

Original Article

回復期リハビリテーション病棟に入院した高齢脳卒中患者における自宅退院予測因子の検討

佐藤 謙¹¹ 亀田総合病院リハビリテーション科

要旨

Sato K: Predictive factors of home discharge in elderly stroke patients hospitalized in a convalescent rehabilitation ward. Jpn J Compr Rehabil Sci 2020; 11: 43–48.

【目的】当院回復期リハビリテーション病棟に入院した高齢脳卒中患者において、入院時に得られた指標から自宅退院予測因子を抽出し、その予測能を評価した。

【方法】2015年4月1日から2018年7月1日までに入院した65歳以上の高齢脳卒中患者179例を対象として、自宅退院の有無で2群に分けて入院時に得られた項目で比較を行った。また、自宅退院の有無を目的変数として、多変量解析から予測式を作成し、ROC曲線も作成した。

【結果】自宅退院は150例(84%)で見られ、2群比較では急性期入院日数、同居者数、発症時NIHSS、入院時FIM、食事形態、栄養評価の項目において有意な差が見られた。多変量解析では、急性期入院日数、同居者数、入院時FIMの項目で有意な差が認められ、ROC曲線における曲線下面積は0.891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高齢脳卒中患者において、急性期入院日数、同居者数、入院時FIMの組み合わせは自宅退院の予測因子となりうる事が示された。

キーワード：高齢者、脳卒中、自宅退院予測、回復期リハビリテーション

はじめに

脳卒中は発症するとさまざまな症状を呈し、それら症状は後遺症として残りやすい。そのため脳卒中は、特に高齢者において介護を必要とする生活を強いられるリスクが高い疾患となっている。

本邦における脳卒中の発症年齢は、人口の高齢化に伴い、虚血性、出血性のいずれもが高年齢化している。

また、退院時における生命予後、機能予後は加齢とともに悪化することが報告されている[1]。内閣府が公表した平成30年版の高齢社会白書によると、脳卒中は要介護の全体的原因として認知症に次いで2番目に多く、男性においては認知症よりも多い原因疾患となっている[2]。

日本脳卒中学会が策定している脳卒中治療ガイドライン2015では、発症後の機能改善に関して、『急性期リハビリテーションに引き続き、回復期リハビリテーションを実施することが勧められる(グレードB)』としており、回復期リハビリテーションの重要性が示唆されている[3]。ただし、回復期リハビリテーション病棟(以下、リハ病棟)においては、保険上算定できる入院期間の上限が決められている。高齢者の入院患者の場合、自宅以外の転帰先として介護保険利用による介護施設の入所なども選択肢となりうる。そのため、リハ病棟を退院する際に自宅退院か、自宅以外に転帰するかを決定しなければならない。しかし、さまざまな要因が影響し、入院時には転帰先を予測することが非常に困難となっている。

これまで、脳卒中患者において、国外を含め自宅退院に影響を及ぼす関連因子を報告した先行研究は多数ある[4–8]が、高齢者を対象に回復期病棟からの転帰予測を目的として行われた研究はほとんど見られない。さらに、抽出された関連因子から予測式を作成し、その予測能を評価報告した研究は皆無である。

そこで本研究では、脳卒中発症前からリハ病棟入院時まで得られた指標を用いて、自宅退院に関連する因子を抽出し、その結果得られた予測式の予測能を評価したので報告する。

対象および方法

本研究は、2015年4月1日から2018年7月1日までに当院リハ病棟に入院した65歳以上の高齢脳卒中患者で、リハ病棟入院日数14日未満(11例)、クモ膜下出血(24例)、データ欠損(6例)、急性期病棟転帰例(14例)、自宅以外から入院した例(20例)を除外した対象者179例のデータを用いた後ろ向き研究である。対象者を、自宅退院した例(以下、自宅退院例)とそれ以外(以下、非自宅退院例)の2群に分け、単変量解析で比較を行った。評価項目は特性、栄養学的項目とリハビリテーション関連項目のそれぞれで、下記の詳細項目(1. 評価項目の詳細について

