

## 《原 著》

## I-123 IMP SPECTによる橋描出の検討

蓑島 聡\* 椎名 丈城\*\* 山上 岩男\*\*\* 宇野 公一\*  
 岡田 淳一\* 山浦 晶\*\*\*\* 安西 好美\* 伊丹 純\*  
 内田 佳孝\*\* 有水 昇\* 北方 勇輔\*\* 磯部 勝見\*\*\*

**要旨** I-123 IMP SPECT による橋描出の程度，原疾患との関係などについて検討を行った。対象は脳梗塞 46 例，その他の脳血管障害 25 例，脳腫瘍 28 例，正常 19 例の計 118 例である。I-123 IMP は 111 MBq (3 mCi) を用い，静注約 30 分後から単検出器回転型 SPECT により撮像を行った。橋描出は外眼角耳孔線に平行に再構成したフィルム上の横断像にて視覚的に grade 1 (不明瞭)～3 (明瞭) の 3 段階に分類した。その結果，疾患群では有意に橋描出が低下する傾向にあり，脳幹病変を認めた 6 症例では，4 症例が grade 1, 2 症例が grade 2 と評価された。一方テント上病変に伴う Crossed cerebellar diaschisis (CCD) を認めた 29 症例では，橋集積低下の頻度が有意に高い傾向にあった。I-123 IMP SPECT では，脳幹病変が集積低下として示されるとともに，CCD 陽性例での橋集積低下は，橋核レベルでの血流・代謝の低下が関与する可能性が示唆された。

## I. はじめに

近年，ガンマカメラ回転型 SPECT の普及および N-isopropyl-p-[I-123]iodoamphetamine<sup>1,2)</sup> (I-123 IMP) などの脳血流診断用薬剤の開発により，種々の脳神経疾患における血流情報が比較的容易に評価できるようになった。しかし使用機器の分解能の低さ，使用薬剤の性質などにより，微細な病変の変化を評価することは困難である場合も多い。そのような理由もあってか，SPECT による基底核，視床，脳幹など深部で比較的小さい病変を対象とした検討は十分になされていない。一方でさまざまな臨床例を読影する日常検査では，実

際これらの部位に所見を認める場合も多く経験する。そこで本研究では，SPECT による脳幹部，特に橋の描出につき，その描出の程度，原疾患との関係など検討したので報告する。

## II. 対象および検査方法

1988 年から 1989 年に脳 SPECT 検査を施行した症例のうち，脳血管障害，脳腫瘍症例を検討の対象とした。症例の内訳 (Table 1) は，脳梗塞 46 症例，脳梗塞を除く脳血管障害 25 症例，脳腫瘍 28 症例の計 99 症例であり，このうち脳幹部に病変を有した症例は 6 症例であった。神経学的所見に異常を認めず X 線 CT にて頭蓋内に病変を認めない頭蓋外腫瘍未治療患者 10 症例，および正常ボランティア 9 例の合計 19 症例を正常群として検討した。疾患群は男性 73 人，女性 26 人，年齢 11 歳～82 歳平均 55.4 歳，正常群は男性 10 人，女性 9 人，年齢 35 歳～71 歳平均 51.1 歳であった。脳幹部に病変を認めた症例を除き，疾患群では X 線 CT 画像上，橋，小脳の明らかな病変や萎縮は認めなかった。

\* 千葉大学医学部放射線科

\*\* 君津中央病院放射線科

\*\*\* 同 脳神経外科

\*\*\*\* 千葉大学医学部脳神経外科

受付：2 年 5 月 18 日

最終稿受付：2 年 7 月 25 日

別刷請求先：千葉市玄鼻 1-8-1 (☎ 280)

千葉大学医学部放射線科

蓑 島 聡

脳 SPECT 検査は一検出器ガンマカメラ回転型 SPECT を用い、I-123 IMP は 111 MBq を使用した。静注約 30 分後より検査を開始し、一方向 30 秒、360 度 64 方向より 64×64 マトリックスで投影像を収集した。画像再構成は前処理として Butterworth filter を用い、楕円を仮定した均一吸収補正を行った上で、Shepp & Logan filter による back projection 法で画像を再構成し、外眼角耳孔線に平行な横断像を作成した。このようにして得られた横断像での空間分解能は FWHM 約 15～20 mm であった。

### III. 評価方法および検討項目

検討部位は、脳幹部の中でも SPECT 画像上比較的同等が容易であると思われた橋の描出を対象とした。画像は前述の方法によって得られたフィ

ルム上の横断像を用いた。

橋の描出については、2 人の放射線科医が合意により、視覚的にその集積の程度を 3 段階に分類した。Grade 1 は橋に明らかな集積を指摘できないかあるいは形態的にも不明瞭な集積のみを認めるもの、grade 3 は橋に明瞭な集積を認めその程度が小脳半球集積に比してやや低いかあるいは同程度のもの、grade 2 はその中間であり橋の集積は識別できるがその程度は低いものとした。典型的な集積例を Fig. 1 に示す。

