

半側空間無視診断における抹消試験遂行時間の意義

—BIT パーソナルコンピュータ版による検討—

小泉 智枝 石合 純夫 小山 康正 中野 直美

(東京都神経科学総合研究所リハビリテーション研究部門)

関 啓子

(神戸大学医学部保健学科)

<要 旨>

BIT では見落とし・描き落しの減点により各下位検査と合計の得点を算出し半側空間無視を診断する。検査の所要時間は問われない。我々は、BIT パーソナルコンピュータ版により通常検査の抹消試験について、健常人から所要時間の正常値を求め、軽度無視の検出効率を向上させるための指標となり得るかを検討した。その結果、正常値上限は線分抹消 55 秒、文字抹消 160 秒、星印抹消 100 秒で、それぞれの得点が正常範囲であっても所要時間が正常値上限より延長し、他の下位検査成績にも低下を示す無視患者の存在が明らかとなった。BIT の実施に際して、抹消試験の遂行時間評価を加えると、無視の診断効率が向上する。

<キーワード>

BIT 行動性無視検査日本版、半側空間無視、抹消試験、所要時間

【はじめに】

BIT 行動性無視検査日本版（石合、1999；以下、BIT）は、半側空間無視（以下、無視）の総合的テストバッテリーであり、患者の課題遂行結果における見落とし、描き落しの減点による採点を基本としている。通常検査、行動検査ともに合計得点ならびに各下位検査得点がカットオフ点以下であったか否かを無視の診断基準としている。御園生ら（2001）は、言語性知能が保たれた右半球損傷患者において各下位検査の得点が低くなるに従い左側の誤反応が増加することを報告し、この採点法の妥当性を示した。しかし、軽度の無視患者、また、発症後の経過において、得点としてみると BIT のいくつかの下位検査得点がカットオフ点を超えて比較的良好的な成績を示す例がある。このような症例の遂行過程をみると、時間をかけて課題を達成する

場合と、迅速な処理が可能な場合が観察される。線分抹消試験をはじめとする探索的課題は、時間をかけた代償的探索による処理が有効と考えられるが、他の検査では無視の所見が残っている可能性がある。本検討では、我々が作製した BIT パーソナルコンピュータ版を用い、最初に、線分抹消試験、文字抹消試験、星印抹消試験の所要時間について、健常人の遂行過程に基づき正常値を求めた。ついで、いずれかの抹消試験の得点が正常範囲を示した無視患者の特徴と問題点を明らかにするために、所要時間の延長の有無と抹消試験以外の下位検査の成績との関係を検討した。

【方法】

1. 対象

神経疾患の既往がない健常人は45名(平均年齢63.9歳、標準偏差(SD)7.3、範囲50~77歳、男性15名、女性30名)であり、医療ならびに心理関連の職歴がない当研究所職員と近隣住民のボランティアの協力を得た。無視患者については、右半球の脳血管障害患者で行動上左無視が疑われ、紙と鉛筆によるBIT通常検査で無視の存在が確認された症例に対してBITパーソナルコンピュータ版を実施した。後者は、初回のBIT後、2週間から1ヶ月の間に実施した。これらの患者のうち、BITパーソナルコンピュータ版において、3つの抹消試験の内、最低1つ以上カットオフ点を超える得点(線分抹消試験35点または36点、文字抹消試験35点~40点、星印抹消試験52点~54点)を示した65名(平均年齢62.9歳、SD8.0、範囲43~77歳、男性44名、女性21名)を対象とした。無視患者の経過月数は平均7.3ヶ月、(SD10.7、範囲1~60ヶ月)であった。無視患者、健常人ともに全例右手利きであり、両群の年齢に有意差はない。また、本研究は当研究所の倫理委員会の承認を得て行われ、すべての対象者に本課題の説明を行い同意を得ている。

2. 課題と手続き

従来、BITは紙と鉛筆によって実施されてきたが、本検討では、パーソナルコンピュータ(PC)と液晶タブレット上で通常検査を実施できるようにしたBITパーソナルコンピュータ版(BIT-PC版)を使用した。BITのソフトウェアは15.1インチ液晶ペンタブレット(WACOM、PL-500)をWindows PCに接続したシステムで動作する。被検者は専用ペンを用い、紙の代わりとなる液晶タブレット上に手を置いて反応することができる。このBITパソコン版は、紙と鉛筆によるこれまでの方法との並行性が確認されている(石合ら、2001)。PCには、各下位検査得点、合計得点に加えて、反応の時間的・空間的経過が記録される。対象者全員にBIT-PC版を実施した。