著者連絡先：佐藤 謙
 亀田総合病院リハビリテーション科
 〒296-8602 千葉県鴨川市東町929
 E-mail: sato.ken@kameda.jp
 2020年2月25日受理

利益相反：本研究において一切の利益相反はありません。

の段落を参照)について比較した。また、自宅退院の有無を目的変数として多変量解析を行い、有意な差が見られた項目を抽出した。抽出された項目より予測式を立て、得られた変数から Receiver Operating Characteristic (ROC) 曲線を作成し、曲線下面積 Area Under the Curve (AUC) などを計算した。

1. 評価項目の詳細について

1.1 特性

年齢、性別、病型、再発有無、急性期入院日数、同居者数、発症前日常生活自立度について2群比較を行った。病型は主病名を参考にし、脳梗塞か脳出血のいずれかとした。「出血性梗塞」は脳梗塞例に含めた。同居者は居住空間を共有している人とし、敷地内の別の空間に在住している人は含めなかった。また、同居者として、本人との血縁関係の有無については問わないこととした。独居は1人として数えた。入院前 Activities of daily living (ADL) は日常生活自立度で評価した。

1.2 栄養学的項目とリハビリテーション関連項目

西岡らによる先行研究により [9], 栄養良好群と栄養障害群との2群比較において、自宅退院した割合が、それぞれ81.6%, 44.6%と両群間で有意差を認めたと報告されており、本研究においても栄養学的項目を比較項目として取り入れることとした。

詳細な項目としては入院時体重、入院時 Body Mass Index (BMI)、栄養評価、食事形態で比較した。BMIは体重(kg)/身長(m)×身長(m)で計算した。食事形態の評価は「非経口食」「嚥下訓練食」「常食」のいずれかで判断した。栄養摂取経路はリハ病棟入院時に、1日1回でも非経口で投与されている場合は「非経口例」とした。栄養評価は Mini Nutritional Assessment®-Short Form (MNA®-SF) と Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI) で評価した。GNRIの算出方法は $14.89 \times \text{血清アルブミン値 (g/dL)} + 41.7 \times \text{現体重 (kg)} / \text{理想体重 (kg)}$ で計算した。理想体重は Lorenz の式で求めた。現体重/理想体重>1の場合はこれを「1」として計算した。

発症時重症度は National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) で評価した。入院時 Functional Independence

Measure (FIM) は2群比較の場合のみ運動項目、認知項目のそれぞれについて比較を行った。多変量解析においては運動項目、認知項目を別々の変数として使用すると、多重共線性を認めたため、合計点である入院時 FIM のみを用いることとした。

2. 統計処理

自宅退院例と非自宅退院例の2群比較には、比較対象が連続変数か名義変数、正規分布に従うかを考慮し、Fisher の正確検定、*t* 検定、Mann-Whitney *U* 検定のいずれかを使用して単変量解析を行った。単変量解析で有意差の見られた項目を説明変数とし、自宅退院有無を目的変数(1=自宅, 0=自宅以外)として、二項ロジスティック回帰分析を行った。ロジスティック回帰分析で有意差の見られた項目から予測式を作成した。予測式から得られた目的変数より ROC 曲線を作成し、AUC を求めた。カットオフ値に関しては、ROC 曲線の左上隅に最も近いポイントとし、2×2 分割表を用いて、感度・特異度・陽性的中率・陰性的中率を求めた。統計学的有意差は 0.05 未満とした。統計ソフトは EZR version 1.37 を用いた。

結果

表1に対象症例の特性を示した。全体の平均年齢は 76.6 ± 7.2 歳で、病型は脳梗塞が多く、再発例は25%の患者で見られた。同居者の人数は2人(患者自身も含めた数)が中央値で、急性期入院日数は約3週間程度であった。入院前 ADL は8割以上が日常生活においてほぼ自立し、独力で外出できる集団であった。

