

先天性脳梁欠損症と脳梁膨大部外科的 切断例への神経心理学的検討

渡 辺 俊 三 佐 藤 時 治 郎 北 條 敬
SHUNZO WATANABE TOKIJIRO SATO KEI HOJO

田 崎 博 一 吉 村 伊 保 子
HIROICHI TASAKI IHOKO YOSHIMURA

弘前大学医学部神経精神医学教室 (主任 佐藤時治郎 教授)

田 中 輝 彦
TERUHIKO TANAKA

青森県立中央病院脳神経外科

相 馬 芳 明
YOSHIAKI SOMA

秋田赤十字病院神経内科

(昭和56年7月13日 受付)

KEY WORDS : agensis of corpus callosum
neuropsychology
tachistoscope
dichotic listening test
disconnexion syndrome

の脳梁膨大部外科的切断例との比較を行ったので報告する。

II. 症 例

症例 S. K. 10歳, 男子, 右利き

主訴: 痙攣発作

現病歴: 出産は10か月, 鉗子分娩, 仮死状態. 運動発達は起立, 歩行など少し遅く, 不器用であるが, 言語発達は正常範囲と思われる. 現在小学校3年であるが性格的に内気, 消極的だが交遊関係に問題はない. 学業成績は中位ないし中の下位で, 得意科目は社会, 不得意科目は体育, 算数, 理科, 図工をあげている. 言語に関しては個々の文字, 単語の読み, 理解は良好であるが, 文章とくに長い文章の理解が悪く, 文章作成も助詞の使い方が拙く, 作文はまったく駄目だという. 社会などの暗記する科目は得意で, とくに地理はよく, 日常生活でも地誌的に一度通った場所は忘れず, 知らない町でも迷うことはない

I. は じ め に

神経心理学における左右大脳半球の半球間連合障害, すなわち interhemispheric disconnexion syndrome は GESCHWIND¹⁾ 以来注目を集めている. この半球間連合障害の研究は GAZZANIGA²⁾, BOGEN³⁾, SPERRY⁴⁾ による手術的脳梁切断者の詳細な研究があるが, われわれも脳梁膨大部の外科的切断例の2例についてそれぞれタキストスコープによる視覚認知⁵⁾, dichotic listening test (以下これを d. l. t. と省略する) による聴覚認知^{6,7)}, および触覚認知⁸⁾の検討を報告してきた. 今回われわれは先天性脳梁欠損症の1例を経験し, 前回

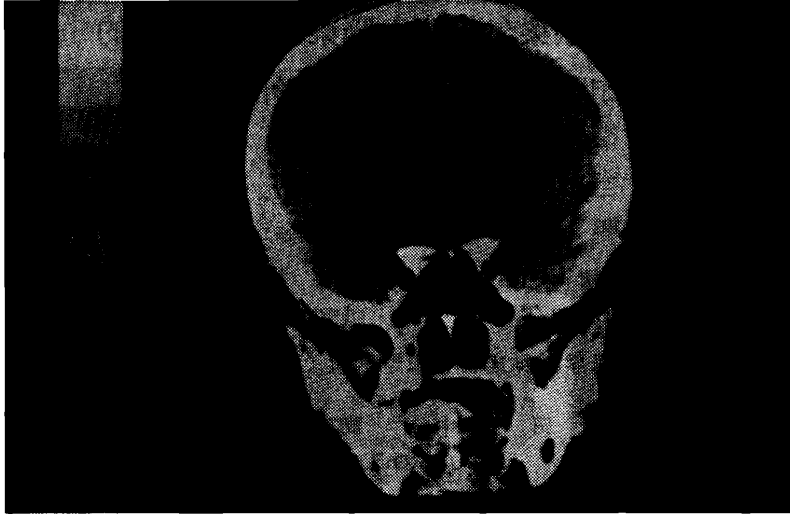


Fig. 1 CT-scan of a case of congenital agenesis of the corpus callosum.

