

《原 著》

脊髓小脳変性症における ^{99m}Tc -hexamethyl-propyleneamine oxime による Single Photon Emission Computed Tomography

小野志磨人*	福永 仁夫*	森田 浩一*	大塚 信昭*
永井 清久*	王 銳*	古川 高子*	村中 明*
柳元 真一*	友光 達志*	安田 雄**	寺尾 章**
森田 陸司*			

要旨 脊髓小脳変性症 (SCD) 患者11例に、 ^{99m}Tc -HM-PAO SPECT を行い、 ^{123}I -IMP SPECT 所見と比較、検討した。また、6例については TRH を負荷し、集積の変化を検討した。SCD では ^{99m}Tc -HM-PAO の小脳/前頭葉の集積比は低下しており、しかも重症度に比例して、それは低下傾向を示した。 ^{99m}Tc -HM-PAO と ^{123}I -IMP SPECT の小脳/前頭葉の集積比を比較すると、11例中9例で ^{123}I -IMP の方が ^{99m}Tc -HM-PAO よりも低値であった。

TRH 負荷により、 ^{99m}Tc -HM-PAO の小脳/前頭葉の集積比の変化には、一定傾向がみられなかった。さらに、 ^{99m}Tc -HM-PAO と ^{123}I -IMP とで TRH 負荷前後の小脳/前頭葉の集積比の反応の discrepancy がみられた。

SCD 患者では ^{99m}Tc -HM-PAO と ^{123}I -IMP との集積の違いや TRH に対する反応性の違いが認められ、両者の集積機序を考える上で興味深い所見と思われた。

I. はじめに

中枢神経系の変性疾患の1つである脊髓小脳変性症 (spinocerebellar degeneration, SCD) は進行性の失調を主徴とする疾患群であり、その病因や病態の解明が精力的に行われている。近年、脳血流イメージ剤である N-isopropyl-p- ^{123}I -iodoamphetamine (^{123}I -IMP) を用いた研究が SCD でもなされており、SCD 患者における小脳への ^{123}I -IMP の集積や、同症の治療薬である TRH 負荷に対する集積の変化が検討されている¹⁾。しか

し、脳腫瘍、脳動静脈奇形 (AVH)、ミトコンドリア脳筋症などでは、 ^{123}I -IMP の集積は単に脳血流のみを反映しているのではなく、アミン・リセプターの存在の有無、血行動態の変化、細胞代謝の異常等の関与が示唆されている^{2~5)}。また、 ^{123}I -IMP の脳内各部位でのクリアランスも異なり、小脳においては他の脳内各部よりも早期にクリアランスされるといわれている⁶⁾。さらに、最近開発された脳血流イメージ剤、 ^{99m}Tc -hexamethyl-propyleneamine oxime (^{99m}Tc -HM-PAO) では集積の増加を示すが、 ^{123}I -IMP では集積の低下を示す脳腫瘍例が報告されている^{6~9)}。このように、病的脳組織では ^{123}I -IMP は単に脳血流のみを反映しているとは考え難い。そこで、SCD 患者において、これらの点を明らかにするため、 ^{123}I -IMP とは集積機序が異なる脳血流イメージ剤、 ^{99m}Tc -HM-PAO を用いた single photon emission CT

* 川崎医科大学核医学科

** 同 神経内科

受付：62年10月11日

最終稿受付：63年1月18日

別刷請求先：倉敷市松島 577 (〒701-01)

川崎医科大学核医学科

小野志磨人

Table 1 Summary of clinical features in patients with spinocerebellar degeneration (SCD)

Case No.	Type of SCD	Sex	Age (yrs.)	Severity of SCD	Onset (yrs.)	Dementia	Pathological reflex	Abnormality on EEG	Cerebellar atrophy
1	OPCA	M	59	mild	58	—	—	±	++
2	Holmes	M	51	mild	45	—	+	±	++
3	OPCA	F	63	mild	59	—	—	±	++
4	Menzel	F	47	moderate	15	—	+	+	++
5	Holmes	M	52	moderate	37	—	—	N.D.	++
6	OPCA	F	51	moderate	42	—	+	+	+
7	Menzel	F	65	moderate	59	—	+	—	++
8	Menzel	F	43	moderate	42	—	—	±	++
9	Menzel	F	51	moderate	48	—	—	±	++
10	OPCA	F	60	moderate	56	—	—	±	++
11	OPCA	F	63	advanced	62	+	+	+	++

N.D.: not done.

(SPECT)を行い、両薬剤の小脳への集積を検討するとともに、一部の症例についてはTRH負荷前後における^{99m}Tc-HM-PAOの集積の変化を観察したので報告する。

II. 対象および方法

対象は臨床症状およびX線CT所見から診断されたSCD患者11例である。Table 1に11例のSCD患者の病型、性別、年齢、重症度、発症年齢および痴呆、病的反射、脳波異常や小脳萎縮の有無を示す。なお、対照群として、脳血管障害が疑われ^{99m}Tc-HM-PAO SPECTが施行されるも、後日、内耳性眩晕等の診断がなされ、脳血流障害が否定された4例を対照群とした。SCD全例に¹²³I-IMP SPECTおよび^{99m}Tc-HM-PAO SPECTを行った。なお、¹²³I-IMP SPECTと^{99m}Tc-HM-PAO SPECTとの検査の間隔は4~36日間であり、その間には臨床症状の変化を認めなかった。¹²³I-IMPまたは^{99m}Tc-HM-PAO SPECTの実施条件をTable 2に示す。TRH負荷はTRH2mgを静注し、その3分後に^{99m}Tc-HM-PAOまたは¹²³I-IMPを投与し、同様にSPECT像を得た。SCDの重症度は通常の日常生活が可能な軽症3例、独歩が辛うじて可能な中等症7例および独歩が不可能な重症1例に分けて検討した。一部症例(5例)では、初期像および後期像(120分、240分)について経時的な集積の変化を検討した。なお、得ら

