



Title	Metrizamideを用いたコンピューター断層撮影
Author(s)	有井, 穂積; 高橋, 瞳正; 玉川, 芳春 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1978, 38(6), p. 528-538
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/15179">https://hdl.handle.net/11094/15179</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## Metrizamide を用いたコンピューター断層撮影

秋田大学医学部放射線科

有 井 穂 積	高 橋 瞳 正	玉 川 芳 春
小 谷 了 一	中 野 泰 彦	鈴 木 正 行
新 藤 雅 章	岡 崎 譲	大 久 保 幸 一

(昭和52年12月12日受付)

(昭和53年2月10日最終原稿受付)

### Computed Tomography with use of Metrizamide\*

Hozumi Arii, Mutsumasa Takahashi, Yoshiharu Tamakawa, Ryoichi Odani,

Yasuhiko Nakano, Masayuki Suzuki, Masaaki Shindo,

Mamoru Okazaki and Koichi Ohkubo

Department of Radiology, Akita University School of Medicine

---

Research Code No.: 503

---

Key Words: Computed tomography, Brain, Metrizamide

---

Metrizamide is a non-ionic water soluble contrast medium scarcely provoking a convulsive seizure after intrathecal injection. Computed tomography was performed after intrathecal injection of metrizamide. The diseases for which the examination was performed include normal pressure hydrocephalus, pituitary tumor, cerebellopontine angle tumor, clivus tumor and other conditions occurring near the base of the skull. About 10 ml of isotonic metrizamide was injected via lumbar route. Computed tomography was performed after 2 to 6 hours in cases with tumors and after 2, 6 and 24 hours for evaluation of normal pressure hydrocephalus. In tumor cases, extension to the cisterns was well demonstrated. In 9 cases, RI cisternograms were obtained and compared with metrizamide CT. The findings of metrizamide CT and RI cisternograms were correlated well. It has been concluded metrizamide CT will replace some parts of RI cisternography.

#### 1. はじめに

コンピューター断層撮影法(CT)が1972年に頭蓋内疾患の診断に初めて応用されて以来、神経放射線医学の診療形態には大きな変化がもたらされた<sup>1)</sup>。神経放射線学的診断には脳槽の描出がきわめて重要であるが、通常のCTの脳槽描出能には不十分なところがあり、腫瘍の脳槽への進展度を正確に知ることは困難なことが多い。また、通常のCTでは脳脊髄液の動態検索は脳室、脳槽などから推定する以外に方法がない。最近、非イオン性水溶性造影剤が開発され、本剤を髄腔

内に投与した後CTを行なつて脳槽を造影し、脳腫瘍の脳槽への進展度、脳脊髄液の動態異常の診断を行なう試み(Metrizamide CT)が報告されている<sup>2)~10)</sup>。本報告では、われわれのmetrizamide CTの経験を報告し、あわせて従来報告のないRI cisternographyとの比較、および有用性について検討する。

#### 2. 方 法

##### 1) 装置

撮影に用いた装置はACTA Scanner 0100で、2.5mm間隔を有する7.5mmの2枚のスライス

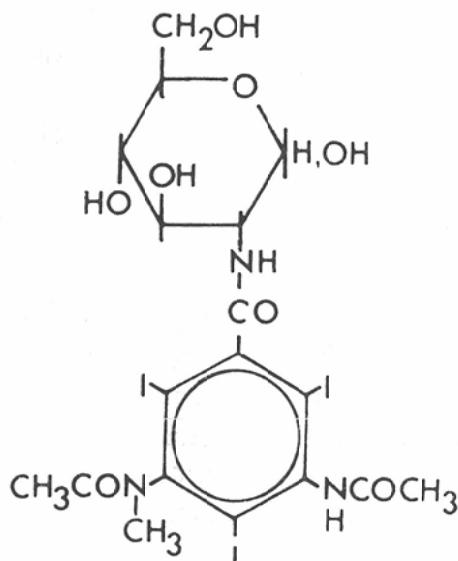


Fig. 1 Structural formula of metrizamide. Molecular weight 789.1

が撮影できる。頭部の撮影には4.5分を要する。matrix数は、160×160個で、1 matrix の大きさは1.5mm×1.5mmである。また、本装置は全身用スキャナーであるため、冠状断層撮影も可能である<sup>11)12)</sup>。

## 2) 造影剤

非イオン性水溶性造影剤である metrizamide を用いた。Metrizamide は Almen により1969年に提唱された原理により、一連の非イオン性水溶性造影剤が合成されたが、その中で最も副作用の少ない脊髄腔造影剤とされている<sup>13)14)15)</sup>。分子量が789.1の白色結晶で(Fig. 1)使用直前に bicarbonate buffer で溶解して使用した。また、本剤は他のヨード造影剤と同様に光や放射線で分解するので、暗所で放射線のあたらない所に保存する必要がある<sup>13)</sup>。

## 3) 症例及び実施法

対象とした患者は頭蓋底、後頭蓋窩の腫瘍性疾患及び臨床上、あるいは CT 上で正常圧水頭症の疑われた20症例である(Table 1)。まず側臥位で腰椎穿刺を行ない、髄液圧を測定し、Queckenstedt test にて脊髄腔が交通していることを確認し