3. 分析項目

BIT通常検査に含まれる3つの抹消試験である線分抹消試験、文字抹消試験、星印抹消試験

について、被検者が最初に抹消の標的に触れた時点から、最後に標的に触れた時点までを所要時間として求めた。各抹消試験の所要時間正常値を健常人の記録から求め、無視患者との比較を行った。そして通常検査に含まれる残りの下位検査(模写試験、線分二等分試験、描画試験)成績との関連について検討した。

【結果】

1. 抹消試験における所要時間

表1に健常人45名のBIT-PC版による抹消試験から得られた所要時間の結果を示した。健常人の平均所要時間+2SDを基準とし、臨床的なわかりやすさから、線分抹消試験では55秒、文字抹消試験では160秒、星印抹消試験では100秒を正常上限として分析を進めた。なお、年齢と所要時間の間には、星印抹消試験においてのみ弱い相関がみられた(相関係数:線分抹消0.279、星印抹消0.434、文字抹消0.290)。

無視患者65名中、線分抹消試験の得点がカットオフ点を超えた症例は61名であった。この内、線分抹消試験の所要時間が正常上限の55秒よりも延長していた症例は17名(27.9%)、正常上限時間内に終了した症例は44名(72.1%)であった。文字抹消試験の得点がカットオフ点を超えた無視患者は24名で、所要時間が正常上限の160秒よりも延長した症例は13名(54.2%)、正常上限時間内に終了した症例は11名(45.8%)であった。星印抹消試験の得点がカットオフ点を超えた無視患者は26名であった。26名中、所要時間が星印抹消試験の正常上限の100秒よりも延長した症例は13名(50.0%)で、正常上限時間内に終了した症例と同数であった。無視患者にとって、正常な所要時間内でカットオフ点を超えやすい課題は線分抹消試験であった。

2. 抹消試験以外の下位検査成績との関連

BIT通常検査における3つの抹消試験の所要時間と、抹消試験以外の下位検査である模写、線分二等分、描画試験成績との関連を検討した。模写、線分二等分、描画試験成績を、3つの抹消試験の所要時間延長の有無別に表2に示した。

線分抹消試験の所要時間が正常上限よりも延長した17名では、所要時間が正常上限内であった44名と比べ、模写と線分二等分の得点でカットオフ点以下を示した症例数が有意に多かった(模写:両側検定: $p=0.0469$ 、線分二等分:両側

検定： $p=0.0118$)。しかし、描画でカットオフ点以下を示した症例数においては、所要時間延長の有無による2群間に有意な差は認められなかった(両側検定： $p=.9999$)。

文字抹消試験では、所要時間が延長した13名と、正常上限内であった11名の比較において、模写、線分二等分、描画のそれぞれでカットオフ点以下であった症例数に有意な差はなかった(模写：両側検定： $p=.9999$ 、線分二等分：両側検定： $p=.2059$ 、描画：両側検定： $p=.9999$)。

星印抹消試験では、その得点でカットオフ点を超えた無視患者が文字抹消試験と同様に少なかったが、所要時間が延長した群は、正常上限内で終了した群よりも描画でカットオフ点以下を示した症例を有意に多く含んでいた(両側検定： $p=.0471$)。一方、模写と線分二等分でカットオフ点以下を示した症例数においては、所要時間延長の有無によって分類した2群間に有意な差は認められなかった(模写：両側検定： $p=.9999$ 、線分二等分：両側検定： $p=.1107$)。

表1 健康人45名の抹消試験所要時間(秒)

	平均	SD	範囲	平均+2SD
線分抹消試験	32.0	9.9	16.9-60.1	51.7
文字抹消試験	99.2	29.8	48.3-175.9	158.8
星印抹消試験	61.5	18.1	37.9-125.2	97.6

表2 各抹消試験でカットオフ点を超えた症例における所要時間と他の下位検査成績との関係(数字は症例数)

線分抹消試験

	模写		線分二等分		描画	
	カットオフ点以下	カットオフ点超え	カットオフ点以下	カットオフ点超え	カットオフ点以下	カットオフ点超え
55秒より延長	16	1	16	1	10	7
55秒以内	30	14	26	18	27	17

文字抹消試験

	模写		線分二等分		描画	
	カットオフ点以下	カットオフ点超え	カットオフ点以下	カットオフ点超え	カットオフ点以下	カットオフ点超え
160秒より延長	9	4	10	3	8	5
160秒以内	7	4	5	6	7	4

星印抹消試験

	模写		線分二等分		描画	
	カットオフ点以下	カットオフ点超え	カットオフ点以下	カットオフ点超え	カットオフ点以下	カットオフ点超え
100秒より延長	7	6	10	3	10	3
100秒以内	8	5	5	8	4	9

表3 長期経過を観察した症例のBIT通常検査結果

	1.5ヶ月目	20.5ヶ月目	カットオフ点	最高点
線分抹消	36	36	34	36
文字抹消	13	40	34	40
星印抹消	30	54	51	54
模写	0	3	3	4
線分二等分	0	6	7	9
描画	0	2	2	3
合計得点	79	141	131	146

