

■ 総説

脳卒中 ADL 予後評価セット
—脳卒中リハビリテーションの根拠ある
ADL 予後予測と目標設定のために—

Completion and introduction of the “stroke ADL prognostic assessment set”: For ADL prognostic prediction and the goal setting of stroke

石倉 隆¹⁾ 岩田 篤¹⁾ 牧之瀬 一博²⁾

Takashi Ishikura¹⁾ Atsushi Iwata¹⁾ Kazuhiro Makinose²⁾

1) 大阪保健医療大学保健医療学部リハビリテーション学科：大阪市北区天満 1 丁目 17 番 27 号（〒530-0043） TEL 06-7506-9463 FAX06-6352-5995 E-mail: takashi.ishikura@ohsu.ac.jp

2) 柴田病院リハビリテーション部

1) Department of Rehabilitation Science, Osaka Health Science University: 1-9-27 Temma, Kita-ku, Osaka, 530-0043, Japan, TEL +81-6-7506-9463

2) Department of Rehabilitation, Shibata Hospital

保健医療学雑誌 3 (1): 1-16, 2012. 受付日 2011 年 10 月 1 日 受理日 2011 年 11 月 3 日

JAHS 3 (1): 1-16, 2012. Submitted October 1, 2011. Accepted November 3, 2011.

ABSTRACT: We prepared a tool for making a prognosis in stroke patients regarding ADL, the “Stroke ADL Prognostic Assessment Set (SAPAS)”, which facilitates the simple formulation of the prognosis regarding ADL in the initial phase of evaluation and the assessment of individual ADL parameters, to establish an objective, individualized ADL prognosis. The subjects were 386 primary stroke patients during rehabilitation. They consisted of 187 males and 199 females, with a mean age of 72±14 years. Cerebral infarction was observed in 287 patients, and cerebral hemorrhage in 99. The right brain was affected in 206 patients, and the left in 180. Sites of brain injury included the corona radiata, thalamus, and putamen (total: 12 sites). Blood vessels such as the lenticulostriate, thalamogeniculate, and central arteries were affected (total: 26 blood vessels). We employed the SIAS and FIM-Cognitive item as input variables, and the BI and interval from the onset until a plateau was reached as target variables. As basic information, gender, age, handedness, the affected side of the brain, and hemorrhage/infarction were also included in input variables. These measurements were continued once a month until a plateau was reached. We prepared a model formula using the Learning Internal Representation by Error Propagation of Neural Network based on the input and target variables, and completed the SAPAS to facilitate automatic calculation via development on a spreadsheet.

Key words: Stroke, ADL, Prognostic Assessment

要旨： 初期評価段階で簡易に ADL 予後が推測でき、かつ、ADL 項目を個別に予測しうる脳卒中を対象とした ADL 予後予測ツール“脳卒中 ADL 予後評価セット”(Stroke ADL Prognostic Assessment Set; SAPAS) の作成を試み、ADL 予後予測の客観性や個別性を満足させたいと考えた。対象は、リハビリテーションを実施している初発脳卒中患者 386 名。男性 187 名、女性 199 名、平均年齢 72±14 歳、脳梗塞は 287 名、脳出血は 99 名で、脳損傷側は、右が 206 名、左が 180 名。脳損傷部位は、放線冠、視床、被殻など 12 部位、傷害血管は、外側線条体動脈、視床膝状体動脈、中心動脈など 26 血管であった。入力変数を、SIAS、FIM-Cognitive item、目的変数を BI およびプラトーに達した発症からの期間とし、基本情報として、性別、年齢、利き手、脳の傷害側、出血・梗塞の別も入力変数に加えた。これらの測定を、月に 1 回、プラトーに達するまで継続した。この入力変数、目的変数から階層型 neural network 誤差逆伝搬学習法を用いて予測モデル式を作成し、表計算ソフト上に展開することで自動計算されるようにして SAPAS を完成させた。

キーワード： 脳卒中、ADL、予後評価

脳卒中における ADL 予後予測の必要性と

SAPAS 開発の経緯

現在のリハビリテーション医療は activities of daily living (ADL) の予後を予測するに当たり、経験則や直感に依存していることは否めない。この経験則や直感が長年にわたる 1 例 1 例の慎重な評価と治療、その結果を裏付ける根拠を模索して蓄積されたものであれば、それは信頼に値するものかもしれない。決して経験や直感を軽視したり否定したりするものではない。しかし 1 例 1 例の経験には普遍的な科学性はない。経験や直感だけではリハビリテーション関係職のだれが予測しても同じ ADL 予後予測結果にはならない。また、信頼に耐えうる経験や直感を会得するにはいったい何年の臨床経験が必要なのだろうか。その経験と直感を会得するまでに担当した患者にはどのように対応すればいいのであろうか。初期評価終了時点で、ADL 予後やそれを達成させるための治療プログラムを呈示し理解を得る「リハビリテーション総合実施計画書」の作成や説明は“経験と直感で作成しました”で患者は納得するのだろうか。「いつまでどこまでよくなるのか」が示せない医療がはたしていつまで患者の信頼を獲得し続けることができるのであろうか。患者は、客観性を持った正しい情報を欲している。

経験があろうが無かろうが、リハビリテーション関係職のだれが予測しても同様の ADL 予後が導き出せるような、客観性を持った ADL 予後予測の方法を見出すことが喫緊の課題である。この課題を解決するための研究は国内外を問わず積極的に行われている。Otsuka¹⁾は、入院時 Stroke Impairment Assessment set (SIAS), Functional Independent measure (FIM), computed

tomography (CT) 所見から退院時 FIM の総合スコアを、Liu ら²⁾、Sonoda ら³⁾もこれらに併存疾患尺度を加え、やはり退院時 FIM スコアを総合点で予想している。検索できた文献の中では唯一、Koyama ら⁴⁾の研究で FIM 各項目の予後予測を、対数曲線を用いて行っている。障害者の生活や社会的背景によって必要な ADL 項目は異なり、Barthel Index (BI) や FIM の総合スコアが同一でも、生活上、同様の成果が得られたとは判断できない。ADL 予後は項目別に予測されるべきものである。個別に予測することによって、障害者の個別性に配慮した ADL 予後予測が可能になる。つまり、BI や FIM の総合スコアが高ければ ADL 能力が高いとは判断できず、BI や FIM の総合スコアを予測しても障害者個人には役に立たない。

そこで、全てのリハビリテーション医療従事者が初期評価段階で簡易に ADL 予後が推測でき、かつ、ADL 項目を個別に予測しうる脳卒中を対象とした“脳卒中 ADL 予後評価セット (Stroke ADL prognostic assessment set ; SAPAS) の作成を試み、ADL 予後予測の客観性や個別性を満足させたいと考えた。

SAPAS 作成ガイドライン

SAPAS 作成に当たり、どのような視点で作成するかのガイドラインを“脳卒中における ADL 予後予測の必要性と SAPAS 開発の経緯”に示した開発理念をもとに作成した。これまでの ADL 予後予測法の問題点とそれを解決すべき方法を網羅することにより、理想的な予後評価セットが作成できるものと考えた。

視点 1 : 障害者の生活や社会的背景によって必要な ADL 項目が異なる。総合的な ADL 予

後予測と共に選択的に ADL 項目の予後評価ができるものでなければならない。このことから、ADL 予後予測は ADL 項目別に評価できるものにする。ADL 評価の総合スコア予測は項目別に評価した予測の合計とする。

視点 2 : ADL 予後予測では、その能力が「いつまでに」獲得されるかも重要である。「いつまでに」獲得できるかの予測は、生活や社会活動の計画を立てる目安となる。このことから、発症からの最長改善期間も予測できるものにする。

視点 3 : ADL 予後を予測する材料となる入力変数が複雑で検査に時間を要するものや特殊技術が必要なものは、限られた時間で評価しなければならない臨床家には負担となるうえ、SAPAS 活用者が限定されてしまう恐れがある。入力変数は、多面的な脳卒中機能障害⁵⁾の評価項目として必要最小限の項目を含み、誰もが簡単に短時間で評価できるものを選択する。

