

< 原 著 >

大腿骨近位部骨折前のBarthel Index (BI)と 認知症によるマトリックス分類 －BI損失量分析による予後予測－

三原一郎¹⁾ 茂木招良²⁾ 武田憲夫³⁾

要 旨

目的: 大腿骨近位部骨折で低下したactivities of daily living (ADL)の回復は、骨折前の状態や認知症の合併などに左右されることがわかっている。そこで、筆者らは骨折患者を骨折前のBarthel Index (BI)と「認知症高齢者の日常生活自立度判定基準(認知症自立度)」の組み合わせで6群に分類し、予後予測に有用であることを報告してきた。今回の研究では、BIに加えてBI損失量(骨折前BIと観察時BIの差)という指標を用いて、各群の回復の推移の特徴を明らかとともに、退院時のBI損失量を用いて退院時アウトカムを設定し、バリアンス発生に影響を与える因子を探索する。

方法: 2018年1月1日から2019年12月31日までに登録された大腿骨近位部骨折地域連携バス(以下、大腿骨バス)患者286例から必要なデータを抽出し、BI損失量の推移を分類ごとにグラフ化するとともに、バリアンス発生に影響を与える因子について統計学的に検討した。

結果: 認知症自立度Ⅱ以上の群のBI回復曲線は認知症自立度Ⅰ以下の群の回復曲線に比して緩く、退院時のBI損失量も有意に高かった($p<0.01$)。バリアンス群と非バリアンス群の比較では、バリアンス群の早期BI損失量は非バリアンス群に比し大きく($p<0.01$)、退院までその差が縮まることはなかった。準ねたきり～寝たきり群の回復はより緩いものの退院時には骨折前のADL以上に改善する例が半数にみられた。

結論: 認知症はBI回復に負の影響を与えていた。早期の適切なリハビリテーションがBI回復のクリティカルインディケーターと考えられた。寝たきり群においてもリハビリテーションの継続はQOL向上に寄与する可能性が示唆された。

(2020年9月1日受付 2020年10月13日受理)

キーワード: 大腿骨近位部骨折、地域連携バス、Barthel Index、認知症、予後

緒 言

山形県鶴岡地区では、2006年に莊内南部地域連携バス推進協議会を設立し、大腿骨近位部骨折地域連携バス(以下、大腿骨バス)をはじめとして脳卒中、糖尿病、心筋梗塞、5大がんなどの地域連携バスを運用してきた。とくに大腿骨バスと脳卒中地域連携バスでは、当地区的中核病院である鶴岡市立莊内病院へ搬送される患者を全例登録することで疾患データベースを構築し、その分析結果を日本クリニカルバス学会などで報告してきた¹⁻³⁾。

1)鶴岡地区医師会

〒997-0035 山形県鶴岡市馬場町1-34

2)鶴岡協立リハビリテーション病院

〒997-0346 山形県鶴岡市上山添明神前38

3)鶴岡市立湯田川温泉リハビリテーション病院

〒997-0752 山形県鶴岡市湯田川字中田35-10

大腿骨バスに関しては、13年間の運用で3,236例のデータが蓄積され、おもに以下の項目がデータベース化されている。患者名、性別、年齢、診断名、入院日、手術日、手術方法、転院日、退院日、基礎疾患、感染症・褥瘡の有無、自宅生活状況、入院前要介護度、障害高齢者の日常生活自立度、認知症高齢者の日常生活自立度、受傷日、受傷機転・場所、BI受傷前評価、BI手術後継続評価、カテーテル抜去・再挿入の有無、問題行動・抑制の有無、バス中止日、バリアンス理由、術後在院日数、BI低下量、退院後生活状況、連絡先、荷重制限の有無、急性期中止理由、回復期中止理由、骨粗鬆症処方内容、認知症処方内容。

骨折後に低下するADLは、急性期～回復期病院でのリハビリテーションを経て徐々に回復していくが、年齢、骨折前のADL、認知症の合併、リハビリテーションの

遅延などが回復の阻害要因として挙げられている^{4,7)}。共同執筆者の茂木らは、「骨折患者の骨折前の状態を認知症高齢者日常生活自立度と障害者高齢者日常生活自立度でカテゴリー分類し、カテゴリーによる層別化と術後2週のBIを組み合わせたモデルは、退院時能力の予測が可能となり、治療方針や訓練介入に有用と考察し、カテゴリー分類化が有用であった」と報告している⁸⁾。さらに筆者らは、茂木らのカテゴリー分類を簡素化したBIと認知症高齢者日常生活自立度によるマトリックス分類を試み、予後予測やアウトカム設定に有用であることを報告してきた^{9,10)}。