Table 2 Methods for ¹²³I-IMP and ^{99m}Tc-HM-PAO SPECT

	SPECT	
	¹²³ I-IMP	^{99m} Tc-HM-PAO
Dose (mCi)	3~6	10~30
Early	30 min-	15 min-
Delayed	120 min- 240 min-	120 min- 240 min-
Collimator	MEHS	LEHR
Data acquisition		
Time/step	40 sec	15 sec
Steps	64	64
	360°	360°
Gamma camera	Hitachi gamma view T	

れたSPECT像を視覚的に評価するとともに前頭葉、側頭葉、後頭葉、頭頂葉、基底核部および小脳に同大の閑心領域を設定し、前頭葉のカウント数に対する脳内各部位のカウント数の比、つまり脳内各部/前頭葉の集積比を用いて半定量的に¹²³I-IMPまたは^{99m}Tc-HM-PAOの集積を評価した。

III. 結果および症例呈示

Figure 1に重症度別の小脳/前頭葉の^{99m}Tc-HM-PAOの集積比を示す。11例中6例においては集積比は1.0以下であり、小脳への^{99m}Tc-HM-PAOの集積の低下が示された。軽症例3例のうち1例では小脳/前頭葉の集積比は1.190と高値

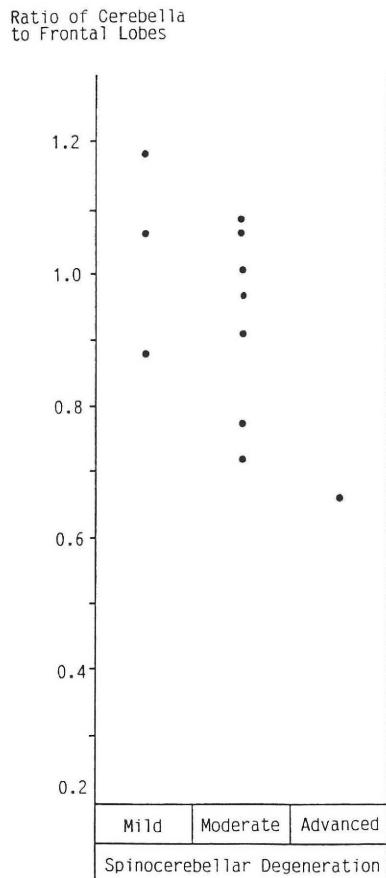


Fig. 1 ^{99m}Tc-HM-PAO accumulation ratio of cerebellum to frontal lobes in patients with SCD. The ratio decreased with increasing the severity of SCD.

であったが、この症例では同時に前頭葉の血流低下が両側性に認められた。なお対照群の小脳/前頭葉の集積比は 1.172 ± 0.110 (Mean \pm S.D., N=4) であった。また、重症度が進行するにつれて、小脳への ^{99m}Tc-HM-PAO の集積は低下する傾向が認められた。

Figure 2 に ^{99m}Tc-HM-PAO および ¹²³I-IMP による小脳/前頭葉の集積比の比較を示す。11例中 9例で ¹²³I-IMP の集積比の方が低値であった。^{99m}Tc-HM-PAO の集積比が ¹²³I-IMP のそれよりも低値を示した 2症例はいずれも軽症例であった。

TRH 負荷前後における ^{99m}Tc-HM-PAO の脳内各部位/前頭葉の集積比を Fig. 3 に示す。6例

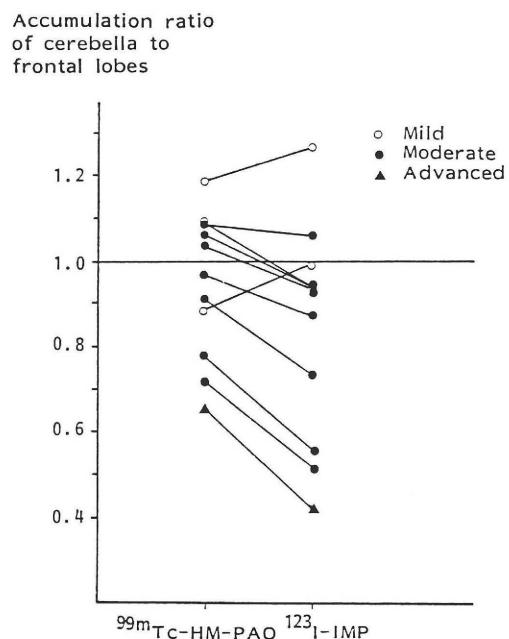


Fig. 2 Comparative study of accumulation ratio of cerebellum to frontal lobes using ^{99m}Tc-HM-PAO and ¹²³I-IMP in patients with SCD. In 9 of 11 patients, accumulation ratio was lower in ¹²³I-IMP than in ^{99m}Tc-HM-PAO.

