

■原著

健忘症状を伴わない一側視床の損傷例の
“潜在性” 記銘力障害

入野誠郎* 久保浩一* 錦織悦子* 細川 武* 濱口勝彦*

要旨: 健忘症状を伴わない一側視床の損傷例（左損傷群4例, 右損傷群4例）で, 記銘力の低下, また左右の機能的非対称の有無を検討した。対照群5例と比較して, 左損傷群では三宅式有関係対語, Auditory Verbal Learning Task (AVLT), 右損傷群では Rey 図形(3分後再生), Benton 視覚記銘検査, AVLTの成績に有意の低下を認めた。しかし, 左損傷群と右損傷群の間には諸検査の成績に有意差はなかった。著者らは, 一側視床の損傷例では健忘症状がない場合でも, 検査上では記銘力障害が存在しうること, 左右の機能的非対称が確認できることを示した。発現機序として視床と前頭葉や側頭葉との線維連絡の部分的な遮断を考えた。

神経心理学 14; 34-41, 1998

Key Words: 視床, 言語性記憶, 非言語性記憶, 記憶障害, 脳血管性障害

thalamus, verbal memory, non-verbal memory, dysmnnesia, cerebral vascular disease

I はじめに

視床の損傷が記憶の障害に関連し, 視床の限局性病変で健忘症候群を呈しうることはよく知られている。そのような症例の病変部位としては, 視床前内側部が一般的である(秋口, 1995)。また, 両側性障害で著しい健忘が生じうることは知られているが, 最近では一側視床の損傷でも健忘がおこることが報告され (Speedie et al, 1983; Mori et al, 1986; 秋口ら, 1987; Stuss, 1988; 猪野ら, 1989; Okada et al, 1991), また左右の機能的非対称にも注目されてきている。このように視床の損傷と健忘との関係についてはさまざまな報告がなされてきた。しかしその一方で, 我々が臨床の場で観察してきた多くの視床損傷例では健忘症状を認める症例は少ない。それでは, これらの臨床的に健忘症状を伴わない視床損傷例では, 本当に記銘力障害は存在しないのだろうか。あるいは, もし存在する

ならば, 左右の機能的非対称が確認できるのだろうか。本研究の目的は, 左あるいは右一側の視床のみに病変があり, 臨床的に健忘のない脳血管性障害例で, 上の2項目について検討することである。

II 対 象

初回の脳卒中発作のために著者らの施設を受診し, 頭部MRIで一側視床の損傷が確認された症例のうち, 患者本人あるいは家族から健忘症状の訴えのない8例を対象とした。対象は右損傷群(脳梗塞2例, 脳出血2例; R群)と左損傷群(脳梗塞3例, 脳出血1例; L群)とにわけ, 脳損傷のない正常成人5例を対照(NC群)とした。全例に日本語版 Mini-mental state examination (MMSE) を施行し, 森ら(1985)の基準に従って痴呆がないことを確認した (MMSEは全例28点以上)。3群の平均年齢の間に有意差はない。1症例を除き視床以

1997年6月30日受理

“Latent” Dysmnnesia in Patients with Unilateral Thalamic Lesion without Amnesic Syndrome

* 埼玉医科大学神経内科, Seiro Irino, Hirokazu Kubo, Etsuko Nishikiori, Takeshi Hosokawa, Katsuhiko Hamaguchi : Department of Neurology, Saitama Medical School

(別刷請求先: 〒350-0451 埼玉県入間郡毛呂山町大字毛呂本郷38 埼玉医科大学神経内科 入野誠郎)

