

Title	頭部コンピューター断層撮影における冠状断層撮影の有用性
Author(s)	高橋, 睦正; 玉川, 芳春; 小谷, 了一 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1977, 37(6), p. 531-539
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18719
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

頭部コンピューター断層撮影における 冠状断層撮影の有用性

秋田大学医学部放射線科（主任：高橋睦正教授）

高橋 睦正 玉川 芳春 小谷 了一
中野 泰彦 有井 穂積 新藤 雅章

（昭和51年12月28日受付）

（昭和52年3月4日最終原稿受付・特別掲載）

Usefulness of Coronal Sections in Computed Tomography of the Head

Mutumasa Takahashi, Yoshiharu Tamakawa,
Ryoichi Odani, Yasuhiko Nakano,
Hozumi Arai and Masaaki Shindo

Department of Radiology, Akita University School of Medicine
(Director: Prof. M. Takahashi)

Research Field Code: 503

Key Words: Computed tomography, Brain, Orbits, Coronal section

Coronal sections were obtained in addition to transverse axial sections in the diagnosis of intracranial and facial diseases. The scanner used was ACTA Scanner, which is equipped with a tilting gantry and a computer program requiring no water bag. The head was extended and the central X-ray was directed perpendicularly to the orbitomeatal line. Coronal tomographic sections were especially useful in the evaluation of central cerebral tumors, high convexity tumors and tumors adjacent to and involving the skull base. This technique was also useful in the evaluation of orbital diseases as well as lesions in the paranasal sinuses. This technique provided additional and complimentary informations to the routine transverse axial tomographic sections.

コンピューター断層撮影法は1972年に報告¹⁾²⁾³⁾されて以来広く臨床に取り入れられつつあり、中枢神経疾患の放射線診断においては必須の検査法となつてきた。

頭部のコンピューター断層撮影においては横断断層撮影が一般に用いられ、冠状断層撮影が行なわれることは少ない。これは、頭部のコンピューター断層撮影に用いられている装置の多くが水槽 water bag を必要としたり、gantry の傾斜が不可

能でその内径が小さいためである。われわれは水槽を必要とせず、傾斜可能な gantry を有する全身用コンピューター断層撮影装置を用いて従来の横断断層撮影 transverse axial section に加えて冠状断層撮影 coronal (frontal) section の撮影も行なつているのでその有用性を検討し報告する。

方法および材料

われわれが用いている全身用コンピューター断層撮影装置は ACTA Scanner 0100 であり⁴⁾⁵⁾⁶⁾、

gantry を後方(頭側)へ10度, 前方(足側)へ5度傾斜可能である。また, gantry の内径は24cm であるが, 全身撮影用プログラムを用いれば48cm の直径とすることが可能である。撮影所要時間は前者の場合 4.5分, 後者の場合 5.5分を必要とする。画像の表示にあたっては2組の mean と window を有する二窓法(half code)の可能なシステムを備えている。

通常の横断断層撮影 transverse axial section は背臥位で orbitomeatal line から15~20度の角度で撮影した。冠状断層撮影の実施にあたっては患者は腹臥位とするか背臥位とし, 頸部を過伸展位に保ち撮影を行なった。多くの症例で腹臥位で撮影したが, その場合 gantry を10度後方(頭側)へ傾け, orbitomeatal line と断層面ができるだけ直角に近づくような方法をとった (Fig. 1)。多く



Fig. 1 Coronal section in prone position with a head support.

の症例でこの角度は70度前後であつたが, この角度でも冠状断層撮影の情報は十分得られた。

一部の症例で背臥位とし, 頸部過伸展位(hanging-head position)で gantry を前方(足側)へ5度傾けて冠状断層撮影を行なった (Fig. 2)。全身麻酔下に撮影を行なった症例では背臥位で行なった症例が多かつた。



Fig. 2 Coronal section in supine position on a table attachment for hyperextension.