自宅退院をした患者は179例中150例(84%)であった。自宅退院例と非自宅退院例の2群比較では急性期入院日数、同居者数において有意な差が見られ($p < 0.05$)、急性期入院日数は、非自宅退院例で約8日程度長かった。同居者数においても、自宅退院例と比較すると、非自宅退院例では少ない傾向であった。年齢の平均や再発例の割合は、非自宅退院例において自宅退院例よりも高い傾向にあったが、両群の間で有意な差は見られなかった。性別、病型、発症前日常生活自立度においても2群間で有意な差はなかった。栄養学的評価においては、MNA®-SF、GNRI と食事

表 1. 自宅退院例と非自宅退院例の特性 ($n=179$) の単変量解析

	全体 ($n=179$)	自宅退院例 150 (84%)	非自宅退院例 29 (16%)	<i>p</i> 値
年齢 (歳)	76.6 ± 7.2	76.2 ± 7.3	78.6 ± 6.4	0.103
性別 (男性例)	106 (59%)	89 (59%)	17 (59%)	1.000
病型 (脳梗塞例)	130 (73%)	111 (74%)	19 (66%)	0.367
再発例	44 (25%)	34 (23%)	11 (38%)	0.102
急性期入院日数 (日)	23 (17-29.5)	22 (17-28)	30 (21-44)	0.001>
同居者 (人)	2 (2-3)	2 (2-3)	2 (1-2)	0.037
発症前日常生活自立度 (「ランク J」該当例)	170 (84%)	125 (83%)	25 (83%)	0.810

値は例数 (割合: %), 平均値±SD, 中央値 (四分位範囲) のいずれかで表記。
SD: Standard Deviation.

形態で有意な差が見られた ($p < 0.01$, 表 2). 非自宅退院例で MNA[®]-SF や GNRI は低いことが確認され, 「低栄養」やそのリスクが高いと判定される割合が多い傾向にあった. 食事形態についても, 自宅退院例では約 8 割が「常食」を摂取していたが, 非自宅退院例では常食摂取は 4 割にとどまり, 嚥下食や非経口摂取の割合が高いことが確認された. リハビリテーション関連項目では, 発症時 NIHSS, 入院時 FIM で 2 群間に有意な差が見られ, 非自宅退院例では発症時 NIHSS が高く, 入院時 FIM は低い傾向にあった. さらに, FIM については運動項目, 認知項目ともに非自宅退院例で低いことが確認された ($p < 0.01$).

多重ロジスティック回帰分析においては急性期入院日数, 同居者数, 入院時 FIM で有意な差が認められ ($p < 0.05$, 表 3), これらの項目から得られた予測式は目的変数 = $1/1 + e^{-(0.05531 \times \text{入院時 FIM (点)} + 0.51761 \times \text{同居家族 (人)} - 0.06119 \times \text{急性期入院日数 (日)} - 1.08616)}$ であった. 計算された目的変数より ROC 曲線を作成したところ, AUC は 0.891 であった (95%信頼区間: 0.837~0.944, 図 1). 至適カットオフ値は 1.122 で, 感度 75.3%, 特異度 89.7%

であった. 陽性的中率と陰性的中率はそれぞれ 97.4%, 41.3%であった (表 4).

