

《原 著》

## RI-Cisternography と CT scan とから観察される CSF 動態の異常

田辺 正也\* 田中 寛\*\* 二木 実\*

**要旨** 神経内科および脳神経外科領域の症例43例に脳槽シンチおよびCTを併用して、そのCSF動態異常の判定を試み、両検査所見の総合により得られる利点を検討した。脳槽シンチの所見とCTのそれとの間に一致をみない症例も認められた。脳槽シンチはCSF動態における脳槽・脳室系の機能を判定し、CTは解剖学的において脳槽・脳室系を描出する。この両者を併用することはCSF動態異常の判定に有用であると考えられた。

また、脳槽シンチで異常を認めた43例中、20例にV-Pシャントを施行し、10例に症状の改善を認めた。而しV-Pシャントの効果の予測にはこれら両検査の併用といえども、その所見のみで充分とは考え難い。

<sup>111</sup>In-DTPAによる脳槽シンチを施行した43例中、副作用は認められなかった。

### 緒 言

近年核医学の進歩にともない脳脊髄液（以下CSFと略）の動態、あるいは分布異常の判定にRI-Cisternography（以下、脳槽シンチと略）は不可欠の検査となっている。特にこの目的に優れた<sup>111</sup>In-Diethylen triamine pentaacetic acid（以下<sup>111</sup>In-DTPAと略）の開発により副作用も減少し、この検査はより広く行われる様になった<sup>1-7</sup>。我々はCSF動態を含めた中枢神経系の診断を目的として本法と、Computed Tomography（以下CTと略）を併用し両者の所見を比較し、またこれらの総合により得られる利点を検討したので報告する。

### 対象および方法

対象は1977年1月より1979年3月迄の間に北野

病院で診療を受けた43名で、年齢は1歳8ヶ月から74歳の間に分布し、男30名、女13名である。症例を次の10群に分類した。1. 正常圧水頭症（以下NPHと略）、2. 髓膜炎後水頭症、3. 外傷性水頭症、4. 脳腫瘍術後の水頭症、5. 脳血管性障害術後の水頭症、6. 髓膜炎、7. 腫瘍性病変、8. 脳血管性障害、9. 脳変性疾患、10. その他

使用した薬剤は<sup>111</sup>In-DTPA（日本メジフィジックス社製）である。0.5～1.5 mCiを腰椎穿刺でクモ膜下腔に注入した。原則として3, 6, 24時間後に、また必要に応じて48, 72時間後に頭部正面および左右両側面像を撮影した。これらについて脊髄クモ膜下腔、大槽、脳底槽、四丘体槽、シルビー窩槽、側脳室、脳表および傍矢状静脈洞領域の各部位について観察した。所見はTable 1. Aの如く6種に分類した。ガンマーカメラは東芝GCA-101型で、低エネルギー用平行型コリメーターを装着、20万カウント、エネルギーレベルは172 keV、ウインドー幅は20%である。

CT所見はTable 1. Bの如く、脳室拡大について6種に分類し、また、これとは別個に脳溝の拡大を認めるもの、脳底槽の描出を認めないもの等を分類した。CTスキャナーはEMI-CT-5005型

\* 財団法人田附興風会医学研究所北野病院放射線科

\*\* 島根医科大学放射線医学教室

受付：55年4月18日

最終稿受付：55年7月2日

別刷請求先：大阪市北区神山町13-3（番530）

財団法人田附興風会医学研究所

北野病院放射線科

田辺 正也

Table 1

A. Classification of findings in cisternogram.
I. No ventricular filling with delayed clearance.
II. Transient ventricular filling with normal clearance.
III. Transient ventricular filling with delayed clearance.
VI. Persister ventricular filling with delayed clearance.
V. Block
VI. Abnormal pooling in extra subarachnoid space.
B. Classification of findings in CT scan.
1. Classification of ventricular enlargement.
1) (O): No ventricular enlargement.
2) (IV): Enlargement of IVth ventricle.
3) (IV+III): Enlargement of IVth and IIIrd ventricle.
4) (L): Enlargement of lateral ventricle.
5) (III+L): Enlargement of IIIrd and lateral ventricle.
6) (IV+III+L): Enlargement of IVth, IIIrd and lateral ventricle.
2. (Su): Enlargement of Sulci.
3. (nvBc): Non visualization of basal cisterns.