表1 対象

症例	年齢/性	診断	無症候性ラクナ	臨床症状
右損傷群 (63.0 ± 6.2 歳: mean ± SD)				
1.	70/F	脳梗塞	両側被殻・橋底部	感覚・運動障害
2.	60/M	脳出血	右被殻・左放線冠	感覚障害
3.	66/F	脳梗塞	左放線冠	手口感覚症候群
4.	56/F	脳出血	両側被殻	感覚障害
左損傷群 (59.2 ± 16.2 歳)				
5.	69/M	脳梗塞	両側放線冠・橋底部	感覚・運動障害
6.	35/F	脳梗塞	左被殻	手口感覚症候群
7.	67/F	脳出血	両側放線冠	手口感覚症候群
8.	66/F	脳梗塞	ラクナ (-)	感覚障害
対照群 (65.4 ± 3.6 歳)				

表2 記憶検査

即時記憶検査
1. Digit Span (順唱と逆唱の合計)
2. Spatial Span
言語性記憶検査
1. 三宅式検査 (有関係・無関係対語ともそれぞれ3回の合計)
2. Auditory Verbal Learning Task (AVLT : 試行1-5の合計と干渉後の再生数)
言語性記憶検査
1. Rey-Osterrieth 複雑図形 (模写と3分後再生)
2. Benton 視覚記憶検査 (即時と遅延記憶)

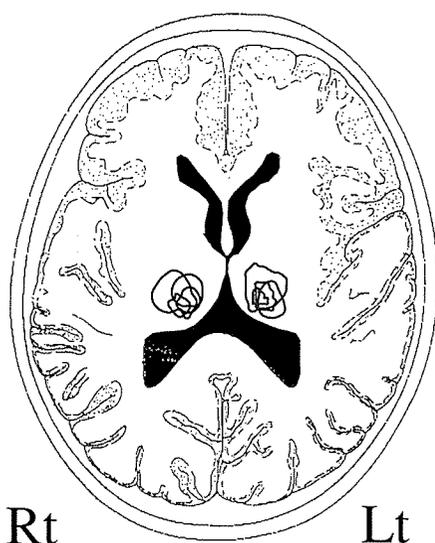


図1 MRI 所見のシェーマ

損傷は視床内側部より外方に集中し、視床前核、視床背内側に及んでいる症例はなかった

外の部位に無症候性のラクナを認めた。また、臨床症状では病巣と対側の感覚または運動障害を認めた(表1)。失語、失行、失認、半側空間無視は全例で認めなかった。絵カードの呼称で喚語障害のないことを確認した。R群、L群、NC群はすべて全例右利きであり、記憶の検査は、発症より3カ月から11カ月(平均5.8 ± 4.0カ月)の慢性期に施行した。

頭部MRIで検討した各症例の視床内の病巣部位は、視床内側部より外方で、後外側寄りに集中していた。8例中6例の臨床症状は感覚障害のみであったが、2例は運動障害を伴ってお

り、こ

これらの症例では内包後脚の一部を含んでいると考えられた。しかし、病巣が健忘の発現に関連があると言われている視床前核、視床背内側核に及ぶ症例はなかった(図1)。

III 方法 (表2)

一般的に頻用される言語性および非言語性の記憶検査を行い、それぞれの成績を3群間で比較した。検定には、Scheffé法を用いた。

1. 即時記憶検査

1) Digit span: WAISの数唱問題を用い、順唱と逆唱の得点の和を成績とした。

2) Spatial span (De Renzi et al, 1977; 改変): 被験者の体軸正面に置いたB4版横位置の白紙上に、2 cm × 2 cm × 2 cmの木製立方体12個をランダムに配置し、digit spanの順唱に準じた方法で、検者が指さした順番どおりに指さすように命じ、正しい順で指さしできる最大の数を求めた。この施行を2回行いその合計を成績とした。

2. 言語性記憶検査

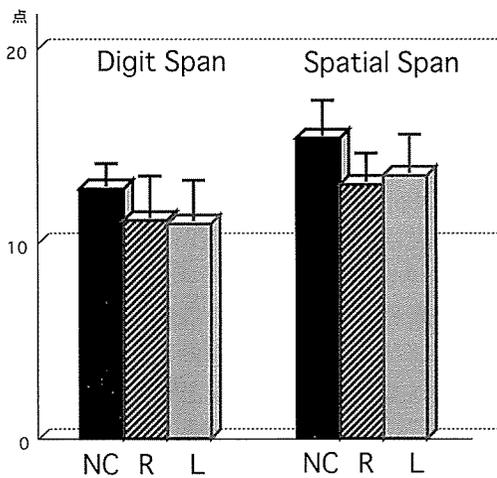
1) 三宅式検査: 有関係対語検査、無関係対語検査ともそれぞれ3回の合計得点を成績とした。

