

# —研究助成報告書—

脳検診の現状分析と検診精度向上のための取り組みについて

一般財団法人脳神経疾患研究所附属南東北福島病院 脳神経外科

研究代表者：佐藤光夫

研究協力者：生沼雅博、仲野雅幸、浅利 潤、渡邊一夫

連絡先：〒960-2102 福島市荒井北三丁目 1-13

一般財団法人脳神経疾患研究所附属南東北福島病院 脳神経外科

佐藤 光夫

Tel:024-593-5100 e-mail:m-sato@f-str.jp

## 【はじめに】

Magnetic resonance imaging (MRI)<sup>1),2)</sup> の普及に伴い、無症候性脳病変が見つかる機会が増えているが、当院では 1997 年 10 月に脳および脳血管疾患の早期発見とその予防を目的として、問診と頭部 MRI と頭頸部 Magnetic resonance angiography (MRA) のみによる低コストの脳検診を開始し、これまで約 10,000 名に実施してきた。福島県の県北地域住民の脳卒中予防への関心は比較的高く、また、脳検診受診者への補助を行う職場も増加しており、今後も脳検診の希望者は増えるものと予想される。一般診療に加えて低コストで実施する脳検診には、人的・時間的な問題もあるが、われわれは脳検診の診療体制のさらなる充実を図る必要があると考える。

そこでわれわれは、近年の MRI 機器の精度向上や最近の脳ドックガイドライン<sup>3)</sup> の内容を考慮し、無症候性の脳梗塞<sup>4)</sup>、微小脳出血<sup>5)</sup>、白質病変<sup>6)</sup>などの診断に対応できるように、平成 24 年 11 月から従来の脳検診の料金は据え置きつつ、検診精度のさらなる向上を目的として MRI の撮像法を大幅に増やして検診内容の充実を図った。

今回、当院における従来の脳検診の現状を報告するとともに新たな検診体制が無症候性病変の検出率向上にどの程度寄与したか検証したので報告する。

## 【対象と方法】

平成 24 年 4 月から同年 10 月までの間に従来の脳検診体制で実施された（従来群）のは男性 264 名（年齢 21～83 歳：平均 53.5 歳）、女性 236 名（年齢 23～85 歳：平均 54.4 歳）の計 500 名（年齢 21 歳～83 歳：平均 54.0 歳）であり、その後平成 24 年 11 月から平成 25 年 3 月までの間に新たな検診体制で実施された（新規群）のは男性 342 名（年齢 25～86 歳：平均 50.9 歳）、女性 158 名（年

年齢 32～89 歳：平均 57.2 歳）の計 500 名（年齢 25 歳～89 歳：平均 52.9 歳）であり、総計 1,000 名（男性 606 名、女性 394 名、年齢 21 歳～89 歳：平均 53.4 歳）を対象とした。

検診に使用した MRI 装置は GE 社製 SIGNA Infinity Excite (1.5 テスラ) である。従来群における MRI 検査は T2 強調画像の axial image を基本画像とし、これに頸部と頭蓋内の MRA を加えたシンプルなものであった。一方、新規群は従来群に新たに fluid-attenuated inversion recovery (FLAIR) 画像 (axial image)、T1 強調画像 (axial and coronal images)、T2 スター強調画像 (axial) を追加した。なお、MRA の撮像法は動脈血流による信号増強効果を利用した time-of-flight 法を用いた。撮影条件は TR: 40 msec、TE: 2.3 msec、flip angle: 25°、FOV: 20 cm、slice thickness: 1.0 mm、scan time: 3.5 分、matrix: 288×160、slab:10.5cm である。MRA の初期観察は maximum intensity projection (MIP) 画像で行い、未破裂脳動脈瘤が疑わしい場合にはさらに surface rendering 法による three-dimensional-MRA を作成し、詳細な検討を行った<sup>2)</sup>。

今回の検討項目は 1) 検診年齢・性別毎の分布、2) 脳腫瘍病変の有無、3) 脳梗塞の有無、4) 深部皮質下白質病変および側脳室周囲病変の有無とその程度、5) 先天性疾患の有無、6) 脳萎縮の有無とその程度、7) 脳出血（微小出血を含む）の有無、8) 頸部頸動脈狭窄および閉塞の有無とその程度、9) 頭蓋内主幹動脈の狭窄および閉塞とその有無、10) 未破裂脳動脈瘤の有無についてである。