冠状断層撮影の選択は, まず, 通常の横断断層撮影を実施し, 所見を検討した後, 病巣の観察を冠状断層撮影で行なう必要のある症例に病巣を中心とする断層撮影を行なった。病巣を中心とする1~2回(2~4面)の断層撮影で十分な所見が得られることが多かつた。本法は55例の症例に66回実施したが頭蓋内疾患では大脳深部腫瘍, 頭蓋底, 穹隆部などの骨に近接する腫瘍, 後頭蓋窩腫瘍が多く, 頭蓋外の病変では眼窩, 副鼻腔の病変が多かつた。冠状断層撮影の評価は, 本法で新しい所見が加わつたものを“Useful”, 横断断層撮影と同じ程度の所見描出を示したものを“Same”, artifacts その他で所見の描出が不良となつたものを“Not useful”とした (Table 1)。

結果

冠状断層撮影では従来の横断断層撮影に加えて異なる方向の像を得ることができ, 診断的情報が増加することが多かつた。従来の検査法の血管造影, 気脳造影, RI 脳スキャンと同じ方向から病巣を観察できる意味でも有用であつた。

本法がとくに有用な病変は大脳深部の病変, 大脳穹隆部の病変, 頭蓋底に近接する脳実質の病

Table 1 Case Materials and Usefulness of Coronal Sections

Lesions		No. Cases	No. Exams			
			Useful	Same	Not Useful	
Brain tumors	Deep seated tumor	4	4	2	0	
	Basal tumor	Pituitary tumor	5	2	4	0
		Vth nerve neurinoma	1	1	0	0
		Tentorial meningioma	1	1	0	0
		Glioma	2	0	1	1
	Posterior fossa tumor	2	2	1	1	
Cerebral convexity tumor	4	1	3	0		
Miscellaneous intracranial lesions	Subdural effusion	2	1	0	1	
	Hydrocephalus	1	0	1	0	
	Cerebral atrophy	1	0	0	1	
	Tumor	6	7	2	1	
Intraorbital intracranial lesions	Thyroid myopathy	5	4	2	0	
	Pseudotumor	2	2	0	0	
	C-C fistula	2	1	1	0	
	Dysplasia	1	1	0	0	
	Normal	2	0	2	0	
	Lesions of paranasal sinus and its vicinity	Paranasal sinus lesion	Tumor	8	5	3
Inflammation			2	2	0	0
Nasopharyngeal tumor		2	1	1	0	
Nasal cavity lesion		1	0	1	0	
Parotid tumor		1	0	1	0	
Total		55	35	25	6	

変、後頭蓋窩の病変、眼窩、副鼻腔、頭蓋底の病変などであつた (Table 1)。

大脳深部の病変では脳室、頭蓋底骨および脳底部脳槽との関係を知ることができ、従来の観察に慣れた撮影方向から所見の把握が可能であつた (Fig. 3)。脳梁腫瘍や脳室内腫瘍の症例で脳室内に広がっているのか脳室内から発生したものかの判断や腫瘍による脳室の変形のために横断層撮影で脳室の形、位置を十分に把握できない場合にも本法で所見の得られた症例があつた。また、メニジオーマの1例でテント、錐体骨、大脳鎌との関係が本法で明らかになつた症例を経験した。

大脳穹隆部の病変は横断層像では骨の影響、とくに partial volume effects のために病変の診断には限界があるが、冠状断層撮影によつてこの欠点を補うことができた (Fig. 4)。とくに大脳穹隆部の小さい転移巣、メニジオーマなどで病巣

の位置、大きさに関する情報が冠状断層撮影で得られた症例を経験した。また、外傷による脳外血腫、hygroma などの診断でも病巣の厚さ、上下方向の広がりをもより容易に知ることができた。

頭蓋底に近接する腫瘍としては、トルコ鞍周囲腫瘍、前頭葉下腫瘍、中頭蓋窩腫瘍の診断、側頭葉腫瘍の診断に新しい情報を提供することが多かつた (Fig. 5)。とくに下垂体腫瘍の上方、左右への広がりを知ることが可能であつた。metrizamide を脊髄腔に注入後撮影した症例で脳槽と腫瘍との関係がより明らかになつた。