中 2 例では TRH の負荷後、小脳/前頭葉の集積比は上昇することが認められた。

Figure 4 に TRH 負荷前後で ¹²³I-IMP および ^{99m}Tc-HM-PAO を施行し得た 6 例の小脳/前頭葉の集積比を示す。^{99m}Tc-HM-PAO の場合、TRH 負荷後にその集積比が上昇したもの 2 例、不变 2 例、低下したもの 2 例であった。一方、¹²³I-IMP の場合、TRH 負荷後にその集積比が上昇したもの 3 例、不变 2 例、低下したもの 1 例であった。また、TRH 負荷後 ^{99m}Tc-HM-PAO と ¹²³I-IMP で、小脳/前頭葉の集積比の変化の discrepancy を示した例が 2 例にみられた。つまり、1 例の軽症例では TRH 負荷後 ^{99m}Tc-HM-PAO の集積比が上昇したのに対し、¹²³I-IMP のそれは低下を示した。逆に 1 例の重症例では、^{99m}Tc-HM-PAO は低下を、¹²³I-IMP は上昇を示した。^{99m}Tc-HM-PAO SPECT を経時に施行し得た 5 例では、脳内各部の再分布現象は観察されなかった。Table 3

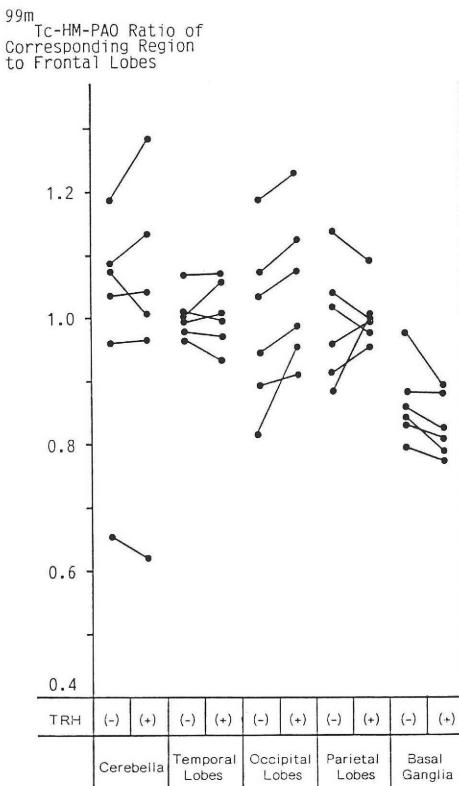


Fig. 3 The changes of ^{99m}Tc -HM-PAO accumulation ratio of corresponding region to frontal lobes after TRH load in patients with SCD. Increased ratio of cerebella to frontal lobes was observed in 2 patients, unchanged in 2, and decreased in 2.

に初期像を 1.000 とした場合の 4 時間後の脳内各部位の RI 集積の変化を示す。

1. 症例呈示

51歳、女性(症例 9, SCD 中等症例)

昭和55年頃より歩行時のふらつきを自覚する。昭和62年6月入院し、Menzel type の SCD と診断された。本例における TRH 負荷前後の ^{123}I -IMP の経時的な集積の変化を Fig. 5 に示す。ここで、初期像における ^{123}I -IMP の集積を 1.000 とした時の脳内各部位の集積の変化を示す。TRH 負荷後、脳内各部位のいずれにおいても、 ^{123}I -IMP のクリアランスの亢進はみられたが、小脳でその傾向がより著明であった。同様に初期像での

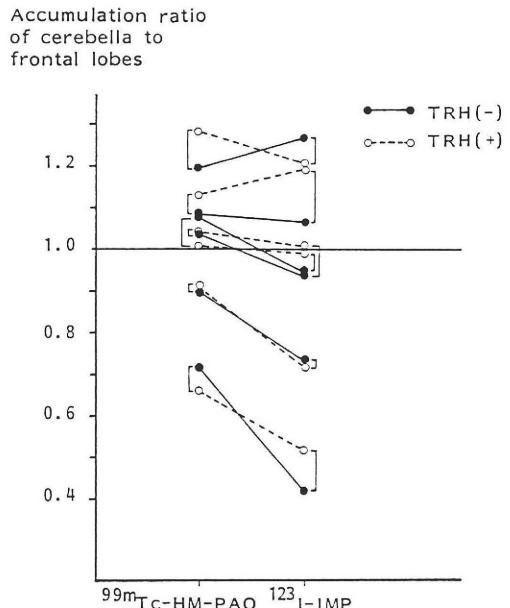


Fig. 4 Comparative study of accumulation ratio of cerebella to frontal lobes using ^{99m}Tc -HM-PAO and ^{123}I -IMP after TRH load in patients with SCD. Discrepant response of accumulation in ^{99m}Tc -HM-PAO and ^{123}I -IMP after TRH load was shown in 2 of 6 patients.

Table 3 ^{99m}Tc -HM-PAO accumulation ratio of delayed image to early image in various cerebral lesions in patients with SCD

	^{99m}Tc -HM-PAO accumulation ratio
	Delayed/Early
Frontal lobes	0.988 ± 0.013
Temporal lobes	0.976 ± 0.045
Occipital lobes	1.008 ± 0.046
Parietal lobes	0.980 ± 0.060
Cerebella	0.950 ± 0.022

N=4, Mean \pm S.D.

集積を 1.000 とした時の、本例における TRH 負荷時の ^{99m}Tc -HM-PAO の経時的な集積の変化を Fig. 6 に示す。後期像においては ^{99m}Tc -HM-PAO の再分布あるいは洗い出しあほとんどみられなかった。本例の X 線 CT および TRH 負荷前の ^{123}I -IMP SPECT, TRH 負荷後の ^{99m}Tc -HM-PAO SPECT の初期像および 240 分後像を Fig. 7 に示す。