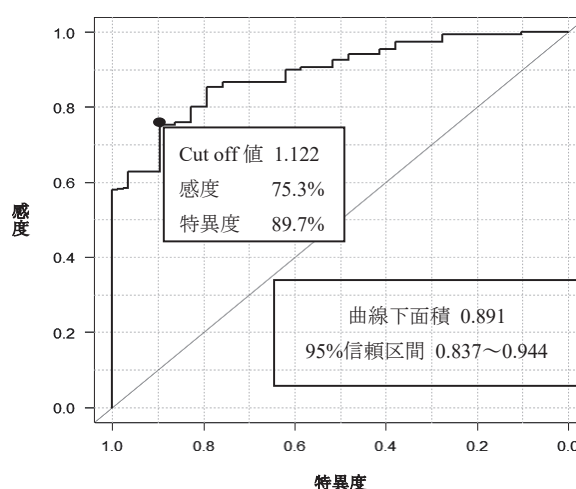


図 1. ROC 曲線

表 2. 栄養学的項目とリハビリテーション関連項目の単変量解析

	自宅退院例	非自宅退院例	p 値
入院時体重 (kg)	56 (46.7-64.9)	51 (46.7-58.2)	0.086
入院時 BMI (kg/m ²)	22.2 (19.7-25.1)	20.2 (19.2-22.6)	0.051
入院時 MNA [®] -SF (点)	8 (6-10)	5 (3-8)	0.001 >
入院時 GNRI (点)	95.8 (89.2-102.1)	86.8 (82.5-95.6)	0.001 >
食事形態 (常食, 嚥下食, 非経口食)	119 (79%), 26 (17%), 5 (3%)	12 (41%), 8 (28%), 9 (31%)	0.001 >
発症時 NIHSS (点)	7 (4-11)	18.5 (7.25-24.8)	0.001 >
入院時 FIM (点)	77 (60-92)	34 (25-55)	0.001 >
運動項目 (点)	51 (39-64)	19 (15-41)	0.001 >
認知項目 (点)	26 (20-32)	13 (7.0-20)	0.001 >

値は例数 (割合: %), 中央値 (四分位範囲) のいずれかで表記.

BMI: Body Mass Index. MNA[®]-SF: Mini Nutritional Assessment[®] Short-Form.

GNRI: Geriatric Nutritional Risk Index. NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale.

FIM: Functional Independence Measure.

表 3. 多重ロジスティック回帰分析

	オッズ比	95%信頼区間	p 値
発症時 NIHSS (点)	0.955	0.886-1.030	0.236
入院時 FIM (点)	1.050	1.020-1.090	0.001
急性期入院日数 (日)	0.943	0.901-0.988	0.013
同居者 (人)	1.640	1.030-2.620	0.037
食事形態	0.906	0.347-2.370	0.841
MNA [®] -SF (点)	0.990	0.769-1.270	0.940
GNRI (点)	0.985	0.914-1.060	0.682

MNA[®]-SF: Mini Nutritional Assessment[®] Short-Form.

GNRI: Geriatric Nutritional Risk Index. NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale.

FIM: Functional Independence Measure.

表 4. 予測式とカットオフ値から得られた 2×2 分割表

	自宅退院 (n=150)	非自宅退院 (n=29)
1.122 未満 (陽性)	113	3
1.122 以上 (陰性)	37	26

予測式：目的変数 = $1/1 + e^{-(0.05531 \times \text{入院時 FIM (点)} + 0.51761 \times \text{同居家族 (人)} - 0.06119 \times \text{急性期入院日数 (日)} - 1.08616)}$

考察

本研究は 65 歳以上の高齢脳卒中患者を対象とし、リハ病棟入院時に得られた指標から自宅退院に影響する因子を抽出して、「急性期入院日数」、「同居者数」、「入院時 FIM」の組み合わせによる予測式から、ROC 曲線を用いて自宅退院に対する予測能を評価した。

はじめに述べたように、高齢者を対象とし、回復期病棟の転帰予測を目的として行われた研究はこれまで報告されておらず、本研究同様 ROC 曲線を用いて予測能を評価した報告も見られない。そのため、本研究の予測式とその予測能が、どの程度有用で、正確であるかについても議論することはできないが、一般的に、ROC 曲線の AUC が 0.9～1.0 に近いほど精度が高いと判定されるが、本研究の AUC=0.891 も、精度はそれなりに高いと判断できるかもしれない。

これまでに報告された脳卒中患者の自宅退院に関する研究結果では、脳卒中患者における自宅退院に寄与する因子として、年齢、NIHSS、入退院時 ADL (麻痺の程度や介助量)、経口摂取有無、家族要因を含めた社会的因子、リハビリの介入単位数などがあげられている [4, 10-14]。たとえば、リハビリテーション医学会に登録された脳卒中データを用いて対象者 482 例の解析を行った岩井らの報告によると、自宅退院の予測因子は年齢、入院時 FIM、介護力 (1～5 段階評価) であったとされている [14]。この研究においては脳卒中患者の年齢に制限は設けておらず、年齢が自宅退院の直接予測因子に該当したことが報告されている。一方、本研究においては単変量解析で、年齢に有意差は見られず、多変量解析の因子には用いなかった。有意差が見られなかった理由としては、65 歳以上の高齢者に限定したことが影響している可能性が示唆され、高齢者と非高齢者では自宅退院を可能とする要因が異なることが考えられた。入院時 FIM は前述の先行研究と同様に、本研究でも多変量解析にて予測因子として独立していたことが確認できた。また、他の研究での NIHSS による重症度や Brunnstrom Stage による麻痺の重症度なども ADL 低下に影響を与え、本研究においても「入院時 FIM」の評価で確認できた。

