

Title	Metrizamideによる神経放射線診断
Author(s)	塚本, 良樹; 沼口, 雄治; 小牧, 専一郎 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1980, 40(1), p. 10-18
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/17184">https://hdl.handle.net/11094/17184</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

## Metrizamide による神経放射線診断

九州大学医学部放射線科

塚本 良樹 沼口 雄治 小牧専一郎 岸川 高  
池田 純 松浦 啓一

九州大学医学部脳神経外科

中垣 博之 沢田 浩次 高木 東介 北村 勝俊

(昭和54年5月9日受付)

(昭和54年6月26日最終原稿受付)

### Neuroradiological diagnosis with metrizamide

Yoshiki Tsukamoto\*, Yuji Numaguchi\*, Hiroyuki Nakagaki\*\*,  
Senichiro Komaki\*, Takashi Kishikawa\*, Jun Ikeda\*,  
Koji Sawada\*\*, Tosuke Takaki\*\*, Keiichi Matsuura\*  
and Katsutoshi Kitamura\*\*

Department of Radiology\* and Neurosurgery\*\*, Faculty of Medicine, Kyushu University

---

Research Code No.: 501

---

Key Words: Cisternography, Cervical myelography, Computed tomography, Metrizamide

---

The clinical value and complications of the use of metrizamide cisternography and cervical myelography were assessed among 30 patients. Skull or cervical radiography with multisection tomography using a Mimer III unit was performed in these patients. Computed tomography (CT) was also performed after the cisternography. In each case, metrizamide was injected via the lumbar subarachnoid space with the patient in the brow-down position, immediately before the exposures. Good contrast was obtained in the basal cisterns and the cervical subarachnoid space particularly on the lateral projections. We believe that injection of contrast media by C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub> puncture is not always necessary. The relationship between the lesions and basal cisterns was well established when CT was performed with metrizamide. The circulatory condition of the cerebrospinal fluid was also observable using sequential CT. No serious complications were encountered in this series.

#### I. はじめに

脳脊髄液腔に従来用いられていた水溶性造影剤である meglumine iohalamate (Conray), meglumine iocarmate (Dimer-X) のけいれんなどの重篤な副作用の原因はその高張性にあると考えられている。より安全な髄液腔造影剤としてノルウェー

で開発された非イオン性水溶性の metrizamide (Amipaque) は、166mg/ml の濃度でその浸透圧が0.300mol/kg water と、人血の0.301mol/kg water にほぼ一致している。北欧での数多くの動物実験のあと、1971年 Amundsen ら<sup>1)</sup>が4人の volunteer により静注での安全性を確かめた。

1972年より主に腰部脊髓造影への応用が開始され<sup>2)3)4)5)</sup>, その良好な造影能, 他の造影剤と比較して副作用の少ないことが実証された. さらに胸部, 頸部脊髓造影 (metrizamide myelography) へと応用され<sup>2)6)7)8)9)</sup>, 最近では脳槽造影 (metrizamide cisternography)<sup>10)11)12)</sup>, 脳室造影 (metrizamide ventriculography)<sup>13)14)</sup> への応用, さらに computed tomography (CT) を用いた形態的および髄液循環動態検査 (metrizamide CT cisternography)<sup>15)16)17)18)</sup> へと, その応用範囲は広がっている. 最近我々もこの metrizamide を使用する機会を得て, 臨床例30症例に応用し, 主に造影, 診断能および副作用の点から検討したので報告する.

## II. 対象および方法

対象とした30症例のうちわけは, 男15名, 女15名, 年齢は6カ月から72歳までであり, 目的とした撮影部位は, 頭蓋底部13例, 後頭蓋窩4例, 頸部脊髓7例, 髄液循環動態観察3例, 脳室3例である (Table 1).

metrizamide の注入は, 外脳室ドレナージチューブより注入した3例以外の27例はすべて腰椎穿刺部より注入した. 前投薬として主に hydroxyzine などの精神安定剤を使用した. 撮影装置としてはX線単純撮影, および断層撮影には Mimer III を, CT には EMI 1010を用いた.