Table 1 Case Materials

Case No.	Age	Sex	Clinical Diagnosis
1	25	F	Normal pressure hydrocephalus
2	62	F	Normal pressure hydrocephalus
3	65	M	Normal pressure hydrocephalus
4	56	M	Normal pressure hydrocephalus
5	20	M	Normal pressure hydrocephalus
6	30	M	Normal pressure hydrocephalus
7	29	F	Moyamoya disease
8	28	M	Headache
9	33	F	Left cerebellopontine angle tumor
10	55	M	Pituitary tumor
11	63	M	Empty sella
12	11	F	Midbrain tumor
13	58	F	Left cerebellopontine angle tumor
14	28	M	Bilateral cerebellopontine angle tumor
15	28	F	Chondroma of clivus
16	50	F	Dementia
17	30	M	Cervical myopathy
18	25	F	Syringomyelia
19	9	F	Medullablastoma, irradiated
20*	8	M	Cerebellar tumor, operated

\*Metrizamide was injected into 3rd ventricle via a shunt tube.

た後、170mg I/ml の metrizamide を約10ml 頭髄腔内に注入した。その後、頭に枕をさせると同時に腰部を高くして5度から10度の角度をつけ、造影剤が徐々に頸部脊髄腔に移行した後拡散によつて頭蓋内くも膜下腔に広がるように工夫した。腫瘍性疾患では、metrizamide 注入後2時間から6時間で CT を行ない、正常圧水頭症が疑われた症例では metrizamide 注入後、2, 6, 24時間後に CT を行なつた。必要に応じて12時間後の撮影も実施した。撮影面は眼窓外耳孔線に平行に横断断層撮影を行ない、その後、必要に応じて冠状断層撮影も行なつた。なお症例17及び症例18は脊髄腔造影後に行なつたので metrizamide を18ml 使用した。症例20では shunt tube より第三脳室内に約10ml の metrizamide を注入し3時間後に CT を行なつた。

なお20症例の内9例には、RI cisternography を実施した(Table 2)。RI cisternography の実施

法は  $^{169}\text{Yb-DTPA}$  を 1mCi 髓腔内に注入した後、Nuclear Chicago 社製シンチカメラ (pho/Gamma H.P.) に 410KeV, 1200hole の parallel collimator を装着し、2, 6, 24, 48, 72 時間後に撮影した。

#### 4) Metrizamide CT と RI Cisternogram の比較

両方の検査を行なつた 9 例について結果を比較した。この検討には両者とも metrizamide ないし RI 注入後 6 時間後の撮影を用いた。Metrizamide, RI の脳室への逆流の程度を評価するため、その程度を 4 段階に分けた。Metrizamide の逆流のまつたくないものを (-), 側脳室の X 線吸収が軽度上昇しているように見えるがはつきりしないもの (±), 側脳室の X 線吸収が脳実質と同じ程度まで上昇しているもの (+), 側脳室の X 線吸収が脳実質より大で、白く見えるもの (++) とした。RI cisternogram においてもまつたくない逆流のないもの (-), どちらか不明なもの (±), はつきり逆流があるもの (+), 逆流が著明なもの (++) とした。

#### 5) 副作用

副作用の発現について metrizamide 注入後 48 時間まで症状の発現を観察した。

### 3. 結 果

#### 1) Metrizamide CT の正常像

本検査を施行した 20 症例のうち 4 例が正常と思われた。これらの 4 例は臨床的に腫瘍が疑われたが、他の検査でその存在が否定され、脳脊髄液の動態異常を示唆する臨床症状もなく、正常とした。Metrizamide 注入後 2 時間で頭蓋底、後頭蓋窩の脳槽は良く描出されるが、大脳縦裂、大脳溝の描出は不十分であった。第四脳室には全例逆流が認められた。第三脳室は軽度の逆流のため脳実質と同じ X 線吸収となり描出されないことが多いと思われた。側脳室への metrizamide の逆流はまつたく認められなかつた。

Metrizamide 注入後 6 時間では、頭蓋底、後頭蓋窩の脳槽のみならず、大脳縦裂、大脳溝もよく認められた。第四脳室への逆流は 6 時間後に

おいても著明で、第 3 脳室にも軽度の逆流があると思われた。しかし、側脳室には metrizamide の逆流は認められなかつた。断層面別に記述すると、頭蓋底の断層面では、五角形をした鞍上槽が認められ、後頭蓋窩の大槽、小脳橋角槽、橋槽が描出された。その少し上の断層面では、迂回槽が造影されるため中脳が描出された (Fig. 2a)。Metrizamide の逆流により第四脳室も明瞭に認められた。さらに、通常の CT では認められない小脳溝も metrizamide で満たされ、明瞭に認められた。さらに、少し上の断層面ではシルビウス槽が認められ、側脳室が認められたが、metrizamide は側脳室にはまつたく逆流していなかつた (Fig. 2b)。さらに上方の断層面では大脳縦裂、大脳溝が描出された (Fig. 2c)。

12 時間後の CT 像で metrizamide は大部分吸収され、脳槽、脳溝内にわずかに残在しているのが認められた。24 時間後には metrizamide はほぼ吸収され CT では認められなかつた。

