

# 脳血流 SPECT と MRI の痴呆診断能の比較および 多施設の読影者間の読影能の変動の検討

よりよい核医学診療のために

(最終報告)

代表 町田喜久雄 (埼玉医科大学総合医療センター放射線科学教室)

メンバー(50音順)

大島 統男 (帝京大学医学部放射線科)(現:春日部市立病院放射線科)

小泉 潔 (東京医科大学八王子医療センター放射線科)

小須田 茂 (防衛医科大学校放射線科)

橋本 順 (慶應義塾大学医学部放射線科)

細野 眞 (埼玉医科大学総合医療センター放射線科)

本田 憲業 (埼玉医科大学総合医療センター放射線科)

松田 博史 (国立精神・神経センター武蔵病院放射線科)

松本 徹 (放射線医学総合研究所高度診断機能ステーション)

百瀬 敏光 (東京大学医学部放射線科)

森 豊 (東京慈恵会医科大学放射線科)

成果: 読影実験による, 脳血流 SPECT 痴呆診断の観察者間変動と診断能, および MRI 診断能との比較

## 読影実験

10名の核医学医が参加した。うち, 1名は神経核医学専門, 2名は核医学経験2年未満の研修医, のこりは一般核医学5-30年経験医であった。各医師は独立に診断し, 相互の討論は禁止した。読影実験前に30分間の脳血流 SPECT 所見の講義を行い, 痴呆疾患における所見を確認した。

読影実験は二段階で行った。第一段階で, 臨床情報を与えられたうえで, SPECT のみを読影した。診断は, 読影結果シートにあらかじめ記載の病名について, 5段階評価(スコア1: 記載された診断は誤り, スコア2: たぶん誤り, スコア3: 五分五分, スコア4: たぶん正しい, スコア5: 正しい)で行った。あらかじめ記載された病名は, 正常, アルツハイマー病, 多梗塞痴呆, Pick病, 脳腫瘍, 正常圧水頭症, 核上麻痺, 鬱病, である。

鬱病は痴呆ではないが脳血流 SPECT 上はある種の痴呆と紛らわしいので挙げた。第一段階が1例について終了したあと, 引き続いて第二段階に移った。第一段階と同例について, 臨床症状と MRI 所見のみで診断し, 第一段階と同様に確診度をつけた。第一段階の評価は第二段階に移行したあとは改変不能とした。両段階とも, 参加者は読影シートに掲載されたすべての疾患について評価し, 該当がないと診断した場合は病名を記すことにした。

使用した SPECT 像は1枚の透明フィルム上に白黒印刷した, および1枚の光沢紙上にカラー印刷した, 相対スケール表示の横断像・冠状断像セットと, これらに加え, 1枚の光沢紙上にカラー印刷した松田法による定量表示<sup>1)</sup>, 横断像・冠状断像セットであった。

表 1 脳血流 SPECT による診断能

医師	鑑別診断の ROC 曲線下面積	
	正常対全痴呆	アルツハイマー病 対多梗塞痴呆
1	0.854	0.582
2	0.779	0.967
3	0.753	0.727
4	0.834	0.507
5	0.542	0.793
6	0.734	0.921
7	0.840	0.530
8	0.721	0.717
9	0.626	0.299
10	0.467	0.678
平均	0.715	0.669
SD	0.131	0.207

表 2 SPECT と MRI 診断の比較 (n = 10)

鑑別	ROC 曲線下面積			
	平均	SD	最小	最大
<b>SPECT 診断</b>				
正常 全痴呆	0.715	0.131	0.465	0.854
正常 AD or MID	0.670	0.124	0.469	0.810
正常 AD	0.610	0.147	0.362	0.786
AD MID	0.672	0.201	0.270	0.967
<b>MRI 診断</b>				
正常 全痴呆	0.629	0.079	0.518	0.773
正常 AD or MID	0.560	0.091	0.420	0.655
正常 AD	0.416	0.159	0.244	0.612
AD MID	0.412	0.275	0.125	0.855