この基準によって分類された結果をもとに以下の項目について検討を行った。(1) 各疾患、正常群における橋描出の程度：脳梗塞、その他の脳血管障害、脳腫瘍、正常群を含む検討対象全症例における橋描出の程度の差異を比較した。(2) 脳幹病変を有する症例における橋描出の程度：対象症例のうち X 線 CT にて脳幹部に病変を認めた症例 4 症例および椎骨脳底動脈不全症 2 症例において脳幹描出の程度を検討した。また正常群、テント上病変症例 93 症例との脳幹描出の程度を比較した。(3) Crossed cerebellar diaschisis (CCD)<sup>3)</sup> と橋描出の関係：CCD の存在については原病変が大脳半球に存在しその対側小脳半球の集積が低下している症例を、2 人の読影医が視覚的に判断し合意により決定した。CCD 陽性例は 29 症例(脳梗塞 19 例、その他の脳血管障害 6 例、脳腫瘍 4 症例)、全対象疾患群の約 36% であった。この CCD 陽性例と陰性例における脳幹部描出の程度を比較した。(4) 各症例の計数率と橋描出の関係：脳幹などの小構造物の描出は画質の影響を受けやすい<sup>4)</sup>。特に画像の計数率は、同一の撮像条件、同一の I-123 IMP 投与量であっても、肺からの洗いだしの差異などにより脳血流量以外の要因で脳内集積量が異なる場合が考えられ<sup>5)</sup>、計数率が低い画像では細部の構造物は十分に再現されず<sup>6)</sup>、脳幹部の評価が曖昧になっている可能性が考えられる。そこで、対象症例 118 例のおのおのの断層像における最高計数と橋描出の程度を比較し、脳幹部描出が、画質を左右する計数率に影響されているか否かを検討した。

**Table 1** Classification of patients with disease and affected lesion

		No. of patients
Supratentorial lesion		
Cerebrovascular disease		
infarction	ACA territory	7
	MCA territory	25
	PCA territory	4
	basal ganglion	3
	thalamus	1
	multiple	3
TIA, RIND		11
hemorrhage	putamen	2
	thalamus	1
	subcortex	2
subarachnoid hemorrhage		4
moyamoya disease		1
Binswanger disease		1
tumor	frontal lobe	5
	parietal lobe	1
	temporal lobe	4
	occipital lobe	4
	suprasella	2
	multiple	11
	lateral ventricle	1
Infratentorial lesion		
pontine infarct		2
pontine hemorrhage		1
midbrain infarction		1
vertebrobasilar insufficiency		2

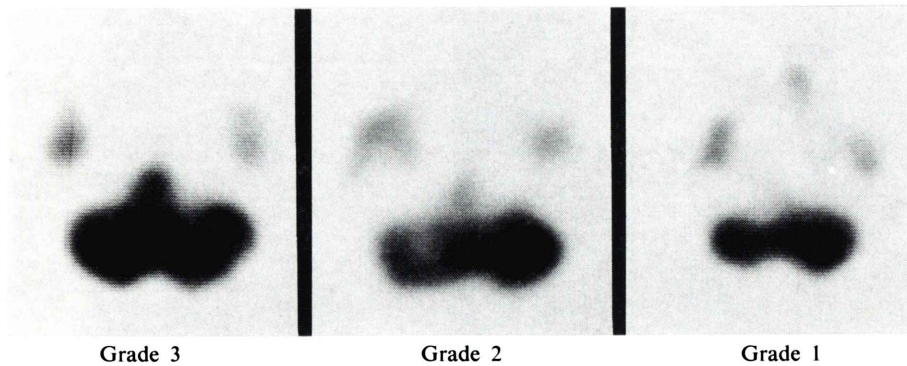


Fig. 1 Classification of pontine visualization.

Grade 3: high accumulation confined to the pons with clear contour.

Grade 2: pontine accumulation was identified but its activity was lower.

Grade 1: faint accumulation with indistinct contour in pontine region.