## 【結 果】

1) 検診受診者の年齢と性別毎の分布を図 1 に示す。従来群、新規群とも年代では 50 歳代の受診者が最も多く、次いで従来群では 40 歳代、60 歳代の順となり、70 歳以上と 39 歳以下は少数であった。一方、新規群では 39 歳以下が 40 歳

代、60歳代を上回っていたが、70歳以上は少数であった。性別では従来群はほぼ男女とも同数に近いが、新規群では男性が女性の約2倍以上であった。

2) 検討項目 2) ~ 10) の異常所見の内訳 (累計) を表 1 に示す。従来群では白質病変が 8.2% と最も多く、次いで脳梗塞と脳萎縮がそれぞれ 2.8% に認められた。一方、新規群でも白質病変は 11.6% と最も多く、次いで脳萎縮 5.4%、脳梗塞 3.4% の順であったが、いずれも従来群より検出数が増加していた。全体でも従来群では 84 件の異常所見に対し、新規群では 133 件と大幅に異常所見が検出された。

3) 検討項目 2) ~ 10) における異常所見の程度 (正常 : 0 点、異常疑いまたは軽度異常 : 1 点、異常診断または高度異常 : 2 点) を表 2 に示す。従来群では異常所見が認められたのは全体の 12.2% であった。点数では 1 点が 6.6%、2 点 3.0%、3 点と 4 点がそれぞれ 1.2% であった。一方、新規群では異常所見が認められたのは全体の 19.4% と増加した。点数的には 1 点 10.4%、2 点 4.6% と軽度異常者の増加が著明であり、3 点は 1.8%、4 点が 2.0% と微増に留まった。

4) 年齢・性別毎の異常所見の比率を表 3 に示す。従来群では 50 歳代から異常所見の検出率が急激に増加し、60 歳代、70 歳以上と検出率が増加し、70 歳では約半数の受診者に異常所見が認められた。性別では 70 歳以上で男性の検出率が女性よりやや高かったが、その他の年代では男女ともほぼ同程度の検出率であった。一方、新規群では 39 歳以下、40 歳代の受診者でも異常所見者が認められ、50 歳代、60 歳代、70 歳以上でそれぞれ従来群の検出率を上回った。性別では 40 歳代では女性の検出率が高く、50 歳代では逆に男性に約 3 倍以上多かったが、その他の年代はほぼ同程度の検出率であった。

5) 今回検出された代表的な異常所見を図 2~図 7 に示す。

## 【考 察】

MRI は放射線の被曝がないうえ、正中矢状断を含めて任意の断層面が得られること、さらにCTと異なり、造影剤なしで血管の情報を得ることができることが利点である<sup>7)</sup>。我が国では1990年頃からこのMRIの利点を活かした脳の検診がスタートした。その主な目的は脳卒中の予防である。無症候性脳梗塞と未破裂脳動脈瘤<sup>8)</sup>が脳卒中を引き起こす二大疾患であるが、これらの疾患を症候としての発症以前に診断し、その危険因子などを発見することにより、発症や悪化を未然に防止することを意図したわけである。

現在、脳検診が対象としている疾患は、前述した二大疾患に加え、大脳白質病変、無症候性脳出血、無症候性先天奇形、無症候性頸部・頭蓋内主幹動脈の狭窄や閉塞、認知症を前提とした脳萎縮、無症候性脳腫瘍などである。これらの疾患の早期発見や疫学的知見については、この約20年に及ぶデータの蓄積により、ある程度は成果が得られたと考えられ、すでに日本脳ドック学会の設立や「脳ドックのガイドライン」<sup>3)</sup>も作成されている。

脳検診の対象となる受診者については、「脳ドックのガイドライン2003」では以下のように要約されている。1) 積極的な対象は中・高齢者が望ましい。2) 脳卒中の家族歴、高血圧、肥満、喫煙などの危険因子を有するハイリスク群に対し、重点的に受診を勧めるとしている。一般に脳検診を受診する健康人は、「正常な脳であることを確認したい」という本人の第一目的がある。したがって、受診に際しては、1) 脳ドックの目的と意義、2) 検査の内容とリスク、3) 発見され得る異常についての説明を行い、また、受診結果については、1) 異常が検出されなかった場合、2) 異常が検出された場合、3) 2次検診、フォローアップ検査の必要性などを説明する必要がある。