2) Auditory Verbal Learning Task (AVLT): ReyのAVLT(姫路循環器病センター神経心理室訳: 博野, 山鳥; 1990)を使用した。すなわち、listA(15語)を約2秒に1語の割合で聴覚的に呈示し、すぐに再生させることを5回繰

表3 記憶検査成績

症例	MMSE	DS	SS	三宅式検査		AVLT		Rey 図形		Benton		
				有関係	無関係	干渉前	干渉後	模写	3分後	即時	遅延	
右損傷群												
1. 70/F	30	11	12	23	5	44	6	27	18	4	3	
2. 60/M	28	9	14	26	1	35	3	35	16	5	3	
3. 66/F	30	11	12	26	5	39	4	33	17	4	2	
4. 56/F	29	14	10	28	20	51	7	33	17	7	4	
左損傷群												
5. 69/M	29	14	12	20	2	36	4	31	21	4	4	
6. 35/F	30	10	13	23	10	36	4	36	17	3	3	
7. 67/F	29	10	12	27	11	26	3	34	29	8	6	
8. 66/F	30	10	15	23	9	47	5	35	25	7	4	
対照群												
9. 71/M	30	10	17	29	6	45	7	35	24	8	5	
10. 63/F	30	13	16	29	13	60	9	36	30	9	7	
11. 60/M	30	13	13	28	13	48	7	36	28	8	5	
12. 66/F	30	14	14	28	14	56	11	36	28	9	6	
13. 67/M	30	13	17	28	13	68	13	34	27	7	6	

MMSE: Mini-mental state examination
 DS: Digit Span, SS: Spatial Span
 AVLT: Auditory Verbal Learning Task



NC: 対照群 R: 右損傷群 L: 左損傷群

図2 即時記憶検査

図は得点と標準偏差とを示す。digit span, spatial span のいずれにも3群間に有意差を認めない

り返し、再生数の合計を干渉前の成績とした(最高得点75点)。ついでlistB(15語)を同様に呈示し再生させた後、listAの語を遅延再生させ、この再生数を干渉後の再生成績とした(最高得点15点)。

3. 非言語性記憶検査

1) Rey-Osterrieth 複雑図形 (Rey 図形): 模写と3分後再生とを行わせ、模写は記憶検査ではないので後者の得点を成績とした。

2) Benton 視覚記憶検査: 即時再生(施行A; それぞれの図版を10秒間提示し、直後に再生)と遅延再生(施行D; それぞれの図版を10秒間提示して、15秒後に再生)の正確数をそれぞれの成績とした。

IV 結果 (表3)

1. 即時記憶検査 (図2)

言語性検査の digit span の成績は、NC 群が 12.8 ± 1.1 点、R 群が 11.2 ± 2.1 点、L 群が 11.0 ± 2.0 点であり、また非言語性検査の spatial span の成績でも、NC 群が 15.4 ± 1.8 点、R 群が 13.5 ± 1.9 点、L 群が 13.0 ± 1.4 点であり、即時記憶検査では3群間に有意差を認めなかった。

2. 言語性記憶検査 (図3)

1) 三宅式検査

有関係対語の成績は、NC 群が 28.4 ± 0.5 点、R 群が 25.8 ± 2.1 点、L 群が 23.2 ± 2.9 点であり、NC 群と比較してL群で有意に低値であっ