なお、マトリックス分類とは、大腿骨近位部骨折患者を骨折前BIと認知症高齢者の日常生活自立度(以下、認知症自立度)判定基準の組み合わせで、A～Fの6群に分類したものである(表1)。それぞれの群にはBI回復に特徴があり、群ごとに退院時の平均BI損失量が異なることもわかってきていている^{9,10)}。本研究ではマトリックス分類各群のBI推移を比較とともに、退院時BI損失量でアウトカムを設定し、バリアンスに影響を与える因子を検討した。なお、2019年4月からは表記アウトカムを採用した新たな大腿骨近位部骨折地域連携バスを運用している。

目的

本研究では、マトリックス分類における各群の骨折前の状態から急性期、回復期を経て退院に至るまでのBIの経時的推移を比較検討することで、各群の回復の違いを明らかにする。さらに、退院時の想定BI損失量(退院時アウトカム)を超えたバリアンス群と非バリアンス群とを比較することで、バリアンス発生に影響を与える有意な所見を探索する。これらの結果を通してマトリックス分類の有用性を検証する。

方法

分析対象データは、2018年1月1日から2019年12月31日までに登録した大腿骨近位部骨折地域連携バス患者286例。なお、急性期病院からの直接退院を含むバス中止136例、入力不備61例は除外した。本データからマトリックス分類ごとに、例数、年齢、在院日数、BIの術後1週目から2週間ごとの推移、退院時BI損失量などの値を抽出した(表2)。そのデータを基に骨折前から退院までのBIおよびBI損失量の推移をグラフ化し、群間の違いを比較検討した。次いで、認知症自立度がI以下のA、C、E群と認知症自立度II以上のB、D、F群との間での退院時BI損失量を比較した。

過去に蓄積されたバスデータを分析することで、各群のアウトカムを退院時BI損失量の標準偏差からの逸脱、運用の簡便さ、症例数などを考慮し、A、C群30点以上、B、D群50点以上、E、F群15点以上と設定した。そのうえでバリアンス群と非バリアンス群のBI損失量の推移をマトリックス分類ごとにグラフ化し比較するとともに、在院日数、術後1週目のBI損失量、年齢などバリアンスに影響を与える可能性ある項目値を両群間で比較した。なお、群間の比較検定はt検定とし、有意水準は危険率1%とした。

倫理面での配慮

本研究は、既存データを利用したものであり、研究結果に個人を特定する情報は含まれていない。バスデータを臨床研究に利用することは患者・家族の同意を得ている。研究実施については庄内南部地域連携バス推進協議会の承認を得ている。

表1 マトリックス分類

	認知症自立度I以下	認知症自立度II以上
BI: 90～100	A群	B群
BI: 45～85	C群	D群
BI: 0～40	E群	F群

表2 各群のおもな観察項目の平均値と標準偏差

	例数	年齢	急性期 在院日数	回復期 在院日数	骨折前 BI	退院時 BI	術後1週目 BI損失量	退院時 BI損失量	バリア ンス数
A群	125	83.0 ± 7.8	22.8 ± 8.0	76.4 ± 18.8	98.4 ± 3.2	86.8 ± 12.5	61.1 ± 18.0	11.5 ± 12.0	14
B群	22	86.2 ± 7.9	24.5 ± 9.6	83.1 ± 16.6	95.9 ± 3.7	67.7 ± 18.7	65.9 ± 18.0	28.2 ± 19.4	3
C群	38	84.5 ± 7.5	24.2 ± 9.1	82.4 ± 16.9	72.8 ± 13.5	72.6 ± 22.0	41.8 ± 16.3	0.1 ± 21.7	4
D群	77	87.5 ± 6.4	25.6 ± 8.5	88.5 ± 41.7	67.0 ± 13.5	48.2 ± 21.0	49.1 ± 14.7	19.4 ± 21.5	12
E群	4	75.7 ± 15.3	38.0 ± 26.5	67.0 ± 8.2	31.2 ± 8.5	52.5 ± 29.0	12.5 ± 20.6	-21.2 ± 37.0	0
F群	20	86.3 ± 5.9	23.8 ± 8.1	77.9 ± 24.9	30.0 ± 10.8	38.5 ± 29.3	22.0 ± 11.5	-8.5 ± 22.7	2

結 果

1)患者背景(年齢以外の数値は例数)

