


 原著

アルツハイマー病患者におけるベントン視覚記銘検査 (BVRT) —各種認知機能検査および脳萎縮との関連について—

矢野 裕子¹⁾, 三嶋 りな¹⁾, 森本みずき²⁾, 影山 康彦²⁾,
高宮 資宜²⁾, 高橋 義秋²⁾, 椎野 顯彦³⁾, 森本 展年²⁾

要 旨

アルツハイマー病患者におけるベントン視覚記銘検査 (BVRT) と各種認知機能検査および脳萎縮との関連について検討した。視覚記銘力を測定する BVRT と認知機能を測定する Mini-Mental State Examination (MMSE), 改訂長谷川式簡易知能評価スケール (HDS-R), Frontal Assessment Battery (FAB) との間に相関を認めた。また, BVRT の正確数は左下頭頂小葉の萎縮と負の相関を示した。さらに, HDS-R の得点に比べて BVRT が好成績で結果に乖離がある群ではそれ以外の群に比べて左下頭

頂小葉の萎縮が少ないことが示された。BVRT と HDS-R は相関関係にあるものの, 評価している脳機能の一部が異なっている可能性があるため, BVRT は HDS-R を補完する関係になり得るかもしれない。

1. はじめに

当院神経内科ではものわすれ外来を設置し, 認知機能及び画像検査を基に精査・加療を行っている。神経心理学的検査では認知機能の評価で最も多く用いられている検査である MMSE (Mini-Mental State Examination), HDS-R (改訂長谷川式簡易知能評価スケール), 前頭葉機能検査である FAB (Frontal Assessment Battery), 視覚記銘検査である BVRT (ベントン視覚記銘検査) を行っている。

BVRT は Benton により考案された視覚記銘検査である。1 つ以上の図形が描かれた 10 枚の刺激図版からなり, 難易度が同じとされる I・II・III の 3 つの図版形式と, 4 つの施行方式がある。採点は正確数と誤謬数によって行う。正確数は誤りなく正確に再生描画された図版の数であり, 0~10 の範囲である。誤謬数は全ての図版に対して誤謬した総計である (Benton, 2010)。

今回, 当院ものわすれ外来において実施された BVRT とテストバッテリーを組んでいる神経心理学

The Benton Visual Retention Test (BVRT) in Alzheimer's disease patients—the relation with other cognitive function tests and brain atrophy—

Yuko Yano¹⁾, Rina Mishima¹⁾, Mizuki Morimoto²⁾, Yasuhiko Kageyama²⁾, Motonori Takamiya²⁾, Yoshiaki Takahashi²⁾, Akihiko Shiino³⁾, Nobutoshi Morimoto²⁾

¹⁾ 香川県立中央病院 臨床心理士 [〒 760-8557 香川県高松市朝日町 1-2-1]

Department of Community Health Services Coordination and Referral Management, Kagawa Prefectural Central Hospital [1-2-1 Asahi-machi, Takamatsu, Kagawa 760-8557, Japan]

²⁾ 香川県立中央病院神経内科 [〒 760-8557 香川県高松市朝日町 1-2-1]

Department of Neurology, Kagawa Prefectural Central Hospital [Asahi-machi, Takamatsu, Kagawa 760-8557, Japan]

³⁾ 滋賀医科大学分子神経科学研究センター MR 医学研究分野 [〒 520-2192 滋賀県大津市瀬田月輪町]

Biomedical MR Science Center, Shiga University of Medical Science [Seta-Tsukinowa-cho, Otsu, Shiga 520-2192, Japan]

的検査との関連を検討した。また、BVRTの結果と脳萎縮の関連を検討した。さらに、特に言語記銘に比重が置かれているHDS-Rの低下に対して、視覚記銘検査であるBVRTが保たれて乖離する傾向のある患者に注目し、脳萎縮のパターンの特徴を検討した。

2. 方法と対象

2013年4月～2015年7月にもの忘れを主訴に当院神経内科を受診し、アルツハイマー病と診断された患者のうち、BVRTを含む神経心理学的検査を受けた患者についてBVRTとそれぞれの検査との相関解析を行った。BVRTの施行方式は図版を10秒間呈示して即時再生を行う施行Aを用いた。BVRTの解析にあたっては、柄沢ら(1980)において、正確数と誤謬数が $r = -0.90$ と強い負の相関を示すことが認められており、正確数と誤謬数とを別々に解析しても同様の結果になることが予想されるため、本研究では正確数を解析対象とした。