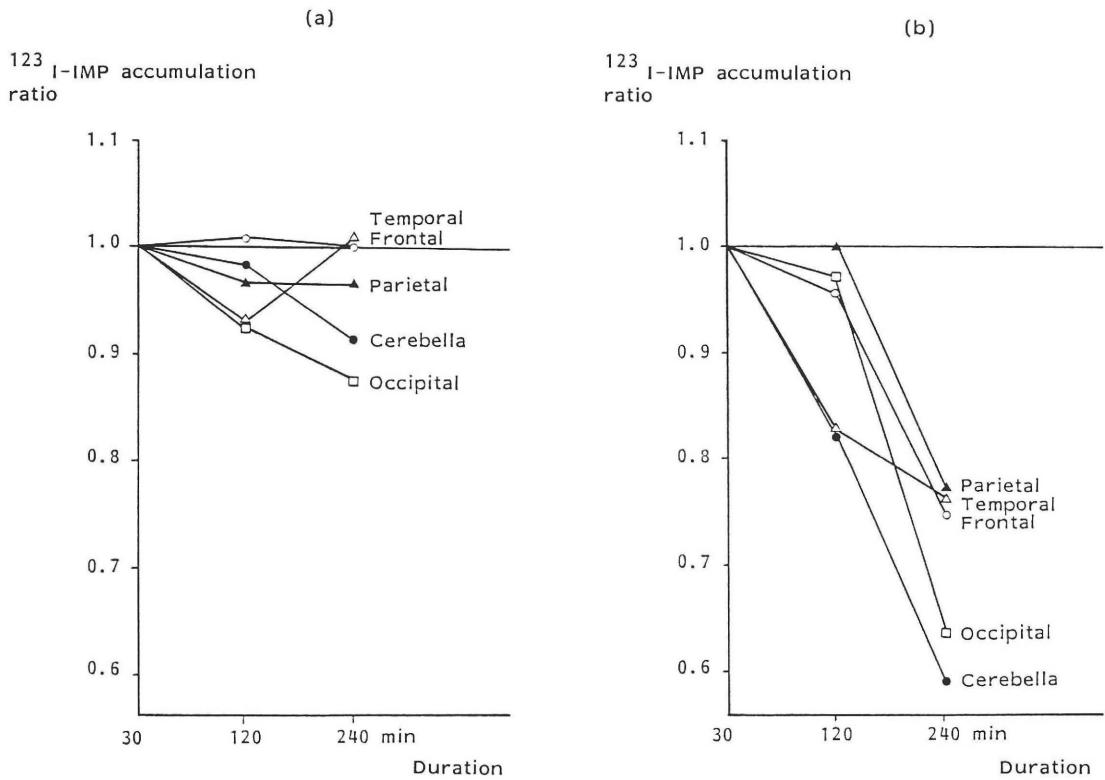


Fig. 5 Chronological changes of ¹²³I-IMP accumulation ratio in various regions in a patient with SCD (case 9). Accumulation ratio at 15 min was expressed as 1.0. (a) Before TRH load. (b) After TRH load. After TRH load, increased clearance of ¹²³I-IMP was shown in various regions, especially cerebella.

す。X線CTでは小脳、橋の萎縮が認められた。¹²³I-IMP SPECTでは負荷前後ともに小脳における軽度の集積低下が示された。またテント上では両側前頭葉のRI集積の低下も認められた。TRH負荷後、後期像において、¹²³I-IMPが早期にクリアランスされることが示された。初期像の^{99m}Tc-HM-PAO SPECTも¹²³I-IMPと同様の所見であるが、経時的な集積の変化は認められなかった。

2. 症例呈示

63歳、女性(症例11、SCD重症例)

昭和60年12月、歩行障害が出現。昭和62年2月には構音障害も加わり、入院する。入院時、四肢および体幹の失調が認められ、独歩も不可能であった。さらに、長谷川式痴呆スケール17点、WAIS 60点未満と痴呆も伴っていた。Fig. 8に本症例の

X線CT、TRH負荷前の¹²³I-IMPおよび^{99m}Tc-HM-PAO SPECTの初期像と240分後像を示す。X線CTでは著明な小脳、脳幹部の萎縮が認められた。¹²³I-IMPおよび^{99m}Tc-HM-PAO SPECTでは、両者ともに小脳への集積が低下を示し、特に後期像で明らかであった。また、¹²³I-IMPの方で小脳への集積がより低下していた。小脳/前頭葉の集積比は、¹²³I-IMPではTRH負荷前0.420、負荷後0.558と上昇を示した。一方、^{99m}Tc-HM-PAOでは負荷前0.659から負荷後0.621と逆に低下した。

IV. 考察

^{99m}Tc-HM-PAOは脳血流イメージ剤として開発され、その臨床使用が試みられている^{10~16}。

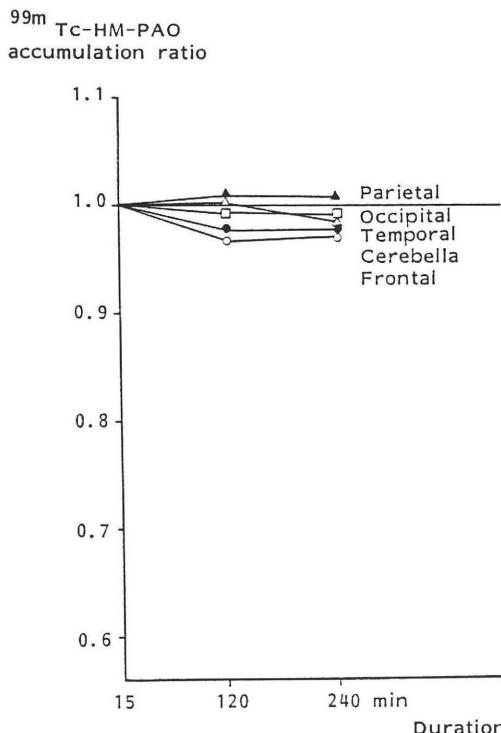


Fig. 6 Chronological changes of ^{99m}Tc -HM-PAO accumulation ratio after TRH load in various regions in a patient with SCD (case 9). Accumulation ratio at 15 min was expressed as 1.0. No redistribution of ^{99m}Tc -HM-PAO in the delayed phase was shown.