後頭蓋窩腫瘍では小脳腫瘍と小脳橋角部腫瘍との鑑別に有用な症例および錐体骨に沿う陰影が小脳内の嚢胞化した陰影に連続することを証明し、鑑別上有益であつた症例を経験した (Fig. 6)。小脳半球腫瘍で天幕との関係が明らかになつた症例も経験した。

眼窩、副鼻腔、頭蓋底の病変としては、眼窩内

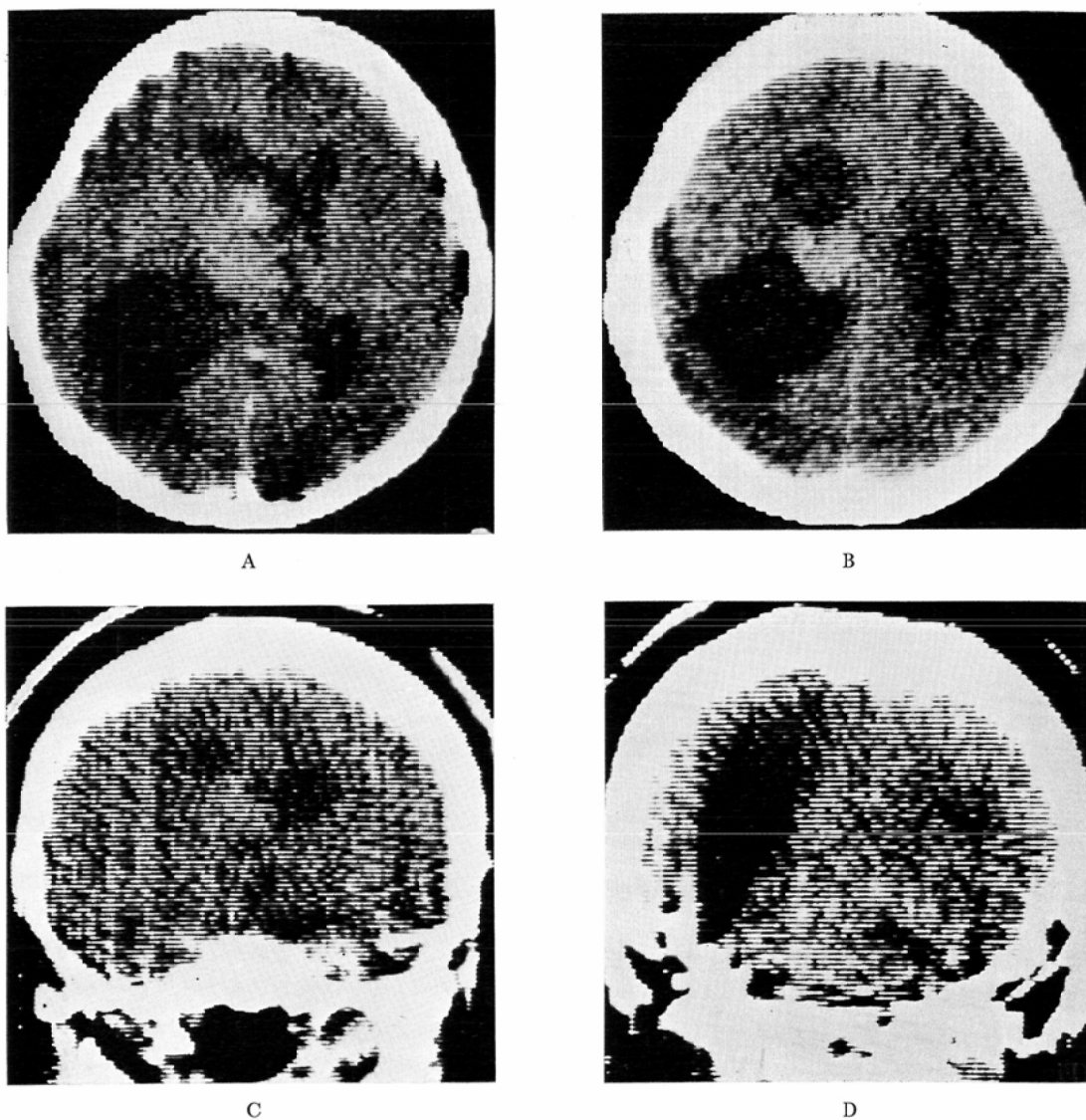
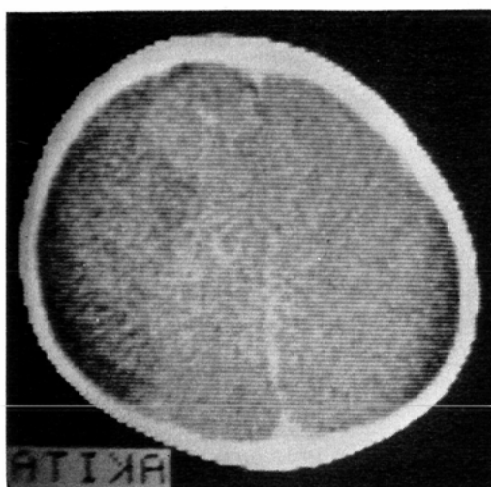
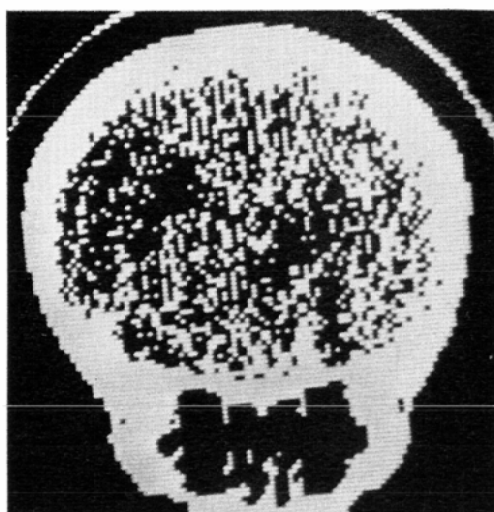