また、VBM支援ソフトであるBAAD (Brain Anatomical Analysis using DARTEL) (椎野, 2013)を用いて脳萎縮について検討した。検討にあたって、BVRTの正確数と図形の視覚記銘・構成に関連が予想される海馬および頭頂葉に設定した関心領域 (VOI) におけるzスコアの平均値を脳萎縮の程度を示す定量値として算出し、それぞれの萎縮との関連について相関解析を行った。

さらに、HDS-Rの得点に対してBVRTの成績が良好で結果が乖離している群の特徴を検討した。BVRT正確数とHDS-Rとの相関係数を用いた予測値からBVRT正確数が1.6ポイント以上高く、HDS-R得点とBVRT正確数との間に乖離がある群を「乖離あり群」、それ以外の群を「その他群」とし、海馬および頭頂葉の萎縮の差をt検定によって検討した。

3. 結果

3.1 BVRTと各種認知機能検査との関係

67名(男性28名, 女性39名)が対象となり、平均年齢は 78.4 ± 7.1 歳(平均 \pm SD)であった(FAB; 78.3 ± 7.1 歳)。各検査の平均得点はMMSE 21.7 ± 4.5 点, HDS-R 19.5 ± 5.7 点, FAB 10.6 ± 3.1 点であり, BVRT正確数は 2.9 ± 1.9 , BVRT誤謬数は 13.7 ± 4.8 であった(Table 1)。

BVRTの正確数とMMSE得点($r = 0.57, p < 0.01, n = 67$; Figure 1), HDS-R得点($r = 0.50, p < 0.01, n = 67$; Figure 2), FAB得点($r = 0.50, p < 0.01, n = 66$; Figure 3)はそれぞれ正の相関を示し、アルツハイマー病患者においてBVRTは他の認知機能

Table 1. Background of all subjects

age	78.4 \pm 7.1
n (male : female)	67 (28 : 39)
MMSE	21.7 \pm 4.5
HDS-R	19.5 \pm 5.7
FAB	10.6 \pm 3.1
BVRT correct	2.9 \pm 1.9
BVRT incorrect	13.7 \pm 4.8

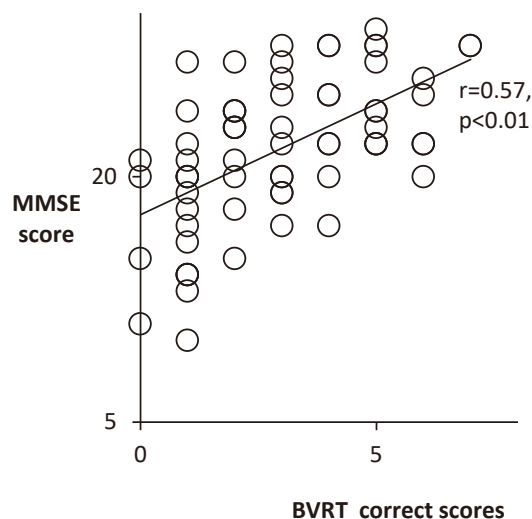


Fig. 1. BVRT correct scores show a correlation with MMSE scores in AD patients ($r = 0.57, p < 0.01$).

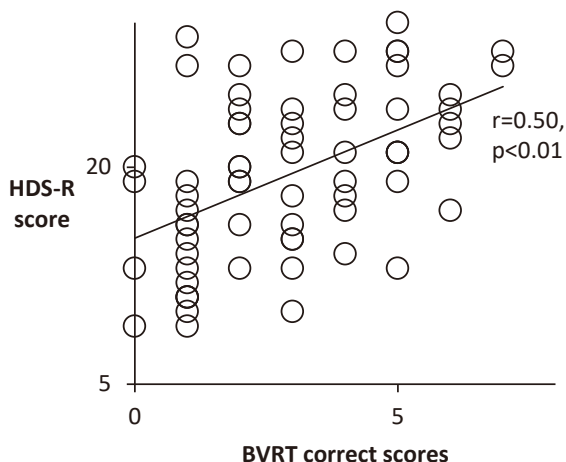


Fig. 2. BVRT correct scores show a correlation with HDS-R scores in AD patients ($r=0.50$, $p<0.01$).

