

改訂長谷川式知能評価スケール (HDS-R) の結果に影響する神経心理学的要因の検討

久納 健太¹⁾, 豊田みのり¹⁾, 備前 宏紀²⁾, 藤井 啓介²⁾, 木村 大介²⁾

1) 医療法人和光会 山田病院

2) 関西医療大学 保健医療学部 作業療法学科

Key words: 長谷川式簡易知能評価スケール, HDS-R, 神経心理学, 前頭葉

要旨:本研究は、改訂長谷川式簡易知能評価スケール (HDS-R) の結果に影響する神経心理学的要因を示すことを目的とした。対象は、平成26年3月から平成30年4月に当院へ入院し、神経心理学的検査を実施できた474名 (平均年齢 80.9 ± 11.7 歳) である。神経心理学的検査は、全般的認知機能の評価にHDS-R, 視覚性記憶にレーヴン色彩マトリックス検査, 注意の評価にTrail Making Test-A・B (TMT A・B), 意欲の評価にApathy Scale, 前頭葉機能の評価にVerbal Fluency test (VFT), 抑うつの評価に精神的健康状態表 (WHO-5) を用いた。HDS-Rを従属変数, その他の評価項目を説明変数とした重回帰分析 (ステップワイズ法) を実施した結果TMT-A・B, VFTが抽出され, HDS-Rの結果に影響する因子と解釈された。

受付日: 2019年9月25日 受理日: 2020年2月18日 発行日: 2020年3月6日

【緒言】

日本において認知症のスクリーニング目的で用いられている検査法は、改訂長谷川式簡易知能評価スケール (以下, HDS-R), Mini-Mental State Examinationが著名で、HDS-Rは臨床場面や地域高齢者を対象とした場合に全般的な認知機能低下をスクリーニングできる簡便な検査法である。

石合¹⁾は、神経心理学的検査実施にあたって共通する適応条件は、まず意識障害やせん妄がないこととしている。せん妄や意識障害がないとしても神経心理学的検査は、一定範囲の神経心理学的要因を評価する目的で作られているため、障害が重複している場合などでは、目的としている神経心理学的検査の結果に、他の神経心理学的要因が影響する可能性が少なからずある¹⁾。これをHDS-Rで考えれば、HDS-Rは全般的な認知機能検査であり、せん妄患者の評価にも用いることができる²⁾とされているが、言語性記憶検査の側面が強いため、例えば失語症を有する場合などでは、総得点に影響が及ぶことが避けられない。つまり、他の神経心理学的要因は、HDS-Rの結果そのものにも少なからず影響を与えることを想定しなければならない。しかし、先行研究を検索した限りでは、HDS-Rに影響する神経心理学的要因に言

及した報告は渉猟し得ない。HDS-Rが全国の多くの臨床で実施されていることを鑑みると、HDS-Rがどのような神経心理学的要因に影響を受けるのかを把握することは、HDS-Rの検査結果を正しく理解するために必要である。

そこで、本研究は、HDS-Rの結果に影響する神経心理学的要因を示すことを目的とする。

【方法】

1. 対象

対象は、平成26年3月から平成30年4月に当院回復期リハビリテーション病棟入院患者939名のうち、入院時に実施する神経心理学的検査の全てを実施できた474名 (平均年齢 80.9 ± 11.7 歳, 男性156名, 女性318名) であり、除外された者のうち意識障害は85名, せん妄26名, 重度認知症189名, 失語症371名であった。HDS-Rのみ実施可能で、他の検査が実施不可であった者は、86名であった。対象者の疾患別リハビリテーションの区分は、脳血管疾患315名, 運動器疾患137名, 廃用症候群21名であった。対象者の除外基準は、回復期リハビリテーション病棟入院時に、意識障害, せん妄, 認知症, 失語症等により意思疎通が困難で神経心理学的検査が実施できなかった者