水溶性造影剤は髄液により比較的早く希釈されるのですばやく撮影することが必要である. したがって我々は頭蓋底部を目的とする場合は, 坐位で腰椎穿刺をしたあと, 患者固定椅子を前方へ回転し, 頭部が約15°低位の腹臥位の状態にした. 振角16°で側面多層断層撮影が直ちにできるように患者の位置決めを行ったあと metrizamide を注入すると, 透視下に20~30秒後頭蓋底部に造影剤の存在を確認できるので, そのあとすぐ側面断層撮影を行った. 次いで側面単純, 正面多層断層, 正面単純の順序で撮影した. 頸部脊髓を目的とする場合も, 上記とはほぼ同様であるが, 頸部を後方へ過伸展すること, 頭部低位の角度を透視下に調節することにより, metrizamide が頸部に貯

留し, 頭蓋底部へ流入しないように工夫した. 後頭蓋窩が目的の場合にはやはり上記方法により頭蓋底部に造影剤を認めたら, 患者を前方に約180°回転させて背臥位頭部低位にするか, あるいは坐位で metrizamide を注入し, そのまま後方に倒し背臥位頭部低位にすることにより metrizamide を後頭蓋窩に導いた. 注入する metrizamide は, 脳槽部の場合は170mqI/ml の濃度, 10ml の量を基準とし, 年齢, 体格に応じて増減した. 頸部脊髓, 脳室の場合は170~250mqI/ml および4~10ml まで適宜濃度, 量を増減した. 脳槽および脳室についてはX線撮影が終ったのち, すなわち metrizamide 注入後30分から6時間のあいだにCTを行った.

観察検討項目として, 造影および診断能は, i) excellent (+): 影像が充分で細部まで造影され, 診断的価値の高いもの, ii) good (+): 影像が不十分だが, 診断にはさしつかえないもの, iii) poor (-): 影像が悪く, 診断的価値のないもの, に分類した (Table 1). metrizamide 注入による副作用の有無, 神経学的検査, 理学的検査 (体温, 呼吸, 脈拍, 血圧), 脳波, 髄液, 血液, 尿一般検査などの所見について術後変化の有無を検討した. なを術後処置としては頭部をやや挙上し, 6時間臥床, 24時間は安静とした.

## III. 結果

### 1. 造影および診断能

#### 1) 頭蓋底部 (Case 1~13)

13例に行ったが, うち10例はトルコ鞍, あるいはトルコ鞍上部および近傍の腫瘍であり, metrizamide 注入直後, 側面多層断層撮影を行うことにより, ほとんどの症例で側面像での腫瘍の輪廓が明瞭に抽出された (Fig. 1, A). しかし次いで行った正面多層断層撮影では, 多くの症例で腫瘍の輪廓の描出がやや不鮮明であった (Fig. 1, B). 側面のX線単純撮影では, やはり断層撮影に比して描出能は劣った. 他の2例 (Case 1, 3) は臨床的に頭蓋底部に腫瘍が疑われたが metrizamide cisternography で腫瘍の存在を否定することができた. 他の1例 (Case 13) は em-