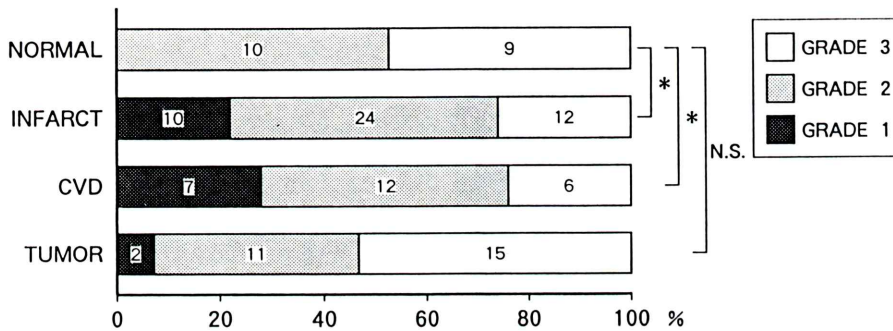


Fig. 2 Pontine visualization in normal and pathological cases. CVD: cerebrovascular disorder except infarction, \*:  $p < 0.05$ , N.S.: not significant.

Table 2 Six cases with Brain stem lesion and pontine visualization

Grade 1	Grade 2	Grade 3
Pontine hemorrhage	Vertebrobasilar insufficiency	(none)
Pontine infarction	Midbrain infarction	
Pontine infarction		
Vertebrobasilar insufficiency		

#### IV. 結 果

##### 1) 各疾患群, 正常群における橋描出の程度 (Fig. 2)

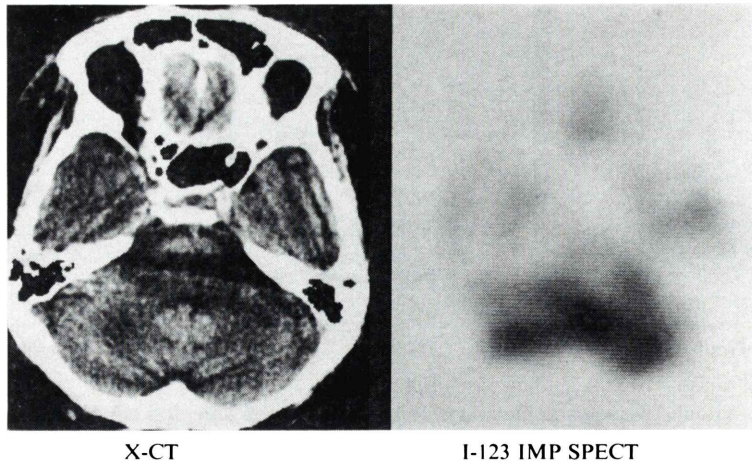
正常群における橋描出はいずれも grade 2 あるいは 3 と評価されており, grade 1 は認めなかった。これに対し脳梗塞, その他の脳血管障害では,

grade 1 と評価された症例がそれぞれ 10 例, 7 例認められた一方で grade 3 と評価された症例の比率は正常群に対して少なく, 正常群と梗塞群, 正常群とその他の脳血管障害群の分布度には有意差 ( $\chi^2$  検定,  $p < 0.05$ ) を認めた。脳腫瘍群では, grade 3 と評価された症例を 2 症例認めたが, 正常群との分布度には有意差 ( $\chi^2$  検定) を認めなかった。

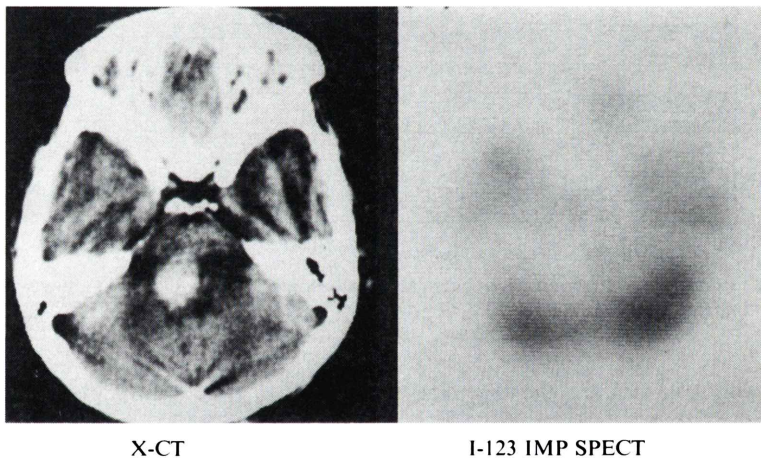
##### 2) 脳幹病変を有する症例における橋描出の程度 (Table 2)

橋描出 (Fig. 3) 1 例, 橋梗塞 (Fig. 4) 2 例は, 橋描出がいずれも grade 1 であった。X 線 CT にて橋に所見を認めない椎骨脳底動脈不全症の橋集積は grade 1 (Fig. 5) および grade 2 であった。中





**Fig. 3** A case of pontine infarct. Noncontrast CT scan shows a punctate region of low attenuation in the left pons, which is somewhat obscure because of the artifact from the surrounding bones. Pontine visualization: Grade 1.