で、原則として OM-Line を基準とし、ほぼ頭蓋底より上方に 13 mm の 8 スライスのスキャンを用いた。

## 結果

前記10群の各症例の臨床像は Table 2 に示す如くである。Table 3 は前記分類による脳槽シンチの所見と CT の所見を疾患群別に集計したものである。

脳室系について脳槽シンチと CT の相関をみると、これらの間に一致をみなかったものは43例中13例である。即ち CT で側脳室の拡大あり、脳室内逆流が予測された35例中、脳槽シンチでこれが認められたもの23例、認められなかったもの(Fig. 1) 12例である。一方、CT で側脳室の拡大を認めず、脳室内逆流が予想されなかった 8 例中、脳槽シンチでこれが認められなかったもの 7 例、認められたもの (Fig. 2) 1 例である。

さらに脳槽シンチで脳室内逆流として示された側脳室の大きさと、CT で示されたそれの大きさ

についてまで比較するならば、脳槽シンチで脳室内逆流があり、CT で側脳室拡大がみられた23例中、一致するものは15例、不一致のもの8例である。この8例中、CT での側脳室拡大の程度が脳槽シンチでのそれより高度のもの (Fig. 3) は5例であり、脳槽シンチでの拡大の程度が高度のもの (Fig. 4) は3例であった。すなわち、両者で示された側脳室の拡大の程度迄比較すると、脳槽シンチと CT の所見の一一致するものは43例中22例、不一致のものは21例であり、CT で脳室拡大がより強調されたもの17例、脳槽シンチで異常がより強調されたもの4例であった。

脳槽シンチ、および CT 所見別に脳室腹腔内シャント術(以下、VP-シャントと略) 施行例、およびその有効例を示すと Table 4 A.B. の如くであり、各疾患群別にこれらを示すと Table 4. C. の如くである。

脳槽シンチを施行した43例中、特に副作用はみられなかった。

## 考察

脳槽シンチの場合、特に RI の移行が多い場合には脳室の大きさを判別することは困難とされている<sup>1)</sup>。脳槽の形態についても同様である。また脳室内逆流のない場合、脳室拡大についての知見は得られない。一方 CT は脳槽、脳室系についての正確な形態上の知見を与える。

しかし CT での第三、第四脳室の拡大の判定は、その幅をもって行われているが、第三脳室の場合、Lee B 等<sup>8)</sup>によれば 10 mm 以上とされており、また De Blanc 等<sup>9)</sup>は 15 mm 以上と記載しており、側脳室を除いてはまだ厳密な脳室拡大の判定基準は確立しているとは言い難い。更に CT ではクモ膜下腔全体の分布、鳥観像を示さず、髄液漏等の証明などが困難であり、CSF 動態判定も出来ない等の欠点がある。以上から形態診断に優れた CT と CSF 動態あるいは機能診断に利点をもつ脳槽シンチは相補的な役割を演すべきものと考えられる。

我々の成績でも側脳室拡大の程度迄考えるなら

Table 2 Clinical data

Group No.	Case No.	Age	Sex	Diagnosis	Improvement by V-P shunt
1*	1	74	m.	NPH	+
	2	70	m.	NPH	+
	3	68	m.	NPH	+
	4	69	f.	NPH	-
2	5	7	m.	post meningo encephalitic hydrocephalus	-
	6	4	m.	post meningitic hydrocephalus	+
3	7	ly8m	f.	headinjury, hydrocephalus	-
	8	9	m.	" "	-
	9	53	m.	" "	-
4	10	45	m.	acoustic neurinoma, hydrocephalus	+
	11	62	m.	cerebral infarction	-
5	12	53	m.	lt-ICA aneurysm	-
	13	68	m.	bil. chr. subdural Lhematoma	-
	14	63	f.	multiple aneurysm	+
	15	68	m.	chr. subdural hematoma	+
	16	45	m.	lt-MCA aneurysm	-
	17	67	m.	cerebral infarction	+
	18	66	f.	chr. subdural hematoma	-
	19	44	m.	intraventricular bleeding	-
	20	72	m.	cerebral infarction	-
	21	53	f.	cerebral AVM	+
	22	73	m.	cerebral bleeding	-
	23	64	m.	Rt-MCA aneurysm	-
	24	64	f.	multiple aneurysm	-
	25	57	m.	cerebral aneurysm	-
	26	61	f.	Rt-ICPC aneurysm	-
	27	70	f.	A-com aneurysm	-
	28	14	f.	Moyamoya disease	-
6	29	39	m.	meningitis purulenta	-
	30	29	m.	meningitis	-
7	31	32	f.	aracnoid cyst	-
	32	50	m.	meningioma	-
8	33	73	m.	cerebral infarction	-
	34	45	m.	cerebral infarction	-
9	35	58	f.	Pick's disease	-
	36	67	m.	Parkinsonismus	-
	37	71	m.	Creutzfeldt Jakob's disease	-
	38	33	f.	Pick's disease	-
10	39	40	f.	epilepsy	-
	40	50	m.	cerebral atrophy	-
	41	65	m.	hydrocephalus	+
	42	55	m.	hydrocephalus, brain atrophy	-
	43	59	m.	hydrocephalus	-