Table 1

Case No.	Age	Sex	Clinical Diagnosis	Injection	Concentration (mgI/ml)	Volume (ml)	Clinical Efficiency		Side Effects
							Radio-graphy	CT	
1	44	F	suprasellar tumor susp.	L	170	10	++	++	nausea, vomiting
2	25	F	pituitary tumor	L	170	8	++	++	none
3	32	M	suprasellar tumor susp.	L	170	10	++	++	none
4	25	F	pituitary tumor	L	170	10	++	++	headache, nausea
5	6m	M	porencephaly	L	170	5	++	++	fever
6	50	M	pituitary tumor	L	170	10	++	++	none
7	52	F	pituitary tumor	L	170	10	++	++	none
8	55	F	suprasellar tumor	L	170	10	++	++	headache
9	19	F	pituitary tumor	L	170	10	++	++	none
10	1	M	optic nerve glioma	L	170	5	++	++	vomiting
11	13	F	craniopharyngioma	L	170	10	++	/	headache
12	21	M	pituitary tumor	L	170	20	++	/	headache, nausea vomiting, fever
13	44	F	empty sella	L	170	10	++	+	headache, fever
14	28	M	clivus tumor	L	170	10	++	+	none
15	37	F	cerebellar atrophy	L	170	10	++	++	fever
16	21	F	cerebellar atrophy	L	170	10	++	++	headache
17	27	F	cerebellar atrophy	L	200	9	++	+	headache, nausea, fever
18	56	M	cervical spondylosis	L	170	10	+	/	headache, nausea, back pain, puncture site pain
19	59	M	cervical spondylosis	L	170	10	+	/	fever, somnolence
20	29	F	spastic paraplegia	L	170	10	+	/	headache, fever
21	55	M	cervical spondylosis	L	230	7	++	/	headache, numbness
22	46	F	cervical myelopathy	L	200	7	++	/	headache, fever
23	57	M	cervical spondylosis	L	170	10	++	/	puncture site pain numbness
24	48	M	cervical myelopathy	L	170	10	++	/	none
25	62	F	meningioma (postop.)	L	170	6	/	++	none
26	35	M	N.P.H.	L	170	6	/	++	back pain
27	69	F	N.P.H.	L	170	10	/	++	none
28	72	M	Parkinson's disease	D.T.	250	4	+	/	none
29	22	M	aqueduct stenosis	D.T.	250	7	/	++	none
30	56	M	intraventricular hemorrhage	D.T.	170	5	/	++	none

N.P.H.: normal pressure hydrocephalus

L: lumbar

D.T.: drainage tube

++: excellent

+: good

-: poor

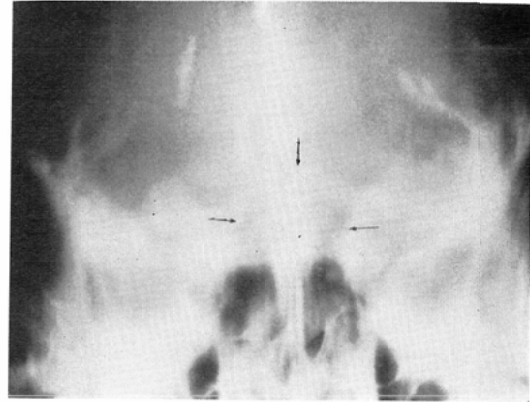
pty sella の症例であるが、鞍隔膜下方にのびた髄液腔が証明できた。頭蓋底部腫瘍では metrizamide 注入後、CT を行うことにより脳槽中に陰影欠損として描出され (Fig. 1, C, D), 脳槽との関係がよく観察できた。

## 2) 後頭蓋窩 (Case 14~17)

小脳萎縮例3例では、側面多層断層撮影によりとくに小脳虫部の萎縮を明瞭に描出することができた (Fig. 2)。他の1例 (Case 14) では斜台部に発生した腫瘍の描出にすぐれていた。metrizamide CT cisternography でも、後頭蓋窩の脳槽の状態がよく観察でき、萎縮の状態、腫瘍の、

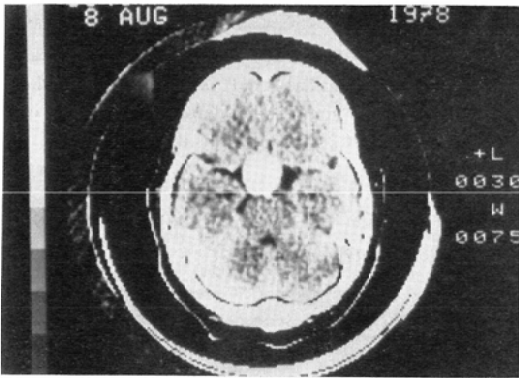


A

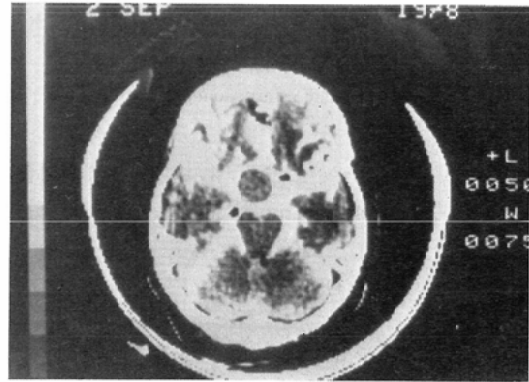


B

A, B: Tomography, lateral and anteroposterior projections: A pituitary tumor with suprasellar extension is clearly outlined with metrizamide(arrows).