**Fig. 4** A case of pontine hemorrhage. Noncontrast CT scan demonstrates a hematoma in the right pons. The fourth ventricle is compressed to the left side. Pontine visualization: Grade 1.

脳梗塞の橋集積は grade 2 と評価された。いずれにおいても grade 3 と評価された症例は認めなかった。また脳幹描出が grade 1 を呈した症例は、正常群 0%、テント上病変症例 20%、脳幹病変症例 67%であり、一方 grade 3 を呈した症例は正常群 53%、テント上病変症例 48%、脳幹病変症例 0%であり、脳幹病変を有する症例では脳幹描出が低下する傾向が明らかであった。

### 3) CCD と橋描出の関係 (Fig. 6)

CCD 陽性群では、陰性群に比して橋描出が grade 1, 2 と評価された症例が多いのに対し、grade 3 と評価された症例は少なく、これら 2 群の分布度には有意差 ( $\chi^2$  検定,  $p < 0.01$ ) を認めた。CCD を認めた症例では、橋描出が不明瞭あるいは低下する傾向にあることが判明した。また CCD 陽性例において、橋レベルの集積低下に対

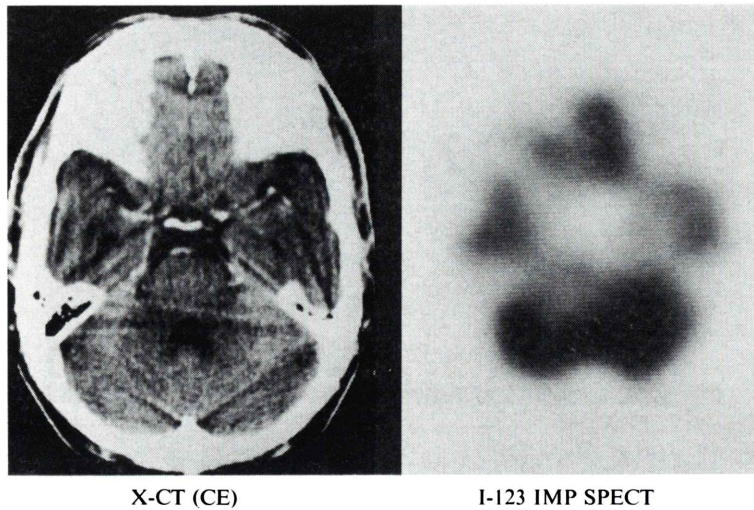


Fig. 5 A case of vertebrobasilar insufficiency. Contrast CT scan shows no apparent abnormality in the pons. Pontine visualization: Grade 1. CE: contrast enhanced.

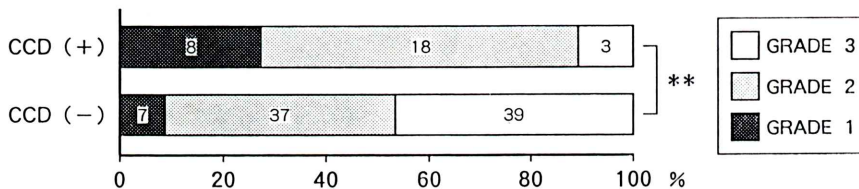


Fig. 6 Pontine visualization in CCD positive and negative cases. CCD: crossed cerebellar diaschisis, \*\*:  $p < 0.01$ .

し、中脳レベルでは集積が保たれている症例も認められた (Fig. 7).

#### 4) 各症例の計数率と橋脚出の関係

橋脚出が grade 1 と評価された症例における画像の最高計数率は  $798 \pm 273$  count/pixel (平均  $\pm 1$  標準偏差), grade 2 では  $771 \pm 370$ , grade 3 では  $892 \pm 485$  であり, これらに有意差 (t 検定) は認めなかった.

### V. 考 察

脳幹部の血流・代謝に関する核医学的検査方法を用いた報告では, positron emission computed tomography (PET) を用いたものでは, Di Chiro ら<sup>7)</sup> による正常・脳腫瘍例における脳幹部の糖代謝の検討, Fukuyama ら<sup>8)</sup> による脳幹部に浸潤し