年齢： 84.7 ± 7.6 歳、男女比：女性243、男性43、骨折部位：頸部108、転子部177であった。

2)マトリックス分類各群のおもな観察項目平均値(表2)

例数としては、ほぼ自立しているA群(43.7%)が最も多く、次いで認知症を合併し、ある程度の見守りが必要なD群(26.9%)、次いでC群(13.3%)、B群(7.7%)であった。寝たきり～準寝たきりのE、F群(8.4%)の例数は少なかった。急性期の入院日数の平均値は 24.1 ± 9.0 日、回復期の入院日数の平均値は、 81.0 ± 27.3 日、なお、手術までの平均日数は 1.3 ± 2.3 日であった。

3)BIおよびBI損失量の推移(群間比較)(図1、2)

BIの推移を各群の平均値でグラフ化し比較検討した。術後1週目からはそれが右肩上がりの回復を示したが、退院時BIは、認知症自立度I以下のA、C、E群と認知症自立度II以上のB、D、F群の間に20点程度の差

がみられた。

次いで、骨折後の各群のBI損失量(平均値)の推移をグラフ化し比較検討した。術後1週目にBIを最も損失するのはB群、すなわちADLがある程度保たれ、かつ認知症自立度II以上の群(歩ける認知症群)であった。次いでA、D、C、F、E群と続いた。回復曲線の傾きは類似するが、A、C、E群に比し、B、D、F群の傾きがより緩く、回復が遅れることが示された。E、F群は、元々のBIが低いため術後1週目BIの損失が少なく、骨折前のBI以上に回復する例が半数にみられた(24例中12例)。

4)認知症自立度I以下(A、C、E群)と認知症自立度II以上(B、D、F群)間における退院時BI損失量の比較検定

認知症自立度II以上の群の退院時BI損失量の平均値は 16.3 ± 24.2 、一方、認知症自立度I以下の平均値は 8.2 ± 16.8 でありt検定で有意差がみられた($p<0.01$)。認知症自立度II以上の合併は、BI回復に負の影響を与えて

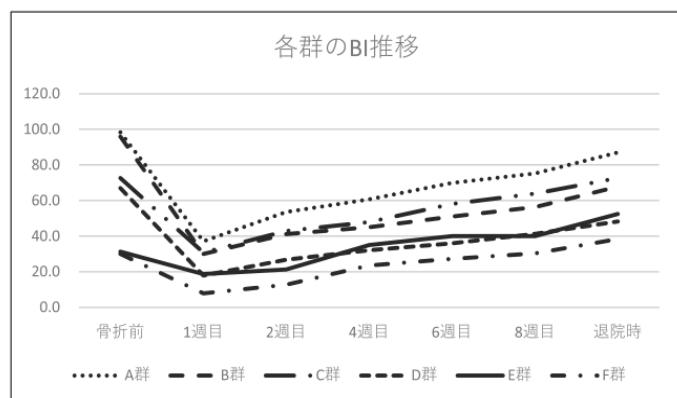


図1 各群のBI推移

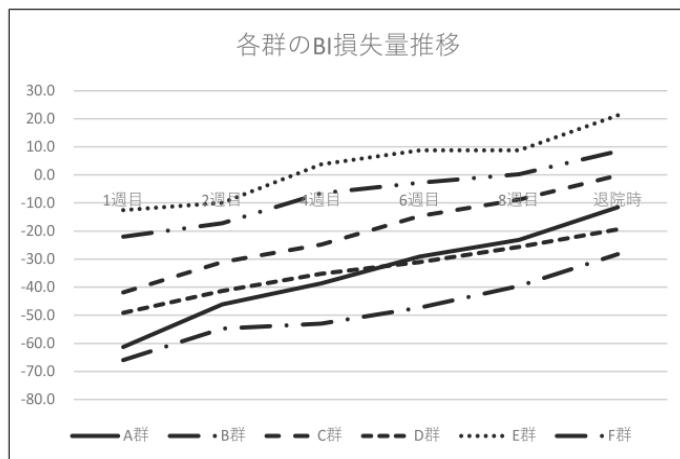


図2 各群のBI損失量推移

いた。また、骨折前のBIが40以下の寝たきり～準寝たきり群であるE、F群においては、退院時BI損失量の平均値は共に-12.5であり認知症の合併は、BI回復に影響を与えていなかった。

5) 各群のバリアンス群と非バリアンス群のBI損失量の推移(図3)