C: CT scan with enhancement using intravenous contrast medium shows a round tumor in the suprasellar cistern.



D: Metrizamide CT cisternography shows the relationship between the suprasellar cistern and the tumor which appears as a round filling defect.

Fig. 1. A. B. C. D. Case 7; Chromophobe adenoma.

輪廓をよく描出しえた。

3) 頸部脊髓 (Case 18~24)

7症例に行い、造影剤の濃度は170mgI/mlを使用したもの5例、他の2例は200—230mgI/mlを使用した。metrizamideが頭蓋内に流れ込まないように頸部に貯留させ、側面多層断層撮影により4例に明瞭なcervical myelogramが得られた。cervical spondylosisの症例では頸髄の圧迫された状態がよく描出された (Fig. 3)。しかし

当初行った3例では、手技の不慣れにより必ずしも満足な像は得られなかった。頭蓋底部の検査と同様正面像は断層撮影も含め側面像ほど良好な像は得られなかった。

4) 髄液循環観察 (Case 25—27)

正常圧水頭症の疑われた2症例および術後髄膜腫1例にmetrizamide注入後経時的にCTを行うことにより、脳室への髄液の逆流、脳表くも膜下腔への髄液の流れの状態を、形態的、動態的に

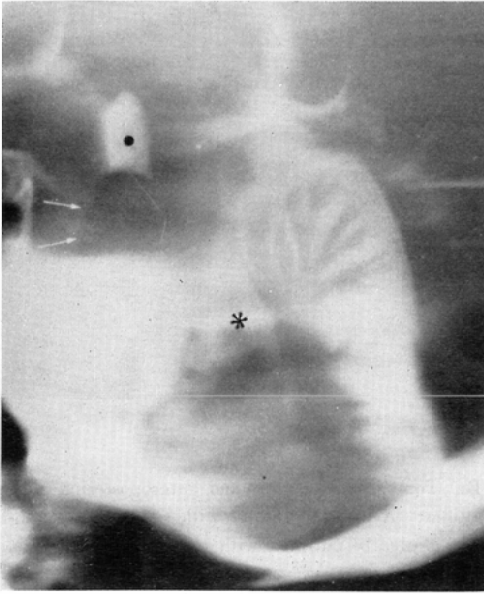


Fig. 2 Case 17. Cerebellar atrophy. Tomography, lateral projection: There is marked atrophy of the cerebellar vermis. The fourth ventricle (\*), prepontine (↑) and interpeduncular cisterns (●) are also seen.

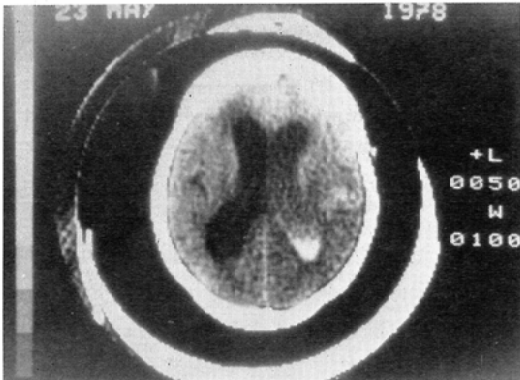


Fig. 3 Case 21. Cervical spondylosis. The cervical portion of the spinal cord is well visualized, and there is a compression deformity at the level of C<sub>4</sub>-C<sub>5</sub> and C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub> caused by the osteophytes.