\* classification of disease same as described in methods

Table 3 Relationship between group of disease and findings in cisterogram and CT scan

Group of disease	Cisterogram						CT scan							
	I	II	III	IV	V	VI	(O)	(IV)	(IV+III)	(L)	(III+L)	(IV+III+L)	Su	nvBc
1) NPH	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	3	4	0
2) Post meningitic hydrocephalus	1	0	0	1	1*	0	0	0	0	0	0	2	0	1
3) Post traumatic hydrocephalus	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0
4) Postop. hydrocephalus (tumor)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
5) Postop. hydrocephalus (vascular disease)	5	0	2	11	0	1**	0	0	0	2	4	12	9	1
6) Meningitis	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
7) Tumor	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
8) Vascular disease	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
9) Degenerative disease	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	1
10) Miscellaneous	5	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	3	1
Column total	19	1	6	17	1	1	4	3	1	2	7	26	23	5
Total				45					43			23	23	5

\* one case include I+V

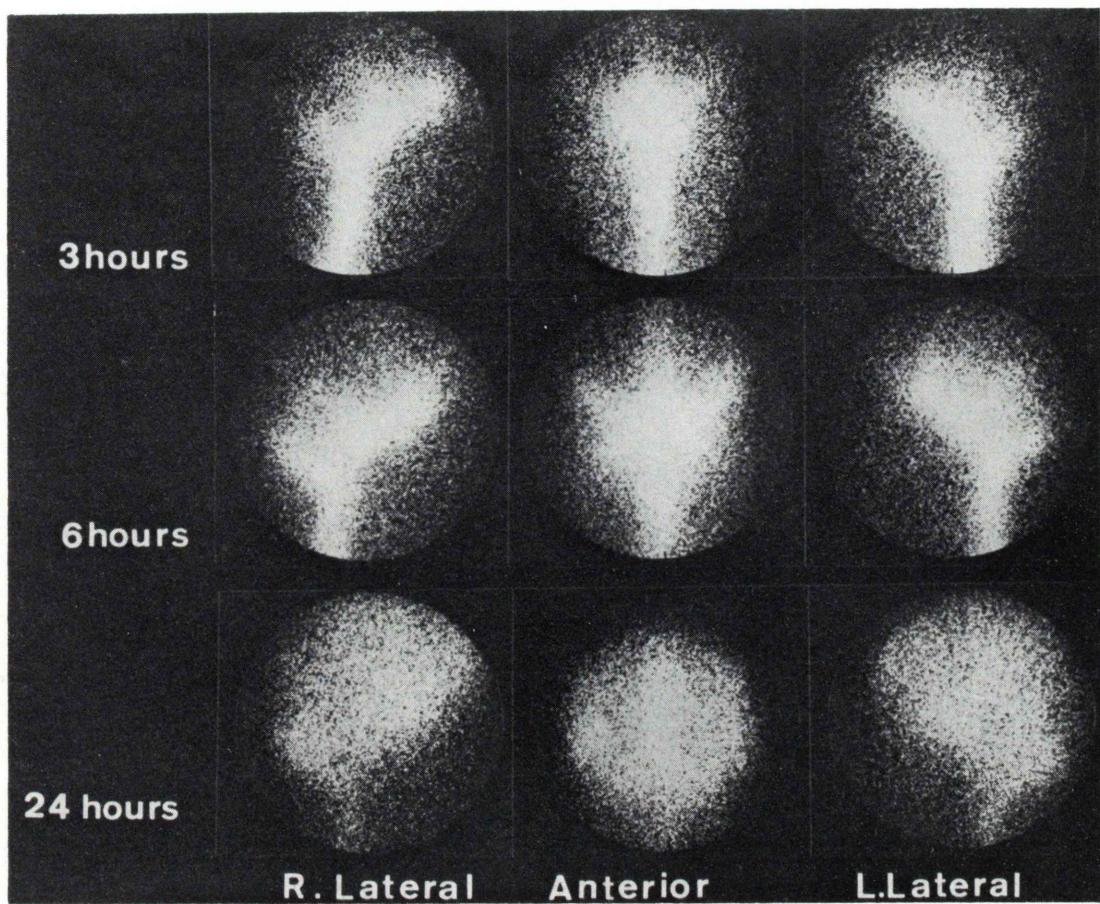
\*\* one case include IV+IV