3. 長期経過を観察した症例

無視患者65名の内、長期の経過観察が可能であった1症例について報告する。68歳女性、右手利き。右側頭一頭頂葉皮質下出血を発症し、軽度の左不全片麻痺、左下四分盲を呈した。BIT通常検査の経過を表3に示す。発症1.5ヶ月では線分抹消試験を除くすべての下位検査で明らかな無視を示し、合計得点は79点であった。この時点において左不全片麻痺はほぼ完全に回復していた。発症20.5ヶ月でのBITPC版の合計得点は141点となり大きな改善が見られたが、抹消試験所要時間は、線分抹消試験で93.5秒、文字抹消試験262.5秒、星印抹消試験405.9秒と所要時間の正常上限をはるかに超えるものであった。抹消試験以外の下位検査得点についても、改善はみられたものの、すべてカットオフ点以下という結果であった。

【考察】

1. 抹消試験における所要時間

BIT パーソナルコンピュータ版による通常検査を健常人と右半球の脳血管障害により無視を呈した患者に実施し、線分、文字、星印の3つの抹消試験の所要時間を検討した。BITでは、検査遂行に関わる所要時間については問わない。しかし、BITの抹消試験において正常範囲の成績を示すが、所要時間が健常人から得られた正常上限時間よりも延長している無視患者が存在することが明らかになった。Schendelら(2002)

は、多くの標準的な無視の評価は、制限時間を設けずに実施されていることを指摘している。例えば、線分抹消や文字探索では、重度な無視患者であっても標的の探索を続けることで、最終的には最初に見落した標的を探しだし、軽度無視患者と同じような得点を示すことがある。

御園生ら(2001)は、BIT通常検査において線分抹消試験が最も無視の検出率が低かったと報告している。本検討でも、線分抹消試験は、文字、星印抹消試験に比べ、カットオフ点を超えた無視患者数が多く、所要時間の点でも正常上限内で終了した患者の割合が高かった。無視患者にとって線分抹消試験は、他の2つの抹消試験よりも容易な課題と考えられるが、無視の診断における意義は少なくない。Cassidyら(1998)は、発症直後に線分抹消試験の成績が不良であった無視の症例は、無視の程度が重く、回復も良くなかったと報告している。また、線分抹消試験の検出率は重症度に関わらず最も低いですが、この検査で左側の見落としをした場合には確実に無視があると診断できる(石合、2003)。一方、本検討では、線分抹消試験成績が正常範囲の無視患者でも、その所要時間に延長がみられる例があることを示した。このような症例では、日常生活で速い反応を求められる場面での問題が生じる可能性があり、今後、ADL側面との関連を含めた検討が必要である。

2. 抹消試験以外の下位検査結果との関連

線分抹消試験の所要時間が正常上限よりも延長した症例では、正常上限内であった症例と比

べ、模写、線分二等分でカットオフ点を超えられなかった症例数が有意に多い結果となった。所要時間が延長した17名の内、模写がカットオフ点以下であった症例、線分二等分がカットオフ点以下であった症例ともに16例であり、94%を占める。BITなどで観察される臨床的な無視症状の発現には、注意、運動とそれにかかわる脳内表象などにおける方向性の障害に加えて、発動性や全般性注意の障害も関与していると考えられる(Heilman et al, 1993; Mesulam, 1985)。Ishiaiら(1990)は、無視患者を対象に、時間制限を設けず、線分抹消試験において印をつけて1つ1つの線分を抹消する代わりに、1から順に番号を振らせると、成績が改善することを示し、無視は左方への探索障害以外に課題に対する発動性にも影響されることを報告している。時間をかけて正常範囲の線分抹消試験成績を達成した無視患者は、この発動性に改善が見られ、左方への空間性注意や方向性運動低下(Heilman et al, 1993)を代償し得たと考えられる。しかし、このような無視患者においても発動性以外の全般性注意の問題が存在し、系統だった探索ができず所要時間が延長した可能性がある。一方、模写や線分二等分は、時間をかけて探索すればできるという課題ではないため、残存する無視が現れやすいと考えられた。また、全般性注意の問題はこれらの課題における代償を困難とする一因ともなりうる。

無視の正確な診断には、BITのようにいくつかの検査を組み合わせて行うことが必要とされる(Jehkonen, 1998; 御園生ら, 2001)。線分抹消試験は、時間的代償によって正常範囲の得点を達成しやすいが、その所要時間が延長している時は、他の下位検査を必ず実施し、慎重に無視の有無を判断する必要がある。