視点 4 : ADL 予後予測結果を示す ADL 評価法である目的変数は、スコア間隔が小さいと予測結果の誤差に対応できない。ADL 予後予測では、将来該当する ADL が自立するのか、介助が必要なのか、全くできないのかを知ることが最も重要である。介助の量を詳細に知ることは経時的には重要であるが、生活や社会活動の目安とするためには、まずは自立、介助、不能を明確に判断できることが必要である。このことから、目的変数は自立、介助、不能を明確に判断できる ADL 評価法を用いる。

視点 5 : 多くの運動・認知機能が関連する ADL 予後を予測するには、各運動・認知項目の関係を鑑みたうえで、その総合的結果として ADL に与える影響を考えなければならない。入力変数の相互の関係を処理しどの入力変数が該当する ADL にどの程度の影響を与えているのかを処理できる統計手法を用いる必要がある。

視点 6 : 予後予測評価を実施する時期の基準として、圧排効果や脳浮腫、ペヌンブラなどの脳への可逆的な影響⁶⁾や可塑性誘導⁷⁾

が解消される時期を設定する必要がある。臨床場面で予測のつきにくい脳への可逆的影響や可塑性誘導は、入力変数導出に大きな誤差となり、結果的に ADL 予後予測の信頼性を低下させる。

FIM か BI か—ADL 予後予測の指標に

どちらを使うか

ADL 予後を予測するうえで重要なことは、将来その ADL が自立するのか、介助が必要なのか、まったくできないのかの判断である。これにより、退院先や退院後の生活状況、家族の環境は大きく変わるからである。そこで SAPAS では ADL 予後予測の指標として BI を選択した。

一方 FIM は、介護量を測定することを目的としている⁸⁾。ADL 予後予測に介護量を細かく予測する必要はあるのか。リハビリテーション中の経時的な ADL 能力の変化を詳細に把握するには、介護量の変化は非常に重要であり、リハビリテーションの効果を示す尺度ともなる。しかし、ADL 予後予測の段階で、あるいは将来の生活を考える上で、25%以上 50%未満自分で実施することと 50%以上 75%未満自分で実施することに大きな変化があるであろうか。この結果は介護が必要なことには変わりなく、介護者が必要なことも変わりはない。退院先や退院後の生活状況、家族の環境が大きく変わるとは思えない。

とはいえ、FIM-Motor items (FIMM) を ADL 予後予測の指標にすることが全く不要かというところでもない。老老介護が日常的に見られるようになった今日では、介護者に十分な介護力が備わっていないことも多い。その場合には、どの程度の介護が必要なのかを緻密に予測することは大いに意味のあることである。そこで、後述するように SAPAS 計算値(予測値)から BI とともに FIMM へも換算できるように工夫した。ただし、BI と FIMM では評価項目や評価基準が異なるため、あくまで参考であることを理解していただきたい。

SAPAS の作成

1 SAPAS 作成のためのデータ提供対象

“SAPAS 作成ガイドライン”の視点6に基づき脳卒中発症当初の可逆的な脳への影響が解消される発症後1ヶ月以上経過したリハビリテーションを実施している初発脳卒中片麻痺患者386名。男性187名、女性199名、平均年齢72±14歳、脳梗塞は287名、脳出血は99名で、脳損傷側は、右が206名、左が180名。脳損傷部位は、放線冠、視床、被殻など12部位、傷害血管は外側線条体動脈、視床膝状体動脈、中心動脈など26血管であった (Table 1)。

Table 1 Subjects for making SAPAS

性別(例)	男 187 女 199	傷害血管別症例数(例)	
平均年齢±SD(歳)	72±14	脳底動脈橋枝	23
脳梗塞(例)	287	前頭前動脈	1
脳出血(例)	99	前頭頂動脈	14
損傷側(例)	右 206 左 180	後頭頂動脈	14
		中心前動脈	16
障害部位別症例数(例)		外側線条体動脈	110
橋	23	上小脳動脈	2
前頭葉	104	後下小脳動脈	1
頭頂葉	84	視床膝状体動脈	49
側頭葉	86	角回動脈	12
後頭葉	39	中心動脈	21
放線冠	66	前大脳動脈	55
小脳	3	中大脳動脈	75
分水嶺	9	ホイブナー反回動脈	1
視床	53	脳梁周囲動脈	4
被殻	54	脳梁辺縁動脈	1
内包後脚	4	内側線条体動脈	5
脳梁	4	前脈絡叢動脈	4
		側頭後頭動脈	3
		鳥距動脈	1
		前乳頭体動脈	2
		傍正中視床動脈	2
		内頸動脈	7
		後大脳動脈	46
		前下小脳動脈	3

※ 1名で複数の脳損傷部位、傷害血管を有するものは延べで計数

2 入力変数と目的変数の決定

視点3に基づき入力変数を、SIAS、FIM-Cognitive items (FIMC)、視点4および2に基づき目的変数をBIおよびプラトーに達した発症からの期間とした。また基本情報として、先行研究⁹⁻¹¹⁾で明らかにされたADL予後予測因子である性別、年齢、利き手、脳の傷害側、出血・梗塞の別も入力変数に加えた。これらの測定を、月に1回、プラトーに達するまで継続した。ただし、経過中に再発作やリハビリテーションの休止などが生じた場合は対象から除外した。

3 Neural Network (NeuralWorks Predict Ver.3.24 SET ソフトウェア) の使用

これらの入力変数、目的変数から予測モデルを導出するための統計解析には、視点5を踏まえ、複数の入力信号の相互関係から1つの信号を出力する階層型 Neural Network (NNW)¹²⁾を用いることとした。

NNWとは、神経細胞の機能をモデル化し、高次の情報処理を行うものである。その特徴は、並列分散処理、学習と自己組織化にある。SAPAS作成に当たっては、SIAS、FIMCを教師信号とする誤差逆伝搬学習法¹²⁾を用いた。これは、中間層のニューロンを増やさずに入力層と中間層のニューロン間シナプス結合荷重を学習により修正するもので、限られた数の教師信号でも有効な学習法である。詳細は専門書を参照されたい。

4 SAPAS の ADL 予後予測式と ADL 改善期間予測式

視点1を踏まえBI項目別にADL予後とADL改善期間が予測できるように予測モデルをBI各項目で構築し、各々のADL予後予測因子とADL改善期間予測因子を抽出した (Table 2)。さらにこれらの因子が予測に与える影響 (weight) を算出し、予測モデル式を作成して表計算ソフト上に展開することで自動計算されるようにした。なお、ADL予後とADL改善期間の予測はFig.1の同一計算式で算出可能である。ADL予後とADL改善期間では予測因子とそのweightが異なる。

5 SAPAS 予後予測式計算値と BI, FIMM の関係—SAPAS-BI-FIMM 換算表

SAPASではADL予後予測にBIを用いたが、FIMMの有用性は先に示した通りである。ADL評価にFIMを用いている場合も多いと思われるため、BIを基準としたSAPASの計算値をFIMMに変換する表を作成した (Table 3)。ただし、BIとFIMでは評価項目や評価基準が異なるため、あくまで参考であることを理解していただきたい。BI満点スコアを6段階に分割しBIスコアとSAPAS計算値を対応させた。これにFIMMスコアを乗じて、FIMM実測値とSAPAS計算値の誤差を微調整することでFIMMスコアとSAPAS計算値を対応させた。Table 3のSAPAS計算値の行とFIMMスコアの列の交わるセルにある数値がそれである。外部サンプルで、BIとFIMMの双方でADL評価を行った対象のSAPAS計算値と

Table 2 Factors of ADL prognostic prediction and ADL improvement term prediction

SAPAS Ver.4.2 ADL予測関連因子(BI)