ば、43例中、脳槽シンチとCTの所見の一致するもの22例、不一致のもの21例であった。

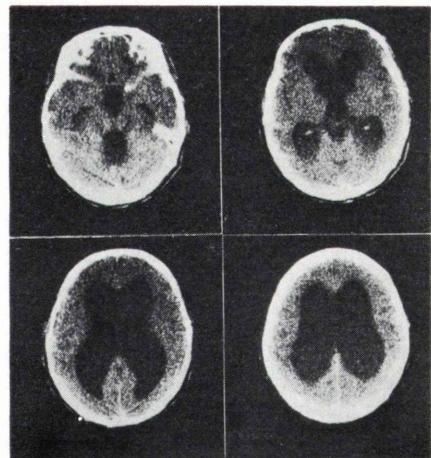
本報告で特に明らかにしたことは、CSF動態異常がCTのみでは判定出来なかった症例が存在することである。また脳槽シンチとCTの併用により、CSFの流通、或は吸収阻害がモンロー孔、中脳水道、小脳天幕下、脳底槽、傍矢状静脈洞領域のいづれに生じているか、の判定が行えることである。

我々の症例で脳室拡大をみた20例にVP-シャントを行ったが、10例に何らかの症状の改善が認められている。この20例の中には脳槽シンチでクリアランスの遅延を認めたが、脳室内逆流を認めなかった4症例も含まれており、そのうち2例の症状の改善がみられている。前田等<sup>10)</sup>は脳室短絡路設置術の適応として、その効果は脳組織障害の程度により異なるため、単に脳槽シンチのみでは適応の有無は決定し難いとしながらも、「RIによる持続性脳室描画と両側クモ膜下腔の閉塞を示し、頭部の放射能クリアランスが著しく遅延している場

合」としているが、脳室内逆流を認めない症例で同術施行により症状の改善が認められるものがあったことは興味あるところであろう。脳室内逆流、停滞およびクリアランスの遅延を認めた症例では、14例に施行し8例に症状の改善が認められており、この様な症例では術後の改善率が高い点で飯尾等<sup>6)</sup>の成績と一致している。この14例中、CTで第四第三及び側脳室の拡大をも認めるものは11例で、7例に改善がみられており、改善率は更に高い様に思われる。CTで第四、第三および側脳室の拡大を認めた症例のうち、17例に施行したが、改善を認めたものは9例である。De Blanc等<sup>11)</sup>は、CTで交通性水頭症とするには、「第四脳室の拡大もあり、しかもその近傍にmassがないことを証明しなければならない」としているがこの様な症例で我々は半数以上に術後に症状の改善を認めた。脳溝拡大を認める12症例が、VP-シャント施行例中に含まれているが、そのうち6例に症状の改善がみられている。従来、脳萎縮に伴う脳室拡大についてはVP-シャントの効果はないとされ



**Fig. 1** Cisternograms and CT scan of case 15. Remarkable ventricular enlargement was seen in CT scan but no ventricular reflux was seen in cisternograms Delayed circulation was seen.