当院では1997年10月から脳検診をスタートさせたが、その内容は問診（脳

卒中を含めた既往歴、家族歴、生活歴、飲酒や喫煙などの嗜好歴など)と血圧・脈拍測定、体重測定を行い、頭部 MRI 診断 (T2 強調画像の axial 像) と頭部・頸部の MRA 診断のみを行ってきた。われわれはこの検査にて主に無症候性脳梗塞や脳腫瘍、脳萎縮、さらに頸部や脳主幹動脈の狭窄や未破裂脳動脈瘤の検出を主な目的としてきた。今回、従来群の 500 人のデータを検証すると 61 名 (12.2%) の受診者に何らかの異常が認められた。その内訳は、無症候性脳梗塞は 14 名 (2.8%)、無症候性脳動脈瘤 5 名 (1.0%)、無症候性の頸部、及び脳主幹動脈狭窄が 5 名 (1.0%) であったが、最も検出率が高かったのは大脳白質病変であり、41 名 (8.2%) で異常が認められた。さらに脳萎縮も 14 名 (2.8%) で認められた。これらは当然、50 歳代から多くなり、60 歳代、70 歳代以降でさらに高率に検出された。

近年、大脳白質病変は特に高度な脳室周囲高信号域を有する例は脳卒中発症の高危険群であること、さらに認知機能や前頭葉機能低下をきたす可能性が指摘され、その臨床的意義の理解が急速に進歩した<sup>9)</sup>。この診断には T2 強調画像に加え、FLAIR 画像の重要性が増しており、当院でも新たに検診画像に組み入れた。また、無症候性微小出血は大脳白質病変、無症候性ラクナ梗塞と同じく、脳細動脈レベルのリポヒアリノーシスに起因する病変で、脳出血のみならず虚血性脳卒中の危険因子と最近では考えられるようになり、注目を集めている<sup>10)</sup>。この診断には T2 スター画像が最適であり、われわれも新たに検診画像に組み入れた。今回、新規群の 500 人のデータを検証すると 95 名 (19.0%) の受診者に何らかの異常が認められ、従来群より大幅に増加した。その内訳は、無症候性脳梗塞が 17 名 (3.4%)、無症候性脳動脈瘤 6 名 (1.2%)、無症候性の頸部、及び脳主幹動脈狭窄 14 名 (2.8%) とこの 3 病変は微増であったが、従来群でも最も検出率が高かった大脳白質病変では 58 名 (11.6%) と増加し、さらに脳萎

縮は 27 名 (5.4%) と高率に異常者が検出された。年齢歴には新規群も従来群と同様の傾向であった。

さて、「脳ドックのガイドライン 2003」<sup>3)</sup>では、自由診療である脳ドックの料金設定は各実施医療機関が独自に設定すべきものとしている。平成 14 年に日本脳ドック学会事務局が実施した脳ドック実施医療機関対象のアンケート調査では料金の平均値は 47,500 円であった<sup>11)</sup>。当院は診察や血液検査・尿検査、心電図検査などは省き、問診と血圧測定、MRI/MRA 検査のみの簡易検診であり、検査と報告書の郵送を含め、10,000 円に設定し、広く福島県北地区住民に受診を呼びかけてきた。今回、料金を従来と同額に設定しつつも、新たな MRI の画像診断を追加したことで、対象とする無症候性病変を広く確実に診断する機会が増え、異常所見を大幅に検出することができた。

最後に脳ドック検診は他国になく、我が国固有の医療文化の一つとされる<sup>12)</sup>。日本人独自の心性、生死感などの文化的背景を十分に考慮しつつ、脳ドック検診が現代人の健脳維持の福音となるよう、われわれも今後検診体制のさらなる整備・拡充に努めて行かなければならないと考えている

## 【結 論】

当院における脳検診の現状と新たな検診体制について報告した。福島県北地区の 50 歳代以降の住民では無症候性脳梗塞、未破裂脳動脈瘤、頸部・頭蓋内主幹動脈狭窄所見より、大脳白質病変と脳萎縮の検出率が高く、今後は脳出血・脳梗塞・認知障害のリスクファクターとして、積極的な治療介入が必要になる可能性が示唆された。