各群のバリアンス群と非バリアンス群のBI回復曲線を比較した。すべての群において、バリアンス群の術後1週目BI損失量は非バリアンス群に比し大きく、その後BI損失量が非バリアンス群を上回ることはなかった。非バリアンス群は、群によって傾斜の差はあるもののほ

ぼ直線的に回復していたが、バリアンス群ではA群を除くと直線的な回復を示さなかった。

6) バリアンス発生に影響を与える因子の検討(表3)

バリアンス発生に影響を与える可能性のある項目(術後1週目BI損失量、年齢、在院日数)について、非バリアンス群とバリアンス群の間でt検定を行った。全例を対象とした分析では、バリアンス群と非バリアンス群の間で術後1週目のBI損失量に有意差がみられ($p<0.01$)、バリアンス発生に有意に影響を与えていた。なお、術後2週目、4週目のBI損失量においても、非バリアンス群とバリアンス群間には有意差がみられた($p<0.01$)。年齢

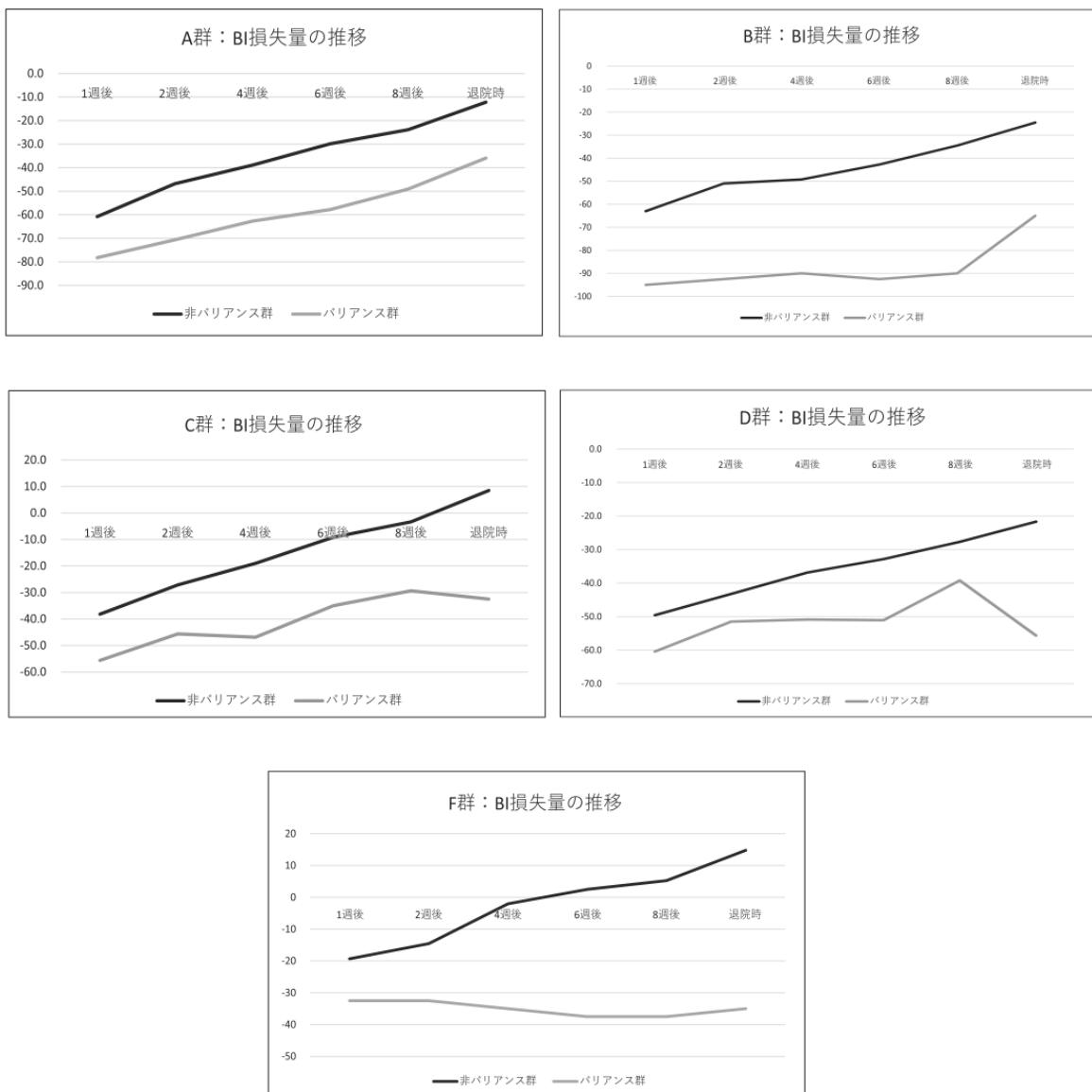


図3 各群のバリアンス群と非バリアンス群のBI損失量の推移

では、バリアンス群の年齢中央値は89.5歳であり、非バリアンス群の86.0に比し、3.5歳ほど高く、有意差がみられた($p<0.05$)。また、在院日数については急性期病院に有意差はみられなかったものの、バリアンス群では回復期病院の在院日数が4日程長かったが有意差はなかった。群ごとの分析ではA群では、全例を対象とした結果と同様であったが、B~F群では、術後1週目BI損失量以外に有意差を示す項目はみられなかった。

考 察

当地区の大腿骨パスの特徴は、地域で骨折した患者のほとんどが市立荘内病院に搬送されることを利用し、地域での骨折患者をほぼ全例登録しデータベース化していることにある。さらに、急性期病院で手術した患者のはほとんどは当地域にある2つのリハビリテーション病院へ転院しており、急性期病院から回復期病院までの一連の情報をひとつのデータとして管理している点も他の地域にはみられない特徴と考えている¹⁻³⁾。ADLの評価にはBIとFIM(Functional Independence Measure)を併用しているが、退院後の評価のしやすさなども考慮しBIを共通の指標として採用し、術後1週間後から退院に至るまで2週間ごとに評価を継続することとしている。今回の研究では、以下の項目に注目し分析した。

・各群におけるBIの推移