た視床腫瘍の血流・酸素代謝の検討, Shishido ら<sup>9)</sup> による中大脳動脈領域の梗塞に伴う遠隔効果としての橋の血流・酸素代謝低下の報告, 実戸ら<sup>10)</sup>による脊髄小脳変性症における橋の血流・酸素代謝低下の報告, Gilman ら<sup>11)</sup>によるオリーブ核橋小脳変性症における小脳・脳幹部糖代謝の検討, Chugani ら<sup>28)</sup>による糖代謝からみた大脳(脳幹を含む)機能発達の検討などが挙げられる. 一方 SPECT を用いた報告では, Perani ら<sup>12)</sup>による I-123 HIPDM を用いた橋梗塞の検討, 林ら<sup>13)</sup>による放射性キセノンを用いたプラトウ波出現時における大脳皮質・脳幹部の血流動態の検討などが散見されるに過ぎない. 今回の検討のごとく, 脳血管障害, 脳腫瘍および正常例を対象とした I-123 IMP SPECT による脳幹部血流の検討は今



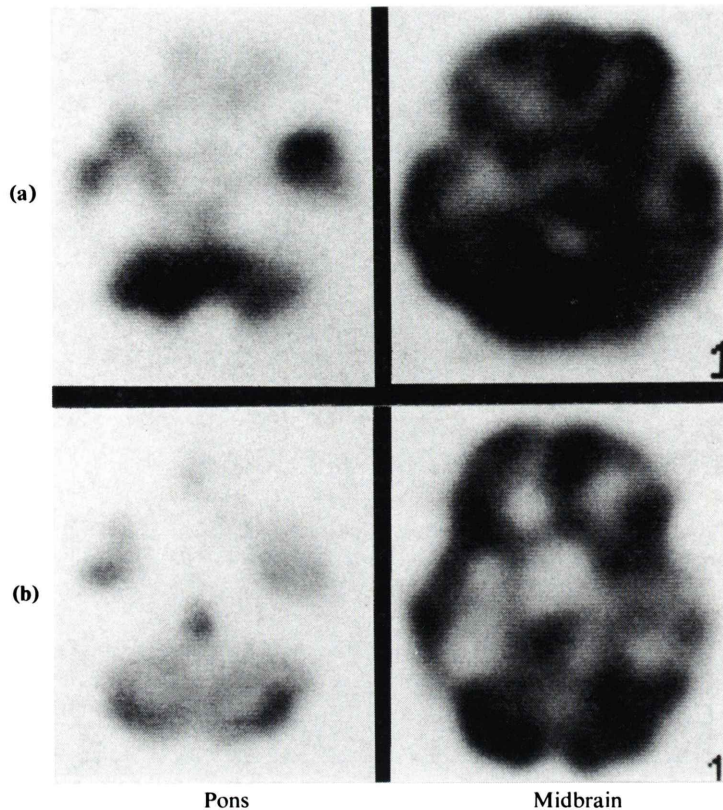


Fig. 7 Two cases of supratentorial infarction: (a) CCD positive and (b) CCD negative.  
 (a) pontine activity was reduced but activity in midbrain was preserved.  
 (b) activities in pons and midbrain were clearly visualized.

までになされていない。その理由の1つには、SPECT装置自体の空間分解能の低さが脳幹部などの微細な構造物の評価を困難にしていることが考えられる。Di Chiroら<sup>7)</sup>は2種類のPET装置の分解能の差異による脳幹部糖代謝の定量性の問題について言及しており、またPETやSPECTのようにボケのある画像ではpartial-volume effectにより微細な構造物の大きさとその再構成断層像における計数の関係<sup>14)</sup>が問題となる場合がある。しかし実際に臨床例における脳血流SPECT像を読影するにあたっては脳幹部描出の程度がさまざまであることを経験するため、今回の検討では、X線CT画像上脳幹部に明かな萎縮を認めない症例を対象にして、脳幹部集積、特に橋集積を視覚的に分類し検討を行った。

橋を灌流する血管は、主に脳底動脈の穿通枝であるparamedian branches, short circumferential branches, long circumferential branchesであり、一部は上小脳動脈、前下小脳動脈により支配されている<sup>15,16)</sup>。これらの血管障害により起こり得る橋梗塞や橋出血は、I-123 IMP SPECT検査においても橋描出不明瞭として示されることが今回の検討より明らかとなった。また橋にはX線CTにて明らかな異常を認めなかった椎骨脳底動脈不全症においても橋の描出低下が認められたが、これは梗塞など重度の血流低下に陥らない段階での血流障害をI-123 IMP SPECTがとらえた可能性があり、この結果は同疾患を小脳半球血流異常の観点から検討した玉本ら<sup>17)</sup>の報告と矛盾しない。ただし脳幹部に微小な梗塞巣が存在する場合はX線CT