しかし、 ^{99m}Tc -HM-PAO の臨床使用は主として脳血管障害や腫瘍でなされ、SCD に関しては少なく、田中らの報告¹⁷⁾のみである。それによると SCD においては小脳への ^{99m}Tc -HM-PAO の集積は低下しており、血流の低下が示唆され、しかもその程度はポジトロン CT を用いた成績とよく一致していた。そこで、今回 SCD 患者に ^{99m}Tc -HM-PAO SPECT を行い、臨床的検討を行った。われわれの検討でも同様に SCD 患者での小脳への ^{99m}Tc -HM-PAO の集積は低下しており、その程度は重症度が進行するに従い、小脳/前頭葉の集積比が低下することが示された。また、この成績はわれわれの ^{123}I -IMP を用いた報告ともよく一致するものであった¹⁾。

SCD における ^{123}I -IMP と ^{99m}Tc -HM-PAO の

小脳への集積の比較は両者の集積機序を考える上で興味深い。Fig. 2 に示したように小脳/前頭葉の集積比は 11 例中 9 例で ^{123}I -IMP の方が ^{99m}Tc -HM-PAO に比して低値であった。つまり、病変部位の小脳の集積をテント上の前頭葉の集積を基準にして比較すると ^{123}I -IMP の方がよりコントラストを示すといえる。これは ^{99m}Tc -HM-PAO による小脳への集積がポジトロン CT を用いた血流の成績とよく一致するとの報告を考え併せると、SCD での ^{123}I -IMP の集積低下は血流の低下だけでなく、アミン・リセプターの異常等の総和として表現されているものと思われる。一方、軽症例の 3 例中 2 例において、逆に ^{99m}Tc -HM-PAO の小脳/前頭葉の集積比が ^{123}I -IMP のそれよりも低値を呈したが、 ^{123}I -IMP の集積にアミン・リセプターの関与の可能性を考慮すると、これらの軽症例では未だリセプター等の異常が軽度であるものと推測される。

TRH 負荷による ^{99m}Tc -HM-PAO の集積の変化は、SCD の 6 例中 2 例で小脳/前頭葉の集積比の上昇がみられた。しかし TRH 負荷時における小脳/前頭葉の集積比の反応が ^{123}I -IMP と ^{99m}Tc -HM-PAO とで異なる症例が 2 例にみられた。つまり、1 例の軽症例では TRH 負荷により小脳/前頭葉の集積比は ^{123}I -IMP では低下が、 ^{99m}Tc -HM-PAO ではその増加が観察された。他の 1 例の重症例では逆に TRH 負荷により小脳/前頭葉の集積比が ^{123}I -IMP では上昇を、 ^{99m}Tc -HM-PAO では低下を示した。これら 2 例で TRH に対する両薬剤の反応性が異なる理由は、十分に明らかでないが、次の可能性が考えられる。TRH 負荷前の両薬剤の小脳への集積を比較すると、軽症例の 3 例中 2 例では ^{123}I -IMP の方が小脳/前頭葉の集積比は低く、中等症ないし重症の SCD 症例では逆にその値は ^{99m}Tc -HM-PAO の方が低値であった。このように、重症度の違いにより、両薬剤の集積が異なることが示され、TRH 負荷に対しても同様に両薬剤の反応性が異なる可能性が推測された。

^{123}I -IMP の脳組織への集積は非特異的アミン・

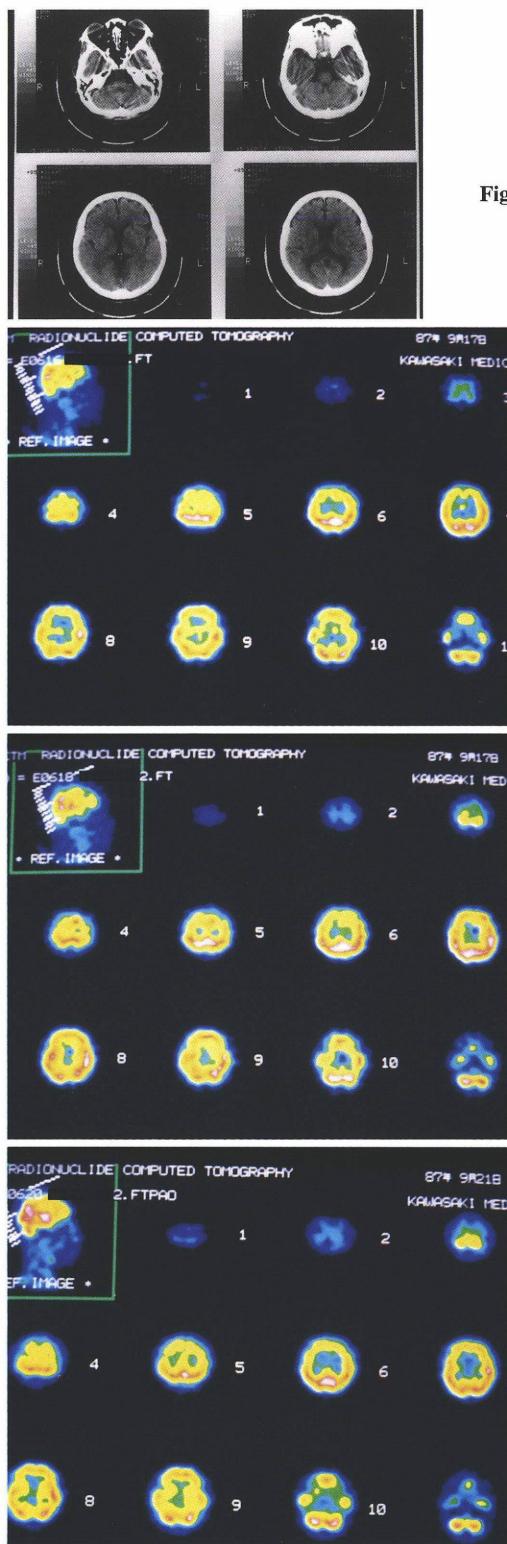
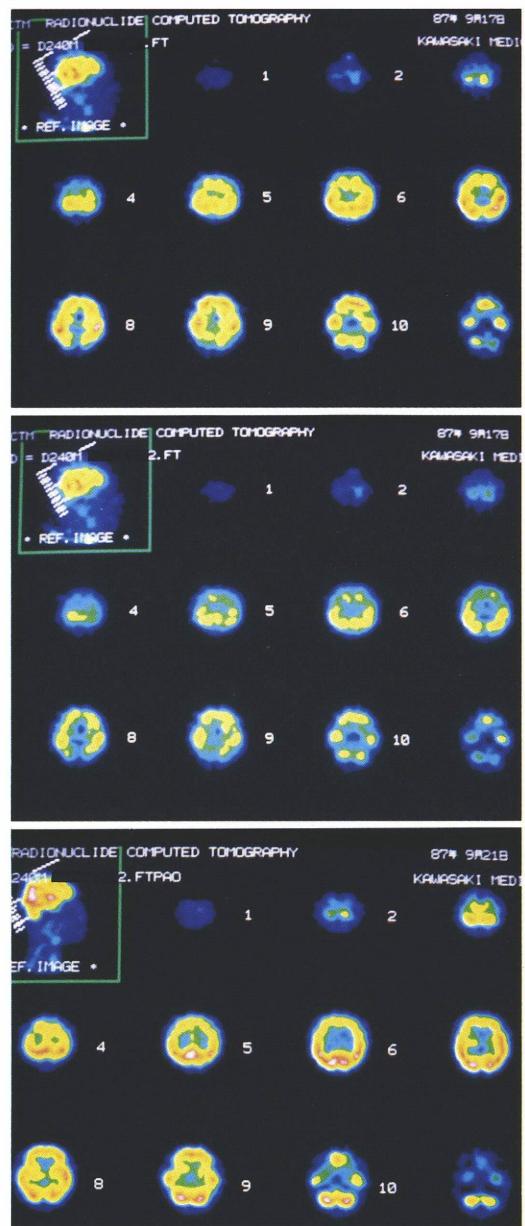