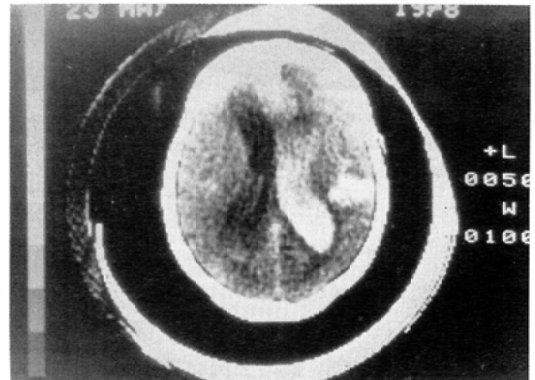
把握することができた (Fig. 4, A, B). 2例にあわせて行った RI cisternography も CT 所見とはほぼ一致していた。

5) 脳室造影 (Case28—30)

3症例にすでに設けてある外脳室ドレナージチューブより metrizamide を注入した。1例は目



A: One and a half hours after the injection of metrizamide via the lumbar route. The CT scan shows minimal reflux of metrizamide into the right lateral ventricle, and filling of the right Sylvian fissure.



B: Four hours after the injection. The reflux of metrizamide into the right lateral ventricle has increased, but no reflux into the left lateral ventricle is noted. There is poor filling of the left Sylvian fissure.

Fig. 4. A. B. Case 25. Meningioma. (postop.)

的とする第3脳室に metrizamide が入らなかった。1例は術後脳内血腫により圧迫を受けた脳室の形状が細部まで確認できた。1例は脳室内出血の症例で経時的に metrizamide CT を行うことにより脳室とくも膜下腔との交通を確認できた。

## 2. 副作用

術後頭痛を訴えたものが11例(37%)あり、ほとんどは2日以内に消失したが、4日間続いたものも1例あった。悪心は5例(17%)、嘔吐は3例(10%)にみられたが、いずれも一過性で数時間で回復した。発熱が8例(27%)にみられたが、38°C以下の微熱であり、2日以内に消失した。術後傾眠状態になった1例では、同時に38°Cの発熱をみたが、1日後解熱とともに意識は正常に回復した。その他の副作用として、上肢のしびれ感2例、注射部位の疼痛2例、背痛2例などがみられたがいずれも一過性のものであった。けいれんの起こったものは1例もなかった。術直後から6日目までの間に12例に脳波検査を行ったが、術前脳波と比較して特記すべき変化はなかった。髄液検査は4例に術後2日から6日の間に行ったが特記すべき変化はなかった。神経学的検査、呼吸、脈拍、血圧に変化のあったものを認めず、19例に行った術後血液一般検査所見、7例に行った術後尿検査所見にも異常を認めなかった。

## IV. 考 察

脳槽および脳室系の直接描出には従来主に気脳造影(PEG)が用いられていたが、PEGは重篤な副作用は少ないにしても、頭痛、悪心、嘔吐など術中の患者の苦痛は大きい。1972年より主に北欧において臨床的に応用されるようになった metrizamide (Amipaque)は水溶性であるため拡散性にすぐれ、微細な部位まで造影剤が行きわたり、より正確な描出能が得られる。また、どの脳脊髄液腔に用いても副作用の少ないことが多数の例でたしかめられている。一方では水溶性の為、髄液により希釈されるという欠点もあるが、油性造影剤のように検査後除去しなければならないこともなく、理想的な造影剤として脊髄腔および頭蓋内の造影に広く使用されつつある。

Greitz と Hindmarsh<sup>16)</sup>が1974年、metrizamide 注入後に CT を行うことにより経時的に髄液の循環を観察して以来、metrizamide CT cisternography として髄液の循環あるいは脳槽の形態の観察に用いられるようになった<sup>15)17)18)</sup>。有井ら<sup>19)</sup>は9症例に metrizamide CT cisternography と RI cisternography を同時に行い、髄液の脳室内への異常逆流、脳表くも膜下腔への拡散など、両者の所見はほぼ一致したと述べ、今後症例によっては RI cisternography に代る検査法になる可能性を示唆している。Drayer ら<sup>20)21)22)</sup>はトルコ鞍上部腫瘍が疑われる場合、metrizamide CT cisternography を行うことにより、腫瘍の前後、側方、上方への伸展の程度が正確に評価でき、とくに CT で静注による造影剤増強がみられないトルコ鞍上部腫瘍でも、その輪廓の描出にすぐれていると報告している。彼らはこの検査法が患者にとつて PEG や血管造影より苦痛が少ないことを強調している。我々の行った metrizamide CT cisternography による腫瘍陰影の描出は、脳槽との関係を普通の CT よりもより明らかにでき(Fig. 1, D)、また2例に行った RI cisternography との比較も、髄液循環動態は両者ともほぼ一致し、metrizamide CT cisternography の簡便さ、読影の容易さが特に強調される。