なお、描画では、線分抹消試験での所要時間延長の有無による2群間に有意な差は生じなかった。描画には手本や視覚刺激がなく、模写や線分二等分と比較して、探索的要素が少ない。Ishiaiら(1993)は、描画の対象として用いられる時計については、言語性知能が無視を代償することを指摘しており、無視の検査としては結果の判定に注意が必要であるとしている。また、個々の絵の左右のバランスに注目し比較した御園生(2001)らも、描画は模写同様左側の失点が多いとしながらも、模写よりも左側の脱落が一部にとどまることが多いことを指摘している。

星印抹消試験においては、所要時間の延長した症例の中に描画成績の低下が多くみられ、線分抹消試験とは異なる結果となった。星印抹消試験は、線分抹消試験よりもカットオフ点を超

えた症例数が少なく、今後、症例数を増やし、描画との関連について検討が必要と考える。

3. 長期経過を観察した症例

無視患者の発症直後から経過を検討したKatz(1999)らは、機能改善は発症から5ヶ月以内に起こると報告している。発症後1.5ヶ月と20.5ヶ月を比較した本検討の症例のBIT通常検査合計得点は、19ヶ月の経過で大きく改善していた。発症1.5ヶ月でカットオフ点以下であった文字、星印抹消試験も、20.5ヶ月ではカットオフ点を超えた。しかし、発症20.5ヶ月での抹消試験の所要時間はすべて正常上限よりも延長しており、抹消試験以外の下位検査得点はすべてカットオフ点以下であった。

本症例はリハビリテーション等によって代償的な左方探索とその持続性を獲得したために、線分抹消試験をはじめとする抹消試験でカットオフ点を超えたが、模写、線分二等分、描画試験においては、残存する無視が現れた結果となったと考えられる。

最後にBIT通常検査は、6つの下位検査で構成されているが、石合(2003)が指摘している通り、今回、所要時間を検討した線分、文字、星印の3つの抹消試験に対する得点配分は高く設定されており、146点満点中、89%の130点を占めている。本検討では、3つの抹消試験すべてでカットオフ点を超えることができた無視患者は11名であり、その内、いずれか1つの抹消試験の所要時間に延長がみられた無視患者は9名(81.8%)であった。9名のBIT通常検査の合計得点平均は137.3点(範囲133点~145点)と高かったが、9名中8名(88.9%)は、残りの模写、線分二等分、描画試験のいずれか1つ以上の試験で無視の所見を呈した。したがって3つの抹消試験が正常範囲の得点でも、いずれかにおいて所要時間の延長がみられれば、無視が残存している可能性が高い。

【文献】

- 1) Cassidy, TPLewis S, Gray CS: Recovery from visuospatial neglect in stroke patients. J Neurol Neurosurg Psychiatry 64; 555-557, 1998

- 2) Heilman KM, Watson RT, Valenstein E : Neglect and Related Disorders. In Clinical Neuropsychology, Third Edition, ed by Heilman KM, Valenstein E, Oxford University Press, Oxford, 1993, pp. 279-336
- 3) Ishiai S, Sugishita M, Odajima N, et al : Improvement of unilateral spatial neglect with numbering. *Neurology* 40 ; 1395-1398, 1990
- 4) Ishiai S, Sugishita M, Ichikawa T, et al : Clock-drawing test and unilateral spatial neglect. *Neurology* 43 ; 106-110, 1993
- 5) 石合純夫 (BIT 日本版作製委員会代表) : BIT 行動性無視検査日本版. 新興医学出版社, 1999
- 6) 石合純夫, 泉 従道, 伊沢 真, 他 : タッチパネルを用いた半側空間無視診断法—線分二等分試験の定量化と省力化—. *リハビリテーション医学*, 38 suppl. ; S301, 2001
- 7) 石合純夫 : 高次脳機能障害学, 医歯薬出版株式会社, 2003
- 8) Jehkonen M, Ahonen JP, Dastidar P, et al : How to detect visual neglect in acute stroke. *Lancet* 351 ; 727-728, 1998
- 9) Katz N, Hartman-Maeir A, Ring H, et al : Functional disability and rehabilitation outcome in right hemisphere damaged patients with and without unilateral spatial neglect. *Arch Phys Med Rehabil* 80 ; 379-384, 1999
- 10) Mesulam M-M : Attention, confusional states, and neglect. In Principles of Behavioral Neurology, ed by Mesulam M-M, FA Davis, Philadelphia, 1985, pp. 125-168
- 11) 御園生香, 石合純夫, 小山康正, 他 : BIT 日本版通常検査における右半球損傷患者の誤反応分布—Laterality index による検討—. *神経心理学* 17 ; 121-129, 2001
- 12) Schendel KL, Robertson LC : Using reaction time to assess patients with unilateral neglect and extinction. *J Clin Exp Neuropsychol* 24 ; 941-950, 2002