#### 2) 脳脊髄液循環異常

Metrizamide 注入後 6 時間で撮影した CT 像が脳脊髄液循環異常の描出に最も優れていたが、24 時間後の CT 像も詳細な検討に有用と思われた。Metrizamide 注入後 2 時間での CT 像は metrizamide の分布の中心が脳底槽や後頭蓋窩の脳槽にあることから脳脊髄液動態検討には不十分であるが、側脳室への逆流は早いものでは認められた。

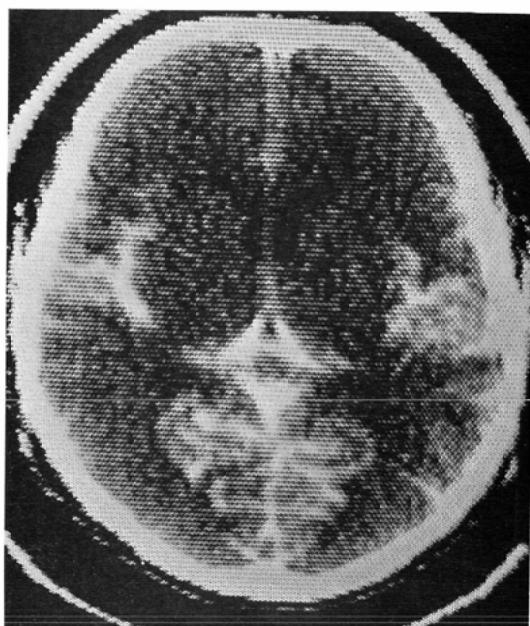
6 時間後の metrizamide CT で脳脊髄液動態

Table 2 Comparison of Metrizamide CT with RI Cisternograms for Cerebrospinal Fluid Dynamics (6 hours after intrathecal injection)

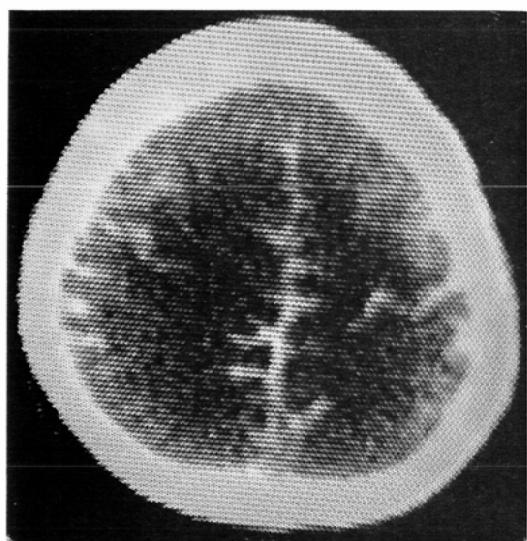
Case No.	Metrizamide CT Ventricular Reflux	RI Cisternogram Ventricular Reflux
1	++	++
2	++	++
3	++	++
4	+	++
5	±	+
6	++	++
7	±	+
8	-	-
9	++	++



2a



2b



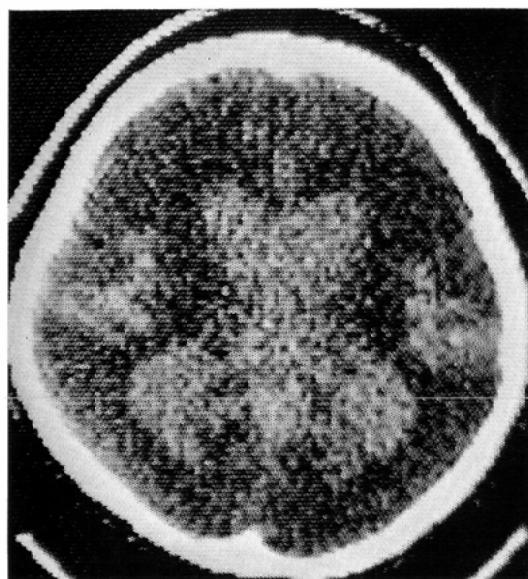
2c

Fig. 2 Case 18. Normal metrizamide CT (6 hours)

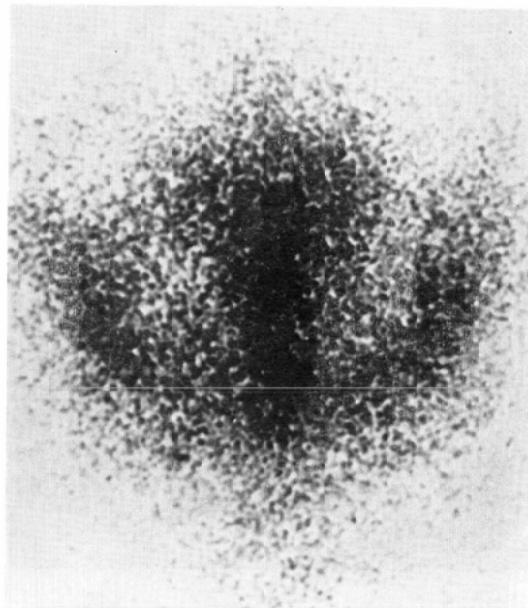
の異常が疑われたのは8例で、側脳室への逆流の程度は(+)が5例、(+)が1例、(±)が2例であつた。疾患別では正常圧水頭症の疑われた6例中4例が(+)で、(+)、(±)が各1例であつた。また、拇指頭大の左小脳橋角部腫瘍の1例でも(+)の逆流を認めた。また、くも膜下

- Suprasellar cistern, ambient cistern and sylvian fissure are opacified. Pituitary stalk and incidentally injected air are seen in the suprasellar cistern.
- Quadrigeinal cistern, sylvian fissure, superior cerebellar cistern and cerebellar sulci are filled with metrizamide. Interhemispheric fissure is also demonstrated. No metrizamide is seen in the lateral ventricles.
- Interhemispheric fissure and cerebral sulci are filled with metrizamide.