前述の研究において 3 つ目の因子としてあげられた介護力であるが、これについて本研究では「同居者の人数」が介護力に近い意味合いを持ち、自宅退院を可能とする重要な因子であることを確認した。ただし本研究では、「同居者」を『居住空間を共有している人』と定義しており、同居者が患者と接する頻度や時間などは考慮していないため、先行研究における介護力と

同義ではないことに注意しておく必要がある。また、介護力は、介護者の健康状態や認知機能、ADL といった身体的要素や、経済力などの金銭的要素など幅広い要因が関わってくるため、自宅退院の予測因子を見出す研究において、介護力を独立した評価項目として考慮すべきかどうかは議論を重ねる必要がある。一般に、実践的な予測の指標として検討を行う場合は、因子自体の単純化や利便性が求められるため、本研究で利用した「同居者数」という評価項目は介護力よりも有用な指標となりえるかもしれない。また、近年では同居の形が多様化しており、血縁関係ではなくても介護を担っていく同居者も存在するため、評価項目としては「同居家族数」よりも「同居者数」のほうがより好ましいと思われる。

このほか、本研究では「急性期入院日数」が自宅退院に対する有用な予測因子であることが示された。脳卒中患者の急性期入院日数が長くなる要因については本研究からは類推できないが、岡林らの研究によると、発症時の重症度、絶食期間や呼吸器感染症合併有無などの嚥下機能関連項目が急性期入院日数と相関があることを報告している [15]。しかし、本研究では発症時 NIHSS や入院時の食事形態、栄養状態などで調整しても、急性期入院日数は多重ロジスティック回帰分析で有意な差があることが確認できた。また、浦川らの報告では、急性期入院期間中に起きた合併症や原疾患の症状の悪化なども急性期入院日数と関連があることをあげており [16]、これら要因が結果として離床遅延につながり、急性期の在院日数を延長すると報告している。その研究における合併症が具体的にどの疾患を示唆するかは明記されていないが、これまでの先行研究から脳卒中の合併疾患として虚血性心疾患、肺炎、尿路感染症、深部静脈血栓症 [17-20] などがあげられている。しかし、これら合併症の 1 つ 1 つを自宅退院の予測因子として評価することは解析が複雑になりすぎる恐れがある。また、上記であげた合併症以外の疾患も脳卒中の合併疾患となりうることから、急性期入院期間中の合併症を自宅退院の予測因子の指標として含めるのは現実的ではないかもしれない。その意味でも、これら合併症の影響を総合的に含んだ「急性期入院日数」という指標を本研究で用いて、日数という客観的かつ簡便な評価項目が自宅退院の予測因子として有用であることを示せたという点で意義深いと思われる。

本研究の限界としては、社会的要因について同居者の人数のみしか検討できていなかった点があげられる。持ち家比率などの地域特性や具体的な家屋環境、世帯年収、生活保護利用の有無、介護保険の介入程度といった社会的要因については今後の研究で考慮に入れる必要があると思われる。また、入院前の認知機能および新たに生じた高次脳機能障害は、介護の内容に大きな影響を与える因子となりうるため、これら指標が自宅退院にどのような影響を与えるかも今後の重要な研究課題だと考えられる。さらに本研究では、リハ病棟入院中に生じた合併症やリハ病棟の満床状態による入院までの待機期間など、リハ病棟に起因する評価項目は考慮しなかった。しかし、これら指標を評価することは、リハ病棟でのオペレーションが自宅退院にどのように影響を与えるかを理解する上で避けては通