## 【謝 辞】

本研究は、公益財団法人福島県労働保健センターの平成 24 年度産業医学・産業保健調査研究助成によって行われた。

## 【文 献】

1. 佐藤光夫, 紺野 豊: 脳の間脳ドック (脳検診) について -あなたの脳は健康ですか- 福寿草うららか 128:2-3, 2002
2. Sato M, Nakano M, Sasanuma J, et al: Utility of three-dimensional magnetic resonance angiography in the detection of small unruptured cerebral aneurysms. *Surg Cereb Stroke* 35:34-40, 2007
3. 脳ドックの新ガイドライン作成委員会編: 脳ドックのガイドライン2003. 日本脳ドック学会、東京、2003年9月
4. 小林祥泰: 脳ドックにおける無症候性脳梗塞. 臨神経 32:1367-1369, 1992
5. 佐藤光夫, 仲野雅幸, 浅利潤, 他: MRI拡散強調画像にて観察される small areas of signal loss. *Brain and Nerve* 58:532-533, 2006
6. 正名好之, 岩本文徳, 山田正信, 他: 脳ドック検診における白質病変と無症候性ラクナ梗塞の頻度と危険因子. *Brain and Nerve* 55:1027-1032, 2003
7. 佐藤光夫, 生沼雅博, 仲野雅幸, 他: Magnetic resonance image による脳卒中の早期診断と治療支援: 現状と問題点. 福島医誌 61:121-132, 2011
8. 佐藤光夫, 仲野雅幸, 笹沼仁一, 他: 3D-MRAによる未破裂脳動脈瘤の経時的変化. *Brain and Nerve* 55:718-719, 2003
9. Vermeer SE, Hollander M, van Dijk EJ, et al: Silent brain infarcts and white matter lesions increase stroke risk in the general population: the Rotterdam Scan Study. *Stroke* 34:1126-1129, 2003
10. 佐藤光夫, 生沼雅博, 仲野雅幸, 浅利 潤, 渡邊一夫: MRI拡散強調画像にて観察される small areas of signal loss について. 東北脳血管障害研究会誌 30: 9-13, 2008
11. 中川俊男: 脳ドック - 脳ドックの現状とあり方. 脳卒中 24:325-328, 2002
12. 太田富雄: 脳ドックカウンセリング. 日医雑誌 136: pp710, 2007