頭蓋内に入った metrizamide を X線撮影する試み(metrizamide cisternography)も行われている<sup>10)11)12)23)</sup>。X線撮影の場合は CT のように微細な濃度の変化をとらえ得ないので、安全な範囲でできるだけ濃度の高い方がよい。metrizamide の注入方法として腰椎穿刺による注入では、頸椎あるいは後頭下穿刺に比して髄液でより薄まることも考慮に入れなければならない。Grep<sup>11)</sup>は腰椎穿刺と後頭下穿刺による注入を比較して、X線撮影では後者により満足な造影が得られたと報告している。Corrales と Tapia<sup>10)</sup>は C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub> 穿刺により、主に後頭蓋窩造影に応用しているが、X線単純撮影のみで断層撮影の必要がないほど細部まで描出されたと報告している。我々はほぼ全例に 170mgI/ml の濃度で腰椎穿刺により注入した。

頸椎や後頭下穿刺は技術的にやや困難であり、穿刺そのものによる危険性もあり、腰椎穿刺による方が容易に行えかつ安全である。髄液で希釈されるのを防ぐためにあらかじめ体位を決めておき、すぐ撮影できるようにして metrizamide を注入することがよい像を得るポイントである。同じく腰椎穿刺により注入した Roberson ら<sup>12)23)</sup>は我々と同じように metrizamide 注入後、polycycloidal tomography を行い、その後 CT を行っているが、X線断層ではじめて発見できた直径1cmの神経鞘腫や、下垂体腫瘍の鞍上進展を報告している。このように metrizamide 注入後のX線断層撮影は頭蓋底部、後頭蓋窩のより正確な情報を与える。

Skalpe と Amundsen<sup>7)</sup>は胸髄までは腰椎穿刺により良い造影が得られたが、頸髄の検索には満足すべきものではなく、後に C<sub>1</sub>—C<sub>2</sub> 穿刺に変えて良い造影が得られたと報告している。我々は頸部が目的の場合、頭蓋内と同じように頸部にあらかじめ位置合わせをした後、腰穿部より metrizamide を注入し、直後側面多層断層撮影を行うことにより良好な造影を得た (Fig. 3)。しかし我々の行った脳槽および頸髄X線断層撮影で、側面断層では良い像が得られたが、続いて行った正面断層撮影では多くの症例で十分な像が得られなかった。断層撮影の振角に制限があること、骨陰影の重なりが多いことなどともに、我々の使用した造影剤の濃度がやや薄かったこともその一因であろう。頭蓋内に関してはあまり濃度を上げることにはできないが、頸部に関しては、我々の用いた 170~230mgI/ml よりさらに濃度を上げるにより良好な像が得られるものと思われる。我々とほぼ同じ方法で行った Sortland<sup>8)</sup>の報告では 250mgI/ml の濃度で明瞭な頸髄正面像が得られている。Cronqvist と Brismar<sup>9)</sup>は頸髄造影に関して腰椎穿刺と C<sub>1</sub>—C<sub>2</sub> 穿刺による注入を比較して、後者は穿刺による危険性は多いが、造影剤による副作用はより少なく、像はより明瞭であったと述べている。しかし腰椎穿刺によっても明瞭な像が得られ、C<sub>1</sub>—C<sub>2</sub> 穿刺は腰椎穿刺による方法が不成功の時用いるが良いと結論している。

外脳室ドレナージチューブを通しての脳室造影について、Skalpe ら<sup>13)</sup>は副作用も少なく良いコントラストが得られたことより、現今では一番良い造影剤だと強調している。このことについては我々も同様の印象をもっているが、経験した症例が充分ではないので断定的なことはいえない。