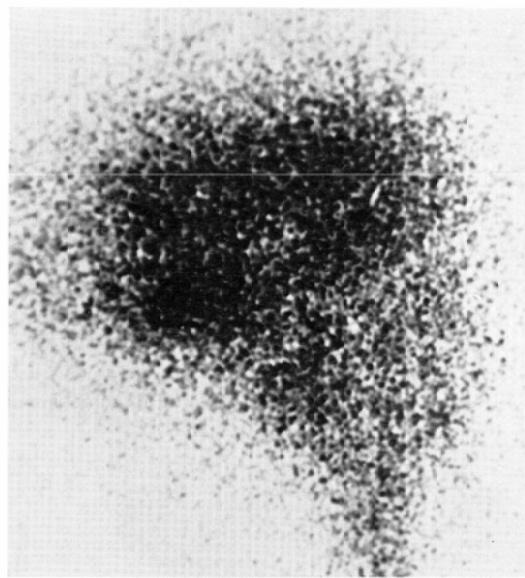
出血後に発生した正常圧水頭症の症例(Case 6)では側脳室以外のテント上には後頭葉の大脳構、大脳縦裂を除いてmetrizamideが認められず、天幕切痕部で不完全なブロックがあると思われた(Fig. 4a)。他の逆流が(+)であつた4例は傍矢状部への集積が悪かつた。また、6時間後に



3a



3b



3c

Fig. 3 Case 2. Normal pressure hydrocephalus.

metrizamide の逆流が(+)であつた症例でも24時間後のCT像では(-)または(±)が4例で、(+)は1例のみであつた。

### 3) RI cisternogramとの比較

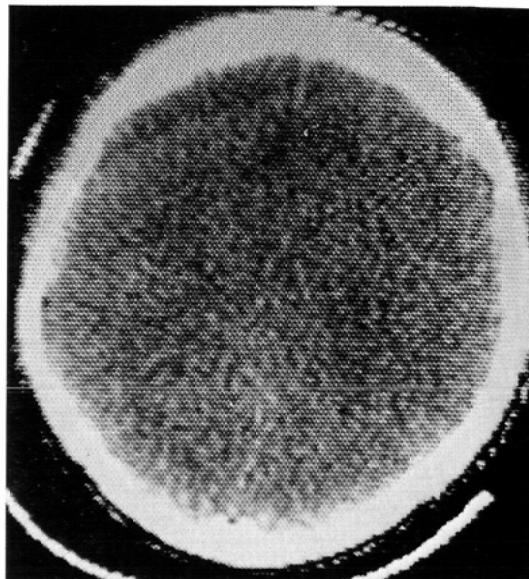
Table 2に9例について比較した結果を示す。

- a. Metrizamide CT (6 hours). Marked ventricular reflux of metrizamide. Sylvian fissures are filled with metrizamide.
- b. RI cisternogram (6 hours). Frontal view.
- c. RI cisternogram (6 hours). Lateral view.
- b. c. Marked ventricular reflux is seen. No RI accumulation in the parasagittal region.

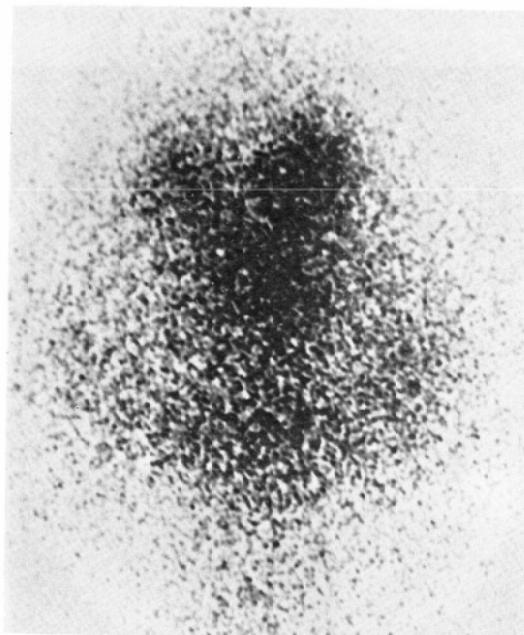
脳室への逆流の程度は両検査法で良く一致しており、臨床的あるいはCT上で正常圧水頭症が疑われた6例中4例がmetrizamideの側脳室への逆流(+)、RIの逆流(+) (Fig. 3,4)、1例がmetrizamideの逆流(+)、RIの逆流(+)、他