番号	評価項目	食事	移乗	整容	トイレ	入浴	歩行	階段	更衣	排便	排尿
情報											
1	年齢										
2	性別			○							
3	利き手										
4	障害側(脳)			○							
5	出血・梗塞					○		○			○
SIAS											
6	上肢近位運動機能	○						○	○	○	○
7	上肢遠位運動機能				○						
8	下肢近位(股)運動機能		○								○
9	下肢近位(膝)運動機能		○	○							○
10	下肢遠位運動機能			○		○	○	○	○		
11	上肢筋緊張			○		○	○	○			
12	下肢筋緊張	○							○		
13	上肢腱反射			○	○						
14	下肢腱反射					○					○
15	上肢触覚			○					○		○
16	下肢触覚			○						○	○
17	上肢位置覚				○						○
18	下肢位置覚			○				○			○
19	上肢関節可動域			○				○	○		
20	下肢関節可動域	○							○		
21	疼痛					○	○				○
22	垂直性	○	○	○	○	○	○		○	○	○
23	腹筋			○			○				
24	視空間認知		○	○				○			
25	言語	○								○	
26	健側握力	○								○	○
27	健側大腿四頭筋筋力			○	○	○			○		○
FIMC											
28	理解			○		○		○			○
29	表出		○	○				○			○
30	社会的交流				○	○			○		○
31	問題解決	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
32	記憶			○		○	○				

SAPAS Ver.4.2 ADL予測関連因子(期間)

番号	評価項目	食事	移乗	整容	トイレ	入浴	歩行	階段	更衣	排便	排尿
情報											
1	年齢										
2	性別	○		○				○			
3	利き手	○	○	○	○	○			○	○	○
4	障害側(脳)										
5	出血・梗塞	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SIAS											
6	上肢近位運動機能		○	○	○			○			○
7	上肢遠位運動機能							○			
8	下肢近位(股)運動機能	○	○							○	
9	下肢近位(膝)運動機能	○				○		○		○	○
10	下肢遠位運動機能										
11	上肢筋緊張		○	○		○	○	○	○		
12	下肢筋緊張									○	
13	上肢腱反射	○	○	○	○	○		○	○	○	○
14	下肢腱反射	○	○				○			○	○
15	上肢触覚	○					○				
16	下肢触覚		○				○			○	
17	上肢位置覚				○			○	○		
18	下肢位置覚	○									○
19	上肢関節可動域	○	○		○			○	○		
20	下肢関節可動域										
21	疼痛	○	○	○	○			○		○	○
22	垂直性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
23	腹筋		○			○			○		
24	視空間認知	○		○				○	○		
25	言語	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
26	健側握力	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
27	健側大腿四頭筋筋力	○	○	○	○	○	○	○	○		
FIMC											
28	理解	○	○	○		○	○				○
29	表出	○	○	○	○	○			○	○	○
30	社会的交流		○	○	○	○			○	○	○
31	問題解決	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
32	記憶	○					○				

$$\begin{aligned}
 h1 &= (\text{Bias}1) + (\text{Weight}1 \times \text{Predictive factor}1) + (\text{Weight}2 \times \text{Predictive factor}2) + \dots \\
 H1 &= \tanh(h1) \\
 h2 &= (\text{Bias}2) + (\text{Weight}3 \times \text{Predictive factor}1) + (\text{Weight}4 \times \text{Predictive factor}2) + \dots \\
 &\quad + (\text{Weight}5 \times H1) \\
 H2 &= \tanh(h2) \\
 h3 &= (\text{Bias}3) + (\text{Weight}6 \times \text{Predictive factor}1) + (\text{Weight}7 \times \text{Predictive factor}2) + \dots \\
 &\quad + (\text{Weight}8 \times H1) + (\text{Weight}9 \times H2) \\
 H3 &= \tanh(h3) \\
 \text{OUT} &= (\text{Bias}4) + (\text{Weight}9 \times \text{Predictive factor}1) + (\text{Weight}10 \times \text{Predictive factor}2) \\
 &\quad + \dots + (\text{Weight}11 \times H1) + (\text{Weight}12 \times H2) + (\text{Weight}13 \times H3) \\
 \text{Predictive BI (Recovery Period)} &= \text{Transfer function } f(\text{OUT})
 \end{aligned}$$

Fig. 1 Equation of SAPAS

Table 3 Conversion table of SAPAS-BI-FIMM

食事	BI	0		5		10		
	FIMM	1	2	3	4	5	6	7
	SAPAS計算値	0.00 ≤ < 1.67	1.67 ≤ < 4.30	4.30 ≤ < 5.00	5.00 ≤ < 6.68	6.68 ≤ < 7.60	7.60 ≤ < 10.00	= 10.00
移乗	BI	0	5		10		15	
	FIMM	1	2	3	4	5	6	7
	SAPAS計算値	0.00 ≤ < 5.00	5.00 ≤ < 6.25	6.25 ≤ < 7.50	7.50 ≤ < 10.00	10.00 ≤ < 13.00	13.00 ≤ < 14.62	14.62 ≤ ≤ 15.00
整容	BI	0		5		10		
	FIMM	1	2	3	4	5	6	7
	SAPAS計算値	0.00 ≤ < 2.06	2.06 ≤ < 2.28	2.28 ≤ < 2.50	2.50 ≤ < 3.09	3.09 ≤ < 3.10	3.10 ≤ < 4.39	4.39 ≤ ≤ 5.00
トイレ	BI	0		5		10		
	FIMM	1	2	3	4	5	6	7
	SAPAS計算値	0.00 ≤ < 1.67	1.67 ≤ < 3.40	3.40 ≤ < 5.00	5.00 ≤ < 6.68	6.68 ≤ < 7.90	7.90 ≤ < 9.82	9.82 ≤ ≤ 10.00
入浴	BI	0		5		10		
	FIMM	1	2	3	4	5	6	7
	SAPAS計算値	0.00 ≤ < 1.14	1.14 ≤ < 1.67	1.67 ≤ < 2.50	2.50 ≤ < 3.34	3.34 ≤ < 3.70	3.70 ≤ < 4.72	4.72 ≤ ≤ 5.00
歩行(歩行のみ)	BI	0		5		10		
	FIMM	1	2	3	4	5	6	7
	SAPAS計算値	0.00 ≤ < 4.78	4.78 ≤ < 5.00	5.00 ≤ < 7.50	7.50 ≤ < 9.90	9.90 ≤ < 10.00	10.00 ≤ < 14.75	14.75 ≤ ≤ 15.00
階段	BI	0		5		10		
	FIMM	1	2	3	4	5	6	7
	SAPAS計算値	0.00 ≤ < 2.01	2.01 ≤ < 5.00	5.00 ≤ < 5.84	5.84 ≤ < 6.68	6.68 ≤ < 8.20	8.20 ≤ < 9.93	9.93 ≤ ≤ 10.00
更衣(上下衣で点数の低い方)	BI	0		5		10		
	FIMM	1	2	3	4	5	6	7
	SAPAS計算値	0.00 ≤ < 2.31	2.31 ≤ < 4.00	4.00 ≤ < 5.00	5.00 ≤ < 6.68	6.68 ≤ < 7.00	7.00 ≤ < 9.68	9.68 ≤ ≤ 10.00
排便	BI	0		5		10		
	FIMM	1	2	3	4	5	6	7
	SAPAS計算値	0.00 ≤ < 1.67	1.67 ≤ < 4.00	4.00 ≤ < 5.00	5.00 ≤ < 6.68	6.68 ≤ < 8.00	8.00 ≤ < 9.05	9.05 ≤ ≤ 10.00
排尿	BI	0		5		10		
	FIMM	1	2	3	4	5	6	7
	SAPAS計算値	0.00 ≤ < 1.67	1.67 ≤ < 4.00	4.00 ≤ < 5.00	5.00 ≤ < 5.50	5.50 ≤ < 6.00	6.00 ≤ < 9.76	9.76 ≤ ≤ 10.00

BI 実測値との関係は 0.62~0.95, FIMM 実測値との関係は, 0.64~0.89 (Table 4) とまずまずの一致率 (Kappa 統計量 ; k 統計量) を示し, 臨床で応用していくことが可能であると考えた. また, SAPAS 計算値が大きければ大きいほど FIMM スコアも高くなることから, FIMM に換算しなくても, SAPAS 計算値が高ければ BI という“介助”というスコア (例えば“食事”の 5 点) のなかでも介護量はより少なくて済むといった予測も可能なことが確認された.