Fig. 3 A 25-year-old female with a large tumor of the corpus callosum invading into the lateral ventricle.

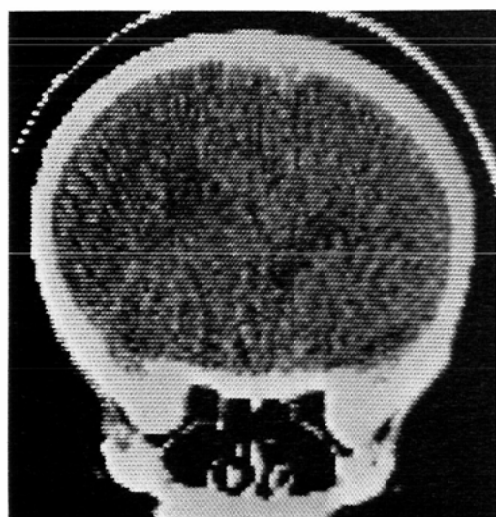
- A: Conventional axial tomogram 15 degrees to orbitomeatal line and 4cm above the external auditory canal with contrast enhancement. There is a lobulated, well demarcated tumor within the right lateral ventricle. Considerable enlargement of the trigone and occipital horn is noted. The frontal horn is also slightly enlarged, the right horn being displaced anteriorly.
- B: Conventional axial tomogram 2cm above A. The upper portion of the tumor and the enlarged right lateral ventricle are well seen.
- C: Coronal tomogram through the frontal horn. The tumor is present within the lateral ventricle on the right with septum pellucidum displaced to the left of the midline. There appears to be continuity of the tumor to the roof of the frontal horn. The right lateral ventricle is elevated.
- D: Coronal tomogram through the enlarged trigone. The right trigone of the lateral ventricle is extensively enlarged extending superiorly and inferiorly. The left trigone and occipital horn are slightly enlarged.