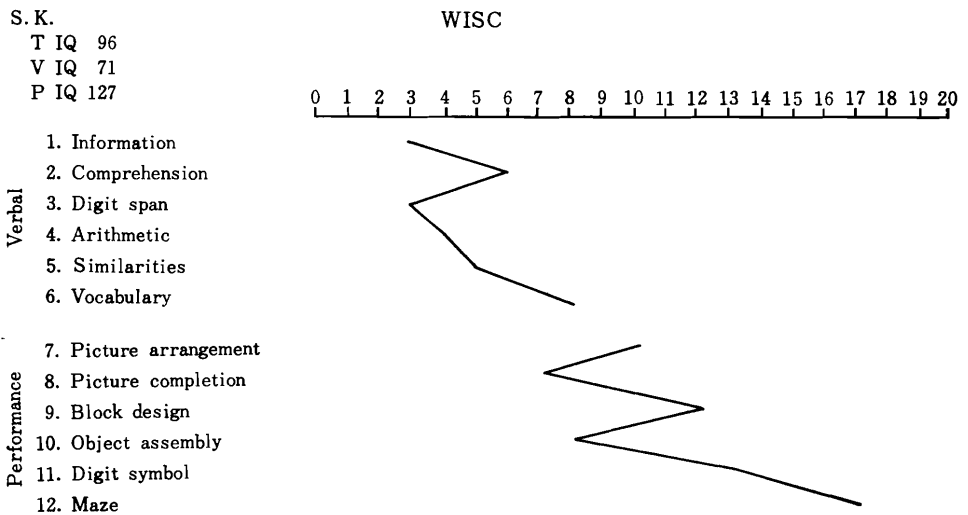


Fig. 2 WISC of a case of congenital agenesis of the corpus callosum.

いう。人の顔に関しては幼少の頃より顔覚えが早く、知人とかテレビで見た顔は忘れず両親を驚かしたという。

8歳時、自動症に始まる全身痙攣発作を主訴として来院す。以来6回の発作を認めるが、抗痙攣剤にて現在発作は完全に抑制されている。

検査成績：身長 133 cm, 体重 38 kg, 頭位

57.5 cm (M+3 s. d. と大きい)。血液・尿検査で異常なし。頭部単純X線写真は異常ない。CT スキャンでは図1のごとく前額断で中央部に大きな低吸収域を認め、脳孔症ならびに脳梁欠損症が認められた。脳波では左半球の徐波化が認められ、軽度の左右差がみられる。眼科的には右視野の軽度の狭窄がある。耳鼻咽喉科的には純音聴力検査、ベケシ

Table 1 Tachistoscope

	S 1		S 2		Agenesis		LVF/RVF
	RVF	LVF	RVF	LVF	RVF	LVF	
Hiragana	7.0	5.5	22.0*	11.8	11	17	1.55
Katakana	4.0	1.5	23.0*	16.3	9	13	1.44
Kanji			5.5*	3.5	10	16	1.60
Face	1.5	12.8	8.8	10.3*	12	18	1.50
Slope of line	7.0	11.0	10.0	11.5	7	10	1.43

RVF : right visual field.
LVF : left visual field.

* : 0.05 > p > 0.01.

Table 2 Dichotic Listening test

		S 1	S 2	Agenesis
Digit (3 pairs)	R Ear	17.2	27.9*	18.8
	L Ear	16.2	20.6	22.0

* : 0.05 > p > 0.01.

ーテスト, SISI テスト, 語音聴力検査, 歪語音聴力検査, 両耳融合能検査を行ったが異常はなかった。d. l. t. については後にのべる。心理検査は WISC, 脳研式標準知能検査, BENDER-Gestalt 検査, BENTON 視覚記銘検査, HOOPER-visual organization test を行った。WISC (図 2) は Total IQ : 96, Verbal IQ : 71, Performance IQ : 127 と Verbal と Performance test の解離がみられた。そのほかには特記すべきことはない。

脳梁膨大部の外科的切断例の 2 例については前報^{5,7,8)}を参照されたい。

神経心理学的検査：タキストスコープを用いて視覚認知について検討した。刺激方法⁵⁾、刺激条件は前回と同様で、刺激の大きさは視覚 1.5~2° とし、刺激の提示場所は注視点より 2° の位置に左右両視野同時に与え、刺激時間は被検者の視力に合わせて 30~100 msec とした。刺激内容は仮名 (ひらがな, カタカナの有意味単語), 漢字, 相貌図, 線分の傾きである。

タキストスコープによる視覚認知の結果は表 1 のごとくである。S1, S2 が脳梁膨大部外科的切断例で Agenesis が今回の先天性脳梁欠損症例である。RVF, LVF はそれぞれ

右視野・左視野の得点であり左側が刺激内容である。脳梁膨大部外科的切断例では、ひらがな, カタカナ, 漢字 (S1 では検査していない) の文字刺激ではいずれも右視野優位であり, とくに S2 では著明であった。相貌図では S1, S2 はともに左視野優位であった。先天性脳梁欠損症例はいずれも 1 回のテストしか行わなかったが (S1, S2 は数回検査し検定を行った), ひらがな, カタカナ, 漢字の文字刺激において左視野優位であり, 相貌図, 線分の傾きの視空間性刺激でも左視野優位であった。しかも右視野得点に対する左視野得点の割合は 1.55, 1.44, 1.60, 1.50, 1.43 と 1.43~1.60 の間であった。