AD: アルツハイマー病  
MID: 多梗塞痴呆

#### データ解析

正常とアルツハイマー病症例以外の疾患の症例数が少なかったため、群別化が必要であった。一つの群に複数個の疾患が属する場合は、ある症例についてその群に属する疾患に与えた評価のうち最大の評価スコアを、その群のある症例に対する評価スコアとした。比較した 2 群は、正常対すべての痴呆、正常対アルツハイマー病または多梗塞痴呆、正常対アルツハイマー病、アルツハイマー病対多梗塞痴呆、とした。比較する 2 群を選択した後、第一群の確診度分布を求めた。第二群のス

コア (S とする) を、(6 - S) に変換後、同様に確診度分布を求めた。この変数変換は、「第二群の疾患でない」とする確診度を求めるために行った。以後は、第一群を y 軸に置き、通常の ROC 解析と同様に処理した<sup>2)</sup>。ROC 曲線下面積をもとめ、t 検定を行った。分散の検定には F 検定を用いた。P 値 0.05 以下を有意とした。

#### 結 果

正常対全痴呆鑑別の観察者間変動はかなり大きかった (表 1)。医師 5 と 10 は経験 2 年未満で、ROC 曲線下面積は最小であった。アルツハイマー病対多梗塞痴呆の診断能 (平均 ROC 曲線下面積) は、正常対すべての痴呆鑑別に比べ、全体として有意に低く、かつ、ばらつき (SD) も有意に大きかった。医師個人では、正常対全痴呆鑑別とアルツハイマー病対多梗塞痴呆鑑別の間の診断能変化 (ROC 曲線下面積の変化) はまちまちであった。すなわち、医師 1, 4, 7, 9 は ROC 曲線下面積を減少させた。医師 2, 5, 6, 10 は増加させた。医師 3, 8 は変化しなかった。

MRI による診断の ROC 曲線下面積は SPECT 診断の ROC 曲線下面積よりも有意に低かったが、ばらつきは小さかった (表 2)。

#### 考 察

ROC 解析に改変を加えて施行した。通常 ROC 解析では二者択一問題が採用される。この方式では観察者は正常か、異常かを定めるだけである。たとえば、アルツハイマー病が正常か、である。本ワーキンググループ研究はもっと複雑で、観察者は単に正常か異常かを判定するのではなく、何の病気であるかを答えなければならない。病名はあらかじめ一覧表で示されているので、二者択一問題を複数個答えさせることにより鑑別診断を行っていることになる。すなわち、もっとも高いスコアを与えた疾患がもっとも可能性が高いと参加者が答えたことになる。同一スコアを複数の疾患に与えた場合は、参加者はこれらの疾患が同程度の可能性である、すなわち、鑑別不能としたこ

とになる。すべての問題にスコア 5 を与えると、上記方法による ROC 解析は不可能であるが、そのような矛盾のある答えをした参加者はいなかった。

ROC 曲線下面積は核医学経験 2 年以下の医師で小さく、診断能ばらつきの要因の一つは経験(教育・研修の量と質)であることがわかる。正常対全痴呆の ROC 曲線下面積の平均がアルツハイマー病対多梗塞痴呆のそれを上回ったことからみて、鑑別の難易度ももう一つの要因であると思われる。

#### ま と め

脳血流 SPECT による診断には大きな医師間変動がある。核医学者が MRI を読影した場合には、SPECT による診断に劣る。

診断のばらつきの要因には、1) 経験年齢、2) 鑑別の難度、が考えられた。したがって、よりよい

核医学診断には、すくなくとも脳血流 SPECT による痴呆の場合、十分な経験と研修・教育が必要である。示された結論は自明であるが、これを数値で評価できたことは、ワーキンググループの活動の意義である。

#### 文 献

- 1) Matsuda H, Yagishita A, Tsuji S, Hisada K: A quantitative approach to technetium-99m ethyl cysteine dimer: A comparison with technetium-99m hexamethylene amine oxime. *Eur J Nucl Med* 1995; 22: 633-637.
- 2) Machida K, Honda N, Hosono M, Shimizu Y, Kosuda S, Matsuda H, Oshima M, Momose T, Koizumi K, Matsumoto T, Hashimoto J: Value of cerebral blood flow SPET in dementia compared with magnetic resonance imaging. 2001 Congress of the European Association of Nuclear Medicine, 25-29 August 2001, Napoli, Italy. *Eur J Nucl Med* 2001; 28: 1019-1019.