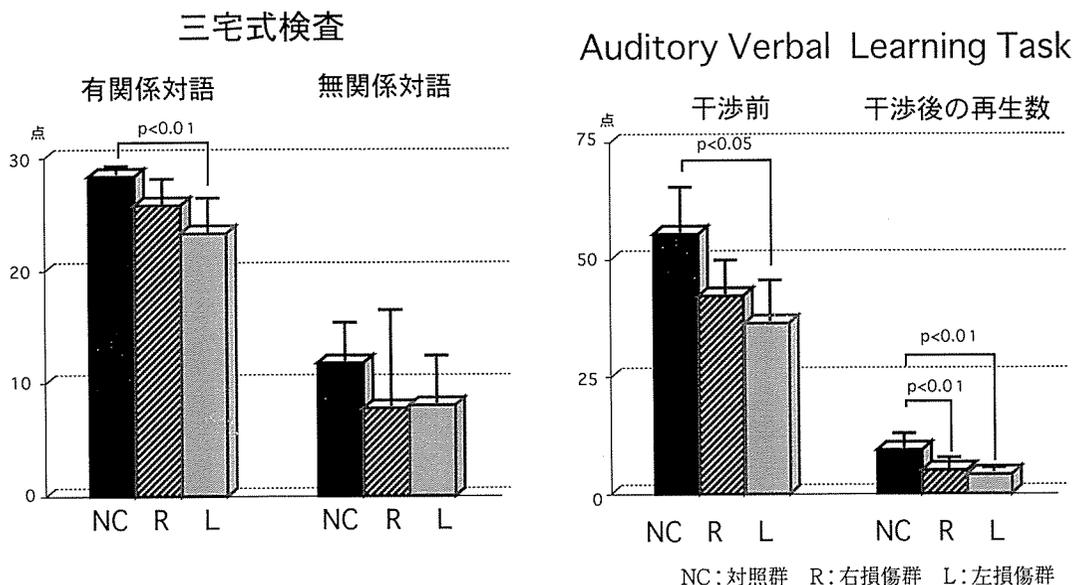


図3 言語性記憶検査

図は得点と標準偏差とを示す。三宅式検査(左)の有関係対語では、対照群と左損傷群と間に有意差を認める($p < 0.01$)。さらに、AVLT(右)の干渉前の成績にも、対照群と左損傷群との間に有意差を認める($p < 0.05$)。一方、干渉後の成績には対照群と左損傷群との間、さらに対照群と右損傷群との間に有意差を認める($p < 0.01$)

た($p < 0.01$)。しかし、NC群とR群、L群とR群との間に有意差はなく、また無関係対語の成績ではNC群が 11.8 ± 3.3 点、R群が 7.8 ± 8.4 点、L群が 8.0 ± 4.1 点であり、各群間に有意差はなかった。

2) AVLT

干渉前の成績は、NC群が 55.4 ± 9.3 点、R群が 42.2 ± 6.9 点、L群が 36.2 ± 8.6 点で、干渉後の成績では、NC群が 9.4 ± 2.6 点、R群が 5.0 ± 1.8 点、L群が 4.0 ± 0.8 点で干渉前の成績でも、干渉後の成績でも、NC群と比較してL群では有意に低値であった($p < 0.05, p < 0.01$)。また、R群はNC群と比較して、干渉前の成績に有意差はなかったが、干渉後の成績は有意に低値であった($p < 0.01$)。

3. 非言語性記憶検査(図4)

1) Rey 図形

模写の成績では、NC群が 35.4 ± 0.9 点、R群が 32.0 ± 3.5 点、L群が 34.2 ± 1.7 点で、いずれの群間においても有意差はなく、対象群には構成行為そのものに障害はないと考えられた。3分後再生の成績では、NC群が $27.4 \pm$

2.2 点、R群が 17.0 ± 0.8 点、L群が 23.0 ± 5.2 点で、R群がNC群とくらべて有意の低値を示した($p < 0.01$)。

2) Benton 視覚記憶検査

即時再生の成績は、NC群が 8.2 ± 0.8 点、R群が 5.0 ± 1.4 点、L群が 5.5 ± 2.4 点で、遅延再生の成績は、NC群が 5.8 ± 0.8 点、R群が 3.0 ± 0.8 点、L群が 4.2 ± 1.3 点であり、R群はNC群と比較して、即時再生でも、遅延再生でも有意の低値を示した($p < 0.05, p < 0.05$)。