D. l. t. による聴覚認知についても前報^{6,7)}と同様の方法で行った。左右の耳に 3 個の数字を同時に聞かせそれを記述させる方法をとった。結果は表 2 のごとく脳梁膨大部の外科的切断例の S1, S2 についてみると, S1 は右耳優位の傾向, S2 は有意に右耳優位であり, 先天性脳梁欠損症例は左耳優位であった。

触覚認知についても前報⁸⁾と同様に, 表在知覚, 深部知覚, 素材弁別, 形態弁別 (二次平面, 三次立体), 物体認知, 文字認知について検討した。結果は脳梁膨大部外科的切断例, 先天性脳梁欠損症例ともに左右差は認められなかった。

III. 考 案

半球間連合障害症候群は, 岩田^{9,10)}によると対称性半球性, 劣位半球側, 優位半球側の半球

Table 3 Neuropsychological studies about agenesis of corpus callosum

Author	Age	Case Sex	Intelligence Total (V. P.)	Test	Result
1. RUSSEL (1955)	19	female	WISC 61 (66, 65)	Halstead category test low-level critical flicker-fusion measurement	severe impairment of biological intelligence intelligence quotient in the moronic range deficiency in bilateral transfer impaired visuo-motor coordination impaired ability to sustain concentrated attention depression, anxiety and emotional instability
2. JEEVES (1964)	6	male	WISC 75 (84, 71)	psychometric test motor co-ordinations visual field and visual midline somaesthetic training and transfer tachistoscopic form discrimination subsequent investigation	lowered efficiency in performing a variety of perceptual motor tasks
3. SOLURSH (1965)	14	male	WISC 107 (99, 115)	tactile tests form board discrimination object identification tactile localization tapping test visual tests designs letters colors simultaneous color presentation visual learning task series generalization task auditory test paired associated learning motor function auditory depth perception auditory loudness and pitch discrimination	affected initial learning and transfer on a tactual discrimination task
4. SAUL (1968)	20	female		tachistoscope pattern of objects, words or other visual stimuli cross recognition between the right and left halves of the visual fields and between the right and left hands crossed tactual retrieval cross replication of hand and finger posture and location	normal test score

5. BRYDEN (1970)	15	male	WISC	107 (99, 115)	Dichotic listening test free recall condition pre-ordered recall condition post-ordered recall condition	no laterality effect
6. KINSBOURNE (1971)	16	male	IQ	88 (81, 97)	Tachistoscope latency of manual reaction to crossed uncrossed stimuli	no pathological delay in crossed reaction time to unilateral stimulation
7. ETTLINGER (1972)	17.5 8.2 3.3 7.4	female male " "		total agenesia 80 (89 70) 99 (92 101) 88 (85 93) 77 (96 61)	behavior tests dichotic listening test visual reaction time tachistoscopic test apparent movement drawing and construction	not strikingly impaired on any task
	22.5 10.2 9.6 24.3	male " " "		partial agenesia 94 (75 117) 87 (87 70) 63 (69 64) 71 (67 73)	synkinesia praxis, writing, naming cross-localization tactile transfer	
8. REYNOLDS (1974) (1977)	12 10	female female	WISC WISC	78 78 (75, 87)	the same as reported in JEEVES bimanual motor coordination transfer of training : formboard task transfer of training : maze-learning tactile cross-identification of objects tactile cross-localization	crossed pathway response latency more significantly longer than the uncrossed latencies involving perception and motor coordination
9. FERRISS (1975)	30 24 17 19 24	female male " " "	WAIS " " " "	77 (86, 68) 65 (68, 65) 58 (58, 62) 64 (75, 55)	laterality and visual function, stereognosis, language function, BENDER-Gestalt test, two hands coordina- tion test Halstead tactual performance test tactual discrimination learning learning through kinesthetic cues, finger maze, mirror tracing of star pattern visual recognition two-word verbal command verbal and non-verbal learning tasks	no deficits in interhemispheric transfer of primarily unilaterally represented functions such as those seen in patients following surgical callosal section
10. DENNIS (1976)	21 14	female male	WAIS WISC	110 (96, 119) 102 (109, 94)	unimanual discrimination and localization intra- and intermanual discrimination and localization intra- and interlimb changes in cutaneous sensitivities following sensory deprivation	not proficient in identifying the locus of a tactile stimulus or in performing independent finger movement
11. GOTT (1978)	19 9	female male	WAIS WAIS	104 (96, 111) 91 (100, 80)	standard test standard measures of cognitive abilities	no marked deficits of cross-integration reported after commissurotomy