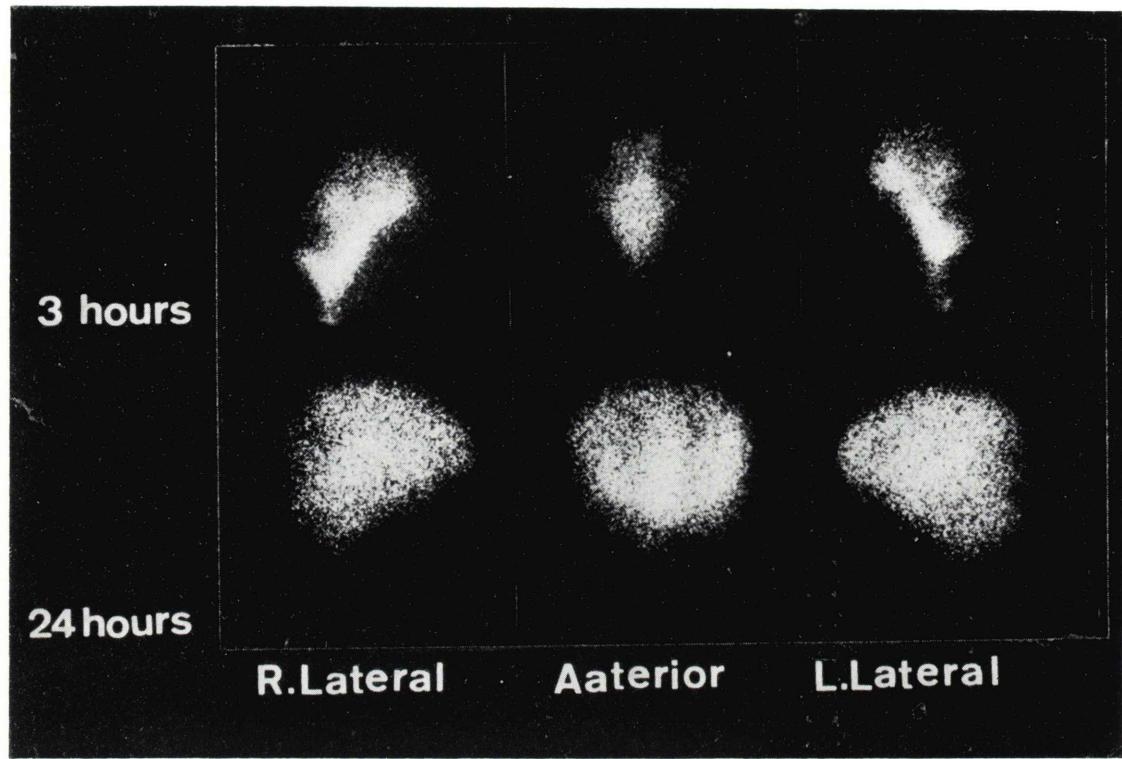
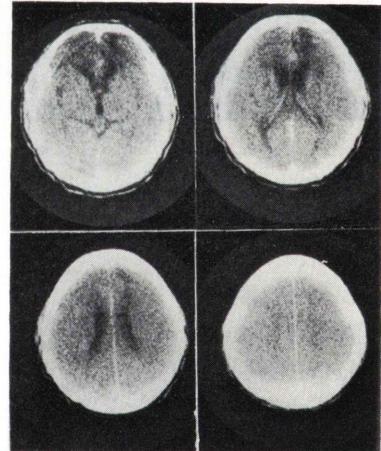


Fig. 2 Cisternograms and CT scan of case 34. No distinct ventricular enlargement was seen in CT scan but ventricular reflux with delayed circulation was seen in cisternograms.



ている。而し脳室拡大についてCTのみでは脳萎縮に伴うもののみか、或はこのほかに水頭症が併存し、これによる脳室拡大も加わっているのか、厳密には判定困難である。脳萎縮に水頭症が併存している場合、この水頭症が高度であればVP-シャントによる症状の改善はあっても良いと考えら

れる。この点でもCTの他に脳槽シンチを併用することは、特に多少とも脳萎縮を来していることが多い高齢者の場合、臨床的に意義があると考えられる。CT上脳底槽の描出がみられない4症例にVP-シャントを施行したが、このうち3症例に症状の改善がみられ改善率は高い様に思われる。