Table 4 Agreement rate between Calculating score of SAPAS and measurement score of BI or FIMM

一致率(k統計量)	BI	FIMM
食事	0.74	0.72
移乗	0.7	0.76
整容	0.79	0.86
トイレ	0.71	0.7
入浴	0.76	0.7
歩行	0.8	0.89
階段	0.93	0.88
更衣	0.95	0.76
排便	0.86	0.72
排尿	0.62	0.64
改善期間	発症からの予測最長改善期間を超えるものはない	

6 予後予測精度の検証

予後予測精度の検証は, 外部サンプルの発症後 1 ヶ月以上経過した脳卒中片麻痺患者 (再発も含む) 60 例で実施した.

BI の予測精度は k 統計量で 0.62~0.95, FIMM の予測精度も k 統計量で 0.64~0.89 である (Table 4). 他の ADL 項目と比べて排尿の項目が極端に低くなっている. これは, SIAS や FIMC のみでは評価しきれない原因があるものと考えられる. 脳卒中による排尿障害は, 無抑制性神経因性膀胱が主であるが¹³⁾, 錐体路が障害されて SIAS の運動機能や筋緊張のスコアが低い者が全て無抑制性神経因性膀胱となるわけではない. 現に SIAS の運動機能や筋緊張のスコアと排尿障害

の ADL スコアとの強い相関も見られない ($r=0.219$ (下肢腱反射) ~ 0.463 (下肢近位運動機能)). また, FIMC で検査される認知機能についても, 排尿障害が何らかの検査項目と強く相関しているものでもない ($r=0.387$ (表出) ~ 0.506 (記憶)). 排尿の ADL 予後予測因子が単独で ADL スコアに影響を及ぼしているというよりは, 相互の関係の中で影響していると考えer が必要がありそうである. 今後, 排尿も含む ADL の予測精度向上には, SAPAS 入力変数の再考も必要かもしれない.

SAPAS の使用方法

1 SAPAS 評価対象と評価時期

SAPAS の評価対象は, 外部サンプルの発症後 1 ヶ月以上経過した脳卒中片麻痺患者 (再発も含む) で実施した予後予測精度検証でも高い一致率を示していることから, 初発に限らず発症後 1 ヶ月以上経過した脳卒中片麻痺患者とする.

予後予測評価を実施する時期の基準として, 圧排効果や脳浮腫, ペヌンプラなどの脳への可逆的な影響^④が解消される時期を設定する必要があることから, 脳卒中発症当初の可逆的な脳への影響が解消される発症後 1 ヶ月以上経過した後^④を評価時期とする.

2 ADL 予後予測のために

- ① 現在の SIAS, FIMC, ADL (BI, FIMM), 発症からの期間を評価し“初期実測”欄に年齢などの基本情報とともに入力. 基本情報と SIAS 入力時には, SAPAS の「評価上の注意」を参照して入力値に注意する. 最下欄の“BI 総合スコア”は自動計算される.
- ② 初期実測の SIAS, FIMC の結果をもとに次章「SIAS, FIMC の傷害脳血管・脳損傷部位機能局在と機能予後予測の視点」や次々章「SAPAS 使用時の脳傷害部位と機能障害の参考図」, 既知の知見に則って, SIAS, FIMC の機能予後予測を実施.
- ③ ②の機能予後予測結果を, SIAS, FIMC の“予後予測”欄及び“計算欄”に基本情報とともに入力すると, “SAPAS 計算値”が自動計算される.
- ④ ③の“SAPAS 計算値”から SAPAS-BI-FIMM

換算表 (Table 3) で BI, FIMM を導出し, “暫定 BI, FIMM 予測” 欄に入力する。

- ⑤ “ADL 予後予測” 欄と “発症からの予測改善期間” 欄, その最下欄の “BI 総合スコア” に, 予測 BI, 予測 FIMM, 予測最長改善期間, 予測 BI 総合スコアが自動的に示される。

予測 ADL が現有 ADL を超えている場合で予測最長改善期間が発症からの期間より長い場合, 予測最長改善期間まで ADL が改善する可能性がある。ADL が改善する可能性が示された場合は, 予測関連因子 (Table 2) から SIAS, FIMC のどのような機能を改善すれば ADL が改善するのかを導出し, 関連因子である SIAS, FIMC を改善すべく evidence あるリハビリテーションを実施する。

予測 ADL が現有 ADL を超えている場合で予測最長改善期間が発症からの期間より短い場合, 予測 ADL が現有 ADL と同等の場合は, 現有 ADL から回復しない可能性があると判断する。ただし, これまで行ってきたリハビリテーションに問題はなかったか, リハビリテーション実施期間や頻度は適当であったかなどは必ず再考し, リハビリテーションの不十分さがあれば, 予測関連因子 (Table 2) から SIAS, FIMC のどのような機能を改善すれば ADL が改善するのかを導出し, 関連因子である SIAS, FIMC を改善すべく再度 evidence あるリハビリテーションの実施を検討する。

3 現在の ADL 能力判定のために

- ① 評価した現在の SIAS, FIMC, ADL (BI, FIMM), 発症からの期間および基本情報を SAPAS の “初期実測” 欄及び “計算欄” に入力すると, “SAPAS 計算値” が自動計算される。基本情報と SIAS 入力時には, SAPAS の 「評価上の注意」 を参照して入力値に注意する。 “初期実測” 最下欄の “BI 総合スコア” も自動計算される。
- ② ①の “SAPAS 計算値” から SAPAS-BI-FIMM 換算表 (Table 3) で BI, FIMM を導出し, “暫定 BI, FIMM 予測” 欄に入力する。
- ③ “ADL 予後予測” 欄と “発症からの予測改善期間” 欄, その最下欄の “BI 総合スコア” に, 現有機能で期待できる BI, FIMM, 予測最長

改善期間, BI 総合スコアが自動的に示される。現在の ADL と比較することで, 現有 ADL 能力が運動・認知機能に見合っているか, つまり, 現有 ADL が機能からみて優れているか劣っているかが判断できる。

現有 ADL と SAPAS による ADL が同等の場合は, 現有 ADL 能力が運動・認知機能に見合っているととらえる。ただし, これまで行ってきたリハビリテーションに問題はなかったか, リハビリテーション実施期間や頻度は適当であったかなどは必ず再考し, リハビリテーションの不十分さがあれば, ADL レベルの低い項目の予測関連因子 (Table 2) から SIAS, FIMC のどのような機能を改善すれば ADL が改善するのかを導出し, 関連因子である SIAS, FIMC を改善すべく再度 evidence あるリハビリテーションの実施を検討する。

現有 ADL より SAPAS 値のほうが高い ADL を示した場合で計算上の到達時期が実際の発症からの期間を超えている場合は, その時期まで観察する必要がある。つまり, まだ計算上の改善期間までは ADL が改善する可能性がある。この場合も予測関連因子 (Table 2) から SIAS, FIMC のどのような機能を改善すれば ADL が改善するのかを導出し, 関連因子である SIAS, FIMC を改善すべく evidence あるリハビリテーションを実施する。

現有 ADL より SAPAS 値のほうが高い ADL を示した場合で計算上の到達時期が実際の発症からの期間を下回っている場合は, 現有 ADL 能力が運動・認知機能に見合っていないことを示し, これまで行ってきたリハビリテーション治療に問題はなかったか, リハビリテーション実施期間や頻度は適当であったかなどを再考し, 予測関連因子 (Table 2) から SIAS, FIMC のどのような機能を改善すれば ADL が改善するのかを導出して, 関連因子である SIAS, FIMC を改善すべく evidence あるリハビリテーション治療を実施する。