ではその検出が困難な場合もあり<sup>16)</sup>、核磁気共鳴装置 (MRI) を用いた比較検討も必要になると考えられた<sup>18)</sup>。

脳梗塞症例(テント上梗塞)における脳幹部集積低下の原因については、1つには脳梗塞患者においてはその背景に脳動脈硬化性変化が存在し<sup>5)</sup>、脳幹部穿通枝領域などがその影響を受け易いという可能性が考えられる。この点に関してはさらに脳血管撮影などからの検討が必要と思われる。しかし今回の検討で強調したい点は、大脳病変に伴う遠隔効果 diaschisis が脳幹部集積低下に関与している可能性があるということである。Diaschisis の概念は 1914 年に Von Monakow が提唱したものであり<sup>19)</sup>、脳内病巣から離れた部位における一過性の機能的活動低下を示す現象として報告された。1980 年 Baron ら<sup>3)</sup> は脳梗塞患者における大脳病変対側小脳の代謝低下、いわゆる crossed cerebellar diaschisis を PET を用いて示した。以来 CCD に関しては、PET<sup>8,21,22,25)</sup> あるいは SPECT<sup>12,20,23,24)</sup> による報告が多くなされ、その性質が徐々に解明されてきた。一般に CCD の発現機序には皮質橋小脳路が関与すると考えられており、この経路は一侧の大脳皮質より同側の橋核を中継し大部分が対側小脳半球に連絡するものである。Dauth ら<sup>26,27)</sup> は、サルを中心前回および中心後回の ablation による実験的な diaschisis の一連の報告の中で、CCD に一致する対側小脳糖代謝低下とともに橋核における糖代謝低下を報告しており、この代謝の低下は血流の低下と coupling していることを述べている。さらに Shishido ら<sup>9)</sup> は、中大脳動脈領域の脳梗塞患者において、橋および大脳病変対側小脳半球をはじめとする遠隔部位における血流・酸素代謝の低下を<sup>15)</sup>O ガスを用いた PET 検査により詳細に報告している。この事実に基づけば、今回のわれわれが得た CCD 陽性群は陰性群に比して有意に橋集積が低いという結果は、CCD に伴う橋核レベルでの血流・代謝の低下を反映した所見を SPECT 画像が捉えたものであると考えることができる。ただし CCD に伴う橋核レベルでの代謝・血流低下は

大脳半球病変と同側の一侧で認められる所見であるが、SPECT では装置の分解能が低いため(使用装置では FWHM 約 15 mm~20 mm) 左右差の分離は困難であると思われた。また、CCD 所見の経時的変化<sup>3,22,23)</sup> と、橋核レベルでの変化が平行しているか否かは不明であり、CCD を認めながら橋集積が明瞭である症例やその逆の状態を認めた場合、時間的な因子の検討も必要であると思われた。

橋に存在する神経核としては、腹側に位置するこの橋核以外に、背側部橋被蓋には橋網様体核、脳神経の諸核などが存在する。橋の I-123 IMP の集積にはこれら神経核を灌流する血流も反映されると考えられるため、意識状態や神経学的所見などと比較することも重要であると考えられた。特に意識状態との関連については、Lenzi ら<sup>22)</sup> が脳梗塞患者における小脳半球で代表した後頭蓋窩の血流・酸素代謝と意識状態の関連を検討しており、その結果頭蓋内圧上昇などの要因によらないと考えられる血流・酸素消費量の平行した低下を報告しており、今後脳幹部における同様な検討も重要であると思われた。

分解能の低い SPECT 装置などを用いて脳幹のような小構造物を検討する場合には、画質と所見との関係が問題になる<sup>4)</sup>。今回の検討では、撮像装置、撮像条件、画像再構成条件がほぼ一定であるため、画質を左右する因子は主に被写体の計数率、各被写体の解剖学的構造の個体差などが考えられた。特に I-123 IMP を用いた場合、肺からの洗いだしの程度などにしたがって撮像時の脳内集積が決まるため<sup>5)</sup>、各症例において同じ投与量を用いて検査を施行しても、脳血流量絶対値を反映しない脳内放射能の差異を生じる。検討の対象とした症例には、オリブ核橋小脳変性症などで認められるような脳幹の萎縮が明らかな症例は含めていないため、画質の差異は各症例ごとの計数率の差異によるところが大であると考えた。また実際の臨床例においても、低計数率の画像では画質が劣化することをしばしば経験する。そこで全症例における断層像上の最高計数率と脳幹描出の