V 考 察

1. 健忘症状を伴わない一側視床の損傷例にも記憶力障害は存在する

今回行った記憶検査の成績は、明らかな健忘症状を伴わない一側視床の損傷例にも、記憶力障害が存在しうることを示すものと考えた。すなわち、digit spanやspatial spanにはNC群と比較してR群、L群のいずれにも有意差を認めなかったが、NC群と比較してL群では三宅式有関係対語、AVLTに、R群ではRey図形(3分後再生)、Benton視覚記憶検査、

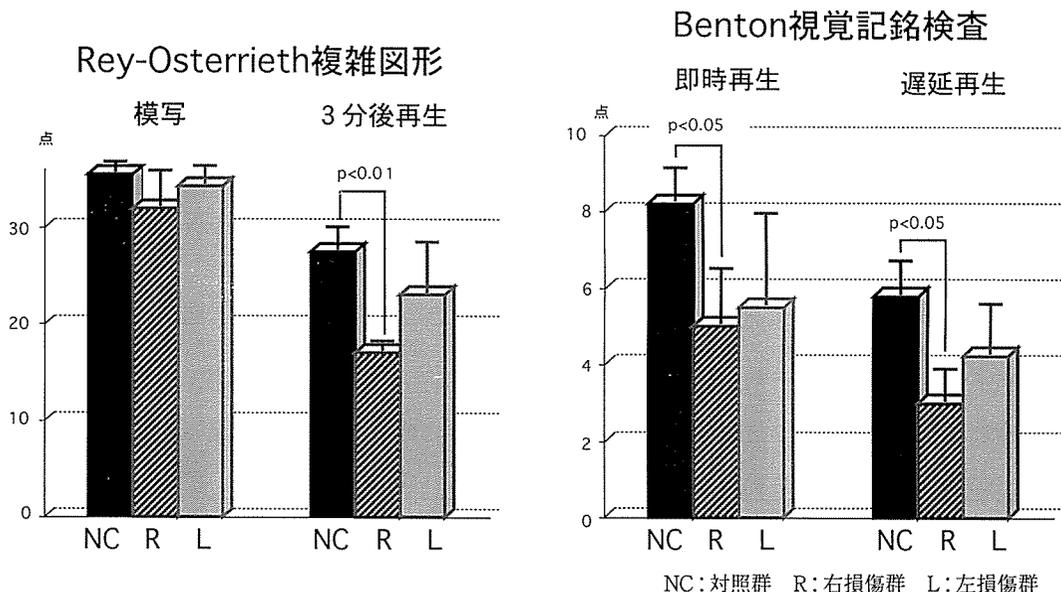


図4 非言語性記憶検査

図は得点と標準偏差とを示す。Rey-Osterrieth 複雑図形 (左) の3分後再生の成績では、対照群と右損傷群との間に有意差を認める ($p < 0.01$)。Benton 視覚記憶検査 (右) の対照群と右損傷群との間には即時再生でも、遅延再生でも有意差を認める ($p < 0.05$)

AVLT に成績の有意の低値を認めた。これらの検査成績の低値は、喚語障害あるいは構成障害による見かけ上のものではなく、記憶力の低下を反映しているものと考えられる。また Benton 視覚記憶検査の即時再生は、複数の図形を順次描いていくことが干渉の効果をもたらし、記憶力をも要する課題になっているものと考えられる。また、digit span や spatial span が「即時記憶」の検査であり、記憶力ではなく、注意力を反映していると考えればこれらの成績に低下を認めなかったのは当然の結果であり、視床損傷に伴う健忘症候群例でも同様の報告がなされている (秋口, 1995)。