Fig. 7 X-CT and SPECT in case 9.

¹²³I-IMP SPECT at 30 min. (left) and 240 min. (right)
before (upper) and after (middle) TRH load
^{99m}Tc-HM-PAO SPECT at 15 min. (left) and 240 min.
(right) after TRH load (lower)



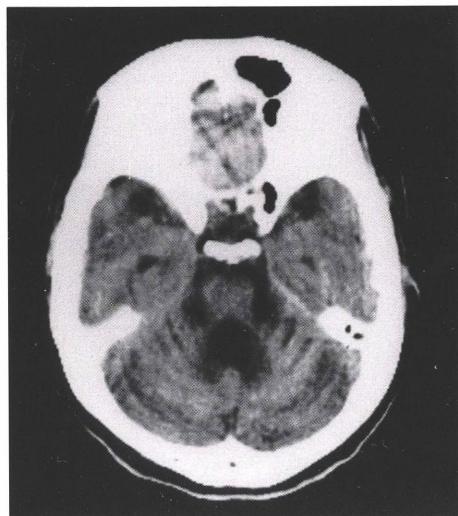
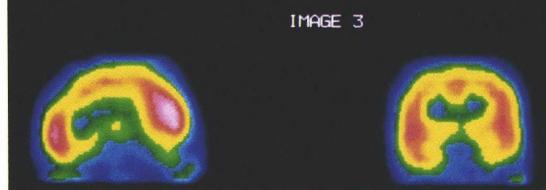
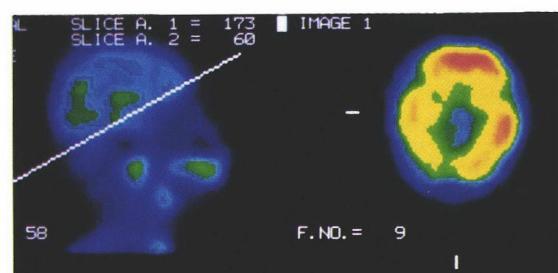
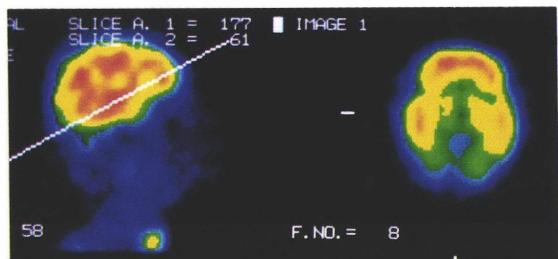
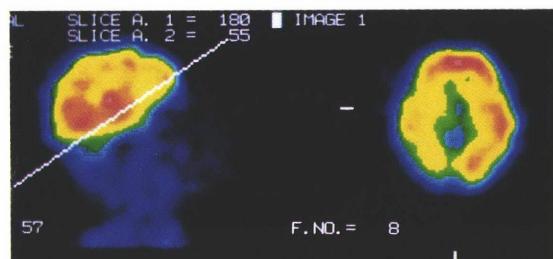


Fig. 8 X-CT and SPECT in case 11.
 ^{123}I -IMP SPECT at 30 min. (left) and 240 min. (right)
(upper)
 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HM-PAO SPECT at 15 min. (left) and 240 min.
(right) (lower)



リセプターとの結合とされている^{18,19}。一方、^{99m}Tc-HM-PAO はその脂溶性および低分子性に基づき、脳内に取り込まれるとされている^{20~23}が、その本態は十分明らかにされていない。Anderson らは血管内皮細胞の関与を挙げており、^{99m}Tc-HM-PAO が細胞内に入った後何らかの代謝を受け、細胞内に滞まる可能性を提唱している。しかし、この過程に関与する酵素等は現在のところ不明であるとしている³⁰。このように ^{99m}Tc-HM-PAO と ¹²³I-IMP の集積機序が異なるため、種々の疾患群においても両薬剤の集積状態や程度が異なる可能性が示唆された。