程度を比較した結果、平均最高計数率は grade 3 においてやや高いものの、最高計数率のばらつきが大きく、grade 間での有意差は認められなかった。したがって脳幹描出の grade 分類結果は、少なくとも検査ごとに異なる計数率による画質の差異のみに支配される所見ではないと考えられた。また Fig. 7 に示したごとく、CCD 陽性例では橋レベルでの脳幹描出は低下しているものの、その上方の中脳レベルでは脳幹部描出は明瞭である症例も存在したことより、橋レベルでの I-123 IMP 集積低下が単に画質の問題による所見ではなく、橋核代謝・血流低下などを反映した有意な所見である可能性が示唆された。しかし深部で小構造物である脳幹描出には、撮像時の患者の体動から機器調整の状態、画像表示状態など多因子の関与が否定できないため、より高性能な SPECT 装置や他の検査法による検討も必要であると思われた。

## VI. 結 語

脳梗塞、その他の脳血管障害、脳腫瘍、正常例において、I-123 IMP SPECT による脳幹描出を視覚的に評価したところ以下の結果を得た。

(1) 脳幹病変を認めた症例では SPECT 所見上脳幹部集積低下が示された。

(2) テント上病変に伴う CCD 陽性症例では橋集積が有意に低下しており、その原因には橋核レベルにおける血流・代謝の低下が関与している可能性が示唆された。

意識状態と脳幹描出の関係、CCD と橋描出の経時的変化の関係等についてはさらに検討が必要であると思われた。

## 文 献

- Winchell HS, Baldwin RM, Lin TH: Development of I-123-labeled amines for brain studies: localization of I-123 iodophenylalkyl amines in rat brain. *J Nucl Med* 21: 940-946, 1980
- Winchell HS, Horst WD, Braun L, et al: N-isopropyl-[<sup>123</sup>I]p-iodoamphetamine: single-pass brain uptake and washout; binding to brain synaptosomes; and localization in dog and monkey brain. *J Nucl Med* 21: 947-952, 1980
- Baron JC, Bousser MG, Comar E, et al: "Crossed cerebellar diaschisis" in human supratentorial brain infarction. *Trans Am Neurol Assoc* 105: 459-461, 1980
- 養島 聡, 安西好美, 内田佳孝, 他: I-123 IMP 脳血流 SPECT における画質と病変検出率の検討. *核医学* 27: 323-331, 1990
- 佐藤始広, 武田 徹, 外山比南子, 他: N-isopropyl-p-[<sup>123</sup>I]iodoamphetamine の脳集積と全身動態との関連. *核医学* 26: 581-589, 1989
- Sorenson JA, Phelps ME: *Physics in nuclear medicine*, 2nd, Saunders, Philadelphia, 1987, p. 377
- Di Chiro G, Oldfield E, Bairamian D, et al: Metabolic imaging of the brain stem and spinal cord: studies with positron emission tomography using <sup>18</sup>F-2-deoxyglucose in normal and pathological cases. *J Comput Assist Tomogr* 7: 937-945, 1983
- Fukuyama H, Kameyama M, Harada K, et al: Thalamic tumours invading the brain stem produce crossed cerebellar diaschisis demonstrated by PET. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 49: 524-528, 1986
- Shishido F, Uemura K, Inugami A, et al: Remote effects in MCA territory ischemic infarction: a study of regional cerebral blood flow and oxygen metabolism using positron computed tomography and <sup>15</sup>O labeled gases. *Radiation Medicine* 5: 36-41, 1987
- 実戸文男, 上村和夫, 犬上 篤, 他: 脊髓小脳変性症における脳循環代謝測定. *核医学* 25: 633-638, 1988
- Gilman S, Markel DS, Koeppe RA, et al: Cerebellar and brainstem hypometabolism in olivopontocerebellar atrophy detected with positron emission tomography. *Ann Neurol* 23: 223-230, 1988
- Perani D, Lucignani G, Pantano P, et al: Cerebellar diaschisis in pontine ischemia, a case report with single-photon emission computerized tomography. *J Cereb Blood Flow Metab* 7: 127-131, 1987
- 林 実, 古林秀則, 河野寛一, 他: プラトウ波出現時における脳血流動態. *脳神経* 38: 685-691, 1986
- Hoffman EJ, Huang SC, Phelps ME: Quantitation in positron emission computed tomography: I. effect of object size. *J Comput Assist Tomogr* 3: 299-308, 1979
- Carpenter MB: *Core text of neuroanatomy*, 3rd, Williams & Wilkins, Baltimore, 1985, p. 407-410
- Savoirdo M, Bracchi M, Passerini A, et al: The vascular territories in the cerebellum and brainstem: CT and MR study. *AJNR* 8: 199-209, 1987
- 玉本文彦, 坂本尚隆, 新藤 昇, 他: めまい患者に対する <sup>123</sup>I-IMP 脳血流シンチグラフィの基礎的検討. *核医学* 26: 61-67, 1989



