

リハビリテーション患者データバンクによる 一般病棟脳卒中患者の帰結予測に関する研究

— Classification and Regression Tree による解析 —

A study on the prediction of outcomes among stroke patients in general ward
using registered data to rehabilitation patients' databank in Japan
-classification and regression tree analysis-

研究代表者：白石 成明（日本福祉大学健康科学部 准教授）
共同研究者：近藤 克則（日本福祉大学社会福祉学部 教授），小嶋 健一（日本福祉大学高浜専門学校），
松本 大輔（畿央大学健康科学部 助手），鄭 丞媛（日本福祉大学アジア福祉社会開発研究センター），
柏原 正尚（日本福祉大学健康科学部 助教），梅原 健一（かなめ病院）

研究期間 2008 年度

Abstract

リハビリテーション（リハ）患者データバンク（DB）で一般病棟患者として登録された患者 1,798 名を対象とし、入院時の日常生活活動（ADL）や機能状態の評価から退院時 ADL を Classification and Regression Tree（CRT）にて予測する予測式の開発と予後に影響する要因を明らかにするため本研究を行った。説明変数として選択されたのは入院時 Barthel Index，入院時認知度，Japan Stroke Scale 下肢の運動機能で、予測精度は 0.64 であった。CRT は説明変数の種類にとらわれず、また、非線形の対象にも利用でき ADL の予後予測には有用と思われる。また、CRT ツリー図は層別化の過程が理解しやすく臨床上有用なツールとなると考えられた。

本研究は多施設参加のリハ患者 DB のデータを用いており、また、検証群が設定されるなど妥当性に優れた研究である。

目的

脳卒中治療ガイドライン¹⁾では、患者の属性、併存疾患、初期の機能障害や日常生活活動（ADL）などの情報を元に ADL などの帰結を予測すること

は、高いグレードで推奨されている。これまで、本邦でも入院時の基本動作自立度や年齢などいくつかの要因を組み合わせた予測²⁾や重回帰分析を利用する³⁾など様々な方法が考案されている。しかし、これらは、一つの病院のデータにより予測式や予測図を作成している場合がほとんどであり、しかも、作成された予測式の妥当性を検証する検証群の設定がなされている研究は少ないのが現状である。

そこで、本研究の目的は、多施設参加型の脳卒中リハビリテーション（リハ）患者データバンク（DB）⁴⁾を用いて予後予測方法の開発と予後に関連する要因を明らかにすることである。

対象と方法

対象はリハ患者 DB に登録された脳卒中患者 3,246 名のうち、ADL に欠損値のない一般病棟患者登録の 1,798 名とした。予後予測分析には、Classification and Regression Tree（CRT）を用い、目的変数は退院時 ADL（BI, Barthel Index）とした。ADL 評価に BI でなく、FIM（Functional Independent Measures）を用いている病院の患者については、回帰式（ $R^2=0.95$ ）⁵⁾を用いて BI を推定したものを用いた。説明変数は入院時 BI, modified Rankin Scale（mRS）, Glasgow Coma Scale（GCS）言語, GCS 運動, GCS 開眼, 認知症老人

の日常生活自立度（認知症度）、Japan Stroke Scale (JSS) の手・腕・下肢の運動、脳卒中病型、年齢、合併症治療の有無、性別および発病前 mRS とした。対象者の内訳は男性 1,054 名、女性 744 名で平均年齢は 71.8±12.3 歳であった。脳卒中分類はラクナ梗塞 292 名、アテローム血栓性梗塞 540 名、心原性塞栓 241 名、その他脳梗塞 109 名、脳出血は高血圧性 363 名、その他脳出血 125 名、クモ膜下出血 63 名、その他不明 13 名、欠損 52 名であった。これらの対象者をランダムに学習群と検証群に 2 分し、学習群で作成した予測モデルにより検証群にて妥当性の検証を行った。統計処理には spss17.0 を用い有意水準は 5% とした。