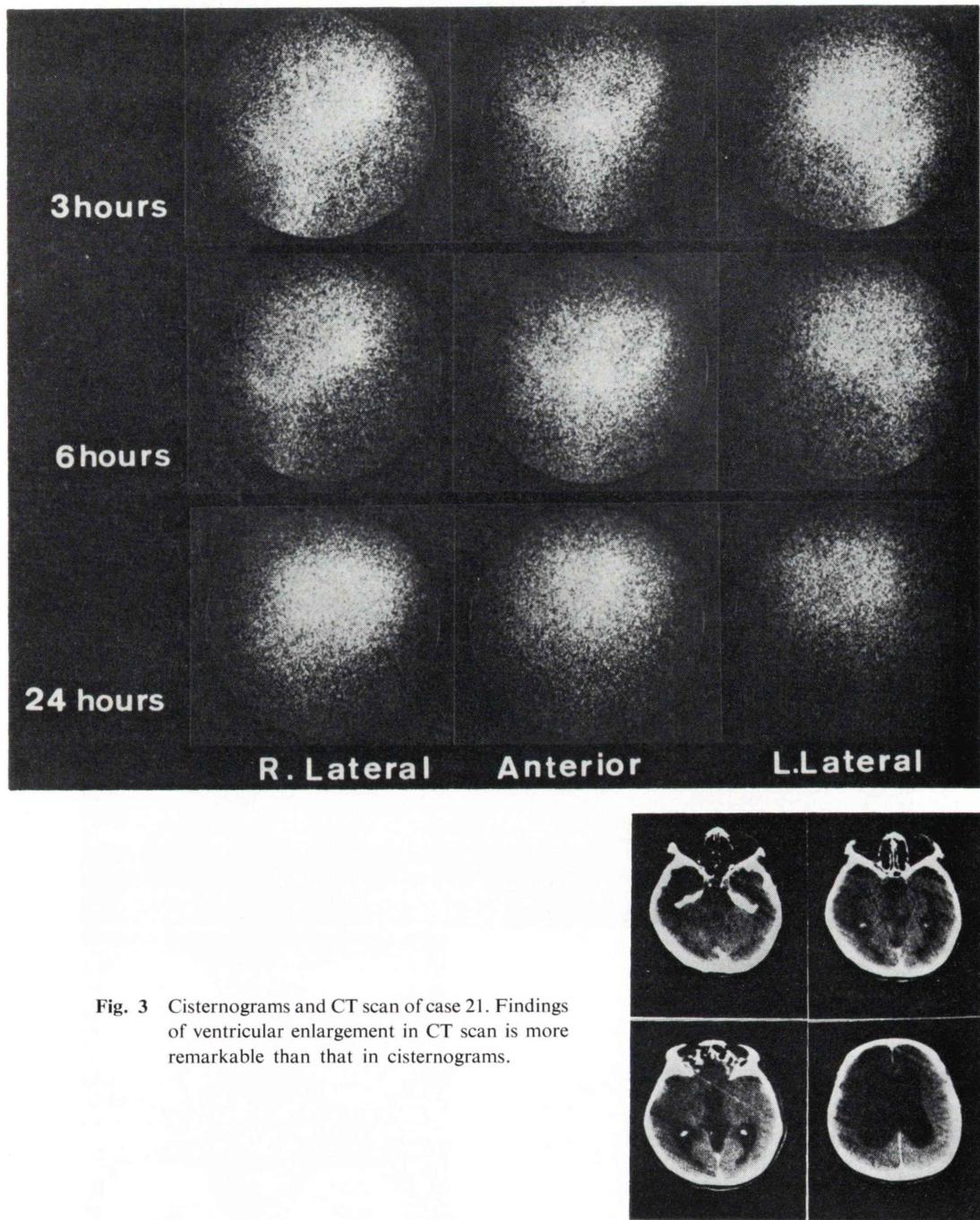


Fig. 3 Cisternograms and CT scan of case 21. Findings of ventricular enlargement in CT scan is more remarkable than that in cisternograms.