水溶性造影剤の重要な副作用としてけいれん、くも膜炎があげられる。metrizamide と meglumine iocarmate (Dimer-X) とを比較した動物実験では、後者にみられたけいれんが前者にはみられず<sup>24)</sup>、また後者にみられた強いくも膜炎も前者ではごく微細な変化であった<sup>25)</sup>。このことから metrizamide はより安全な造影剤と思われるが、Wylie ら<sup>26)</sup>の動物実験では metrizamide も濃度を上げればけいれんを起こすと報告している。また過去4万例の臨床例中、17例にけいれんが起こったという報告もみられる<sup>27)</sup>。我々は1例のけいれんも経験しなかったが、その使用には充分の注意が必要であろう。

頻度の高い副作用として頭痛は20—60%に、悪心、嘔吐はそれより低い頻度でみられることが報告されている<sup>28)</sup>。副作用の頻度は北欧におけるより米国の報告においてやや高率の傾向にある<sup>29)27)</sup>。我々の症例では頭痛11例 (37%)、悪心5例 (17%)、嘔吐3例 (10%) と比較的少なく、これらはいずれも術後に起こっている。PEG のように術中にみられる患者の苦痛はほとんどみられなかった。37°C~38°Cの発熱が8例 (27%) にみられたが、Baker ら<sup>27)</sup>も発熱が起こりやすいことを指摘している。しかし PEG 後にみられる発熱の頻度よりは低く<sup>29)30)</sup>、その原因は不明である。

脳波に微細な変化が一過性にみられるともいわれているが<sup>29)27)17)</sup>、我々が術後に行った12例の脳波上には術前と比較して特記すべき変化はなかった。その他の検査にもとくに変化のみられたものはなかった。以上のように重篤な副作用は1例もなく metrizamide の安全性についても安心感のもてる印象であった。

## V. 結 語

新しい水溶性造影剤 metrizamide を用いてX



線撮影および CT により脳槽, 脳室, 頸部脊髓の造影を30症例に対して行った。脳槽, 頸部脊髓の場合, すべて腰椎穿刺により metrizamide を注入した。装置は Mimer III を使用し, あらかじめ腹臥位頭部低位に患者の体位を定めた後注入して, 目的部位に造影剤が透視下に確認できたら直ちに多層断層撮影を行うことにより, 明瞭な側面 X線像が得られた。しかし正面像は側面像程良好ではなかった。metrizamide を用いた CT も脳槽と病変との関係, 髄液の循環動態を知るのに有用であった。頭痛, 発熱, 悪心, 嘔吐などの副作用はみられたが, いずれも術後におこり, 一過性のものであった。けいれんは1例もみられなかった。metrizamide は全髄液腔に使用できること, 副作用の少ないことなどよりその有用性は大きいと思われる。