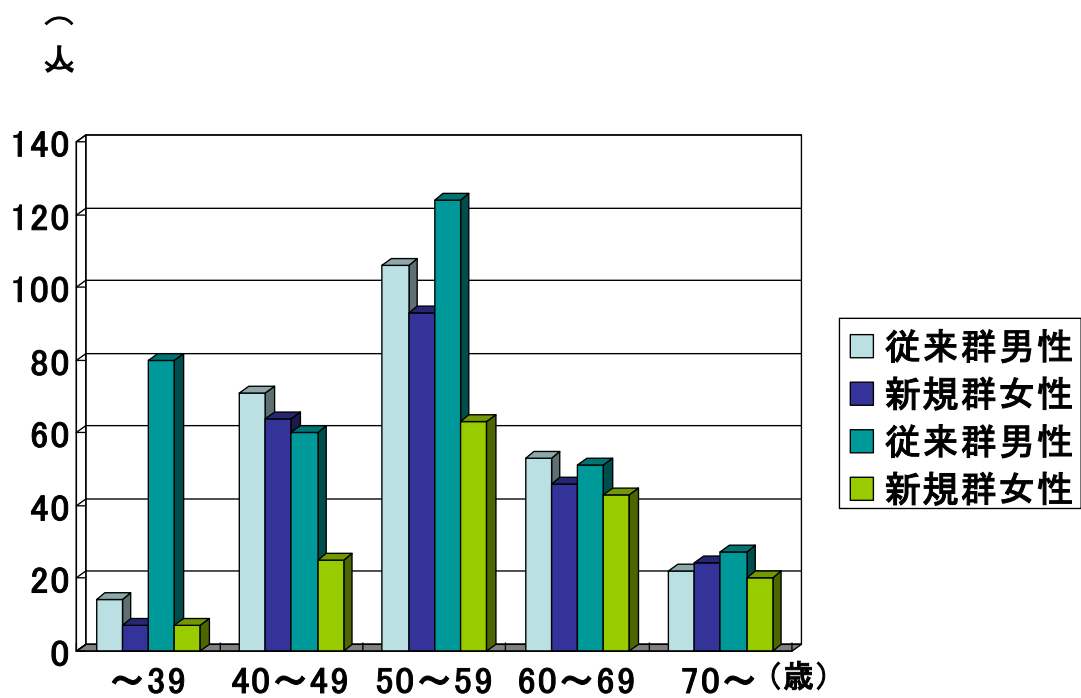


図1 検診受診者の年齢・性別分布

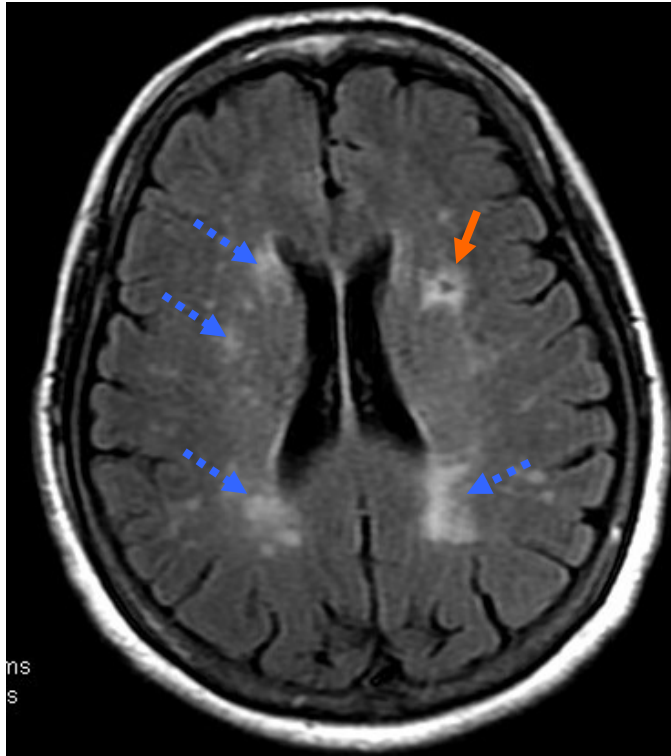


図2 60歳女性、無症候性脳梗塞(ラクナタイプ:オレンジの矢印)と虚血性白質病変(青の点線)

