが、F 群は NF 群に比べて平均し 12 点低い点数であった。mFIM の最高得点は 91 点であるが、NF 群の退院時 mFIM が平均 85.3 点と高い値を示していることから、天井効果のため退院時 mFIM に有意差が生じなかった可能性が考えられる。フレイルとは、生理的機能低下などの原因によって、身体障害や健康障害を起こしやすい状態のことである³⁾。つまり F 群では急性期での安静臥床および手術に伴う侵襲により、ADL 障害が出現しやすい状態であったことが考えられる。また F 群は転倒歴を有する者が有意に多い結果であった。これはフレイル状態の高齢者が、そうでない高齢者に比べて転倒リスクが高いという報告と類似する⁸⁾。F 群は、もともと心身機能、特にバランス能力が低下していた可能性も考えられ、受傷によって ADL 障害が大きく表れた可能性がある。しかしその反面、転倒歴があるということは、自宅でのトイレ動作などは手すりに掴まるなどし、もともとの ADL が修正自立の状態であった可能性も否定できないため、それが F 群の入院時 mFIM 低下に反映したと考えられる。F 群において退院時 mFIM が低い理由は、病前の ADL よりも高いゴール設定が困難であるためだと考えられる。三好¹⁹⁾は大腿骨近位部骨折受傷前の歩行自立度と退院時の歩行自立度の関係性を検討した際に、受傷前に歩行が監視レベルであったが退院時には歩行自立になった例が存在したが、そのようなケースはごくわずかであることを報告している。つまり骨折受傷以前から修正自立状態であったなど、ADL が低下していた場合は、それ以上の ADL を目指すことが困難となる。このことから入院時 mFIM, 退院時 mFIM とともに、病前の ADL の背景因子を反映した可能性が考えられる。しかし本研究においてそれを明らかにすることは困難であった。

入院時 FAC は有意差を認めなかったが、F 群は NF 群に比べて低値を示した。退院時 FAC は、F 群は NF 群に比べて有意に低値を示した。NF 群の入院時 FAC は平均が約 1.6 点、F 群では約 0.8 点であり両群共に独歩に重度介助が必要なレベルである。回復期病棟入院時は手術に伴う侵襲の影響が強く生じていると考えられ、両群ともに独歩には重度介助が必要である状態となっているため、入院時 FAC に有意差を認めなかったと考え

られる。また NF 群の退院時 FAC は平均が約 4 点でありこれは平地歩行が独歩で自立レベルまでの改善が得られたことを示しているが、F 群では約 1.8 点であり独歩に介助が必要なレベルまでの改善であった。Xue らはフレイルサイクルの概念を提唱しており²⁰⁾、筋力の低下が歩行速度低下や活動性低下を引き起こすことや、消費エネルギーの減少が低栄養、体重減少を引き起こすなど、ひとつの機能低下が別の機能への悪循環を引き起こし、健康障害を引き起こすと考えている。本研究の F 群は受傷直前からプレフレイル、フレイル状態であったため、すでに筋力低下など何らかの機能障害が生じていたことが考えられ、受傷に伴う侵襲や安静臥床によってフレイルサイクルの悪循環が形成されやすく、ADL 障害が残存しやすい状態であったと考えられる。以上より、大腿骨近位部骨折受傷直前からプレフレイル、フレイル状態であった高齢者は、独歩の獲得が困難である可能性が高いと考えられる。本研究の結果から、大腿部頸部骨折患者の受傷直前にフレイル状態であった者は、回復期病棟退院時の FAC が低下する可能性が示唆された。このことから、大腿骨近位部骨折受傷直前のフレイルが、歩行能力の予後予測の一要因になりうると考えられる。