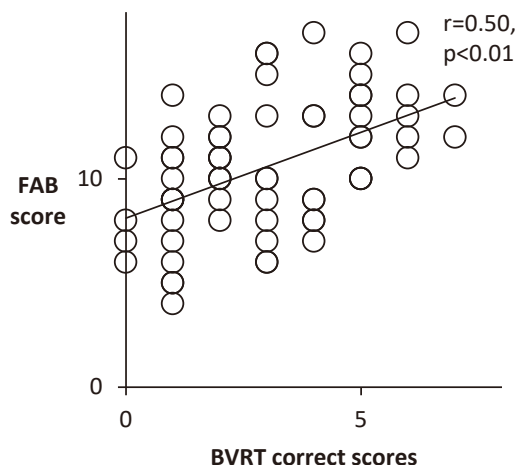


Fig. 3. BVRT correct scores show a correlation with FAB scores in AD patients ($r=0.50$, $p<0.01$).

検査と同様の傾向を持つことが示された。

3.2 BAAD を用いた BVRT と脳萎縮の検討

BVRT で評価する図形の視覚記録・構成に関連する左右の海馬および頭頂葉（上頭頂小葉，下頭頂小葉）の各部位の脳萎縮について BAAD 解析が可能であったデータを用いて検討を行った。

データが利用できた患者は 65 名（男性 28 名，女性 37 名）であり，平均年齢は 78.6 ± 6.9 歳であった。

3.2.1 BVRT 正確数と視覚記録・構成に関連する海馬および頭頂葉それぞれの部位の萎縮との関係

BVRT 正確数と左下頭頂小葉の萎縮との間に負の相関を認めた ($r = -0.37$, $p < 0.01$; Figure 4). それ以外の部位では相関は認めなかった，左海馬 ($r = -0.23$, $p > .05$), 右海馬 ($r = -0.13$, $p > .05$), 右下頭頂小葉 ($r = -0.18$, $p > .05$), 左上頭頂小葉 ($r = -0.18$, $p > .05$), 右上頭頂小葉 ($r = -0.00$, $p > .05$).

3.2.2 HDS-R と BVRT の成績に乖離がある群とその他の群における脳萎縮の比較

乖離あり群とその他群の患者背景，および各部位の脳萎縮を Table 2 に示す。

患者背景では，FAB の得点において乖離あり群とその他群との間に差を認めたが，それ以外の認知機能検査では差を認めなかった。

脳萎縮の比較では，その他群において，左右の下頭頂小葉の萎縮に有意差を認めた。加えて，左下頭頂小葉で乖離あり群とその他群との間に有意差を認めた (Figure 5). BVRT の正確数が多く HDS-R の結果との間に乖離がある群ではそれ以外の群に比べて左下頭頂小葉の脳萎縮が少なく，それ以外の群では下頭頂小葉の脳萎縮に左右で差があり，左下頭頂

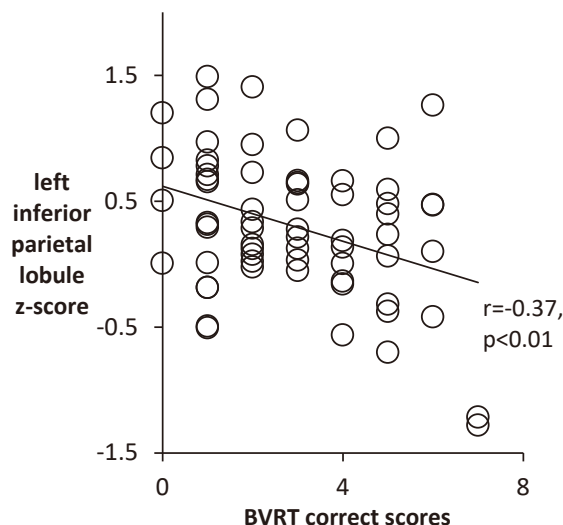


Fig. 4. BVRT correct scores show a negative correlation with the brain atrophy of the left inferior parietal lobule ($r = -0.37$, $p < 0.01$).