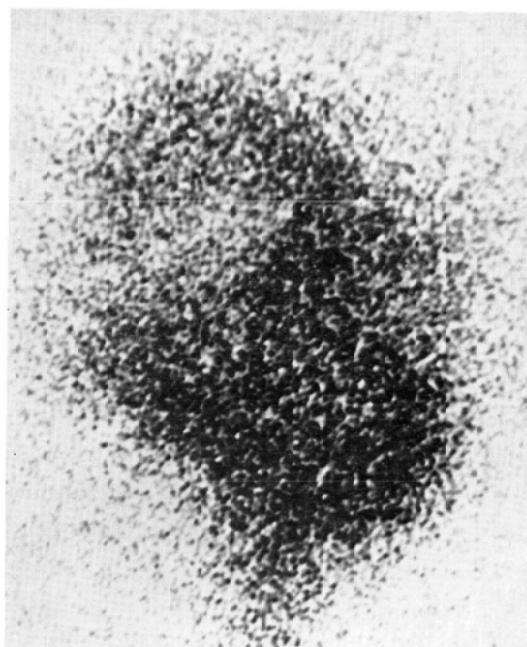
4a



4b



4c



4d

- a. Metrizamide CT (6 hours). Marked ventricular reflux of metrizamide is seen, but there is no metrizamide filling of the supratentorial cisterns except sulci of occipital lobe and adjacent interhemispheric fissure.
- b. Metrizamide CT (24 hours). Lateral venricles are not seen because of remaining metrizamide in the ventricular system.
- c. RI cisternogram (6 hours). Frontal view.
- d. RI cisternogram (6 hours). Lateral view.
- e. d. Marked ventricular reflux. No RI activity in the cisterns above tentorium.

Fig. 4 Case 6. Normal pressure hydrocephalus.

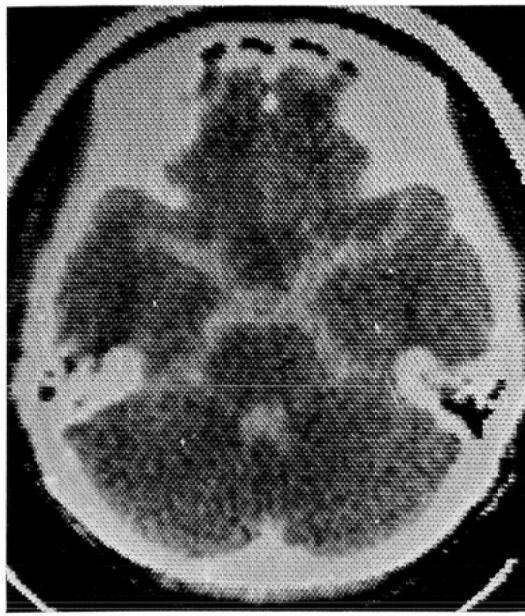


Fig. 5. Case 10. Pituitary tumor. Metrizamide CT (6 hours). A filling defect is seen in the suprasellar cistern. Pituitary tumor is extended into the suprasellar cistern.

の1例は metrizamide の逆流（±），RI の逆流（+）であつた。クモ膜下出血の既往のあるモヤモヤ病では metrizamide の逆流（±），RI の逆流（+）であり、頭痛のみで器質的疾患が認められなかつた症例では、両者の脳室への逆流を認めなかつた。拇指頭大の左小脳橋角部腫瘍の1例に metrizamide CT, RI cisternographyを行なつたところ、metrizamide, RI の脳室への逆流は（+）と著明であつた。また、metrizamide の逆流が著明であつた症例では24時間後の RI cisternogram で傍矢状部への集積が悪く、正常圧水頭症で認められる所見を示した。

#### 4) 腫瘍性病変

Table 3 に示すように8例の腫瘍性症例に metrizamide CT を行い、6例に腫瘍の脳槽への進展が良く描出され、他の2例は手術後、放射線治療後の変化が描出された。

症例10は CT, 気脳造影、血管造影で下垂体腫瘍が疑われた症例であるが、metrizamide CT で鞍上槽内の欠損像として認められ腫瘍の脳槽への

Table 3 Findings of Metrizamide CT in Cases with Tumors

Case No.	Findings of metrizamide CT
9	Filling defect in the left cerebellopontine angle cistern
10	Filling defect in the suprasellar cistern
12	Filling defect in the suprasellar cistern
13	Nonvisualization of left cerebellopontine angle cistern
14	Nonvisualization of bilateral cerebellopontine angle cistern
15	Posterior displacement of pontine cistern
19	Enlarged cortical sulci
20	Enlarged 4th ventricle and cerebellar atrophy

進展を示している (Fig. 5). 症例13は左小脳橋角部腫瘍であるが、通常の CT では増強効果を受ける腫瘍であつた。脳槽との関係を知るために metrizamide CT を行なつたところ、左の小脳橋