れない課題だと思われる。

結論

回復期リハビリ棟に入院した高齢脳卒中患者において、急性期入院日数、同居者数、入院時FIMの組み合わせは自宅退院の予測因子となりうることが示唆された。

文献

1. Kobayashi S. Stroke Data Bank 2015: Tokyo: Nakayama Shoten; 2015. p. 32–3.
2. Cabinet Government. Annual Health, Aged Society 2018. Available from: https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2018/html/zenbun/s1_2_2.html (cited 2019 October 23).
3. The Japan Stroke Society. Stroke Care guidelines 2015: Tokyo: Kyowa Kikaku; 2015. p. 281.
4. Morita K, Oosawa T, Oosumi T, Tkagi R, Sui K, Katoh M, et al. Characteristics of stroke patients who can be discharged from home. *Physiother Fukui* 2019; 22: 8–9.
5. Miura H, Shimizu S, Noma T, Ichinosawa Y, Shimose R, Tsunoda S, et al. Post-stroke, activities of daily living levels for discharge to return home to live alone. *Kitasato Med J* 2018; 48: 118–27.
6. Kuroda A, Hurukawa T, Shyuku A, Terasima T, Mutai H. Examination of factors related to independence of ADL and discharge from home in acute stroke patients. *Occup Ther Assoc J Nagano* 2016; 34: 129–33.
7. Uematu M, Inukai T. Conditions for elderly stroke patients to discharge from home. *Rehabil Med* 2002; 39: 396–402.
8. Nguyen TA, Page A, Aggarwal A, Henke P. Social determinants of discharge destination for patients after stroke with low admission FIM instrument scores. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 740–4.
9. Nishioka S, Takayama M, Watanabe M, Urushihara Y, Kiriya Y, Hijioka S. Prevalence of malnutrition in convalescent rehabilitation wards in Japan and correlation of malnutrition with ADL and discharge outcome in elderly stroke patients. *J Jpn Soc Parenteral Enteral Nutr* 2015; 30: 1145–51.
10. Koyama T, Sako Y, Konta M, Domen K. Poststroke discharge destination: functional independence and sociodemographic factors in urban Japan. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2011; 20: 202–7.
11. Koyama T. Prediction of outcome of stroke patients FIM, diffusion tensor MRI, home return. *Jpn Rehabil Med* 2018; 55: 773–82.
12. Terai T. Analysis of the current state of convalescent rehabilitation treatment for stroke patients. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi* 2018; 55: 259–67.
13. Kondo K, Adachi M. A study of factors influencing the decision on discharge of stroke rehabilitation patients-analysis using multiple logistic models. *Nihon Kouei Zasshi* 1999; 46: 542–50.
14. Iwai N, Aoyagi Y. Discharge index and prediction for stroke patients in the post-acute stage: evaluation of the usefulness of Nichijo-seikatu-kino-hyokahyo. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2012; 3: 37–41.
15. Okabayashi R, Hikari D, Hoshino M, Hoshino Y, Araki J, Igarashi T. Association between ingestion start date and outcome in acute stroke patients. *Physiother Gunma* 2018; 29: 1–4.
16. Urakawa T, Yamada K. Delayed ambulation in patients with acute cerebral infarction is an important factor in prolonging hospital stay. *Nihon Clin Pass Gakkai Zasshi* 2015; 17: 111–5.
17. Prosser J, MacGregor L, Lees KR, Diener HC, Hacke W, Davis S. Predictors of early cardiac morbidity and mortality after ischemic stroke. *Stroke* 2007; 38: 2295–302.
18. Sellars C, Bowie L, Bagg J, Sweeney MP, Miller H, Tilston J, et al. Risk factors for chest infection in acute stroke. a prospective cohort study. *Stroke* 2007; 38: 2284–91.
19. Stott DJ, Falconer A, Miller H, Tilston JC, Langhorne P. Urinary tract infection after stroke. *QJ Med* 2009; 102: 243–9.
20. Kelly J, Rudd A, Lewis RR, Coshall C, Moody A, Hunt BJ. Venous thromboembolism after acute ischemic stroke: a prospective study using magnetic resonance direct thrombus imaging. *Stroke* 2004; 35: 2320–5.