A



C



B

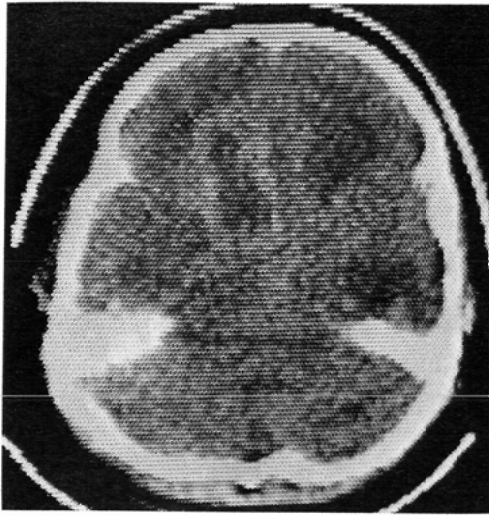
Fig. 4. A 2-year-old female with subdural effusion over the right cerebral convexity.

- A: Conventional axial tomogram 10 degrees to the orbitomeatal line and 6cm above the external auditory canal. There is a large area of decreased density on the right along the inner table of the skull. The ventricular system is not well visualized.
- B: Coronal tomogram through the subdural effusion. There is a wide area of decreased density under the right side of the calvarium. The left ventricular system is markedly displaced to the left of the midline and inferiorly, while right lateral ventricle is not visualized probably due to compression. Coronal section outlines the relationship of the lesion to the ventricular system.
- C: Same tomogram as B with zero window width. The subdural effusion and the left lateral ventricle are well seen.

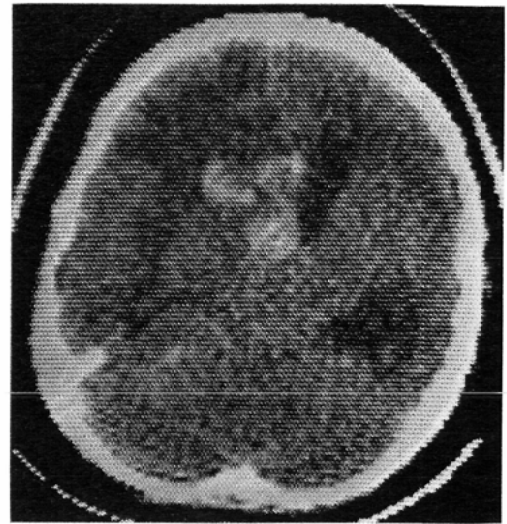
腫瘍，篩骨洞腫瘍，上顎洞腫瘍等に有用で，腫瘍の上下，左右への広がり，骨の破壊浸潤像をよく観察することが可能であつた．とくにこれらの腫瘍の眼窩内への進展は骨破壊像とともによく描出することができた．二窓法を用いると骨病変と軟部腫瘍の病変を同時に観察することが可能で，腫瘍の伸展範囲，大きさの診断が容易であつた．とくに眼窩内腫瘍では，腫瘍と眼球，外眼筋との関係，腫瘍の広がり，周囲眼窩壁との関係を知るこ

とができた．また，上直筋，内直筋，外直筋などの外眼筋の太さの観察にも有用で，甲状腺機能亢進症において外直筋の肥大所見を明瞭にとらえることが可能であつた (Fig. 7)．副鼻腔の病変では，軟部組織の異常と骨破壊像を同時に観察できる利点の他に，眼窩内への進展の有無は本法で最もよくとらえることができた．眼窩内疾患，副鼻腔疾患については更に検討を加え報告したい．