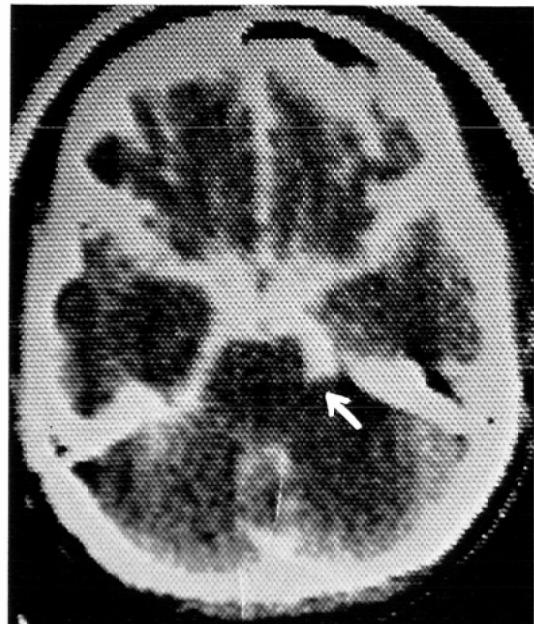
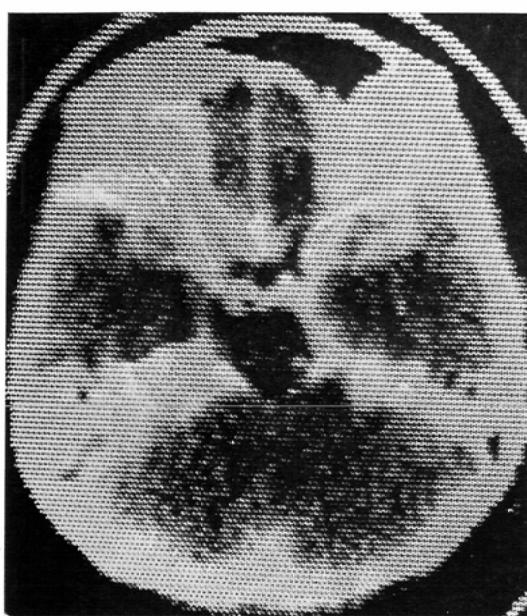
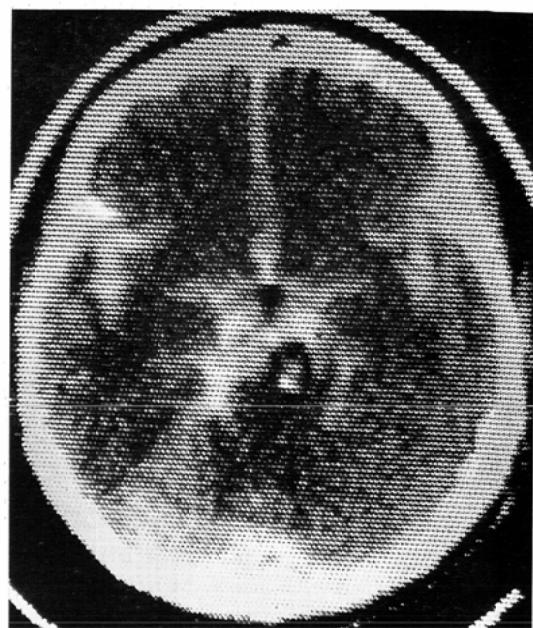


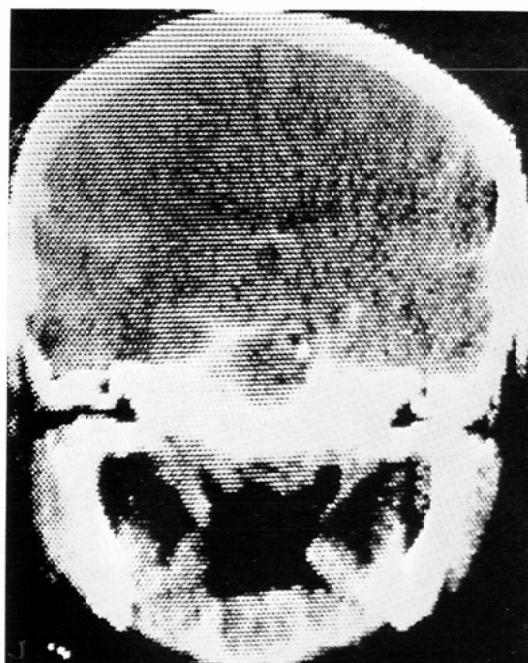
Fig. 6 Case 13. Left cerebellopontine angle tumor. Metrizamide CT (6 hours). Left cerebellopontine angle cistern and posterior portion of ambient cistern (↑) are not filled with metrizamide. Anterior portion of ambient cistern is wide due to displacement of the brain stem.



7a



7b



7c

- a. Metrizamide CT (2 hours). Transaxial section of the skull base. Prepontine cistern is compressed by the tumor. Cerebellopontine angle cisterns are wide because of posterior displacement of the pons.
- b. Metrizamide CT (2 hours). Transaxial section through the suprasellar cistern. Tumor is lobulated and has calcification in it. Extension into the suprasellar cistern is seen.
- c. Metrizamide CT(2 hours). Coronal section. Extension into the suprasellar cistern is well demonstrated.

Fig. 7 Case 15. Chondroma of the clivus.



Fig. 8 Case 20. Postoperative change due to removal of a cerebellar tumor. Metrizamide was injected into the 3rd ventricle via a shunt tube and CT was performed after 3 hours. Enlarged 4th ventricle and a large cavity in the left cerebellar hemisphere is well demonstrated.