これまでの報告では、Wallesch ら (1983) が臨床的に健忘症状を伴わない一側視床損傷の13例 (左6例, 右7例) を対象に、神経心理学的検査で障害があるかどうかを検討している。彼らはその結果から、一側視床の損傷群ではコントロール群と比較すると、ほとんど全ての検査成績が低下していたと報告している。すなわち、健忘を伴わない一側視床の損傷例でも、神経心理学的検査で重度ではないが障害がある

と述べている。彼らは、この結果を視床に起因する特異的な障害ではなく、痴呆もしくは動機づけの障害と表現できるような非特異的な障害によると説明している。しかし彼らの検査項目をみると、記憶力についてはほとんど検討されていないようである。我々の結果からは、臨床的に健忘症状を伴わない一側視床の損傷例でも、視床損傷に伴う健忘症候群例 (秋口, 1995) と同様に、digit span や spatial span のような即時記憶は保たれているが、「潜在的の」とも言うべき記憶力障害は存在すると考えられた。すなわち今回認められた検査上の記憶力障害が、視床に特異的な障害なのかどうかまでは言及できないものの、損傷が記憶障害との関連が重視されている視床前核や視床背内側核に及んでいないことがMRIで確認されるような症例にも記憶力障害が存在しうると考えた。

2. 左右の機能的非対称性について

左右の機能的非対称性については、最近、一側視床の損傷における健忘症例で検討されており注目されてきている。すなわち、左視床障害の場合には言語性の記憶低下が生じ (Mori et

al, 1986; 秋口ら, 1987; 猪野ら, 1989; Okada et al, 1991), 右視床障害では非言語性記憶の低下が認められている (Speedie et al, 1983; Stuss, 1988)。その一方で, Fogliaら (1991) は, 右側の視床損傷例で言語性記憶障害のみを呈した症例を報告している。また, 安野ら (1996) は, 右視床に主病巣を有しながら, 障害が言語性記憶に優位な1例を報告し, 山本ら (1987) は, 右視床損傷例で, 慢性期には選択的な視覚性記憶力障害のみを残したが, その急性期には言語性記憶障害をも認めた1例を報告している。さらに, 博野ら (1987) は, 左視床梗塞で言語性および視覚性の健忘を来した症例を報告し, 視床の機能的非対称の個人差に加えて障害核, 病巣の大きさ, 広がり, 視床外病変の有無などの関与を示唆している。秋口ら (1987) の左前内側視床梗塞の報告例をみても, 12例のうち9例は言語性記憶のみの障害を来しているが, 残りの3例では言語性記憶と視覚性記憶の両方の障害を認めている。

今回の我々の検査では, R群では非言語性検査である Rey 図形 (3分後再生), Benton 視覚記憶検査 (即時再生と遅延再生) のほか, 言語性検査である AVLT の干渉後の成績に, また, L群では言語性検査である三宅式検査 (有関係対語), AVLT のみに NC 群との比較で有意な低下を認めた。このことから, 左視床損傷により言語性記憶優位の障害が, 右視床損傷により非言語性記憶優位の障害がおりうると考えた。また R 群と L 群との比較では, 言語性記憶検査では L 群が, 非言語性記憶検査では R 群が成績が低かったが, Wallesch ら (1983) の報告と同様に R 群と L 群との間の差は統計学的な有意差には達しなかった。

3. 視床内病変部位と記憶力障害との関連について

視床損傷による健忘の視床内病変部位としては, 視床前核や視床背内側核などの視床前内側部が重視されてきた。秋口ら (1995) は, 自己症例および文献例から前核-乳頭体視床路と背内側核-下視床脚に共通した病変があるが, 前核, 背内側核そのものは部分的にしか障害され