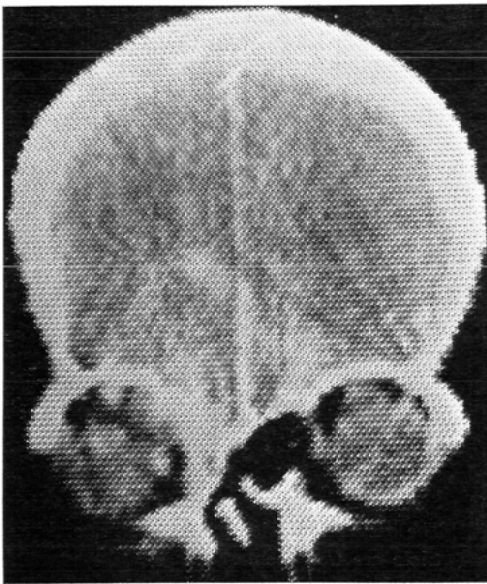
天幕と大脳鎌を含む冠状断層像では contrast



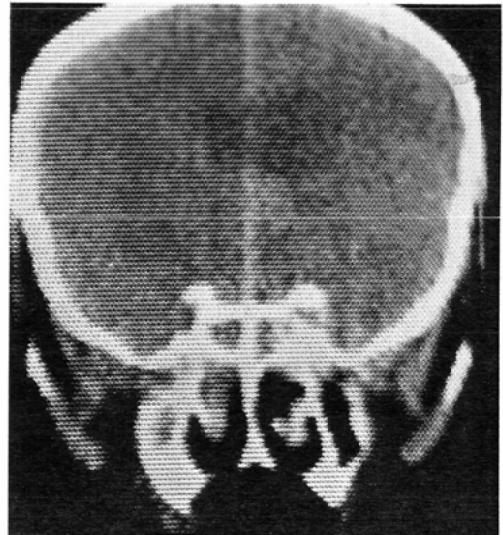
A



B



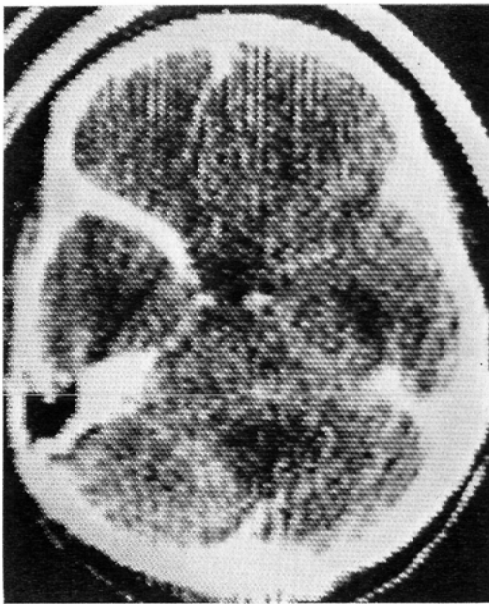
C



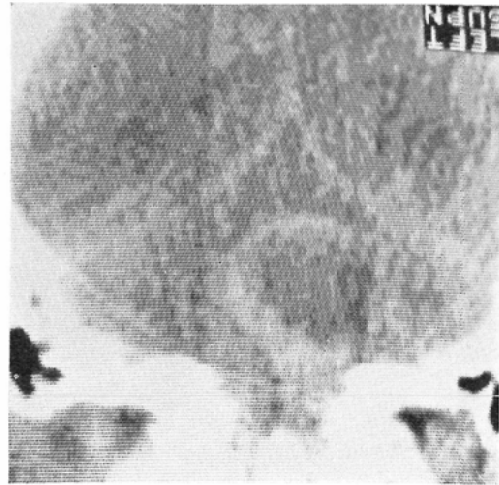
D

Fig. 5 A 49-year-old female with carcinoma of the nasopharynx, extending into the base of the brain.

- A: Conventional axial tomogram 15 degrees to the orbitomeatal line and on the external auditory canal. Contrast enhancement. There is a diffusely increased density in the anterior fossa anterior to and to the left of the sella turcica with central radiolucency.
- B: Conventional axial tomogram 2cm above A. There is a lobulated increased density in the area of the right frontal horn and the foramen of Monro. Decreased density in the right frontal lobe presumably represents edema. The left frontal horn and temporal horn are considerably enlarged.
- C: Coronal tomogram 6cm anterior to the external auditory meatus. There is an extensively large tumor in the right anterior fossa extending to the left of the midline and superiorly. There is also soft tissue abnormality in the superior portion of the right orbit as well as in the ethmoid sinus. The superior orbital roof is destroyed.
- D: Coronal section 2cm anterior to the external auditory canal and through the posterior portion of the tumor. The tumor is present at the base of the frontal horn in the area of the foramen of Monro. There is considerable ventricular enlargement, especially on the left side. Posterior portion of the right maxillary sinus is invaded by the tumor.