とした。

2. 神経心理学的検査

実施した神経心理学的検査は、全般的認知機能の評価にHDS-R、視覚性記憶にレーヴン色彩マトリックス検査(以下、RCPM)、注意の評価にTrail Making Test-A・B(以下、TMT A・B)、意欲の評価にApathy Scale(以下、AS)、前頭葉機能の評価にVerbal Fluency test(以下、VFT)、抑うつの評価に精神的健康状態表(以下、WHO-5)である。これら神経心理学的検査は、当院回復期リハビリテーション病棟入院時に、入院後のリハビリテーションの説明、同意、実施に影響する可能性のある神経心理学的要因を網羅的に把握するために定期で実施している当院で選定した検査項目である。個々の検査法の詳細は以下に述べる。

本研究では、平成30年4月時点で後方視的にリハビリテーション記録から神経心理学的検査結果を収集した。収集項目は、前述の神経心理学的検査結果に加え、年齢、性である。なお、本研究では、研究内容や意義申し立て等について記載した研究情報をリハビリテーション室掲示板、病棟掲示板に掲載した。掲載期間は、平成26年3月から現在まで掲示を継続している。本研究は医療法人和光会研究倫理委員会の承諾を得て実施した。

2-1. 改訂長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)³⁾

長谷川式簡易知能評価スケール(HDS)は、1974年に長谷川らによって作成された検査である³⁾。動作性検査を省いているため、運動障害のある人でも実施可能な評価法として臨床場面で広く使用されてきた、しかし時代に合わなくなってきた質問項目もあり、項目と採点基準等の見直しが行われ、1991年にHDS-Rとなった。HDS-Rは、記憶を中心としたおおまかな認知機能障害の有無の判定を目的としている9項目で構成された検査法である⁷⁾。本人の生年月日さえ確認できれば実施可能で、検査時間は5～10分程度で、最高得点は30点、カットオフポイントは、21点/20点で、21点以上を正常、20点以下を認知症の疑いと判定した場合に最も高い弁別性を示す(感度0.93、特異度0.86という鑑別力)³⁾。

2-2. レーヴン色彩マトリックス検査(RCPM)⁴⁾

Ravenによる色彩マトリックス検査(Raven's Colored Progressive Matrices; RCPM)は、知的機能を評価するためのスクリーニング検査である。RCPMは、課題が理解しやすく、短時間で実施でき、言語理解や複雑な運動も必要ないなど実施が容易な検査法であるため、スクリーニング検査として頻用されている⁴⁾。RCPMは、知的機能を視空間知覚能力と、類推能力に基づく非言語的知能として位置づけられている⁴⁾。問題は

36問で構成され、総得点は36点、24点以下で知能低下ありと判定される。

2-3. Trail Making Test (TMT)⁵⁾

Trail Making Test (TMT) は、Halstead Reitan Batteryに含まれるテストで、原典はArmy Individual Test Batteryの一部である⁵⁾。開発時は、視覚探索と視覚運動協調を評価する簡便な方法として作られたが、後に、現在のPart-AとPart-Bになった⁹⁾。Part-Aでは'1'～'25'の数字を小さいほうから順に、できるかぎり早く、一筆書きにたどる⁹⁾。Part-Bでは、'1'～'13'の数字と、日本語版では'あ'～'し'の平仮名が記入されており、数字と平仮名を交互に小さい順にたどる⁵⁾。Part-A、Part-Bの課題はともに、注意の持続と選択、視覚-運動の協調性、情報処理の迅速さ、干渉を伴う短期記憶を要する課題であり、Part-Bでは更に、刺激のセット間の注意変換の能力および遂行機能が要求される⁵⁾。

2-4. Apathy Scale (AS) ; やる気スコア⁶⁾

Starksteinら⁷⁾は、Apathy Scaleを用いた脳卒中患者の意欲における評価を作成した。このスケールの日本語訳は、「やる気スコア」として意欲低下の評価に用いられている⁶⁾。本検査は、14項目からなる尺度であり、日常臨床における意欲低下を評価できる簡便な検査法である⁶⁾。16点以下でアパシーありと判定される(最大は42点)。