角槽は認められず、迂回槽の前部は右に比べて広く、脳幹の右への変位が認められ、後部は途絶して認められなかつた (Fig. 6)。症例15は斜台腫瘍であるが、前方および後方への進展をよく示し、一部鞍上槽まで延びている。また、橋は後方に圧排されており、橋槽は非常に狭くなっている (Fig. 7)。症例20は小脳腫瘍術後で、第三脳室に入っている shunt tube より metrizamide を注入した後 CT を行なつた。通常の CT では第四脳室の拡張が認められたのみであつたが、metrizamide CT で小脳の萎縮も明瞭に認められた (Fig. 8)。なお、若干の症例に冠状断層撮影も行なつたが、上下への腫瘍の進展を知るのに有用であつた (Fig. 7c)。

### 5) 副作用

重篤な副作用は経験しなかつたが、頭重感および頭痛が 7 例 (35%) に、軽度の恶心が 5 例 (25%) に、嘔吐、軽い尋麻疹、一過性難聴が各 1 例 (各 5%) に認められた (Table 4)。翌日にはこれらの副作用は消失した。また、metrizamide

Table 4 Adverse Reactions

Headache	7	(35%)
Nausea	5	(25%)
Vomiting	1	( 5%)
Hearing loss	1	( 5%)
Urticaria	1	( 5%)

注入前の処置としては絶食としたのみで、従来の水溶性脊髄腔造影剤使用時に認められるような痙攣発作は認められなかつた。血圧、脈拍、呼吸数にも著明な変化は認められず、比較的安全な造影剤であると思われた。

### 4. 考 察

水溶性造影剤による脊髄腔造影法は、微細な病変の描出に優れている。従来の水溶性造影剤は刺激性が強く、痙攣を誘発するため、全身麻酔下でのみ実施可能であつた。1969年に Almen の提案に基づいて合成され、副作用の少ない造影剤として登場した metrizamide は、非イオン性であるため、髄液と等張の濃度でも十分な造影能が得られることが判つてきた<sup>14)</sup>。また、1972年 Hounsfield, Ambrose らにより臨床にはじめて用いられた CT は、従来の X 線写真では識別できないわずかな X 線吸収の差を識別可能とした<sup>1)</sup>。しかし、通常の CT による脳室、脳槽の描出は不十分であり、脳脊髄液の動態も CT では検索できなかつた。このため metrizamide を脊髄腔に注入後に CT を行ない、脳槽への腫瘍の進展、脳脊髄液の動態の検索がなされるようになつた<sup>2)~10)</sup>。

Drayer らは臨床的に正常圧水頭症と思われた症例と正常例に metrizamide CT を行ない、正常圧水頭症では 6 時間後に metrizamide が側脳室に著明に逆流し、12時間後、24時間後でも脳室内に残留していると報告している<sup>6)</sup>。しかし、metrizamide CT と RI cisternogram を比較した報告は少なく今後に検討が残されていた。われわれの metrizamide CT と RI cisternogram の対比では 6 時間後の逆流はよく一致し、傍矢状部での集積不良についても両検査法の所見は一致した。従つて metrizamide CT は煩雑で解像力に劣る RI cisternography に代る簡便な検査法とし

て臨床上有用に思われた。一方、metrizamide を用いない CT の正常圧水頭症の典型的な所見は脳室の拡大があり、大脑溝が目立たないことだという報告があり<sup>16)17)</sup>、気脳造影の所見と一致すると思われる。従つて、スクリーニング検査として通常の CT を行ない、上記所見のあるものに metrizamide CT を実施すれば、正常圧水頭症が著明な臨床症状を呈する以前に診断できる可能性があると思われる。しかし、正常および脳萎縮の症例において RI, metrizamide とともに脳室への逆流が軽度にあるため<sup>18)19)</sup>、逆流の程度および時間的推移をさらに詳細に検討し、診断基準を作る必要がある。

最近、頭蓋底および後頭蓋窩の疾患に対する本検査法の有用性が強調され、冠状断層撮影の併用も報告されている<sup>10)11)12)</sup>。本法は下垂体腫瘍、小脳橋角部腫瘍、後頭蓋窩囊腫の診断に有用と報告されているが<sup>7)8)10)</sup>、斜台腫瘍においても有用で、気脳造影を行なわなくても十分に診断可能という印象を持つた。小脳萎縮においても診断上有用な所見が得られた。

本法の最大の問題点は造影剤の安全性であるが、重篤な副作用の報告は少ない。水溶性造影剤で最も問題となつた痙攣誘発性は metrizamide については文献上若干の報告を見るにすぎない。その内1例は phenothiazine 系薬剤の投与が痙攣の閾値を下げたと考えられており<sup>20)</sup>、他の1例は、慢性呼吸器疾患による閾値の低下が原因と考えられている<sup>21)</sup>。他は大量の metrizamide を使用した症例で副作用がみられた<sup>9)</sup>。従つて上記の因子がある時は diazepam などの抗痙攣剤を使用したり、使用量をできるだけ少なくすることが望ましい。しかし、軽い副作用の発現頻度は高く、中でも頭痛、恶心の発現が多い。頭痛の発現頻度は報告者により異なり、30~60%との報告が多く、特に女性に多いとされている<sup>14)15)</sup>。また、恶心、目まいなども比較的頻度が高く、こちらも女性に多いとされているが、ほとんどが一過性である。われわれの経験でも同様であり、metrizamide の髄腔内注入は比較的安全だと思わ