^{99m}Tc-HM-PAO は再分布現象がみられないことが 1 つの特徴とされている。今回の検討では、TRH 負荷後、脳内各部位の経時的な ^{99m}Tc-HM-PAO の集積の変化はみられなかった。一方、¹²³I-IMP では TRH を負荷後脳内各部位における ¹²³I-IMP の集積が負荷前に比して早期にクリアランスされる症例がみられた。このことは、¹²³I-IMP の再分布現象を利用して、TRH の作用機序の検討にも利用できると思われた。

SCD における小脳の代謝や血流の報告は少ない^{24~29}。今後、多数例について ¹²³I-IMP および ^{99m}Tc-HM-PAO SPECT のみならずポジトロン CT を利用した詳細な検討がなされ、SCD の病態解明および TRH 等の薬効評価等が可能となることが期待される。なお ^{99m}Tc-HM-PAO 使用については副作用等は全例に認められず、安全性にすぐれていることが示された。

V. 結 語

SCD では、^{99m}Tc-HM-PAO の小脳/前頭葉の集積比は低く、しかも重症度が進行するとともに、その傾向は著明であった。また、¹²³I-IMP と比較すると、11 例中 9 例において、小脳/前頭葉の集積比は、¹²³I-IMP の方が ^{99m}Tc-HM-PAO に比して低値であった。TRH 負荷後、^{99m}Tc-HM-PAO の小脳/前頭葉の集積比には、一定の傾向がみられなかった。^{99m}Tc-HM-PAO と ¹²³I-IMP とで小脳/前頭葉の集積比の反応の discrepancy が 6 例

中 2 例にみられた。なお、^{99m}Tc-HM-PAO では、再分布現象はみられなかった。また、^{99m}Tc-HM-PAO 使用に関しては何ら副作用がみられず、安全性にすぐれていることが認められた。このように、SCD に ^{99m}Tc-HM-PAO SPECT を施行することは、SCD の病態を解明する上で有用な手段であることが示された。

稿を終わるに当たり、^{99m}Tc-HM-PAO をご提供いただいたアマシャム薬品株式会社に深謝いたします。

文 献

- 1) 小野志磨人、福永仁夫、王 錄、他：脊髄小脳変性症患者における I-123-IMP SPECT. 核医学 **24**: 1228, 1987
- 2) 陣之内正史、星 博昭、渡辺克司、他：脳腫瘍患者における ¹²³I-IMP SPECT—¹³³Xe 吸入法および X 線 CT との比較—. 核医学 **23**: 869-875, 1986
- 3) 沢田章宏、吉田祥二、西岡正俊、他：脳腫瘍における N-isopropyl-p-[¹²³I]-iodoamphetamine による脳血流シンチグラフィ. 核医学 **23**: 1633-1638, 1986
- 4) 小野志磨人、福永仁夫、大塚信昭、他：¹²³I-N-isopropyl-p-iodoamphetamine の興味深い集積を示した mitochondrial encephalomyopathy with lactic acidosis and strokelike episodes (MELAS) の 1 例. 核医学 **23**: 1639-1645, 1986
- 5) Steinling M, Destee A: Mismatch between iodine-123 and xenon-133 SPECT rCBF measurement. Clin Nucl Med **11**: 13-14, 1986
- 6) Creutzig C, Schober O, Gielow P, et al: Cerebral dynamics of N-isopropyl-(I-123)p-iodoamphetamine. J Nucl Med **27**: 178-183, 1986
- 7) 星 博昭、陣之内正史、渡辺克司、他：^{99m}Tc-hexamethylpropylene-amine oxime を用いた脳腫瘍および脳動脈奇形患者の脳血流 SPECT. 核医学 **24**: 1617-1623, 1987
- 8) 西澤貞彦、米倉義晴、藤田 透、他：Tc-99m-d,l-HM PAO を用いた脳血流 SPECT の検討. 核医学 **24**: 1521-1528, 1987
- 9) 松田博史、寺田一志、東壯太郎、他：^{99m}Tc-d,l-hexamethyl-propylene amine oxime による脳血流シンチグラフィの基礎的、臨床的検討. 核医学 **24**: 1329-1341, 1987
- 10) Ell PJ, Hocknell JML, Jarritt PH, et al: A ^{99m}Tc-labelled radiotracer for the investigation of cerebral vascular disease. Nucl Med Commun **6**: 437-441, 1985
- 11) Ell PJ, Jarritt PH, Cullum I, et al: A new regional cerebral blood flow mapping with ^{99m}Tc-labelled compound. Lancet **ii**: 50-51, 1985