本研究の対象者の取り込み基準は、65 歳以上の高齢者としたが、最少年齢は 78 歳であり、全対象者が後期高齢者であった。2012 年における人口 1 万人あたりの性・年齢別大腿骨近位部骨折発生は、60 歳代の女性において 8.66 人であるのに対し、70 歳代から 36.71 人、80 歳代から 151.03 人と急増している²¹⁾。このことから本研究の対象者全例が 70 歳を超えているが、対象者数が少ないこと、および統計解析において交絡バイアスの調整が行えなかったことも含めて、大腿骨近位部骨折患者への一般化は困難であることが考えられる。また今回使用した FRAIL 質問票はあくまでスクリーニングで使用される質問票であるということと、入院中に受傷直前の状況を想起しての回答になることから、フレイルの判断の信頼性が低下している恐れがあると考えられる。加えて本研究は急性期でのリハの内容や単位量の情報について検討を行っていない。急性期でリハによる運動療法や動作指導があった場合は、その効果によって FIM が変動する可能性が想定される。しかし、大腿骨近位部骨折患者に対する術後リハの単位量と ADL についての関係について検討した無作為化比較試験では、1 日 2 単位のリハを行った患者と 6 単位のリハを行った患者の ADL に有意差が認められなかったことから²²⁾、急性期でのリハの量により ADL に大きな影響は受けないと考えられるが、そこについては本研究では明らかにできず、研究の限界になると考えられる。本研究は FAC をアウトカムとしたが、FAC はあくまで臨床評価指標であり、歩行能力やバランス機能の評価ではない。このことから今後の展望として筋力やバランス機能など詳細な身体機能の評価を行うことで、フレイルのリハ治療戦略を立てるうえでの一助になると考えられる。

結論

本研究は大腿骨近位部骨折を受傷する直前のフレイルの有無が、回復期病棟入院時および退院時のADLと歩行能力に及ぼす影響について検討を行った。その結果、入院時 mFIM, FIM, FAC および退院時 mFIM, FIM は有意差を認めなかったものの、F 群は NF 群に比べて低い傾向であった。また退院時 FAC について、F 群は NF 群に比べ有意に低かった。このことから、大腿骨近位部骨折受傷前のフレイルの有無が、回復期病棟入院中の歩行能力に影響を及ぼすことが示唆された。なお、本研究は急性期でのリハの状況を把握しておらず、また被験者数の数も少なく、交絡バイアスの調整も行っていないため、一般化には限界があると考えられ、今後の研究の課題になると考えられる。