- 18) Fox AJ, Bogousslavsky J, Carey LS, et al: Magnetic resonance imaging of small medullary infarctions. *AJNR* 7: 229-233, 1986
- 19) Von Monakow C: Die Lokalisation im Grosshirn und der Abbau der Funktion durch kortikale Herde. J F Bergman, Wiesbaden, 1914
- 20) Meneghetti G, Vorstrup S, Mickey B, et al: Crossed cerebellar diaschisis in ischemic stroke: a study of regional cerebral blood flow by  $^{133}\text{Xe}$  inhalation and single photon emission computerized tomography. *J Cereb Blood Flow Metabol* 4: 235-240, 1984
- 21) Kushner M, Alavi A, Reivich M, et al: Contralateral cerebellar hypometabolism following cerebral insult: a positron emission tomographic study. *Ann Neurol* 15: 425-434, 1984
- 22) Lenzi GL, Frackowiak RSJ, Jones T: Cerebral oxygen metabolism and blood flow in human cerebral ischemic infarction. *J Cereb Blood Flow Metabol* 2: 321-335, 1982
- 23) 百瀬敏光, 小坂 昇, 西川潤一, 他: 脳血管障害例における N-isopropyl I-123 p-iodoamphetamine (I-123 IMP)SPECT——主として crossed cerebellar diaschisis について——. *核医学* 23: 25-33, 1986
- 24) 羽生春夫, 山口克彦, 岩本俊彦, 他: 脳梗塞における diaschisis—— $^{123}\text{I}$ -IMP SPECT による検討——. *画像医学雑誌* 7: 361-368, 1988
- 25) Patronas NJ, Di Chiro G, Smith BH, et al: Depressed cerebellar glucose metabolism in supratentorial tumors. *Brain Res* 291: 93-101, 1984
- 26) Dauth G, Gilman S, Frey K, et al: [ $^{14}\text{C}$ ]-2-deoxyglucose uptake in monkeys with hypotonic hemiplegia after precentral or postcentral lesions. *Neurology* 30: PP95, 1980
- 27) Dauth GW, Gilman S, Frey KA, et al: Basal ganglia glucose utilization after recent precentral ablation in the monkey. *Ann Neurol* 17: 431-438, 1985
- 28) Chugani HT, Phelps ME: Maturational Changes in cerebral function in infants determined by  $^{18}\text{F}$ FDG positron emission tomography. *Science* 231: 840-843, 1986

## Summary

### **Evaluation of Pontine Visualization with Single Photon Emission Computed Tomography using N-isopropyl-p-(I-123)iodoamphetamine in Normal and Pathological Cases**

Satoshi MINOSHIMA\*, Takeki SHIINA\*\*, Iwao YAMAGAMI\*\*\*, Kimiichi UNO\*, Junichi OKADA\*, Akira YAMAURA\*\*\*\*, Yoshimi ANZAI\*, Jun ITAMI\*, Yoshitaka UCHIDA\*\*, Noboru ARIMIZU\*, Yusuke KITAKATA\*\*, and Katsumi ISOBE\*\*\*

*\*Department of Radiology, Chiba University, School of Medicine*

*\*\*Department of Radiology, Kimitsu Central Hospital*

*\*\*\*Department of Neurosurgery, Kimitsu Central Hospital*

*\*\*\*\*Department of Neurosurgery, Chiba University, School of Medicine*

Pontine visualization with single photon emission computed tomography (SPECT) using N-isopropyl-p-[I-123]iodoamphetamine (I-123 IMP) was evaluated in 99 cases including 46 cases of brain infarction, 25 of other cerebrovascular disorders and 28 of brain tumor and in 19 normal subjects. In each case, SPECT using a rotating gamma camera was started at 30 minutes after intravenous administration of 111 MBq of I-123 IMP. Transverse images were reconstructed parallel to the cantho-meatal line and displayed on films. Pontine visualization was visually classified into three grades: high radioactive accumulation confined to the pons with clear contour (Grade 3), faint accumulation with indistinct contour in the pontine region (Grade 1), the pontine accumulation was identified but its activity was less sig-

nificant (Grade 2). The results showed that grade of the pontine accumulation was lower in pathological cases compared to normal subjects. Six cases with brain stem lesion demonstrated pontine accumulation of grade 1 in 4 case and of grade 2 in 2 cases. Lower grade was also revealed in 29 cases with crossed cerebellar diaschisis (CCD). No significant correlation was observed between classified grade of pontine accumulation and maximum counts of reconstructed images. We concluded that SPECT could detect brain stem lesions and that lower accumulation in pons with CCD positive cases was thought to partially reflect the reduced blood flow and metabolism in the pontine nuclei.

**Key words:** I-123 IMP, SPECT, pons, crossed cerebellar diaschisis, brain infarction.