2-5. Verbal Fluency Test (VFT) ; 言語流暢性課題⁸⁾

言語流暢性課題には、一定の時間内に意味カテゴリーから語想起する意味流暢性課題(Category Fluency Test : CFT)と、頭文字から語想起する文字流暢性課題(Letter Fluency Test : LFT)がある⁸⁾。言語流暢性課題と脳機能との関連については、LFT実施によって、前頭葉背外側部の血流量が増加するとの報告⁹⁾や、頭頂葉、前頭葉上内側部、基底核損傷などの脳領域では、異なる認知プロセスが言語流暢性課題の根底にあることを示すものもある¹⁰⁾。CFTについては、音韻(semantics)によって制約された単語検索に側頭葉の働きが重要とされており¹¹⁾、前頭葉内での病巣特異性が乏しい傾向にあるともされる¹¹⁾。このように言語流暢性課題は、前頭葉との関連が多く報告され、ワーキングメモリの観点で論じられることも多い⁸⁾。なお、本研究で用いたVFTは7点満点である。

2-6. WHO-5 ; 精神的健康状態表¹²⁾

世界保健機関(WHO)は、簡易的な精神的健康の評価として「WHO-5精神的健康状態表」を開発した¹²⁾。この指標は、日常生活の気分状態を問う5項目の質問か

ら構成され、精神的健康状態を短時間で測定可能である¹²⁾。WHO-5は、0点が最も不良で、25点が最も良好を示し、13点未満であるか、5項目のうちのいずれかに0または1の回答があるときに精神的健康状態が低いことを示す。

3. 分析方法

分析は、まず本研究で実施した全神経心理学的検査の基本統計量を算出した。次に、HDS-Rの総得点とその他の神経心理学的検査の得点とのSpearmanの順位相関係数を算出、HDS-Rと有意な相関が認められた神経心理学的検査を独立変数に、HDS-Rを従属変数としたステップワイズ法を用いた重回帰分析を実施し、HDS-Rの得点に影響する神経心理学的検査を抽出した。また、多重共線性の影響を考慮するため分散拡大係数 (Variance Inflation Factor; 以下、VIF) を算出した。統計解析は、SPSS statistics 20.0を用い、有意水準は5%とした。

表1 対象者の各検査項目の平均値

| | 満点 | 平均得点±標準偏差 |
|-----------|-----|-------------|
| HDS-R (点) | 30点 | 19.1±7.8 |
| RCPM (点) | 36点 | 21.2±9.3 |
| TMT-A (秒) | | 202.4±140.0 |
| TMT-B (秒) | | 241.3±131.9 |
| AS (点) | 42点 | 17.6±8.9 |
| VFT (点) | 7点 | 3.9±2.8 |
| WHO-5 (点) | 25点 | 12.7±6.6 |

HDS-R：改訂長谷川式簡易知能評価スケール
 RCPM：レーヴン色彩マトリックス検査
 TMT-A・B：Trail Making Test-A・B
 AS：Apathy Scale
 VFT：Verbal Fluency Test
 WHO-5：精神的健康状態表

【結果】

各神経心理学検査結果の基本統計量を表1に示す。HDS-Rは19.1±7.8点、RCPM：21.2±9.3点、TMT-A：202.4±140.0秒、TMT-B：241.3±131.9秒、AS：17.6±8.9点、VFT：3.9±2.8点、WHO-5：12.7±6.6点であった。次に算出したSpearmanの順位相関係数を表2示す。HDS-Rと各神経心理学的検査の相関係数は、HDS-RとRCPMの相関係数では0.611、HDS-RとTMT-Aでは-0.618、HDS-RとTMT-Bでは-0.659、HDS-RとASでは-0.256、HDS-RとVFTでは0.555、HDS-RとWHO-5では-0.066で、WHO-5のみ有意差が認められなかった。この結果をうけ、RCPM、TMT-A・B、AS、VFTを独立変数とし、HDS-Rを従属変数としたステップワイズ法を用いた重回帰分析の結果を表3に示す。分析の結果、この回帰式の決定係数 (R²) は0.393で、TMT-A・B、VFTが影響因子として抽出された。標準化係数βはそれぞれTMT-Aは-0.259 (p=0.038)、TMT-Bは-0.267 (p=0.036)、VFTは0.352 (p=0.002) であった。また、VIFはTMT-Aが1.395、TMT-Bが1.339、VFTが1.103で、多重共線性の影響は小さいと判断された。