優位であり、しかも右視野得点に対する左視野得点の割合は、1.43~1.60とほぼ一定であった。聴覚認知の結果は左耳優位であり視覚認知と同様の傾向がみられた。これは CT スキャンで認められたように左半球の障害がより強く、脳波でも左半球に徐波化がみられ、しかも視野検査で右視野の軽度狭窄が認められたことも考慮せねばならない。しかし言語情報と視空間情報での差がみられずほぼ一定であったことは、本症例の左右半球間の高次神経機能の機能的分化が乏しく、半球間連合障害が観察されないためとも考えられる。

先天性脳梁欠損者では半球間連合障害がほとんど認められないことについて、いくつか¹⁰⁾の説明がなされている、

1) 他の脳奇形を伴うことがあり、このような場合には一側半球の優位性が確立しない。

2) 代償性の半球間連合が行われている。たとえば脳梁欠損者では前交連が大きい。

3) 脳梁欠損があると両側半球に常に同じような連合機能が発達し、言語や視空間機能のような高次神経機能は正常者におけるように左右半球でそれぞれ非対称性に分化して発達しない。

本症例は脳奇形を伴っているが前交連についての検討はしていない。したがって半球間連合障害を認めないことについての上に述べた3つの仮説はすべて可能性があり、本症例からそれを検討するのは難しい。

しかし視覚・聴覚・触覚認知検査からは、左右半球の機能的分化が認められないというもの、その生活史、その他の検査より、言語能力とくに文章作成能力が劣っており、それに比して相貌、地誌的能力は優れていること、および左半球の損傷が大きいこと、WISCにおける Verbal と Performance test の結果の解離などから、左右半球機能の非対称性の分化はある程度存在するものと考えられる。

いずれにしても脳梁欠損者の事例研究は、症例も少なく脳奇形の量的・質的違いも様々であるため早急に結論を出すことはむずかしい。

IV. ま と め

脳梁膨大部外科的切断症例2例と先天性脳梁欠損症例1例について、視覚・聴覚・触覚認知の検査を行い、半球間連合障害について若干の考察を加えた。

文 献

1) GESCHWIND, N.: Disconnexion syndromes in animals and man. *Brain*, **88**: 237-294, 585-644, 1965.

2) GAZZANIGA, M. S., BOGEN, J. E. and SPERRY, R. W.: Some functional effects of sectioning the cerebral commissures in man. *Proc. Nat. Acad. Sci. (U. S. A.)*, **48**: 1765-1769, 1962.

3) BOGEN, J. E. and VOGEL, P. L.: Cerebral commissurotomy in man: Preliminary case report. *Bull. Los Angeles Neurol. Soc.*, **27**: 169-172, 1962.

4) SPERRY, R. W.: Cerebral organization and behavior. *Science*, **133**: 1749-1757, 1961.

5) 渡辺俊三, 北條 敬, 佐藤時治郎, 桜田 高, 田中輝彦, 下山三夫: 脳梁膨大部切断例の神経心理学的検討. 第1報: タキストスコープによる視覚認知について. *脳神経*, **31**: 837-842, 1979.

6) 渡辺俊三, 北條 敬, 佐藤時治郎: Disconnexion Syndrome の聴覚的検討——Dichotic Listening Test について——. *脳神経*, **31**: 873-880, 1979.

7) 渡辺俊三, 北條 敬, 佐藤時治郎, 田中輝彦, 渡辺貴和子: 脳梁膨大部切断例の神経心理学的検討. 第2報: Dichotic listening test による聴覚認知について. *脳神経*, **31**: 993-997, 1979.

8) 渡辺俊三, 北條 敬, 佐藤時治郎, 吉村伊保子, 田中輝彦: 脳梁膨大部切断例の神経心理学的検討. 第3報: 触覚認知について. *脳神経*, **31**: 1099-1101, 1979.

9) 岩田 誠: 脳梁損傷による半球間連合障害 (callosal disconnexion syndrome) について. その1. *脳神経*, **26**: 161-170, 1974.