4 治療プログラム立案の一助として

ADL 予後から立案した目標に向けての, あるいは, 現有 ADL が現在の機能から推測される ADL より低く現在の機能に見合った ADL を獲得する

脳卒中ADL予後評価セット
Stroke ADL Prognostic Assessment Set; SAPAS
Ver.4.2

番号	評価項目	初期実測	予後予測	到達実測	計算欄
情報					
1	年齢				
2	性別				
3	利き手				
4	障害側(脳)				
5	出血・梗塞				
SIAS					
6	上肢近位運動機能				
7	上肢遠位運動機能				
8	下肢近位(股)運動機能				
9	下肢近位(膝)運動機能				
10	下肢遠位運動機能				
11	上肢筋緊張				
12	下肢筋緊張				
13	上肢腱反射				
14	下肢腱反射				
15	上肢触覚				
16	下肢触覚				
17	上肢位置覚				
18	下肢位置覚				
19	上肢関節可動域				
20	下肢関節可動域				
21	疼痛				
22	垂直性				
23	腹筋				
24	視空間認知				
25	言語				
26	健側握力				
27	健側大腿四頭筋筋力				
FIMC					
28	理解				
29	表出				
30	社会的交流				
31	問題解決				
32	記憶				
ADL予後予測					
食事	BI		0		0.00
	FIMM(参考)		0		
移乗	BI		0		1.04
	FIMM(参考)		0		
整容	BI		0		0.00
	FIMM(参考)		0		
トイレ	BI		0		0.00
	FIMM(参考:動作と移乗で得点の低い方に対応)		0		
入浴	BI		0		0.83
	FIMM(参考:動作と移乗で得点の低い方に対応)		0		
歩行	BI		0		0.04
	FIMM(参考)		0		
階段	BI		0		0.39
	FIMM(参考)		0		
更衣	BI		0		0.18
	FIMM(参考:上衣と下衣で得点の低い方に対応)		0		
排便	BI		0		0.78
	FIMM(参考)		0		
排尿	BI		0		0.00
	FIMM(参考)		0		
発症からの最長改善期間(月)			12		12
BI総合スコア		0	0	0	

一般率(系統計量)	BI	FIMM(参考)
食事	0.74	0.72
移乗	0.7	0.76
整容	0.79	0.86
トイレ	0.71	0.7
入浴	0.76	0.7
歩行	0.8	0.89
階段	0.93	0.88
更衣	0.95	0.76
排便	0.86	0.72
排尿	0.62	0.64
改善期間	発症からの予測最長改善期間を超えるものはない	

評価上の注意	
性別	男:0 女:1
利き手	右:0 左:1
障害側(脳)	右:0 左:1
出血・梗塞	出血:0 梗塞:1
上肢遠位運動機能	0:0 1A:1 1B:2 1C:3 2:4 3:5 4:6 5:7
上肢筋緊張	0:0 1A:1 1B:2 2:3 3:4
下肢筋緊張	0:0 1A:1 1B:2 2:3 3:4
上肢腱反射	0:0 1A:1 1B:2 2:3 3:4
下肢腱反射	0:0 1A:1 1B:2 2:3 3:4
言語	0:0 1A:1 1B:2 2:3 3:4

患者情報	
氏名	
診断名	
医療区分	
介護度	
初期評価日	
最終評価日	
評価者	

ADL予後予測に係る備考(画像診断、現病歴、既往歴、家族歴等)

SAPAS計算値	暫定BI, FIMM予測
0.00	
1.04	
0.00	
0.00	
0.83	
0.04	
0.39	
0.18	
0.78	
0.00	
12	

黄色いセルには計算式が入力されています。新たな入力や削除、上書きなどの処理を絶対に行わないでください。
このSAPASは、デスクトップなどにコピーして使用ください。

Fig. 2 SAPAS Ver.4.2

ためのプログラムは、上述しているが改めて次に示す。

- ① 当該 ADL 向上に必要な SIAS, FIMC を ADL 予後予測関連因子 (Table 2) から抽出する。
- ② 抽出した SIAS, FIMC の検査項目でスコアの低い項目を抽出する。
- ③ ②の項目を改善させることができれば理論上、当該 ADL は向上する。つまり、ADL 予後予測関連因子から抽出した低いスコアの SIAS, FIMC を改善させる治療プログラムが、ADL を改善させる治療プログラムとなる。その治療プログラムは、evidence あるリハビリテーションであることは言うまでもない。

5 発症後 1 年以上経過した脳卒中の“ADL 予後予測評価”と“現在の ADL 能力判定”

発症後 1 年以上経過した脳卒中の ADL 能力の改善は、脳卒中自体の機能障害の改善というよりは廃用症候群などの脳卒中に起因する 2 次的な機能障害の改善であることが多い。そのため、純粋に脳卒中 ADL の改善期間を示した SAPAS では“発症からの最長改善期間”を示すことは難しい。発症後 1 年以上経過した脳卒中の SAPAS 使用に際しては“発症からの最長改善期間”を無視する。

“ADL 予後予測評価”は SIAS, FIMC の機能予後予測時に脳卒中に起因する 2 次的要因の改善も加味して予測し ADL 予後評価を実施する。予測 ADL が現有 ADL を超えている場合は ADL が改善する可能性がある。ADL が改善する可能性が示された場合は、予測関連因子 (Table 2) から SIAS, FIMC のどのような機能を改善すれば ADL が改善するのかを導出し、関連因子である SIAS, FIMC を改善すべく evidence あるリハビリテーションを実施する。予測 ADL と現有 ADL が同等の場合はそれ以上の改善は見込めないと考える。

“現在の ADL 能力判定”は、先述の「3 現在の ADL 能力判定のために」と同等に評価できる。SAPAS 値のほうが現有 ADL より高い ADL を示した場合は、現有 ADL 能力が運動・認知機能に見合っていないことを示し、これまで行ってきたリハビリテーションに問題はなかったか、リハビリテーション実施期間や頻度は適当であったか、ADL を阻害する 2 次的要因は何か、などを再考し、予測関連因子 (Table 2) から SIAS, FIMC

のどのような機能を改善すれば ADL が改善するのか、どのような 2 次的要因を改善すれば ADL が改善するのかを導出して、evidence あるリハビリテーションを実施する。

SIAS, FIMC の傷害脳血管・脳損傷部位機能局在と機能予後予測の視点

1 まずは脳機能局在と臨床症状の一致を考える

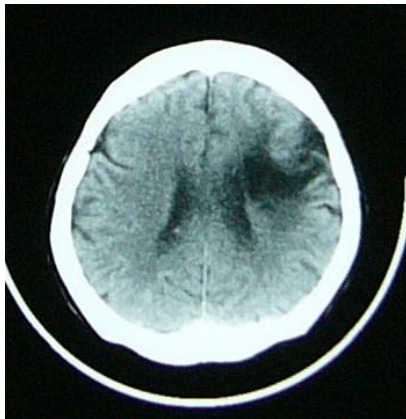
機能障害を生じている第一の原因は、脳損傷である。どの血管が傷害されて脳損傷が生じたのか、脳のどこが損傷されていて、その損傷部位はどのような機能局在を有しているのか、体部位局在はどうかを考える。そこから導き出された障害像はいかなるものかを予想する。次に、予想した障害像は臨床症状に一致するのか、検査・測定結果は一致するのかを探る。予想した障害像と臨床症状が一致する部分は、脳損傷により生じている症状である可能性が高く、当該機能の改善は芳しくないと考える。ただし、脳損傷の程度に比して重症化している患肢では、punishment による learned non-use¹⁴⁾を生じていることがあり、脳損傷の程度に見合った程度までの改善は期待できる。また急性期では、神経系の可塑性誘導がみられ、脳損傷部位と合致した臨床症状が改善することがある。この可塑性誘導には 1~2 ヶ月の臨界期があり¹⁵⁾、この間の臨床症状の改善は予測できない。ただし、SAPAS 評価時期は発症から 1 ヶ月経過後であり、この可塑性誘導はすでにほぼ終結していると考えられ、可塑性誘導を積極的に考慮する必要はない。脳損傷部位の機能局在、体部位局在と一致しない部分は、脳損傷以外の原因で生じている可能性があり、改善する可能性を考える。この改善可能・不可能の判断は、根拠をもって示さなければならない。