なお、本研究に用いたデータは匿名化処理をし、個人情報保護に配慮した。

結 果

学習群と検証群の年齢、性別、脳卒中分類、入院時 BI 平均得点を表 1 に示す。両群間に有意な差は認められなかった。学習群の CRT 回帰分析を検証群に適合したツリー図を図 1 に示す。深さレベル 3 で 5 つのターミナルノードに分類された。説明変数として選択されたのは入院時 BI、入院時認知度、JSS 下肢の運動機能（JSS 下肢）であった。退院時 BI の平均は 59.2±37.6 点で、退院時 BI に最も影響が大きい変数は入院時 BI であった。レベル 1 では入院時 BI が 16 点以下（ノード 1）か 17 点以上（ノード 2）に分割された。ノード 1 は認知症度Ⅱ以上とⅢ以下に分割し、認知症が軽症のⅡ以上では JSS 下肢 AB か C かによりノード 7 とノード 8 に分割された。一方、ノード 2 は入院時 BI が 44 点以下（ノード 5）か 45 点以上（ノード 6）で分割された。モデルの予測精度は学習群が 0.69、検証群が 0.64 と同程度の説明力を有していた。

考 察

近年、科学的根拠に基づく治療法の選択、すなわちエビデンスに基づく診療が強く求められており、大規模データバンクによる研究の意義は大きい⁴⁾。

今回我々は 2005 年から厚生労働科学研究補助を受けて開発したりハ患者 DB を用いて ADL の予後予測モデルの作成と予後に関連する要因の分析を行った。

これまでの予後予測の研究では検証群を用いて妥当性を検討した研究は少なく、Kwakkle⁵⁾らのレビューでは 78 論文中 13 論文のみであった。我々の行った研究は多施設参加のデータを用いた研究であり、検証群の設定を行っており十分な妥当性が得られる研究である。

目的変数を退院時 BI 得点とした CRT 回帰分析の結果、予測精度は学習群 0.69、検証群 0.64 で説明変数として選択されたのは入院時 BI 得点、認知度、JSS 下肢であった。両群とも予測精度にほとんど差はなく、また、先行研究^{6) 7)}の予測精度は概ね 0.6 前後であり同等の精度が得られていた。

選択された説明変数は入院時 BI 得点によって影響を受ける変数が異なっていた。すなわち、ノード 5、6（入院時 BI 17 点以上）は入院時 ADL のみ、ノード 4（入院時 BI 16 点以下）では入院時 ADL、認知度、ノード 7、8 では入院時 ADL、認知度、下肢の運動機能が説明変数となっていた。

従来、予後予測には重回帰分析などの多変量解析がよく用いられてきたが、回復が線形でないことや予測変数の中に順序尺度としての扱いしかできないものが含まれることなどの問題点が指摘され適応には限界があると考えられる⁸⁾。また、退院時 ADL に影響を及ぼす要因も、例えば入院時から ADL が自立している症例よりも自立度が低い症例の方が認知症や機能障害により強く影響を受けるといった解釈は臨床的にも妥当と思われる。CRT は非線形の関係にある変数の分析に用いることができ、また、変数の種類にも囚われないため、ADL の予後予測には有用であると考えられる。今後は医師、PT、OT 関与などプロセスの変数加えて分析する必要がある。

本研究は厚生労働科学研究費助成金（H19-長寿一般-018）を受けて開発されたデータバンクに登録されたデータを用い、日本福祉大学プロジェクト

研究助成を受けて分析したものである。

まとめ

多施設参加型のリハ患者DBに集積されたデータのADLを分析した結果、入院時の身体所見より退院時のADLはある程度予測可能と思われた。CRT回帰分析により予後予測に重要な変数が明らかとなり、ツリー図は臨床的に用いやすい。今後は、より精度の高くするため、リハビリ介入量等の新たな変数の模索や方法論の検討が必要である。

文献

- 1) 脳卒中合同ガイドライン委員会：脳卒中治療ガイドライン 2004, 2004
<http://www.jsts.gr.jp/jss08.html>
- 2) 宮越浩一, 道免和久：予後予測の方法。Modern Physician 24: 1439-1443, 2004
- 3) 近藤克則, 白石成明：脳卒中リハビリ患者BIの予後予測モデルの作成。厚生労働科学研究費補助金長寿科学総合研究事業リハビリテーションデータベース(DB)の開発に関する研究 平成19年