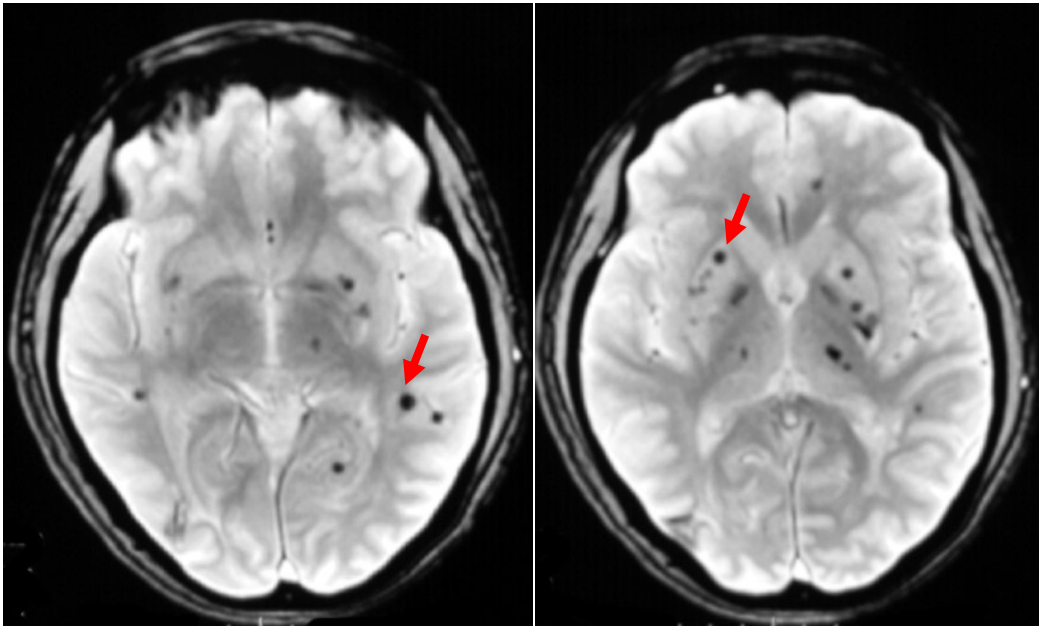


図3 65歳男性、大脳基底核と皮質下の無症候性の多発性  
微小出血痕(赤の矢印)





図5 70歳男性、右内頸動脈終末部(黄色の矢印)での閉塞  
(無症候性)