BIの推移を骨折前から急性期病院術後を経て回復期病院の退院まで、経時的に調査した文献は筆者が調べた限り見当たらない。今回、筆者らはADL回復の指標としてBI損失量(骨折前BIと観察時BIとの差)を用い、回復の推移をグラフ化した(図2)。全体として、術後低下したBIはリハビリテーションにより順調(直線的)に右肩上がりに回復していたが、以下の特徴がみられた。

ADLはほぼ自立しているが認知症自立度Ⅱ以上の認知症を合併するB群、いわゆる「歩ける認知症」群の術後1週目BI損失量が最も大きく、急性期病院でのリハビリテーションが十分に提供できていない可能性が示唆された。事例ごとの詳細な分析が今後の課題である。

A、C群(認知症自立度Ⅰ以下)の回復曲線に比し、B、D群(認知症自立度Ⅱ以上)の回復曲線は緩く、回復が遅れる傾向がみられ、認知症自立度Ⅱ以上の認知症の合併は回復に負の影響を与えていることが示唆された。

E、F群(準ねたきり～寝たきり群)の回復はより緩いものの退院時には骨折前のBI以上に改善する例が半数にみられ、準寝たきり～寝たきり患者においてもリハビリテーションの継続はADLを改善させ、QOL向上に寄与する可能性が示された。

・バリアンス発生に影響を与える因子

退院時BIが想定された基準値にまで回復しなかったバリアンス群と非バリアンス群との回復曲線の比較では、いずれの群においてもバリアンス群は術後1週目のBI損失量が大きく、その後の回復曲線が非バリアンス群を超えることはなかった。回復の差はとくにB群およびE、F群で大きかった。t検定においても、バリアンス発生と術後1週目BI損失量との間には有意差がみられた($p<0.01$)。

早期リハビリテーションの重要性は、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のガイドラインなど¹¹⁻¹²⁾に示されているが、本研究においても、早期の適切なリハビリテーションの是非がその後のADL回復に大きく影響していることが示された。今後は、バリアンス発生事例を詳細に分析するとともに、術後早期のBI損失量をクリティカルインディケータとし、中間アウトカムを設定することを検討したい。

・認知症のBI回復に与える影響

認知症の合併は、ADL回復に負の影響を与えるという報告が散見されるが⁴⁻⁵⁾、退院時BI損失量でその影響を検討した報告は見当たらない。今回筆者らは、認知症を認知症自立度Ⅰ以下の群(A、C、E群)と認知症自立度Ⅱ以上の群(B、D、F群)とに分類し、比較検討した。A、C群とB、D群の退院時BI損失量の間には有意差がみられた($p<0.01$)。一方で、E、F群(準寝たきり～寝たきり群)では、認知症の合併はBI回復に影響を与えていなかった。骨折前BIが45点以上かつ認知症自立度Ⅱ以上