- 12) Yen SH, Liu RS, Hu HH, et al: Brain SPECT imaging with ^{99m}Tc -hexamethylpropyleneamine oxime in the early detection of cerebral infarction: Comparison with transmission computed tomography. *Nucl Med Commun* **7**: 873-878, 1986
- 13) Leonard J, Nowotnik DP, Neirinckx RD, et al: Technetium-99m-d,l-HM-PAO: A new radiopharmaceutical for imaging regional brain perfusion using SPECT—A comparison with iodine-123 HIPDM—. *J Nucl Med* **27**: 1819-1823, 1986
- 14) Lindegaard MW, Skretting A, Hager B, et al: Cerebral and cerebellar uptake of ^{99m}Tc -(d,l)-hexamethylpropyleneamine oxime (HM-PAO) in patients with brain tumor studied by single photon emission computerized tomography. *Eur J Nucl Med* **12**: 417-420, 1986
- 15) Spreafico G, Cammelli F, Gadola G, et al: Luxury perfusion syndrome in cerebral vascular disease evaluated with technetium-99m HM-PAO. *Clin Nucl Med* **12**: 217-218, 1987
- 16) Spreafico G, Cammelli F, Gadola G, et al: Initial experience with SPECT of the brain using ^{99m}Tc -hexamethyl-propyleneamine oxime (^{99m}Tc -HM-PAO). *Eur J Nucl Med* **12**: 557-559, 1987
- 17) 田中 真, 瓦林 穀, 酒井保治郎, 他: ^{99m}Tc -HM-PAO 脳血流シンチグラフィーによる脊髄小脳変性症の脳血流異常の評価. 第28回日本神経学会総会抄録, p. 274, 1987
- 18) Winchell HS, Baldwin RM, Lin TH: Development of I-123-labeled amine for brain studies: Location of I-123-iodophenylalkyl amines in rat brain. *J Nucl Med* **21**: 940-946, 1980
- 19) Hill TC, Holman BL, Daniel RL, et al: Initial experience with SPECT of brain using N-isopropyl I-123-p-iodoamphetamine. *J Nucl Med* **23**: 191-195, 1982
- 20) Volkert WA, Hoffman TJ, Seger RM, et al: ^{99m}Tc -propyleneamine oxime (^{99m}Tc -PnAO): A potential brain radiopharmaceutical. *Eur J Nucl Med* **9**: 511-516, 1984
- 21) Holmes RA, Chaplin SB, Cumming SA, et al: Cerebral uptake and retention of ^{99m}Tc -hexamethylpropyleneamine oxime (^{99m}Tc -HM-PAO). *Nucl Med Commun* **6**: 443-447, 1985
- 22) Nowotnick DP, Canning LR, Cumming SA, et al: Development of ^{99m}Tc -labelled radiopharmaceutical for cerebral blood flow imaging. *Nucl Med Commun* **6**: 449-506, 1985
- 23) Sharp PF, Smith FW, Gemmell HG, et al: Technetium-99m HM-PAO stereoisomers as potential agents for imaging regional cerebral blood flow: Human volunteer studies. *J Nucl Med* **27**: 171-177, 1986
- 24) 横井風児, 安藤一也: 中枢神経疾患と PET. 神経進歩 **28**: 297-307, 1984
- 25) 細川晋一, 加藤元博, 黒岩義五郎, 他: 脊髄小脳変性症におけるポジトロン CT (PET) 所見. 厚生省特定疾患運動失調症調査研究班昭和 60 年度研究報告書, pp. 71-75, 1985
- 26) Koeppe RA, Gilman S, Markel DS, et al: Local cerebral metabolism in patients with olivopontocerebellar atrophy (OPCA) as study by PET and 2-FDG. *J Nucl Med* **27**: 920, 1986
- 27) 長田 乾, 田川皓一, 近藤 靖, 他: 脊髄小脳変性症に及ぼす TRH の影響. 第29回脳循環代謝研究会抄録, pp. 29-30, 1986
- 28) 原田 清, 福山秀直, 藤本直規, 他: 脊髄小脳変性症における脳代謝および TRH 投与による脳血流量への効果について. 第 27 回日本神経学会総会抄録, p. 269, 1986
- 29) 宮崎徳蔵, 飯田正美, 氏家 隆, 他: 脊髄小脳変性症の脳循環動態. 第 27 回日本神経学会総会抄録, p. 269, 1986
- 30) Anderson AR, Friberg H, Lassen NA, et al: Serial studies of cerebral blood flow using ^{99m}Tc -HMPAO: A comparison with ^{133}Xe . *Nucl Med Commun* **8**: 549-557, 1987

Summary

Single Photon Emission Computed Tomograph Using ^{99m}Tc -hexamethyl-propyleneamine Oxime in Spinocerebellar Degeneration

Shimato ONO*, Masao FUKUNAGA*, Koichi MORITA*, Nobuaki OTSUKA*, Kiyohisa NAGAI*, Wang RUI*, Takako FURUKAWA*, Akira MURANAKA*, Shinichi YANAGIMOTO*, Tatsushi TOMOMITSU*, Takeshi YASUDA**, Akira TERAO** and Rikushi MORITA*

*Department of Nuclear Medicine, **Department of Neurology,
Kawasaki Medical School

^{99m}Tc -HM-PAO SPECT was performed in 11 patients with spinocerebellar degeneration (SCD), and those findings were compared with ^{123}I -IMP SPECT. In addition, changes of accumulation of ^{99m}Tc -HM-PAO after TRH loading were studied in 6 patients. In patients with SCD, cerebella/frontal lobes accumulation ratio decreased, and with increasing the severity of SCD its ratio decreased more remarkably. In comparative study of ^{99m}Tc -HM-PAO and ^{123}I -IMP, it was shown that cerebella/frontal lobes accumulation ratio was lower in ^{123}I -IMP than in ^{99m}Tc -HM-PAO in 9 of 11 patients. After TRH load, no definite change of cerebella/frontal lobes accumulation ratio was

observed. Furthermore, discrepancy of accumulation ratio in ^{99m}Tc -HM-PAO and in ^{123}I -IMP after TRH load was shown in 2 of 6 patients. Thus, it was shown that there existed the difference of accumulation and the discrepancy of response to TRH load of ^{99m}Tc -HM-PAO and ^{123}I -IMP in patients with SCD.

Therefore, these data will provide a useful information in evaluating the mechanisms of accumulation of ^{99m}Tc -HM-PAO and ^{123}I -IMP.

Key words: Spinocerebellar degeneration, ^{99m}Tc -hexamethyl-propyleneamine oxime (^{99m}Tc -HM-PAO), Single photon emission computed tomography (SPECT), TRH load.