この4例は何れも第四、第三および側脳室に拡大を認める症例である。この4例中3例は脳槽シンチで脳室内逆流、停滞、クリアランスの遅延を認

めた症例で、このうち2例に症状の改善が認められた。改善が認められた他の1例は、クリアランスの遅延のみを認めた症例である。

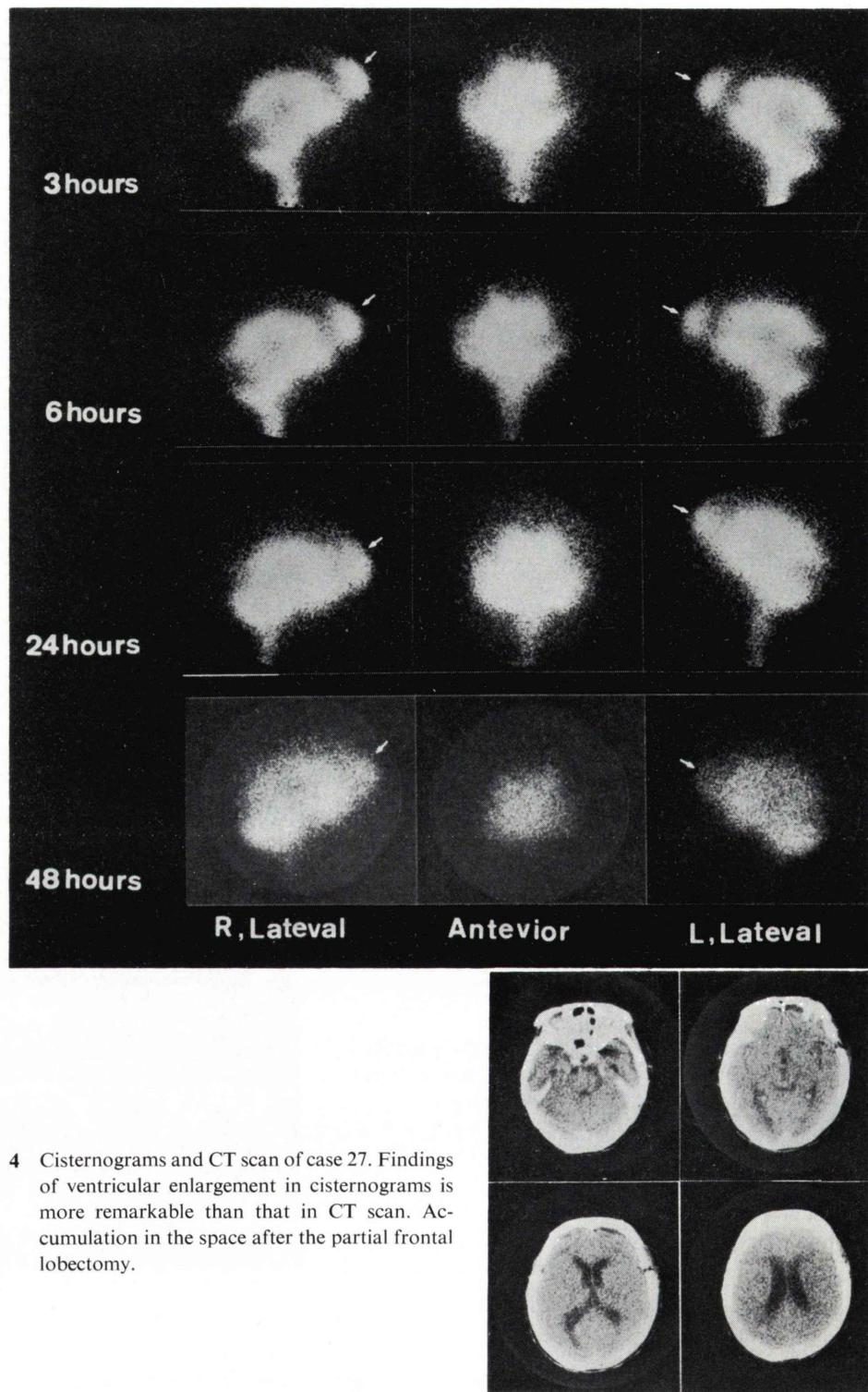


Fig. 4 Cisternograms and CT scan of case 27. Findings of ventricular enlargement in cisternograms is more remarkable than that in CT scan. Accumulation in the space after the partial frontal lobectomy.

**Table 4** Cisternography, CT scan and Ventriculoperitoneal shunting in Patient with Hydrocephalus.

A. Relationship between cisternographic findings and improvement by shunt-op

Finding of cisternography	No. of shunt-up cases	No. of improved cases
I*	4	2
II	1	0
III	1	0
IV	14	8

B. Relationship between CT finding and improvement by shunt-op

Finding of CT scan	No. of shunt-op cases	No. of improved cases
L**	1	1
III+L	2	0
IV+III+L	17	9
Su.	12	6
nvBc	4	3

\* classification of finding of cisternography same as described in Table 1

\*\* classification of finding of CT scan same as described in Table 1

C. Relationship between clinical diagnosis and improvement by shunt-op.

Clinical diagnosis	No. of shunt-op cases	No. of improved cases
1. NPH	4	3
2. post meningitic hydroceph.	2	1
3. post traumatic hydroceph.	1	0
4. hydroceph. with tumor	1	1
5. hydroceph. with vascular disease	10	4
10. other	2	1
Total	20	10

Bennister 等<sup>12)</sup> は RI の脳室内逆流、停滞を認める全症例に脳室、心房シャント術の効果があったとしているが、従来の文献を比較検討して VP-シャントの有効性に関し、報告者の間に差異が大きく、その理由として対象の違いを指摘した記載もある<sup>6)</sup>。而し Table 4. に示す如く、同一疾患に

よる水頭症で類似の脳槽シンチおよび CT 所見を示すものにおいても VP-シャントの効果が一定しておらず、脳組織の障害の程度等、種々の Factor を加えた検討が必要であろうと思われる。

## 結語

神經内科および脳神經外科領域の43症例につき CSF 動態異常の診断の目的で脳槽シンチと CT を併用し、両所見の総合により得られる利点を検討した。脳槽シンチと CT の所見の間に一致をみない症例も認められた。CSF 動態異常の判定に機能的に利点をもつ脳槽シンチと形態学的に優れた CT との併用が必要と考えられた。