表3 全例を対象としたバリアンス群と非バリアンス群との比較(t検定)

	非バリアンス群	バリアンス群	p値
例数	258	28	
1週目BI損失量	50.3±20.1	65.1±19.7	<0.01
年齢	84.4±7.7	87.85±6.8	<0.05
急性期在院日数	24.0±9.1	25.0±8.6	0.53
回復期在院日数	79.9±28.1	87.8±20.0	0.09

の認知症の合併はBI回復の阻害因子であることが示された。

・マトリックス分類の有用性

骨折前の状態で患者を類別することで、それぞれの群の回復パターンの特徴や違いを明らかにできた。また、類別ごとに退院時BI損失量を指標とした退院時アウトカムを設定し、術後1週目のBI損失量がバリアンス発生に有意に影響を与えていたこと、さらに、認知症自立度Ⅱ以上の合併は、BI回復に負の影響を与えていたことが統計学的に示された。以上を踏まえ、類別ごとの予後予測が可能という意味でマトリックス分類には有用性があると考えられた。一方で、骨折前BI 45以上で認知I以下のA、C群、骨折前BI 45以上で認知症Ⅱ以上のB、D群、BI 40以下のE、F群にはそれぞれ類似性があり、運用するうえでは、簡便な3分類がより利便性が高い可能性がある。今後も大腿骨バスの運用を通してマトリックス分類の妥当性についての検討を継続したい。

・本研究の限界と課題

本研究で用いた分析は、集団の平均値を用いたグラフ化による比較と単変量検定のみであり、統計学的考察については自ずと限界がある。一方で、当地区では毎年度末に1年分のデータを集計しており、より普遍的な結論を導くために同様の分析を継続している。また、早期の適切なリハビリテーションの有無がクリティカルインディケーターと結論付けたが、バリアンス事例の臨床的背景の解析は行っておらず今後の課題である。

結 論

骨折前BIが45以上の群では、認知症自立度Ⅱ以上の合併は、BI回復に負の影響を与えていた。

すべての群において、バリアンス発生と術後1週日のBI損失量には有意差がみられ、術後早期の適切なリハビリテーションがBI回復のクリティカルインディケーターと考えられた。

寝たきり状態であっても、リハビリテーションの継続

はQOL向上に寄与する可能性が示唆された。

マトリックス分類は、骨折前の病態に応じて予後(退院時のBI)が推測できることから有用と考えられたが、その区分やバリアンスについてはさらなる検討が必要である。

文 献

- 1) 三原一郎、丸谷 宏、佐藤和彦、他：維持期施設における脳卒中地域連携電子化バスの運用とデータ解析. 日クリニカルバス会誌14 : 45-48, 2012.
- 2) 三原美雪、三原一郎：地域全体の医療の質向上をめざした地域連携バスの見直し. 看管理21 : 874-877, 2011.
- 3) 丸谷 宏、佐藤和彦、渡部美穂、他：医療と介護の融合を支える新たな脳卒中地域連携ICTバスの取り組み. 日クリニカルバス会誌21 : 167-172, 2019.
- 4) 市村和徳、石井佐宏：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52 : 1340-1342, 2001.
- 5) 柳田頼英、田嶋 司、村田広志、他：大腿骨近位部骨折術後における歩行障害因子の多変量解析による検討. 整形外科67 : 301-307, 2016.
- 6) 岡田 文、萩原博嗣、久我尚之、他：大腿骨近位部骨折後の歩行能力における影響因子の解析. 骨折29 : 110-113, 2007.
- 7) 乾 貴博：大腿骨頸部・転子部骨折の予後不良因子は何か？ 大腿骨近位部骨折の治療－今、何が議論されているのか？－(馬場智規編), Orthopaedics 33 : 7-13, 2020.
- 8) 茂木紹良、三原一郎、三科 武、他：庄内南部大腿骨近位部骨折術後地域連携バスの転帰評価(第1報). 日クリニカルバス会誌15 : 478, 2013.
- 9) 三原一郎、茂木紹良、工藤浩平：大腿骨近位部骨折受傷前病態を考慮した退院時アウトカム設定. 日クリニカルバス会誌20 : 459, 2018.
- 10) 三原一郎、茂木紹良、斎藤田鶴子：受傷前BIと認知症自立度による大腿骨近位部骨折マトリックス分類. 日クリニカルバス会誌19 : 505, 2017.
- 11) 日本集中治療医学学会早期リハビリテーション検討委員会：ガイドライン 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 24 : 255-303, 2017.
- 12) 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.