ていないことより, 前核や背内側核よりも乳頭体視床路や下視床脚の線維束病変を重視している。同様に一側性視床背内側核のみの障害で記憶障害を呈することに疑問を投げかける報告 (Castaigne et al, 1981; von Cramon et al, 1985; Mori et al, 1986) も散見される。その一方で視床外側核での障害を重視する報告 (小泉ら, 1986; 博野ら, 1987) もみられる。しかし, いずれの報告でも視床内の核のみの障害だけではなく, 前頭葉や側頭葉への連絡線維の離断をも考えているようである。また, 視床核群は, 明確に定位することのできる大脳皮質領域との間に相互投射のある特殊核群と, 大脳皮質への投射が特殊核群からのそれに比べて広い非特殊核群に分類でき, 特殊核群以外に非特殊核群からも前頭葉の皮質に投射している (Nieuwenhuys et al; 水野ら訳, 1991)。また, 視床損傷で健忘を来した症例にも非特殊核群に属する視床髄板内核 (von Cramon et al, 1985; 寺尾ら, 1993; 秋口ら, 1995) の障害も含まれており, 非特殊核群が記憶機能に及ぼす影響も無視はできないと考えられる。続木ら (1989) は, 「記憶には皮質下の神経回路が重要であり, 視床は回路の一部をなしている。また, 視床は非特殊核からの非特異的な投射により大脳皮質全般の機能の調節に関与し, 間接的に記憶活動を促進している」と述べ, このような回路の遮断を想定すれば臨床的にさまざまな部位の病変で記憶障害は出現しうると考察している。今回の我々の結果も, 非特殊核の障害により前頭葉や側頭葉への投射の部分的な障害がおこった, と考えることで説明可能である。

記憶力障害とラクナとの関連については, 猪野ら (1989) は一側視床病変による健忘症候群の例で, MRI で潜在的なラクナを有するものは健忘症状が重度で持続することを指摘している。そしてそのような症例では代償能力がもとと小さく, 健忘症状が視床病変のみで出現したというより他の病変との組み合わせによって生じた可能性を示唆している。さらに彼らは, このような症例を多発脳梗塞性痴呆の一型と考えているようである。我々の症例でも8例中7例

に無症候性と考えうるラクナを認めたが、臨床的に健忘症状を伴わない点で、また MMSE の成績低下のない点でも、彼らの症例と同一範疇にはいるとは考えにくい。NC 群には MRI 検査を行う臨床的な必然性がないことからラクナの有無が確認されていないため、対象群での無症候性ラクナの合併が、検査上の記憶力障害に関与しているかどうかを検討することはできなかったが、おそらく直接的には影響を及ぼしていないと考えている。