【考察】

各神経心理学的検査の基本統計量をみると、対象者の全体像は、HDS-Rは平均得点が19.1点で、カットオフ値をやや下回っているものの本研究の対象者は認知機能が比較的保たれているか、軽度認知症レベルと解釈される。また、TMT-Aの平均値が202.4秒でカットオフ値と比較するとやや遅い傾向にある。これは、TMT-Aは180秒を超えると検査を中止することになっているが、本研究ではTMT-Aを最後まで終えた時間を算出しているためと考えられる。さらに、ASの結果からやや意欲低下が認められる者も含んでいる対象である。

一方、重回帰分析の結果からHDS-Rに影響を与え得る

表2 HDS-Rと各評価項目の相関

| | HDS-R | RCPM | TMT-A | TMT-B | AS | VFT | WHO-5 |
|-------|----------|----------|----------|---------|----------|-------|-------|
| HDS-R | — | — | — | — | — | — | — |
| RCPM | 0.611** | — | — | — | — | — | — |
| TMT-A | -0.618** | -0.504** | — | — | — | — | — |
| TMT-B | -0.659* | -0.449** | 0.643** | — | — | — | — |
| AS | -0.256** | -0.215* | 0.316** | 0.134 | — | — | — |
| VFT | 0.555** | 0.457** | -0.447** | -0.319* | -0.342** | — | — |
| WHO-5 | -0.066 | -0.04 | -0.111 | -0.012 | -0.346** | 0.122 | — |

** : p < 0.01 * : p < 0.05

HDS-R：改訂長谷川式簡易知能評価スケール RCPM：レーヴン色彩マトリックス検査
 TMT-A・B：Trail Making Test-A・B AS：Apathy Scale
 VFT：Verbal Fluency Test WHO-5：精神的健康状態表

表3 重回帰分析の結果

| | 標準化されていない係数 | | 標準化係数 | t 値 | 有意確率 | VIF |
|-------|-------------|-------|---------|--------|-------|-------|
| | B | 標準偏差 | β | | | |
| (定数) | 24.717 | 1.975 | | 12.512 | 0 | |
| TMT-B | -0.008 | 0.004 | -0.267 | -2.148 | 0.036 | 1.339 |
| VFT | 0.761 | 0.238 | 0.352 | 3.194 | 0.002 | 1.103 |
| TMT-A | -0.012 | 0.006 | -0.259 | -2.127 | 0.038 | 1.395 |

TMT-A・B：Trail Making Test-A・B

VFT：Verbal Fluency test

神経心理学的検査としてTMT-A・BおよびVFTが抽出された。TMTとVFTはともに前頭葉機能を反映する神経心理学的検査である。つまり、前頭葉障害がある場合、HDS-Rの結果に影響することが示された。HDS-Rを作成した時のデータでも、連続計算や数字の逆唱などのワーキングメモリが関与する前頭葉課題と言語流暢性課題での健常者の正答率が低いことが示されている³⁾。これは前頭葉課題がHDS-Rの課題の中でも健常レベルにある者の前頭葉機能低下をも鋭敏に判定できる課題であることを示しており、前頭葉機能に障害ある場合、HDS-Rの得点に影響する可能性があることが示唆された。

また、前頭葉は、脳の高次機能の統合、選択と調整をする領域であり、その障害は記憶や注意の働きに影響を及ぼすことが知られており、その中でも、特に認知的制御を行うワーキングメモリの機能は重要である¹³⁾。Baddeley¹⁴⁾のワーキングメモリのマルチコンポーネントモデルでは、注意の制御機能を担う中央実行系機能(central executive function)のもとに、音韻ループ(Phonological loop)、視空間スケッチパッド(Visuospatial sketchpad)、エピソードバッファ(Episodic buffer)の3つのサブシステムが協働して働く想定され、記憶をバランスよく使うためには、この中央実行系機能の調整の役割が重要であるとされている¹³⁾。つまり、ワーキングメモリを含む前頭葉機能の低下は、中央実行系の調整機能の低下を呈し、先行研究¹⁷⁾によるとこれらの機能低下は、認知機能全般に影響を及ぼすと考えられる。特に中央実行系機能は記憶の基盤的役割を担うことが報告されており¹⁵⁾、前頭葉機能の低下は、HDS-Rが記憶検査であるという側面から考えてもHDS-R得点への影響は避けられないと考えられる。