またこれら43例中、20例に VP-シャントを施行、内10例に症状の改善を認めた。CT で第四、第三および側脳室拡大あるものでは17例中 9 例に、脳槽シンチで脳室内逆流、停滞あり、クリアランス遅延あるものでは14例中 8 例に、両者の所見を有するものでは11例中 7 例にそれぞれ症状の改善がみられた。而しこれら両検査の所見と VP-シャントによる効果の間には明らかな相関は認め難いと思われた。

<sup>111</sup>In-DTPA による脳槽シンチを施行した43例中、副作用は認められなかった。

## 文献

- 1) 田中 寛, 他: <sup>111</sup>In-DTPA システルノグラフィおよびミエログラフィによる CSF 動態の検討. 核医学 13: 815-824, 1976
- 2) 吉田泰二, 他: <sup>111</sup>In-DTPA による RI-Cisternography 北野病院紀要 21: 128-134, 1976
- 3) 井上佑一, 他: <sup>111</sup>In-DTPA の使用経験 Radioisotopes 26: 259-262, 1977
- 4) 坂田恒彦, 他: <sup>111</sup>In-DTPA による脳槽シンチグラフィ. Radioisotopes 26: 185-188 1977
- 5) 浜田信夫, 他: <sup>111</sup>In-DTPA による Cisternography の検討. 核医学 15: 101-110, 1978
- 6) 飯尾 篤, 他: <sup>111</sup>In-DTPA による脳槽シンチグラフィ. 核医学 14: 539-550, 1977
- 7) 藤田真佐之, 他: 脊髄小脳変性症における Cisternography について—<sup>111</sup>In-DTPA 使用による検討—. 核医学 14: 451-460, 1977
- 8) Lee B. Lusted et al: Atlas of Roentgenographic Measurement 3rd Edition. Year Book Medical

- publishers inc. Chicago, 1973
- 9) De Blanc, Sorenson: Non invasive brain imaging: Computed tomography and radionuclides. The Society of Nuclear Medicine, 1975 p. 166
- 10) 久田欣一, 前田敏男: 核医学動態機能検査法. 永井書店, 東京 1979, p 57
- 11) De Blanc, Sorenson: Non invasive brain imaging: Computed tomography and radionuclides. The Society of Nuclear Medicine 1975 p. 168
- 12) Bannister R, et al: Isotope Encephalography in Dementia due to Communicating Hydrocephalus. Lancet 2: 1014-1017, 1967

## Summary

### Clinical Comparison of Radionuclide Cisternography and Computed Tomography in CSF Circulatory Disturbance

Masaya TANABE, M.D.\*; Hiroshi TANAKA, M.D.\*\*, and Minoru FUTATSUKI, R.T.\*

\*Department of Radiology, Kitano Hospital, Tazuke Kofukai Medical Research Institute, Osaka

\*\*Department of Radiology, Shimane Medical University

Forty-three patients with abnormal cisternograms were classified into (1) NPH, (2) Postmeningitic hydrocephalus, (3) Posttraumatic hydrocephalus, (4) Postoperative hydrocephalus (tumor) (5) Postoperative hydrocephalus (vascular disease), (6) Meningitis, (7) Tumor, (8) Vascular disease, (9) Degenerative disease and (10) Miscellaneous. Cisternography was done by a scinticamera with  $^{111}\text{In}$ -DTPA and all groups were scanned by  $^{111}\text{In}$  generation CT scanner.

The result of the cisternography was not always compatible with the CT findings. We found a case of anatomically normal but functionally abnormal cisterns and ventricular system.

In all classified disorder groups, the cisternography detected functioning cisterns in CSF dynamics but the CT visualized anatomically open cisterns. By the combined use of these two exami-

nations, a local cisternal block was detected.

Ten in 20 cases with operated (V-P shunt) hydrocephalus clinically improved. But the result of these techniques, failed to assess the effectiveness of the V-P shunt. V-P shunt was effective in 8 out of 14 cases with persistent ventricular reflux and delayed clearance, and in 9 out of 17 cases with total ventricular dilatation.

We concluded that the combined use of the RI cisternography and the computed tomography was better than single examination to detect CSF circulatory disturbance but we were not satisfied with the joint use in the evaluation of the effect of V-P shunt.

No adverse reaction was experienced in the 43 patients with  $^{111}\text{In}$ -DTPA.

**Key words:** RI-Cisternography, CT scan,  $^{111}\text{In}$ -DTPA, CSF-circulation