Table 2. Background of the deviation group and the correlation group

	deviation group	correlation group	<i>p</i>
age	75.4±7.9	79.2±6.5	0.089
<i>n</i> (male : female)	11 (4 : 7)	54 (24 : 30)	0.628
MMSE	23.0±3.2	21.3±4.7	0.259
HDS-R	20.9±4.9	19.1±5.7	0.331
FAB	12.8±2.2	10.0±3.0	0.006 *
left hippocampus	1.05±0.90	1.32±0.85	0.335
right hippocampus	1.31±0.88	0.96±1.03	0.239
left inferior parietal lobule	-0.11±0.78	0.38±0.48	* 0.007 *
right inferior parietal lobule	-0.28±0.63	-0.01±0.61	
left superior parietal lobule	-0.34±0.58	-0.18±0.51	0.358
right superior parietal lobule	-0.16±0.44	-0.11±0.43	0.764

* *p*<0.01

Subjects were divided into two groups. The patients with good BVRT correct score exceeding the expected score from HDS-R result were included in the 'deviation group', and the others were included in the 'correlation group'.

There is a significant difference only in the FAB score in the subject background.

There is a significant difference between the deviation group and the correlation group in degree of atrophy in left inferior parietal lobule.

Although significant laterality is found in the atrophy of inferior parietal lobule in the correlation group, no significant laterality is found in the deviation group.

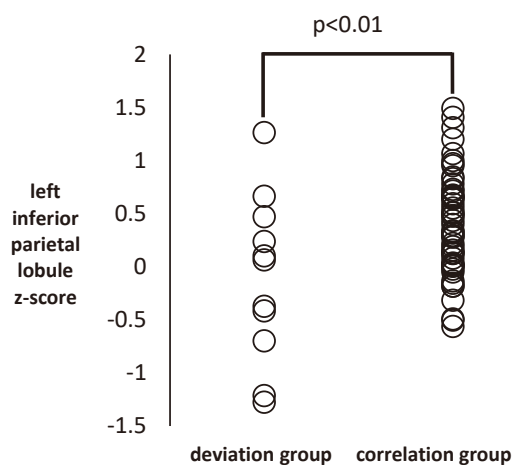


Fig. 5. Less brain atrophy of the left inferior parietal lobule was found in the group of patients with good BVRT correct score, exceeding the expected score from their HDS-R (deviation group) (*p*<0.01).

小葉の萎縮が多いことが示された。

4. 考 察

認知症の診療の際、認知機能の評価に使用される頻度が高いMMSE、HDS-R、FABのそれぞれと視

覚記憶検査であるBVRTとの関連を検討した。BVRTは視覚認知、視覚記憶、視覚構成能力を評価する検査である。MMSEは全般的な認知機能の評価し、認知症のスクリーニング検査として最も多く用いられている検査の1つである。HDS-RはMMSE同様に認知症のスクリーニング検査として多く用いられている。中でも語の遅延再生での得点が高く設定されており、言語記憶に比重が置かれていることが特徴である。また、FABは前頭葉機能検査であり、概念化や思考の柔軟性、抑制コントロールなどのサブテストから構成される (Dubois et al., 2000)。今回の検討では、アルツハイマー病患者においてBVRTとそれぞれの認知機能検査が相関することが示された。このことから、BVRTはアルツハイマー病患者に対する認知機能検査の1つとして位置付けることが可能であると考えられる。さらに、今回は比較的軽症のアルツハイマー病患者を対象としたが、橋爪 (2004) は、CDR 2やCDR 3の中等度～重度の認知症患者でもBVRTによる評価が可能であることを示している。このことから、BVRTは中等度あるいは重度の認知症患者にも一定の認知機能評価が可能であり、フォローアップの補助として

も有効と考える。

また、BAADを用いた画像解析により、BVRTの正確数と左下頭頂小葉の萎縮との間に相関が示された。一方で、短期記憶の機能を担うとされる海馬の萎縮との相関は認めなかった。下頭頂小葉は視空間認知や視覚イメージ、およびその統合に関連するとされる(小海, 2015)。加えて、Hayashi et al. (2011)は軽症アルツハイマー病患者における書字障害について局所脳血流の関連を検討し、漢字の書き誤り数と左下頭頂小葉の血流低下との間に相関を見出した。さらに、左下頭頂小葉の血流が低下すると複雑な形態の文字を書くために必要な情報を保持しておくことが難しい可能性を指摘している。BVRTは複数の図形の視空間認知・記銘・構成を必要とする検査であるが、これらのことから、左下頭頂小葉の機能に依拠していると考えられる。