2 脳梗塞は臨床病型の違いに注意

粥状硬化が少なく心臓に血栓が生じ、その遊離によって生じた心塞栓性脳梗塞は、血管閉塞部位より末梢の血管支配域では血液の枯渇により脳細胞は死滅する。よって、脳損傷部位の機能が残存している可能性は低く、機能の改善は芳しくない。

粥状硬化が進んでいる血管では、末梢の血液量を維持するために側副血行路が発達している。その結果、血管閉塞部位より末梢もある程度側副血行路からの血液供給により脳細胞が生き残っている可能性がある。同部位の血管閉塞であれば心塞栓性脳梗塞よりもアテローム血栓性脳梗塞のほうが軽症化しやすく、改善の可能性も高い。Artery to artery も塞栓性ではあるが、基盤には重度の粥状硬化が存在することが多く、側副血行路が発達しているため、血管閉塞部以遠の支配領域の脳細胞は残存している可能性があり、機能改善の可能性もある。

Cardioembolic cerebral infarction



Atherothrombotic cerebral infarction

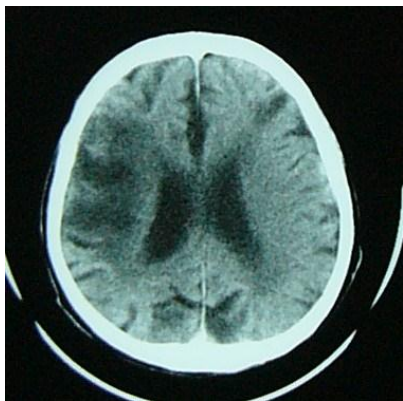


Fig. 3 CT of cardioembolic cerebral infarction and atherothrombotic cerebral infarction

血行力学性脳梗塞では、血管が血圧の変動などの理由により閉塞したものであり、完全に閉塞しているかどうかは CT や MRI (magnetic resonance imaging) ではわかりにくい。完全閉

塞していない場合は閉塞血管自体にいくらかの血流が保たれている可能性があり、その場合の機能予後は良好である。さらに Artery to artery 同様、基盤には重度の粥状硬化が存在しているものと考えられ、側副血行路の発達も予後を良好にする要因である。

CT では心塞栓性脳梗塞では脳室と同程度の黒い低吸収域として描出されるが、アテローム血栓性脳梗塞や血行力学性脳梗塞では白質より濃く脳室より薄い灰色に描出されることが多い (Fig.3)。これに加え、既往歴 (心疾患や糖尿病) や発症様式 (短時間で完成する心塞栓性脳梗塞、ある程度時間をかけて完成するアテローム血栓性脳梗塞など) を勘案して脳梗塞の臨床病型を分類する。臨床病型を分類することは機能予後予測に重要である。

3 脳出血は出血部位と血腫の伸展方向とその影響に注意

脳出血では、破綻血管の把握と脳損傷部位とその脳機能を把握する。先述のとおり、脳損傷部位の脳機能と臨床症状が合致している場合の機能改善は芳しくない。また、破綻血管と同系の血管は、出血と共に血管攣縮を生じていることがあり、脳梗塞に陥らないまでもその部の脳機能不全が生じ、脳損傷部位の脳機能と異なった臨床症状を呈することがある。この場合は、CT 上に異常が描出されなければ改善する可能性が高い。CT 上、血管攣縮などが原因の脳梗塞による低吸収域が確認できれば、上述血行力学性脳梗塞の機能予後予測の視点を参考に機能予後を考える。

脳出血の場合は、破綻血管自体や脳損傷部位自体の臨床症状に加え、血腫の圧迫などの影響を考える必要がある。血腫が他の部位を圧迫することによって生じる脳細胞機能不全や血管圧迫による血流低下によってその部位の脳機能局在に合致した臨床症状を呈することがある。例えば、視床出血の内包後脚穿破では、錐体路障害で片麻痺が、後視床放線障害で感覚障害が重度化することがある。また、被殻出血で血腫が脳室穿破すると二次性正常圧水頭症に発展するかもしれない。これらの血腫の影響が可逆的か不可逆的かを判断することは、機能予後予測を行う上で重要である。急性期では血腫が臨床症状に及ぼす影響は mass

effect などで確認できるが、その臨床症状が残存するかどうかの判断は難しい。しかし、SAPAS の評価条件である発症後 1 ヶ月以降になると、血腫の吸収はほぼ完了しており⁶⁾、CT 画像上で低吸収域であるか等吸収域であるかで判断できる。低吸収域となっていれば血腫の mass effect により血流障害が生じそのまま血行力学性脳梗塞の状態が生じたものと考え、等吸収域であれば一時的な血流障害や圧迫による脳細胞機能不全が生じているものの改善の可能性を考える。二次性正常圧水頭症になれば、側脳室の拡大が進行する時期であり、Evans index の基準 (0.3 以上で異常) に照らして判断する。正常圧水頭症の主症状 (歩行障害, 尿失禁, 認知症) と臨床症状が一致しているようなら、その症状は継続し進行することが予想される。

4 脳浮腫

脳梗塞, 脳出血を問わず、脳内の異常によって脳浮腫が生じることがよくある。脳浮腫は、脳内実質の圧迫と共に細胞間隙の水分量を増やし、脳神経細胞機能不全を呈する。脳浮腫は改善するものと考え、脳浮腫が原因で生じていると判断される臨床症状は改善を前提とする。

5 Lacunar state (多発性脳梗塞)

ラクナ梗塞は、塞栓性, 血栓性, 血行力学性で発生する。機能予後は上述に従い、脳損傷部位の機能局在を把握して臨床症状との一致を検討する。

Lacunar state はラクナが多発している状態であり、多発性脳梗塞と呼ばれる。多発性脳梗塞でも塞栓性, 血栓性, 血行力学性の病型分類および個々のラクナの脳損傷部位とその機能局在を把握し、臨床症状との一致, 改善の可否判断を行うことに変わりはない。ただ、多発性脳梗塞では、血管性パーキンソン症候群を呈することが多く、パーキンソン症候群がパーキンソン病や他の神経変性疾患で生じているものではないことを証明する必要がある。血管性パーキンソン症候群は、ラクナの再発によって、あるいは虚血の増悪によって進行するものであり、神経変性疾患と異なり必ず進行していくものではない。つまり、原則、

血管性パーキンソン症候群の諸症状は、現在の臨床症状を維持するものと考え、神経変性疾患の除外診断は、各疾患の診断基準や特徴的な脳画像を参考に判断する。血管性パーキンソン症候群は、錐体路障害, 感覚障害などの脳損傷部位の局所症状, 振戦や固縮が欠如, 軽度であることに加え、歩行が小刻みで wide base であるという特徴がある。

6 脳梗塞部位機能と一致しない臨床症状の原因 : Diaschisis (ディアシーシス)

脳損傷部位機能局在と一致しない臨床症状の原因として脳出血では前述の血管攣縮や血腫の影響が考えられるが、脳梗塞では diaschisis (遠隔機能障害)¹⁶⁾が考えられる。Diaschisis は、脳損傷部位から離れていて梗塞も虚血も無いが、機能的に脳損傷部と関係が深い部位 (線維連絡や同経路) が血流や代謝の低下を呈する症状である。遠隔機能障害は片側大脳の梗塞によって反対側の小脳の血流が低下する “crossed cerebellar diaschisis”¹⁷⁾が有名であるが、大脳深部の小梗塞によって同側の大脳皮質の血流や代謝が広汎に低下することもある¹⁶⁾。閉塞血管や脳損傷部位の脳機能とまったく異なる臨床症状が生じているときには diaschisis を考えるが、基本的に diaschisis は急性期に見られる現象で、脳損傷後早期 (数日～数週間) に血流や代謝が改善する。それに伴い機能も改善すると認識し、遠隔機能障害によると考えられる臨床症状は改善するものとする。

7 リハビリテーションの効果

脳機能局在と臨床症状の一致は、機能予後が芳しくないと予測される。しかし少なくとも ADL 予後予測を実施しようとしている職種においては、予後が芳しくないと予想される機能や低下している機能に対して何らかの介入をすることを普通であろう。この介入、すなわちリハビリテーションが当該機能の改善に十分な evidence をもって実施されるときは、その evidence に則って機能予後を考慮する必要がある。つまり、機能予後判定は、脳傷害部位の機能局在と臨床症状の一致, 不一致だけでなく、臨床