A



C



B

Fig. 6 A 47-year-old female with left acoustic neurinoma.

- A: Conventional axial tomogram 20 degrees to the orbitomeatal line and 1.5cm above the external auditory canal. Contrast enhancement. There is a large round decreased density in the left posterior fossa. The wall is slightly enhanced.
- B: Coronal tomogram through the external auditory canal. There is increased density in the left posterior fossa attached to the petrous bone.
- C: Coronal tomogram 1cm behind B. There is a cystic lesion with enhanced wall. The cystic lesion is attached to the density over the petrous bone.

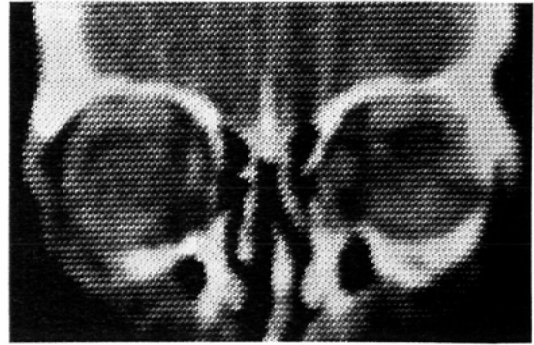
enhancement によつてこれらの構造が線状に造影され、病変の部位を推定するのに役立つことが多かった。このようなメニジオーマの2症例を経験した。

一部の症例で、歯の金属冠などによる artifacts

がみられたが、その次の面の断層像では多くの場合 artifacts が消失し、診断に供し得る像を得ることができた。また、artifacts が多く良好な像が得られない場合には、X線の入射角度を2～3度変更するのみで artifacts を除くことができる場



A



B

Fig. 7 A 66-year-old female with hyperthyroidism and bilateral exophthalmos.

- A: Conventional axial tomogram parallel to the orbitomeatal line. Exophthalmos is present bilaterally. There is slight enlargement of the medial and lateral rectus muscles.
- B: Coronal section through the posterior portion of the orbit. There is extensive enlargement of the superior and medial rectus muscles bilaterally. The lateral and inferior rectus muscles are probably enlarged as well.

合が多かつた。

考 察

広く脳疾患の診断に用いられているコンピューター断層撮影は多くの場合、横断断層撮影である。この場合、断層面と垂直ないし垂直に近い方向に広がる病巣の把握は各面の断層像から総合的、立体的に所見を把える以外に方法がなかつた。このため、Glennら⁷⁾⁸⁾は断層面をoverlapさせることにより得た横断断層像をコンピューターで再構成することにより横断面と直角な任意の面の像を得ることに成行した。即ち、冠状および矢状断層像の得られることをはじめて示した。しかしこの方法では、軸方向の情報量はoverlapの手法をとつても不十分であり、不連続的な像しか得られない憾みがあつた。

コンピューター断層撮影の横断撮影と直角な面の良好な像を得るためには、撮影する面をこの方向に位置させるのが最も理想的なことはいうまでもない。全身用コンピューター断層撮影装置は、撮影部位を水槽で包む必要がないので撮影時に頭部を顔面から先にgantry内へ挿入することが可能であるほかに、撮影面を前方、後方に傾斜させることも可能である。このため頭部の冠状断層像

を得ることができる。

冠状断層像を得るためには撮影体位に工夫が必要である。われわれは、背臥位、腹臥位で頸部を過伸展位として実施しているが、現在の不十分なgantryの傾斜面では腹臥位で実施する方が良好な像が得られるようである。20度前後の傾斜可能な機種⁹⁾¹⁰⁾では、患者にとつて楽な背臥位が優れていることも考えられる。一方、患者の支持台をgantryから遠ざけ得る装置では、座位をとらせた患者の頭部を顔面からgantry内へ挿入することにより、良好な撮影体位を得ることができる¹¹⁾。