- 10) 岩田 誠：脳梁損傷による半球間連合障害 (callosal disconnexion syndrome) について。その2。脳神経, 26 : 291-303, 1974.
- 11) RUSSEL, J. R. and REITAN, R. M. : Psychological abnormalities in agenesis of the corpus callosum. J. Nerv. Ment. Dis., 121 : 205-214, 1971.
- 12) JEEVES, M. A. and RAJALAKSHMI, R. : Psychological studies of a case of congenital agenesis of the corpus callosum. Neuropsychologia, 2 : 247-252, 1964.
- 13) SOLURSH, L. P., MARCULIES, A. I., ASHEM, B. and STASIAK, E. A. : The relationships of agenesis of the corpus callosum to perception and learning. J. Nerv. Medn. Dis., 141 : 180-189, 1965.
- 14) SAUL, R. E. and SPERRY, R. W. : Absence of commissurotomy symptoms with agenesis of the corpus callosum. Neurology, 18 : 307, 1968.
- 15) BRYDEN, M. P. and ZURIF, E. B. : Dichotic listening performance in a case of agenesis of the corpus callosum. Neuropsychologia, 8 : 371-377, 1970.
- 16) KINSBOURNE, M. and FISHER, M. : Latency of uncrossed and of crossed reaction in callosal agenesis. Neuropsychologia, 9 : 471-473, 1971.
- 17) ETTLINGER, G., BLACKMORE, C. B. MILLNER, A. D. and WILSON, J. : Agenesis of the corpus callosum : a behavioral investion. Brain, 95 : 327-346, 1972.
- 18) REYNOLDS, D. MCQ. and JEEVES, M. A. : Further studies of crossed and uncrossed pathway responding in callosal agenesis—reply to Kinsbourne and Fisher. Neuropsychologia, 12 : 287-290, 1974.
- 19) REYNOLDS, D. MCQ. and JEEVES, M. A. : Further studies of tactile perception and motor coordination in agenesis of the corpus callosum. Cortex, 13 : 257-272, 1977.
- 20) FERRISS, G. S. and DORSEN, M. M. : Agenesis of the corpus callosum. Cortex, 11 : 95-122, 1975.
- 21) DENNIS, M. : Impaired sensory and motor differentiation with corpus callosum agenesis : a lack of callosal inhibition during ontogeny? Neuropsychologia, 14 : 455-469, 1976.
- 22) GOTT, P. S. and SAUL, R. E. : Agenesis of the corpus callosum : Limits of functional compensation. Neurology, 28 : 1272-1279, 1978.

**NEUROPSYCHOLOGICAL STUDIES OF A CASE OF CONGENITAL
AGENESIS OF THE CORPUS CALLOSUM AND OF TWO
SUBJECTS AFTER THE TRANSECTION OF THE
SPLENIUM OF THE CORPUS CALLOSUM**

By

SHUNZO WATANABE, TOKIJIRO SATO, KEI HOJO
HIROICHI TASAKI and IHOKO YOSHIMURA

*Department of Neuropsychiatry, Hirosaki University School of
Medicine (Director : Prof. T. SATO), Hirosaki, Japan*

TERUHIKO TANAKA

*Department of Neurosurgery, Aomori Prefectural
Central Hospital, Aomori, Japan*

YOSHIAKI SOMA

Department of Neurology, Akita Red Cross Hospital, Akita, Japan

The marked deficits in interhemispheric integration evident with special test after surgical section of neocommissure are not found in cases of agenesis of the corpus callosum. In agenesis cases, modified organization of expected cerebral lateralization, and the normal functional relationship of contralateral afferent and efferent systems, seems to compensate for the absence of the callosum. Possible mechanisms of compensation such as (1) increased capabilities of noncallosal commissures, (2) bilateral development of speech functions, and (3) increased use of ipsilateral somatosensory pathway, have been discussed. However, specific pattern of neural reorganization have not been conclusively demonstrated.

Case. Born 1961, boy, right handedness.

This boy developed apparently normally until generalized convulsion at 9 years of age; although educationally backward (specially mathematic, science, drawing and literature), he was good for topographical capacity and recognized human faces.

He was examined by tachistoscope test for the Japanese letters : Kanji, Kana, face and slope of line, dichotic listening test, tactile test (digit) and psychometrical test ; WISC, BENDER-Gestalt test, BENTON-Visual Retention test, HOOPER-Visual Organization test and Nohken test.

The results of the case indicate that he does not demonstrate the marked deficits

of cross-integration reported after commissurotomy.

(Autoabstract)

KEY WORDS : agenesis of corpus callosum neuropsychology
tachistoscope dichotic listening test
disconnexion syndrome