症状の改善を目的としたリハビリテーション効果を加味して考えることが重要である。ただし、根拠ないリハビリテーション(もどき)を実施し、根拠なく「リハビリテーションを実施したから改善するはずだ」といった非科学的な機能予後予測は厳に慎まなければならない。

8 脳卒中に起因する2次的要因と他疾患の合併

発症から長期間が経過した脳卒中では、廃用症候群などの脳卒中に起因する2次的な機能障害が生じ、これが原因となってADL能力を低下させていることがある。SIAS, FIMCの評価時にこの2次的要因の改善の可否判断も行い、SIAS, FIMCの機能予後予測に反映させる必要がある。

また長期間の経過の中では、まったく異なった疾患を発症することも多い。高齢者の脳卒中では、アルツハイマー病を併発したり黒質の退行変性によるパーキンソン症候群が生じたりすることもある。これらの症状が脳卒中に起因するものなのか、他の疾患の合併なのか、それらの症状は改善する症状なのか、固定された症状なのか、進行する症状なのか、などを見極めることは、SIAS, FIMCの機能予後予測時に重要となる。

SAPAS 使用時の脳傷害部位と

機能障害の参考図

医師や診療放射線技師以外の脳卒中ADL予後評価に関わる者の多くは、その養成課程でCTやMRIの読影技術を学んでいない。そこで、損傷された脳部位の機能局在を考慮し、脳損傷部位と機能障害出現の関係を図示した。また、同じ系に属する神経核や神経線維、大脳皮質などは同色で示し、CTやMRIの読影技術が十分でなくとも、患者の画像と比較することである程度の脳機能局在診断ができるように工夫した。

この参考図の利用にあたっては、「SIAS, FIMCの傷害脳血管・脳損傷部位機能局在と機能予後予測の視点」で示したような機能予後予測をするに必要な知識を加味しながら利用することが必要である。

なおこの参考図は見開きとなっており、左頁に【脳傷害部位と機能障害の概要】【機能予後予測の視点】を示し、その解説と文字色は右頁CT略

図内の機能系色に対応している。以下に、「SAPAS使用時の脳傷害部位と機能障害の参考図」の一例を示す(Fig.4-1,2)。

おわりに

リハビリテーションの実施にあたり、目標設定やADLの予後推測をなんとなく行っていないだろうか。何の根拠もなく直感的に目標設定していないだろうか。何の根拠もなく直感的に設定した目標を患者や家族にどのように説明しているだろうか。様々な要因が絡み合うADL予後予測が簡単に根拠をもってできるとは思っていない。しかし、簡単にできないからといって放置してよい問題ではない。ADL予後予測や目標設定に何らかの科学的視点を取り入れる努力をしないと、科学的根拠に基づいたADL予後予測方法を模索していかないと、いつの日かりハビリテーション医療の信頼は失墜し、リハビリテーション医療を崩壊させてしまうであろう。この難問に立ち向かうべく、ここに紹介した“脳卒中ADL予後評価セット(Stroke ADL Prognostic Assessment Set; SAPAS)”の作成に取りかかった。予想通り、運動機能や認知機能だけの評価、しかも臨床に取り入れやすいように簡易な入力変数を設定したこともあり、なかなか正確な予後予測ができなかった。各ADL項目のk統計量は、ほとんどが0.7を超え、まずまずの予測精度を示しているが、いまだ0.6台にとどまっている項目もある。SAPASのADL予後予測精度を向上させる努力をこれからも行っていかなければならない。

SAPASの結果はあくまでも予測であり、必ずそうなるということを示しているものではない。ただなんとなく設定していた目標や予後予測に少しでも科学の視点を取り入れるためのほんの一助に過ぎない。今後はさらにADL予後予測精度を高める努力を継続していく必要がある。

謝辞

SAPAS作成にご協力いただいた患者様、ご家族様、またデータ収集とモニターにご協力いただいた、三木山陽病院、児島聖康病院、三次地区医療センター、楠本病院、県立広島大学附属診療センター、柴田病院の皆様に感謝申し上げます。

SIAS 上肢近位運動機能 (knee-mouth test) (SAPAS 評価番号 : 6)
 SIAS 上肢遠位運動機能 (finger-function test) (SAPAS 評価番号 : 7)
 SIAS 上肢筋緊張 U/E muscle tone (SAPAS 評価番号 : 11)
 SIAS 上肢腱反射 U/E DTR (biceps or triceps) (SAPAS 評価番号 : 13)

【脳傷害部位と機能障害の概要】

下肢同様、**錐体路系**、**大脳基底核運動系**、**小脳系**が傷害されると、運動機能、筋緊張、腱反射に異常をきたす。**錐体路系**では、中枢性運動麻痺が出現し、筋緊張は急性期では弛緩、その後痙縮となり筋緊張は亢進、腱反射も亢進。**大脳基底核系**では、動作緩慢で筋緊張は固縮となり亢進、腱反射は減弱。**小脳系**では運動失調となり筋緊張は低下、腱反射は減弱。系をまたぐ脳傷害ではこれらの症状が混在。

【機能予後予測の視点】

上肢では**錐体路**は**内包後脚**中央部、**放線冠**では腹側となるため、小梗塞では局在判断が必要。一次運動野である**中心前回**における上肢の体部位局在は中心前動脈が支配しており¹⁸⁾、大脳皮質における中心前動脈閉塞以外での上肢の運動機能、筋緊張、腱反射の異常は浮腫や他の要因で生じていることがあり、可逆的である可能性あり。脳出血では出血部位の症状は残存。それ以外の症状は、血腫の進展方向とその影響を考慮する。血腫の**内包後脚**穿破による運動機能障害や痙縮、腱反射亢進が可逆的か否か、血腫の脳室穿破による二次性正常圧水頭症の可能性など。**被殻**傷害では運動機能障害に加え筋緊張は低下することが多く、運動機能の回復は芳しくない。**錐体路系**傷害との混在で一見弛緩様。他の**基底核運動系**障害との混在で固縮が加わると運動機能予後は比較的よい。視床傷害では**小脳系**である**視床 VL 核**の影響により運動失調が、**大脳基底核系**である**VA 核**の影響で動作緩慢。**錐体路系**傷害との混在とその可逆性を考慮する。

【前大脳動脈領域】MF : 内側前頭底動脈 (medial frontobasal a.) FP : 前頭極動脈 (frontopolar a.) AIF : 前内側前頭動脈 (anterior internal frontal a.) MIF : 中内側前頭動脈 (middle internal frontal a.) PIF : 後内側前頭動脈 (posterior internal frontal a.) PC : 脳梁周囲動脈 (pericallosal a.) PA : 中心傍動脈 (paracentral a.) IP : 上・下内側頭頂動脈 (superior internal parietal a. and inferior internal parietal a.) H : 内側線条体動脈、ホイブナー反回動脈 (medial striate arteries, recurrent artery of Heubner) 【中大脳動脈領域】LF : 外側前頭底動脈 (lateral frontobasal a.) TP : 側頭極動脈 (temporal polar a.) AT : 前側頭動脈 (anterior temporal a.) MT : 中側頭動脈 (middle temporal a.) PT : 後側頭動脈 (posterior temporal a.) TO : 側頭後頭動脈 (temporo-occipital a.) PF : 前頭前動脈 (prefrontal a.) I : 島動脈群 (insular arteries) PR : 中心前動脈 (precentral a.) CE : 中心動脈 (central a.) AN : 角回動脈 (angular a.) P : 前・後頭頂動脈 (anterior parietal a. and posterior parietal a.) LA : 外側線条体動脈 (lenticulostriate arteries) 【後大脳動脈領域】TE : 前下・後下側頭動脈、後頭側頭動脈 (anterior inferior temporal a., posterior inferior temporal a. and occipitotemporal a.) OC : 頭頂後頭動脈、鳥距動脈 (occipitoparietal a. and calcarine a.) T : 視床への血管 (前乳頭体動脈、傍正中視床動脈、視床膝状体動脈、後脈絡叢動脈) (premammillary a., paramedian thalamic a., thalamogeniculate a., posterior choroidal a.) 【内頸動脈の枝】AC : 前脈絡叢動脈 (anterior choroidal a.) 【椎骨・脳底動脈の枝】AI : 前下小脳動脈 (anterior inferior cerebellar a.) PI : 後下小脳動脈 (posterior inferior cerebellar a.) SC : 上小脳動脈 (superior cerebellar a.) PM : 傍正中動脈 (paramedian a.) SCB : 短周辺動脈 (short circumferential branch a.) LCB : 長周辺動脈 (long circumferential branch a.)