#### References

- 1) Amundsen, P., Foss, O.P., Godal, H.C. and Nitter-Hauge, S.: Intravenous injections of metrizamide into human volunteers. Acta Radiol., Suppl. No. 335: 339—345, 1973
- 2) Gonsette, R.E.: Metrizamide as contrast medium for myelography and ventriculography. Preliminary clinical experiences. Acta Radiol., Suppl. No. 335: 346—358, 1973
- 3) Hindmarsh, T.: Methiodal sodium and metrizamide in lumbar myelography. Acta Radiol., Suppl. No. 335: 359—366, 1973
- 4) Skalpe, I.O., Torbergsen, T., Amundsen, P. and Presthus, J.: Lumbar myelography with metrizamide. Acta Radiol., Suppl. No. 335: 367—379, 1973
- 5) Skalpe, I.O. and Amundsen, P.: Lumbar radiculography with metrizamide. A nonionic water-soluble contrast medium. Radiology, 115: 91—95, 1975
- 6) Amundsen, P. and Skalpe, I.O.: Cervical myelography with a watersoluble contrast medium (metrizamide). A preliminary clinical report with special reference to technical aspects., Neuroradiology, 8: 209—212, 1975
- 7) Skalpe, I.O. and Amundsen, P.: Thoracic and cervical myelography with metrizamide. Clinical experiences with a watersoluble, non-ionic contrast medium. Radiology, 116: 101—106, 1975
- 8) Sortland, O.: Cervical myelography with metrizamide using lumbar injection. Acta Radiol., Suppl. No. 355: 141—153, 1977
- 9) Cronqvist, S. and Brismar, J.: Cervical myelography with metrizamide. Acta Radiol., Suppl. No. 355: 110—120, 1977
- 10) Corrales, M. and Tapia, J.: Encephalography with metrizamide. Neuroradiology, 13: 249—254, 1977
- 11) Grepe, A.: Cisternography with the non-ionic water-soluble contrast medium metrizamide. A preliminary report. Acta Radiol., 16: 146—160, 1975
- 12) Roberson, G.H., Brismar, J., Davis, K.R., Taveras, J.M. and Weiss, A.: Metrizamide cisternography with hypocycolidal tomography: Preliminary results. Am. J. Roentgenol., 127: 965—967, 1976
- 13) Skalpe, I.O. and Amundsen, P.: Clinical results with metrizamide ventriculography. J. Neurosurg., 43: 432—436, 1975
- 14) 鈴木重晴, 川口 進, 伊藤建次郎, 岩淵 隆: 非イオン性水溶性造影剤 Amipaque (Metrizamide) による脳室造影, 脳神経外科, 5: 771—778, 1977
- 15) Drayer, B.P., Rosenbaum, A.E. and Higman, H.B.: Cerebrospinal fluid imaging using serial metrizamide CT cisternography. Neuro-radiology, 13: 7—17, 1977
- 16) Greitz, T. and Hindmarsh, T.: Computer assisted tomography of intracranial CSF circulation using a water-soluble contrast medium. Acta Radiol. Diag., 15: 497—507, 1974
- 17) 平塚秀雄, 露無松平, 岡田裕大, 藤原敬吾, 山口武兼, 大家一夫, 高里良男, 稲葉 稔: Metrizamide CT cistemography による脳脊髄液循環動態の検討, 脳と神経, 30: 1015—1023, 1978
- 18) 益沢秀明, 佐野圭司: コンピューター断層撮影による Metrizamide 脳槽撮影と脊髄撮影, 神経進歩, 22: 321—332, 1978
- 19) 有井穂積, 高橋睦正, 玉川芳春, 小谷了一, 中野泰彦, 鈴木正行, 新藤雅章, 岡崎 護, 大久保幸一: Metrizamide を用いたコンピューター断層撮影, 日本医放会誌, 38: 528—538, 1978
- 20) Drayer, B.P. and Rosenbaum, A.E.: Suprasellar masses on computerized tomography with intrathecal metrizamide. Lancet, II: 736—737, 1976
- 21) 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

- 22) Drayer, B.P., Rosenbaum, A.E., Reigel, D.B., Bank, W.O. and Deeb, Z.L.: Metrizamide computed tomography cisternography: Pediatric applications. *Radiology*, 124: 349—357, 1977
- 23) 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. of computer assisted tomography*, 1: 241—245, 1977
- 24) 玉木紀彦, 朝田雅博, 埜本勝司, 松本 悟, 西山章次: Computed tomographic cisternography. —Metrizamide の頭蓋内くも膜下腔内応用の実験的研究と臨床経験—, *臨床放射線*, 23: 224—225, 1978
- 25) Haughton, V.M., Ho, K.C., Larson, S.J., Unger, G.F. and Correa-Paz, F.: Comparison of arachnoiditis produced by meglumine iocarmate and metrizamide myelography in an animal model. *Am. J. Roentgenol.*, 131: 129—132, 1978
- 26) Wylie, I.G., Afshar, F. and Koeze, T.H.: Results of the use of a new water-soluble contrast medium (metrizamide) in the posterior fossa of the baboon. *Brit. J. Radiol.*, 48: 1007—1012, 1975
- 27) Baker, R.A., Hillman, B.J., McLennan, J.E., Strand, R.D. and Kaufman, S.M.: Sequelae of metrizamide myelography in 200 examinations. *Am. J. Roentgenol.*, 130: 499—502, 1978
- 28) Sackett, J.F., Strother, C.M., Quaglieri, 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
- 29) Clark, R.A., Obenchain, T.G., Hanafec, W.N. and Wilson, G.H.: Pneumoencephalography. Comparison of complications in 100 pediatric and 100 adult cases. *Radiology*, 95: 675—678, 1970
- 30) Lipton, M.J. and Crowther, D.: Fever after air encephalography. *Br. J. Radiol.*, 41: 672—673, 1968