度総括・分担研究報告書：81-87, 2008

- 4) 近藤克則, 山口明：エビデンスに向けた大規模データベースの可能性と課題。総合リハ 33: 1119-1124, 2005
- 5) 山鹿真紀夫, 原寛美：脳卒中リハビリテーション患者データベースの開発と2006年度登録データの検討—FIM-BI換算についての検討—。厚生労働科学研究費補助金長寿科学総合研究事業高齢者の地域リハビリテーション体制の構築に関する研究 平成18年度総括報告書：81-85, 2004
- 6) Kwakkel, G, Wagenaar, R. C, Kollen, B. J, Lankhorst, G. J.: Predicting disability in stroke—a critical review of the literature. Age And Ageing 25: 479-489, 1996
- 7) Lin JH, Hsieh CL, Lo SK, Hsiao SF, Huang MH: Prediction of functional outcomes in stroke inpatients receiving rehabilitation. J Formos med Assoc. 102: 695-700, 2003
- 8) 白石成明, 松林義人, 田中紀行, 岩本斉, 鈴木重行：回復期リハビリテーション病棟における日常生活活動の実行状況変化とその要因。理学療法

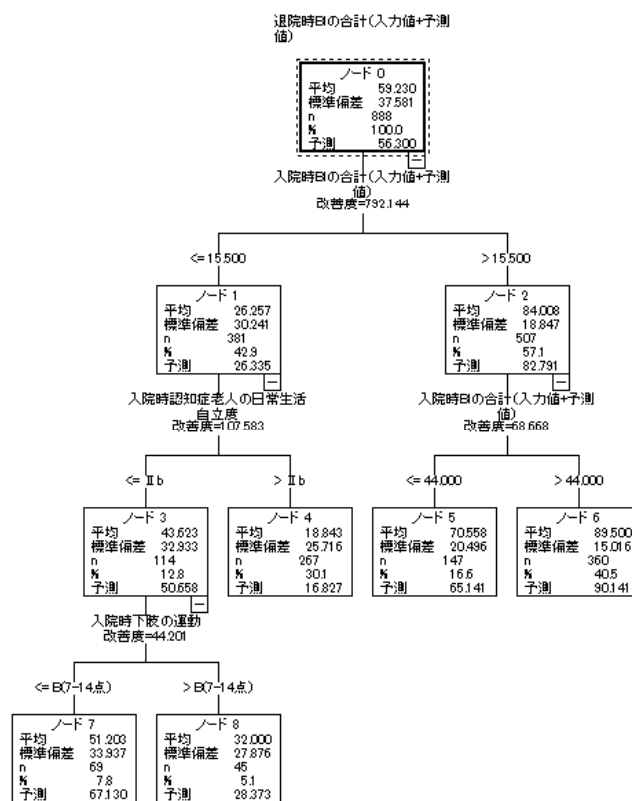
表1 学習群と検証群の個人要因の比較

	学習群	検証群	
年齢	71.8±11.9	71.9±12.6	n. s
性別	男性 540	男性 514	n. s
	女性 348	女性 396	
疾患			
ラクナ梗塞	149	143	n. s
アテローム血栓性梗塞	289	251	
心原性脳梗塞	119	122	
脳梗塞(その他・不明)	51	58	
脳出血(高血圧性)	164	199	
脳出血(その他・不明)	59	66	
くも膜下出血	29	34	
その他・不明	28	37	
入院時BI	35.3±34.2	33.6±35.0	n. s

学 32 : 361-367 2005

9) 鈴木亨, 園田茂, 才藤栄一: 帰結予測 - 機能・

ADL・退院先* - . 総合リハ 35 : 1023-1029, 2007



※1 深さレベル 3, ターミナルノード 5 に分類されている

※2 入院時 BI, 認知度, JSS 下肢の運動が説明変数として選択された

図 1 退院時 BI を従属変数とする検証群のツリー図