Fig. 4-1 One example of relationship between cerebral injury and functional disorder

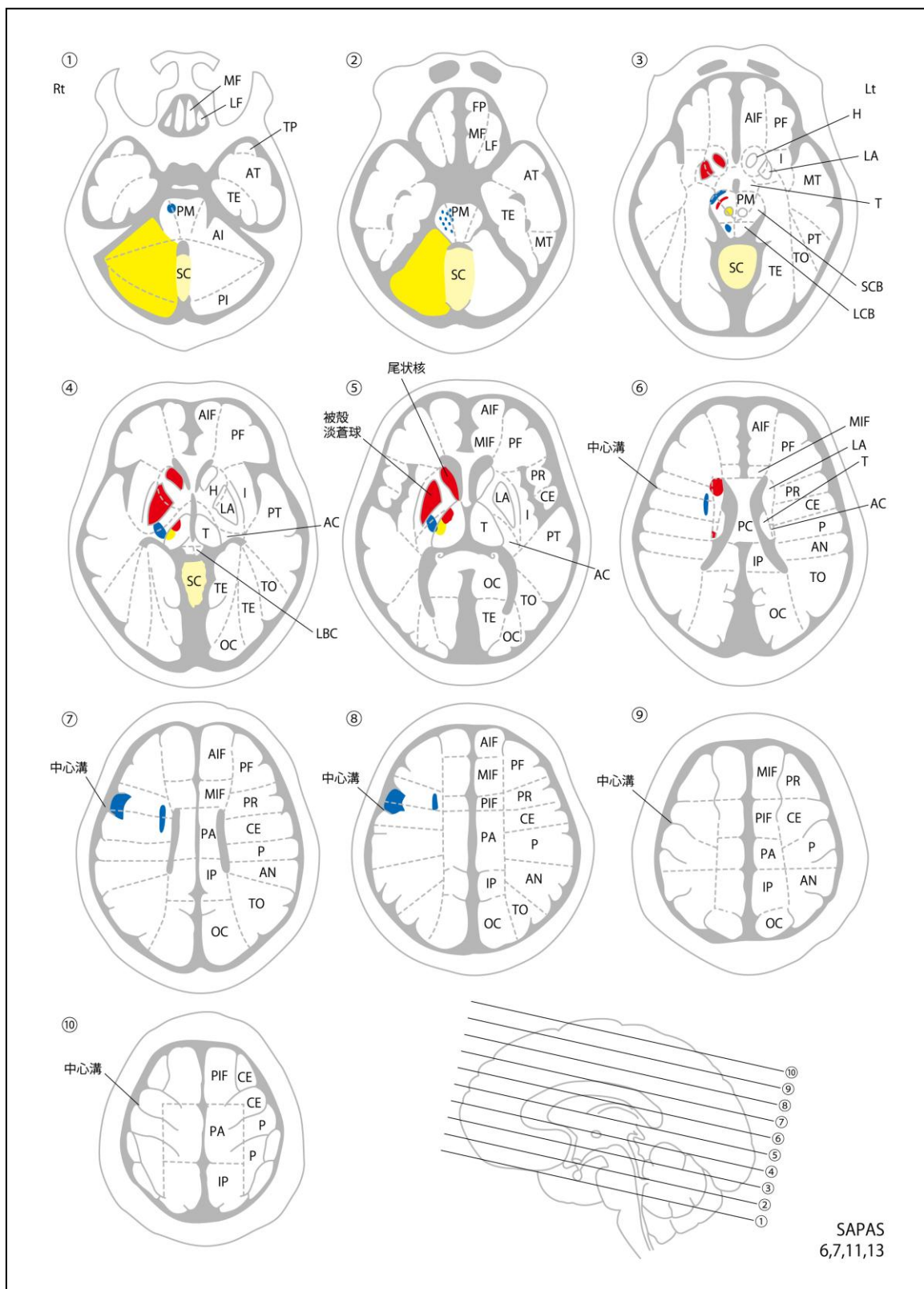


Fig. 4-2 One example of relationship between cerebral injury and functional disorder

文献

1. Otsuka T: The contribution of brain CT findings in predicting stroke patients' prognosis for activities of daily living. *Jpn J Rehabil Med* 40: 443-452, 2003.
2. Liu M, Domen K, Chino N: Comorbidity measures for stroke outcome research: a preliminary study. *Arch Phys Med Rehabil* 78: 166-172, 1997.
3. Sonoda S, Chino N, Domen K, Saitoh E: Changes in impairment and disability from the third to the sixth month after stroke and its relationship evaluated by an artificial neural network. *Am J Phys Med Rehabil* 76: 395-400, 1997.
4. Koyama T, Matsumoto K, Okuno T, Domen K: A new method for predicting functional recovery of stroke patients with hemiplegia: logarithmic modeling. *Clin Rehabil* 19: 779-789, 2005.
5. Chino N, Sonoda S, Domen K, Saitoh E, Kimura A: Stroke impairment assessment set (SIAS). In: *Functional evaluation of stroke patients.* (ed. by Chino N and Melvin JL), Springer-Verlag, Tokyo, pp.19-31, 1996.
6. Sakamaki M, Igarashi H, Nishiyama Y, Hagiwara H, Ando J, Chishiki T, Curran BC, Katayama Y: Effect of glycerol on ischemic cerebral edema assessed by magnetic resonance imaging. *J Neurol Sci* 15: 69-74, 2003.
7. Ward NS, Cohen LG: Mechanisms underlying recovery of motor function after stroke. *Arch Neurol* 61: 1844-1848, 2004.
8. Data management service of the Uniform Data System for Medical Rehabilitation and the Center for Functional Assessment Research: Guide for use of the uniform data set for medical rehabilitation. Version 3.0, State University of New York at Buffalo, Buffalo, 1990.
9. Jongbloed L: Prediction of function after stroke: a critical review. *Stroke* 17: 765-776, 1986.
10. Kwakkel G, Wagenaar RC, Kollen BJ, et al: Predicting disability in stroke: a critical review of the literature. *Age Ageing* 25: 479-489, 1996.
11. Meijer R, Ihnenfeldt DS, de Groot IJ, et al: Prognostic factors for ambulation and activities of daily living in the subacute phase after stroke. A systematic review of the literature. *Clin Rehabil* 17: 119-129, 2003.
12. Rumelhart DE: Learning internal representation by error propagation. *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructures of cognition* 1: 318-362, 1986.
13. Emil Tanagho, Jack McAninch: *Smith's General Urology*, 17ed, McGraw-Hill Professional, p498, 2007.
14. Taub E, Uswatte G, Elbert T: New treatments in neurorehabilitation founded on basic research. *Nat Rev Neurosci* 3: 228-236, 2002.
15. Ward NS, Cohen LG: Mechanisms underlying recovery of motor function after stroke. *Arch Neurol* 61: 1844-1848, 2004.
16. Feeney DM, Baron JC: Diaschisis. *Stroke* 17: 817-830, 1986.
17. Baron JC, Bousser MG, Comar D, Castaigne P: "Crossed cerebellar diaschisis" in human supratentorial brain infarction. *Trans Am Neurol Assoc* 105: 459-461, 1980.
18. Hans-Joachim Kretschmann, Wolfgang Weinrich: *Klinische neuroanatomie und kranielle bilddiagnostik.* Georg Thieme Verlag, Stuttgart, pp.198-199, 1991.