れる。前投薬は一般には必要なく metrizamide の使用量が多い時や痙攣発作誘発の因子があると思われる時に diazepam を使用すべきであると思われる。検査前のヨードテストに関する報告はなく、また、諸外国では、他の水溶性造影剤でもヨードテストを行なわないことが多く、医学的観点からは、検査前のヨードテストは不必要ではないかと考えている。

## 5. 結語

Metrizamide を髄腔内に注入した後 CT を行ない、RI cisternogram と対比して脳脊髄液の動態の検索、特に正常圧水頭症の診断に有用という結論を得た。本法は簡便に実施でき、RI cisternogram よりも解像力が良好な利点がある。また、本法は頭蓋底腫瘍、後頭蓋窩腫瘍の脳槽への広がりの描出や小脳萎縮の診断にも有用であった。今後症例によつては RI cisternogram や気脳造影に代る検査法として確立される可能性があると思われた。

## 文 献

- Ambrose, J.: Computerized transverse axial scanning (tomography). Part 2. Clinical application. Br. J. Radiol., 46: 1023—1047, 1973.
- Greitz, T. and Hindmarsh, T.: Computer assisted tomography of intracranial CSF circulation using a water-soluble contrast media. Acta Radiol (Diagn) 15: 497—507, 1974.
- Hindmarsh, T.: Elimination of water-soluble contrast media from the subarachnoid space. Acta Radiol (Diagn) (Suppl 346): 45—50, 1975
- Grepe, A., Greitz, T. and Norén, G.: Computer cisternography of extracerebral tumours using lumbar injection of water-soluble contrast medium. Acta Radiol (Diagn) (Suppl 346) 51—62, 1975
- Hindmarch, T. and Greitz, T.: Computer cisternography in the diagnosis of communicating hydrocephalus. Acta Radiol (Diagn) (Suppl 346) 91—97, 1975
- Drayer, B.P., Rosenbaum, A.E. and Higman, H.B.: Cerebrospinal fluid imaging using serial metrizamide CT cisternography. Neuro-radiology, 13: 7—17, 1977

- 7) Drayer, B.P., Rosenbaum, A.E., Maroon, J.C., Bark, W.O. and Woodford, J.E.: Posterior fossa extraaxial cyst: Diagnosis with metrizamide CT cisternography. *Am. J. Roentgenol.*, 128: 431—436, 1977
- 8) Drayer, B.P., Rosenbaum, A.E., Kennerdell, J.S., Robinson, A.G., Bank, W.O. and Deeb, Z.L.: Computed tomographic diagnosis of suprasellar masses by intrathecal enhancement. *Radiology*, 123: 339—344, 1977
- 9) Sackett, J.F., Strother, C.M., Quagliari, C.E., Javid, M.J., Levin, A.B. and Duff, T.A.: Metrizamide-CSF contrast medium. Analysis of clinical application in 215 patients. *Radiology*, 123: 779—782, 1977
- 10) Roberson, G.H., Taveras, J.M., Tadmor, R., Kleefield, J. and Ellis, G.: Computed tomography in metrizamide cisternography—importance of coronal and axial views. *J. Computer Assisted Tomography*, 1: 241—245, 1977.
- 11) 高橋睦正, 玉川芳春, 小谷了一, 中野泰彦, 有井穂積, 新藤雅章: 頭部断層撮影における冠状断層撮影の有用性. 日医放会誌, 37: 531—539, 1977
- 12) 高橋睦正, 玉川芳春, 小谷了一, 中野泰彦, 有井穂積, 新藤雅章: 眼球突出症のコンピューター断層撮影—とくに冠状断層撮影の有用性について. 日医放会誌, 37: 540—548, 1977
- 13) Nyegaard, : Amipaque (metrizamide): A new principle in X-ray contrast media. p. 7
- 14) Skalpe, I.O. and Amundsen, P.: Lumbar radiculography with metrizamide. A non-ionic water-soluble contrast medium. *Radiology*, 115: 91—95, 1975
- 15) Skalpe, I.O. and Amundsen, P.: Thoracic and cervical myelography with metrizamide. Clinical experience with a water-soluble, non-ionic contrast medium. *Radiology*, 116: 101—106, 1975
- 16) Jacobs, L. and Kinkel, W.: Computerized axial transverse tomography in normal pressure hydrocephalus. *Neurology*, 26: 501—507, 1976
- 17) Gado, M.H., Coleman, R.E., Lee, K.S., Michael, M.A., Alederson, P.O. and Archer, C.R.: Correlation between computerized transaxial tomography and radionuclide cisternography in the dementia. *Neurology*, 26: 555—560, 1976
- 18) Benson, D.F., LeMay, M., Patten, D.H. and Rubens, A.B.: Diagnosis of normal-pressure hydrocephalus. *N. Eng. J. Med.*, 283: 609—615, 1970
- 19) James, A.E., New, P.F.J., Heinz, E.R., Hodges, F.J. and Deland, F.H.: A cisternographic classification of hydrocephalus. *Am. J. Roentgenol.*, 115: 39—49, 1972
- 20) Hindmarsh, T., Grepe, A. and Widén, L.: Metrizamide-Phenothiazine interaction. Report of a case with seizures following myelography. *Acta Radiol (Diagn)* 16: 129—134, 1975
- 21) Nielsen, H.: Epileptic seizures following cervical myelography. *Neuroradiology*, 10: 59—60, 1975