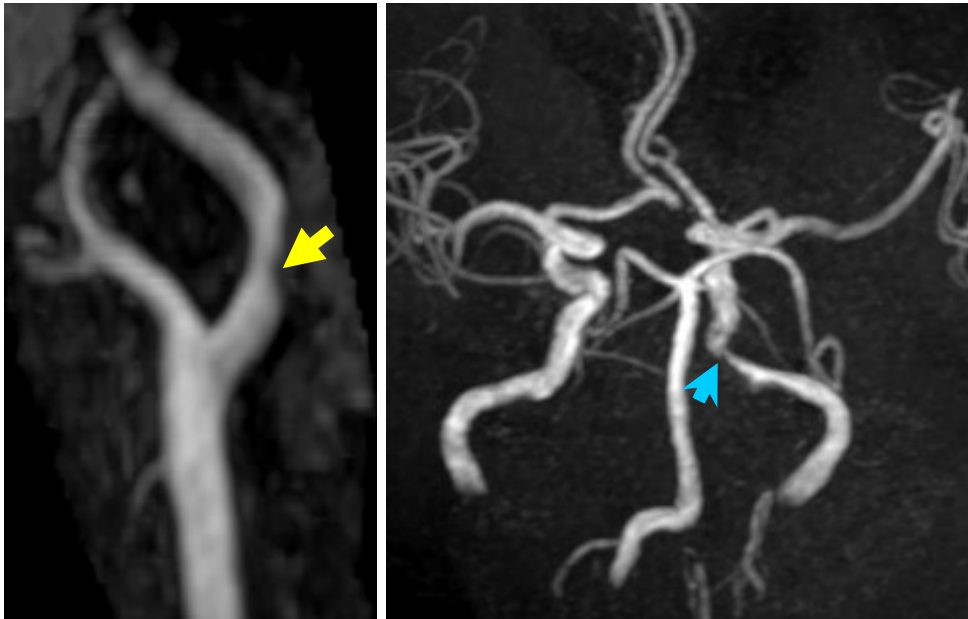


図6 69歳男性、左頸部内頸動脈に狭窄所見(左:黄色い矢印)を認める。また、左内頸動脈サイフォン部にも高度狭窄所見(右:青い矢印)を認めるが、いずれも無症候性。

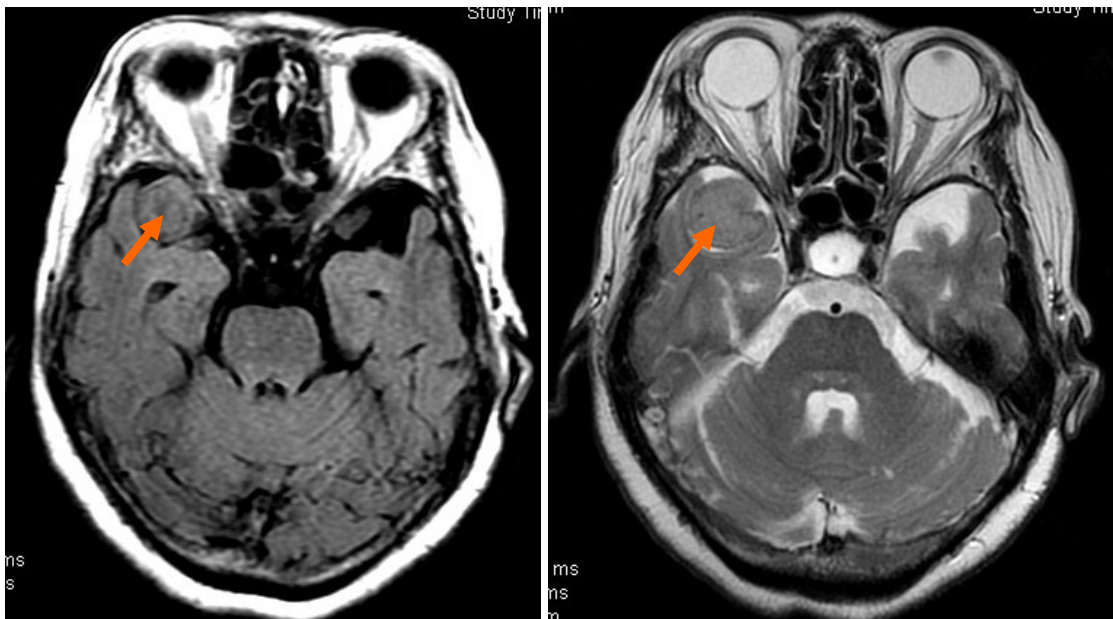


図7 72歳女性、右側頭葉先端部に無症候性脳腫瘍(髄膜腫と考えられる)が認められる(左:FLAIR画像、右:T2強調画像)。

異常所見 時期	BT	CI	WM-L	Anom -aly	BA	ICH	NIC- AS	ICAS	AN	総数
従来群 %	0	14 (2.8)	41 (8.2)	4 (0.8)	14 (2.8)	1 (0.2)	2 (0.4)	3 (0.6)	5 (1.0)	84
新規群 %	2 (0.4)	17 (3.4)	58 (11.6)	6 (1.2)	27 (5.4)	3 (0.6)	8 (1.6)	6 (1.2)	6 (1.2)	133
総数 %	2 (0.2)	31 (3.1)	99 (9.9)	10 (1.0)	41 (4.1)	4 (0.4)	10 (1.0)	9 (0.9)	11 (1.1)	217

BT: Brain tumor, CI: Cerebral infarction, WML: White matter lesion, BA: Brain atrophy,  
 ICH: Intracerebral hemorrhage, NICAS: Neck internal carotid artery stenosis,  
 ICAS: Intracranial artery stenosis, AN: Aneurysm

表1 MRIとMRAで認められた異常所見



点数	0	1	2	3	4	5	6	7	8 ~	総人数
従来群 (%)	439 (87.8)	33 (6.6)	15 (3.0)	6 (1.2)	6 (1.2)	0	1 (0.2)	0	0	500
新規群 (%)	403 (80.6)	52 (10.4)	23 (4.6)	9 (1.8)	10 (2.0)	0	2 (0.4)	1 (0.2)	0	500
総数 (%)	843 (84.3)	85 (8.5)	38 (3.8)	15 (1.5)	16 (1.6)	0	3 (0.3)	1 (0.1)	0	1000

表2 MRIとMRAで観察された異常所見の程度

年齢	性別	従来群: 所見有/人数(%)	新規群: 所見有/人数(%)	全体 所見有/人数(%)
～39歳	男性	0/14 (0)	3/80 (3.8)	3/94 (3.2)
～39歳	女性	0/7 (0)	1/7 (14.3)	1/14 (7.1)
40～49歳	男性	1/71 (1.4)	1/60 (1.7)	2/131 (1.5)
40～49歳	女性	0/64 (0)	3/25 (12.0)	3/89 (3.4)
50～59歳	男性	8/106 (7.5)	19/124 (15.3)	27/230 (11.7)
50～59歳	女性	6/93 (6.5)	3/63 (4.8)	9/156 (5.8)
60～69歳	男性	12/53 (22.6)	19/51 (37.3)	31/104 (29.8)
60～69歳	女性	10/46 (21.7)	13/43 (30.2)	23/89 (8.9)
70歳～	男性	13/22 (59.1)	21/27 (77.8)	34/49 (69.4)
70歳～	女性	11/24 (45.8)	14/20 (70.0)	25/44 (56.8)
全体 所見有/人数(%)		61/ 500 (12.2)	95/500 (19.0)	156/1000 (15.6)

表3 年齢・性別毎の異常所見の比率