これらのことから、前頭葉機能が低下している対象者にHDS-Rを実施するときには、結果の解釈には前頭葉機能低下により、HDS-R得点全体を引き下げている可能性があることを考慮して慎重に検査結果を解釈することが望ましいと思われる。

【限界と課題】

本研究では、一施設による分析結果を用いたことに限界があり、分析精度を向上させるためには多施設間に渡るデータを用いた分析を行うことに課題がある。しかしながら、本邦で頻用されているHDS-Rに影響する神経心理学的要因について言及できたことには一定の意義があると考えられる。

【結論】

本研究では、HDS-Rの結果に影響する神経心理学的要因を示すことを目的に、RCPM、TMT-A・B、AS、VFTを独立変数とし、HDS-Rを従属変数としたステップワイズ法を用いた重回帰分析を行った。その結果、HDS-Rに影響する神経心理学的要因として、前頭葉機能に関連するTMT-A・B、VFTが抽出された。したがって、前頭葉機能が低下している対象者にHDS-Rを実施するときには、前頭葉機能低下がHDS-R得点全体に影響している可能性があることを考慮する必要があることが明らかになった。

【引用文献】

- 1) 石合純夫：孤児脳機能障害学 第2版。医歯薬出版社，2012，pp1-21.
- 2) Mori E, Yamadori A: Acute confessional state and acute agitated delirium: occurrence after infarction in the right middle cerebral artery. Arch Neural 44: 1139-1143, 1987.
- 3) 加藤伸二：改訂長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)の実施法と臨床的有用性。老年精神医学雑誌29：1138-1144，2018.
- 4) 杉下守弘，山崎久美子：日本版レーヴン色彩マトリックス検査手引。日本文化科学社，1993，pp1-9.
- 5) 内藤泰男，高畑進一，西川隆：Trail Making Test。日本臨牀61(9)：354-359，2003.
- 6) 岡田和悟，小林祥泰，青木耕，須山信夫，山口修平：やる気スコアを用いた脳卒中後の意欲低下の評価。脳卒中20(3)：318-323，1998.

- 7) Starkstein SE, Fedoroff JP, Price TR, Leiguarda R, Robinson RG: Apathy following cerebrovascular lesions. *Stroke* 24(11): 1625-1630, 1993.
- 8) 吉村貴子, 前島伸一郎, 大沢愛子, 苧阪満里子: 言語流暢性課題に現れた認知症のワーキングメモリの特徴 - 言語流暢性課題にはワーキングメモリの中央実行系が関連する可能性がある - . *高次脳機能研究*36(4) : 484-491, 2016.
- 9) Warkentin S, Risberg J, Nilsson A, Karlson S, Graae E: Cortical Activity During Speech Production: A Study of Regional Cerebral Blood Flow in Normal Subjects Performing a Word Fluency Task. *Cognitive and Behavioral Neurology* 4(4): 305-316, 1991.
- 10) Stuss DT, Alexander MP, Hamer L, Palumbo C, Dempster R, Binns M, Izukawa D: The effects of focal anterior and posterior brain lesions on verbal fluency. *Journal of the International Neuropsychological Society* 4(3): 265-278, 1998.
- 11) Baldo JV, Schwartz S, Wilkins D, Dronkers NF: Role of frontal versus temporal cortex in verbal fluency as revealed by voxel-based lesion symptom mapping. *Journal of the International Neuropsychological Society* 12(6): 896-900, 2006.
- 12) 岩佐一, 稲垣宏樹, 吉田祐子, 増井幸恵, 鈴木隆雄, 他: 地域在住高齢者における日本語版「WHO-5精神的健康状態表」(WHO-5-J) の標準化. *老年社会科学*36(3) : 330-339, 2014.
- 13) 苧阪直行: 前頭葉とワーキングメモリ. *高次脳機能研究* 32(1) : 7-14, 2012.
- 14) Baddeley A: The episodic buffer: a new component of working memory? *Trend Cog Sci* 4: 417-423, 2000.
- 15) 三村將: 記憶障害スクリーニング検査. *日本臨床 836 痴呆症学*(1) : 198-202, 2003.