付記 本論文の要旨は第20回日本神経心理学学会総会で発表した。

文 献

- 1) 秋口一郎, 猪野正志, 福山秀直: 視床性健忘。一側前内側視床梗塞における初期症候および長期経過について。脳卒中 9; 538-543, 1987
- 2) 秋口一郎: 視床病変。脳神経 47; 429-435, 1995
- 3) Castaigne P, Lhermitte F, Buge A et al: Paramedian thalamic and midbrain infarcts: Clinical and neuropathological study. Ann Neurol 10; 127-148, 1981
- 4) De Renzi E, Faglioni P, Previdi P: Spatial memory and hemispheric locus of lesion. Cortex 13; 424-433, 1977
- 5) Foglia P, Perini M, Vanzulli F: Pure amnesia in a case of right thalamic lesion. Ital J Neurol Sci 12; 211-213, 1991
- 6) 博野信次, 山鳥重, 宮井一郎ら: 言語性視覚性健忘症状を呈した左視床梗塞の検討。臨床神経 27; 1170-1179, 1987
- 7) 博野信次, 山鳥重: 記憶の神経心理学。医学のあゆみ 155; 149-153, 1990
- 8) 猪野正志, 秋口一郎, 生天目英比古ら: 左前内側視床梗塞と健忘・失語・痴呆—3症例の臨床的特徴とMRI所見の比較検討—。臨床神経 29; 693-700, 1989
- 9) 小泉準三, 大福浩二郎, 長瀬精一ら: 視床梗塞による失語, 記憶障害, 前頭葉症状について—6自験例から—。臨床精神医学 15; 71-83, 1986
- 10) 森悦朗, 三谷洋子, 山鳥重: 神経疾患患者における日本語版 Mini-Mental State テストの有用性。神経心理 1; 82-90, 1985
- 11) Mori E, Yamadori A, Mitani Y: Left thalamic infarction and disturbance of verbal memory: A clinicoanatomical study with a new method of computed tomographic stereotaxic lesion localization. Ann Neurol 20; 671-676, 1986
- 12) Nieuwenhuys R, Voogd J, van Huijzen C: The Human Central Nervous System. A Synopsis and Atlas. Third revised ed. Springer-Verlag, Berlin, 1988, (水野昇, 岩堀修明, 中村泰尚訳: 図説 中枢神経系。第2版, 医学書院, 東京, 1991, pp.219-227)
- 13) Okada Y, Sadoshima S, Fujii K et al: Cerebral blood flow and metabolism in an amnesic patient with left thalamic infarction—A positron emission tomographic study. Jpn J Med 30; 367-372, 1991
- 14) Speedie LJ, Heilman KM: Anterograde memory deficits for visuospatial material after infarction of the right thalamus. Arch Neurol 40; 183-186, 1983
- 15) Stuss DT, Guberman A, Nelson R et al: The neuropsychology of paramedian thalamic infarction. Brain Cogn 8; 348-378, 1988
- 16) 続木陽子, 佐藤勉, 永山正雄: 優位側視床梗塞に伴う健忘症候群の1例—¹³¹I-IMP SPECTによる検討—。医療 43; 1085-1090, 1989
- 17) 寺尾安生, 桜井靖久, 作田学ら: 持続性の健忘症と傾眠状態を呈し, FDG-PETで広範囲の代謝低下域を認めた両側前内側視床梗塞の1例。臨床神経 33; 951-956, 1993
- 18) von Cramon DY, Hebel N, Schuri U: A contribution to the anatomical basis of thalamic amnesia. Brain 108; 993-1008, 1985
- 19) Wallesch CW, Kornhuber HH, Kunz T et al: Neuropsychological deficits associated with small unilateral thalamic lesions. Brain 106; 141-152, 1983
- 20) 安野史彦, 和田裕子, 橋本衛ら: 右視床に主病変を有し, 言語性記憶に優位な障害を呈した脳梗塞の1例。脳神経 48; 575-579, 1996
- 21) 山本道也, 高松和永, 上田圭介ら: 健忘症候群を呈した右前内側部視床梗塞の1例。神経内科 27; 179-181, 1987

“Latent” dysmnesia in patients with unilateral thalamic lesion
without amnesic syndrome

Seiro Irino*, Hirokazu Kubo*, Etsuko Nishikiori*,
Takeshi Hosokawa, Katsuhiko Hamaguchi

*Department of Neurology, Saitama Medical School

To evaluate memory disturbance and hemispheric asymmetry in unilateral thalamic damage without amnesic syndrome, we examined verbal and non-verbal memory performance of eight unilateral thalamic damage patients (four with lt-sided lesion, four with rt-sided lesion), and compared with the performance of five age-matched normal subjects(NC). Performances on the Miyake paired words test (related words) and Auditory Verbal Learning Task (AVLT ; before and after distraction) were significantly deteriorated in the patients with lt-sided lesion. On the other hand, performances on Rey-Osterrieth complex figure test, Benton visual retention test and AVLT (after dis-

traction) were significantly deteriorated in the patients with rt-sided lesion. The performance on all of the tests, however, did not differ significantly between the patients with lt-sided lesion and with rt-sided lesion. We concluded that memory disturbance might exist in patients with unilateral thalamic lesion without amnesic syndrome, and suggested an further evidence for a functional asymmetry of verbal memory to the left and non-verbal visual memory to the right at the level of the thalamus. We considered that the dysmnesia was caused by a partial neuronal fiber disconnection between the thalamus and the frontal or the temporal cortex.

(Japanese Journal of Neuropsychology 14 ; 34-41, 1998)