さらに、HDS-R得点に比べてBVRT正確数が多く、HDS-RとBVRTとの間に乖離がある群とそれ以外の群では、FAB得点において、有意差を認めた。Matsui et al. (2006)では、パーキンソン病患者のうち、FAB得点が低い群における左下頭頂小葉と左縁上回の血中低下が報告され、FABで評価する脳機能が前頭葉のみならず、左下頭頂小葉や左縁上回に渡る可能性が示された。このことから、今回のデータにおいても、左下頭頂小葉の萎縮に差を認めた乖離あり群とその他群との間にFAB得点で差が出た可能性がある。

また、その他群では下頭頂小葉の脳萎縮に左右差を認め、左下頭頂小葉の萎縮が多いことに加え、乖離あり群ではその他群に比べて左下頭頂小葉で萎縮が少なかった。このことから、HDS-R得点に比べてBVRT正確数が多く、HDS-RとBVRTとの間に乖離がある群では左下頭頂小葉の萎縮が少なく保たれていることが示された。この結果は、左下頭頂小葉が複数の視覚刺激を空間的に認知し構成する機能を

担っていることと矛盾しない。さらに、BVRTはHDS-Rと相関関係にあるものの、評価している脳機能の一部が異なっている可能性があるため、BVRTはHDS-Rを補完する関係になり得るかもしれない。

本研究ではBVRTの正確数のみを対象にして比較を行った。BVRTは誤謬の仕方も集計できる検査であり、今後、誤謬の仕方と認知機能、および脳萎縮との関連についても検討を行いたい。加えて、左の下頭頂小葉のみに差を認めており、脳萎縮の左右差についても今後の検討課題としたい。

文 献

- Benton AL (著) 高橋剛夫 (訳) (2010) 新訂版視覚記銘検査日本語版使用手引. 三京房, 京都
- Dubois B, Slachevsky A, Litvan I, Pillon B (2000) The FAB A frontal assessment battery at bedside. *Neurology* 55: 1621-1626
- 柄沢昭秀, 小林 充, 矢富直美 (1980) 老人におけるベン-ton視覚記銘テストの臨床的意義. *老年社会科学* 2: 82-97
- 橋爪敏彦 (2004) アルツハイマー病の重症度と痴呆テストバッテリーの意義. *慈恵医大誌* 119: 41-50
- Hayashi A, Nomura H, Mochizuki R, Ohnuma A, Kimpara T, Ootomo K, Hosokai Y, Ishioka T, Suzuki K, Mori E (2011) Neural substrates for writing impairments in Japanese patients with mild Alzheimer's disease: A SPECT study. *Neuropsychologia* 49: 1962-1968
- 小海宏之 (2015) 神経心理学的アセスメント・ハンドブック. 金剛出版, 東京
- Matsui H, Udaka F, Miyoshi T, Hara N, Tamura A, Oda M, Kubori T, Nishida K, Kameyama M (2006) Frontal assessment battery and brain perfusion image in Parkinson's disease. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 19: 41-45
- 椎野顯彦 (2013) Voxel based morphometry (VBM) の基本的概念と支援ソフト BAAD の有用性の検討. *臨床神経学* 53: 1091-1093

**The Benton Visual Retention Test (BVRT) in Alzheimer's disease patients
—the relation with other cognitive function tests and brain atrophy—**

Yuko Yano¹⁾, Rina Mishima¹⁾, Mizuki Morimoto²⁾, Yasuhiko Kageyama²⁾,
Motonori Takamiya²⁾, Yoshiaki Takahashi²⁾, Akihiko Shiino³⁾, Nobutoshi Morimoto²⁾

¹⁾Department of Community Health Services Coordination and Referral Management,
Kagawa Prefectural Central Hospital

²⁾Department of Neurology, Kagawa Prefectural Central Hospital

³⁾Biomedical MR Science Center, Shiga University of Medical Science

We investigated the relation of the Benton Visual Retention Test (BVRT) in Alzheimer's disease (AD) patients. BVRT correct score shows correlations with MMSE, HDS-R and FAB. BVRT correct score shows a negative correlation with the brain atrophy of the left inferior parietal lobule. Less brain atrophy of the left inferior parietal lobule was found in the group of patients with good BVRT correct score (the deviation group), exceeding the expected score from their HDS-R result. Although BVRT shows a correlation with HDS-R, it is possible that the brain functions evaluated with BVRT are partly different from HDS-R. Therefore, BVRT can complement HDS-R.

Address correspondence to Dr. Yuko Yano, Department of Community Health Services Coordination and Referral Management, Kagawa Prefectural Central Hospital (1-2-1 Asahi-machi, Takamatsu, Kagawa 760-8557, Japan)