利益相反

本研究に関連し、開示すべき利益相反はない。

謝辞

研究にご協力いただいた患者様ならびに、当院スタッフに深く感謝申し上げます。

文献

- 1) 厚生労働省：医療保険に関する基礎資料。
https://www.mhlw.go.jp/content/doukou_h29.pdf
(閲覧日 2020 年 11 月 14 日)
- 2) 厚生労働省老健局。介護保険制度をめぐる状況について。
<https://www.mhlw.go.jp/content/12601000/000482328.pdf> (閲覧日 2020 年 11 月 8 日)
- 3) 葛谷雅文：超高齢社会におけるサルコペニアとフレイル。日本内科学会雑誌 104 巻:2602-2607, 2015.
- 4) P Fried, M Tangen, J Walston et al : Frailty in older adults : Evidence for a phenotype. *Journal of Gerontology : MEDICAL SCIENCES* 56 : M146-M156, 2001.
- 5) O Lang, J Michel, D Zekry : Frailty syndrome : A transitional state in dynamic process. *Gerontology* 55 : 539-549, 2009.
- 6) H Shimada, H Makizako, T Doi, et al. : Combined prevalence of frailty and mild cognitive impairment in a population of elderly Japanese people. *Journal of American Medical Directors Association* : 1-7, 2013.
- 7) 松田憲亮, 池田 翔, 鶴 大輔・その他 : 女性前期高齢者におけるプレフレイルの関連要因の検討. *理学療法科学* 33 : 159-163, 2018.
- 8) S Fhon, P Rodrigues, F Neria, et al : Fall and its association with the frailty syndrome in the elderly: systematic review with meta-analysis. *Journal of school of nursing* 50 : 1003-1010, 2016.
- 9) 堀井基行, 久保俊一 : 大腿骨近位部骨折の疫学. *京府医大誌* 124 : 1-12, 2015.
- 10) 長尾 卓, 大垣昌之, 三浦靖史 : 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. *理学療法科学* 33 : 425-429, 2018.
- 11) 岡本伸弘, 増見 伸, 水谷雅年・その他 : 高齢大腿骨頸部骨折患者の栄養状態と歩行能力予後との関連性について. *理学療法科学* 30 : 53-56, 2015.
- 12) 合田明生, 大杉紘徳, 佐々木嘉光・その他 : 入院時の認知機能と FIM effectiveness の関係 : 運動器疾患入院患者における検討. *日本早期認知症学会誌* 10 : 43-51, 2017.
- 13) 久保祐介, 野口康男, 力丸俊一・その他 : 大腿骨近位部骨折における退院時歩行能力に影響する因子の検討. *整形外科と災害外科* 61 : 21-25, 2012.
- 14) MK Holden, KM Gill, MR Maglizzi, et al : Clinical gait assessment in the neurologically impaired : reliability and meaningfulness. *Physical Therapy* 64 : 35-40, 1984.
- 15) J Mehrholz, K Wagner, K Rutte, et al : predictive validity and responsiveness of the functional ambulation category in hemiparetic patients after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 88 : 1314-1319, 2007.
- 16) 山田実 : 注意機能トレーニングによる転倒予防効果の検証-地域在住高齢者における無作為化比較試験-. *理学療法科学* 24 : 71-76, 2009.
- 17) 佐竹昭介 : 基本チェックリストとフレイル. *日本老年医学会誌* 55 : 319-328, 2018.
- 18) JE Morley, KT Malmstrom, DK Miller : A simple frailty questionnaire(FRAIL) predicts outcomes in middle aged African Americans. *Journal Nutr Health Aging* 16 : 601-608, 2012.
- 19) 三好正堂. 大腿骨近位部骨折のリハビリテーションからみえる廃用症候群. *Jpn J Rehabil Med* 53 : 17-26, 2016.
- 20) QL Xue, KB Roche, R Varadhan : Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the woman's health and aging study II. *Journal of gerontol A Biol Sci Med Sci* 63 : 984-990, 2008.
- 21) 八重樫由美 : 日本の大腿骨近位部骨折発生率-2012年における新発生患者の推定と 25 年間の推移-. *骨粗鬆症財団ニュース* 26 : 1-4, 2015.
- 22) 東 良和, 土井一輝, 藤井裕之・その他 : 大腿骨近位端骨折術後運動器リハビリテーションの 1 日施行単位数の無作為化比較試験. *Jpn J Rehabil Med* 51 : 277-282, 2014.



Original

Effects of frailty immediately before injury on the activities of daily living and the gait ability of patients with proximal femoral fractures: A prospective cohort study

Hiroki Miura^{1,2}

¹Department of Rehabilitation, Kawagoe Rehabilitation Hospital

²Division of fixed prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Science, Meikai University School of Dentistry

ABSTRACT

Objective: This study aimed to assess the activities of daily living (ADL) and the gait ability of patients with a proximal femoral fracture (PFF) who had frailty before hospital admission.

Methods: We included 12 elderly patients (age ≥ 65 years) with PFF who were admitted to Kawagoe Rehabilitation Hospital. Based on their responses to a simple frailty questionnaire, participants were assigned to two groups: non-frailty (NF) and frailty (F) groups. An inspector collected patient data: age, sex, injury name, body mass index (BMI), number of days the patient was hospitalised, history of falls, injury quick wit, and medical history. In addition, functional independence measure (FIM) scores and functional ambulation category (FAC) scores were evaluated on admission and at discharge.

Results: The average motor FIM score on admission and at discharge, and the average FAC scores on admission were lower in the F group than in the NF group, but the differences were not statistically significant. FAC scores at discharge were significantly lower in the F group than in the NF group.

Conclusion: The results of this study suggest that patients with a PFF who had frailty before hospital admission had a decreased freehand gait ability during hospital stay. Therefore, patients with a PFF who had frailty before hospital admission tended to have decreased gait ability and disuse due to fracture. The limitations of this study were the lack of data on rehabilitation programs for acute care and the small number of patients as study subjects. Therefore, our results could not be generalised. Further studies are needed to confirm this.

Key words: Frailty, Proximal Femur Fracture, Functional Ambulation Categories