本法の有用性はわれわれの結果および数篇の報告によりすでに強調されている⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾。本法によれば、骨に近接する脳病変、眼窩、副鼻腔の病変およびその頭蓋内進展の診断に有用な他に、大脳深部の病変で脳室や脳槽との関係を明瞭に知ることができる。また、頭蓋骨と頸椎の接合部付近の病変の診断にも十分に応用できる方法と考えられる。コンピューター断層像を直交する2つの面から観察できるので立体的な所見の把握が容易であるほか、従来の脳血管造影、気脳造影、脳スキャンとの比較も可能である。

冠状断層撮影にあつては、X線束が上・下頸

骨を通過するために、歯の充填物による artifact が発生する可能性があるが、断層面を少し傾けることにより、これは除くことができる。この場合、得られた像が横断断層像と直角な面の断層像である必要はなく、80度から70度程度の角度をなしていたとしても、十分に診断に供し得る情報が得られる。

冠状断層撮影の有用性に鑑み、今後は、頭部のみでなく他の部位のコンピューター断層撮影にも本法が応用できる機種が開発が望まれる。また、今後は機器の改良によつて、像の再構成により良好な像の得られるような装置の出現が予期できる。

結 論

ACTA Scanner を用いて各種頭部疾患に従来行なわれてきた横断断層撮影のみでなく冠状断層撮影をも実施し、その有用性を検討した。本法が有用な病変は大脳深部の病変、大脳穹隆部、眼窩、副鼻腔、頭蓋底の病変、頭蓋底に近接する脳病変、後頭蓋窩の病変などであつた。本法では異なる撮影方向の断層像を得ることが可能である他に、従来の血管造影などの前後方向と同じ方向から病巣を観察しうる意味でも有用であつた。

文 献

- 1) Ambrose, J. and Hounsfield, G.: Computerized transverse axial tomography. Annual Congress of the British Institute of Radiology. April 20—21, 1972
- 2) Hounsfield, G.N.: Computerized transverse axial scanning (tomography): Part 1. Description of system. Br. J. Radiol. 46: 1016—1022,

- 1973
- 3) Ambrose, J.: Computerized transverse axial scanning (tomography): Part 2. Clinical application. Br. J. Radiol. 46: 1023—1047, 1973
- 4) Ledley, R.S., Di Chiro, G., Luessenhop, A.J. and Twigg, H.L.: Computerized transaxial X-ray tomography of the human body. Science 186: 207—212, 1974
- 5) Ledley, R.S., Wilson, J.B., Golab, T. and Rotolo, L.S.: The ACTA-Scanner: The whole body computerized transaxial tomography. Comput. Biol. Med. 4: 145—155, 1974
- 6) 高橋睦正: ACTA Scanner による放射線診断—コンピューター断層法の原理と臨床応用—。秋田医学, 3: 193—202, 1976
- 7) Glenn, W.V., Jr., Johnston, R.J., Morton, P.E. and Dwyer, S.J.: Image generation and display techniques for CT scan data. Thin transverse and reconstructed coronal and sagittal planes. Invest. Radiol. 10: 403—416, 1975
- 8) Glenn, W.V., Jr., Johnston, R.J., Morton, P.E. and Dwyer, S.J.: Further investigation and initial clinical use of advanced CT display capability. Invest. Radiol. 10: 479—489, 1975
- 9) Hammerschlag, S.B., Wolpert, S.M. and Carter, B.L.: Computed coronal tomography. Radiology 120: 219—220, 1976
- 10) Wolf, B.S., Nakagawa, H. and Staulcup, P.H.: Feasibility of coronal views in computed scanning of the head. Radiology 120: 217—218, 1976
- 11) 貞本和彦: 国産頭部用 CT スキャナの頭頸部への応用と脳縦断断層撮影法。映像情報, 8: 41—52, 1976
- 12) 郭水泳, 伊能 睿: CT に於ける frontal (coronal) section の有用性について。日本脳神経外科学会総会, 前橋, October 20—22, 1976