

## Movement disorders の診断における 症候，MRI，核医学画像検査

杉山 淳比古<sup>✉</sup>

運動異常症 (movement disorders) は、中枢および末梢神経系の病変によって運動の異常を呈する疾患の総称である。パーキンソニズムを呈する疾患も運動異常症の1つであり、そのなかにはパーキンソン病、非定型パーキンソニズム、薬剤性パーキンソニズム、脳血管性パーキンソニズムなどさまざまな病態が含まれている。病態により治療法や予後が異なっているため、適切に鑑別を行う必要があり、核医学画像検査のうちドパミントランスポーター SPECT や心筋 MIBG シンチグラフィが鑑別に有用である。ドパミントランスポーター SPECT では、黒質線条体ドパミン神経細胞の変性を、線条体の集積低下という形で客観的にとらえることができる。心筋 MIBG シンチグラフィでは、パーキンソン病を含むレビー小体が蓄積する疾患において心臓集積の低下を認める。薬剤性パーキンソニズムの一部に、ドパミントランスポーター SPECT で線条体の集積低下がみられる症例があり、潜在的にパーキンソン病などの黒質線条体ドパミン神経細胞が変性する疾患が存在していることが示唆される。また、同じく運動異常症の1つである小脳性運動失調を呈する疾患として脊髄小脳変性症が挙げられるが、その診断においては二次性小脳性運動失調症を適切に除外する必要がある。二次性小脳性運動失調症のうち、自己免疫性小脳性運動失調症のスクリーニングが課題となっている。頭部 MRI で小脳性運動失調の程度に比して小脳萎縮が乏しいことや、脳血流 SPECT で小脳の血流が保たれていることは、自己免疫性小脳性運動失調症を疑う契機となりうる。不随意運動を呈する疾患として、抗 NMDA 受容体脳炎がある。精神症状期や精神症状のみを呈する非典型例においては、精神疾患との鑑別が問題となる。

### 索引用語

ドパミントランスポーター SPECT，心筋 MIBG シンチグラフィ，脳血流 SPECT，薬剤性パーキンソニズム，抗 NMDA 受容体脳炎

著者所属：千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学

編注：本特集は第120回日本精神神経学会学術総会シンポジウムをもとに曾根大地（東京慈恵会医科大学精神医学講座）を代表として企画された。

✉ E mail : asugiyama@chiba-u.jp

受付日：2025年2月18日

受理日：2025年8月4日

doi : 10.57369/pnj.26-042

## はじめに

運動異常症 (movement disorders) は、中枢および末梢神経系の病変によって随意運動の障害や姿勢の異常を呈する疾患の総称である。代表的なものとしてパーキンソニズムをきたす疾患、小脳性運動失調をきたす疾患、そしてさまざまな種類の不随意運動をきたす疾患が挙げられる。不随意運動をきたす疾患については、網羅的に解説することは難しいため、近年一般の精神科医の関心も集めている、抗 N-メチル-D-アスパラギン酸 (N-methyl-D-aspartate : NMDA) 受容体脳炎について取り上げることとする。

## 1. パーキンソニズムをきたす疾患

### 1. 概論

パーキンソニズムをきたす疾患として、パーキンソン病、パーキンソン病と鑑別が必要なパーキンソニズムを呈する神経変性疾患である非定型パーキンソニズム (多系統萎縮症、進行性核上性麻痺、大脳皮質基底核変性症など)、薬剤性パーキンソニズム、脳血管性パーキンソニズムが挙げられる。それぞれの疾患で予後や治療方針が異なること、将来的な疾患修飾療法の開発や、その早期導入を考慮すると、症候、頭部 MRI、核医学画像検査などをもとに、なるべく発症早期に適切に診断することが重要である。まず、病歴や神経診察により症状がパーキンソニズムによるものであることを確認する。脳画像検査のなかで頭部 MRI は、パーキンソニズムを呈する疾患のうち脳血管性パーキンソニズムの診断に有用であるほか、非定型パーキンソニズムに含まれる各疾患に特徴的な所見が得られることがある。核医学画像検査のうち、本邦でよく用いられるドパミントランスポーター SPECT と心筋 MIBG シンチグラフィについて、どのように鑑別診断に役立てられているか解説する。

### 2. ドパミントランスポーター SPECT

ドパミントランスポーター SPECT ( $^{123}\text{I}$ -FP-CIT SPECT) は、黒質線条体ドパミン節前神経終末に存在するドパミントランスポーターに選択的結合する放射線リガンドを投与する検査である。パーキンソン病や非定型パーキンソニズムなどの黒質線条体ドパミン神経細胞が変性する疾患では、神経終末のドパミントランスポーター密度が

低下しているため、本検査においてこれを線条体の集積低下という形で客観的にとらえることができる (図 1, 自験例未発表データ)。一方で、薬剤性パーキンソニズムや脳血管性パーキンソニズムでは、基本的に正常所見となる。このため、ドパミントランスポーター SPECT により、パーキンソニズムの原因が、黒質線条体ドパミン神経細胞が変性するようなパーキンソン病や非定型パーキンソニズムなのか、そうでないのかを大まかに見極めることができる。

### 3. 心筋 MIBG シンチグラフィ

$^{123}\text{I}$ -MIBG は、ノルアドレナリンの類似物質として心臓交感神経節後神経終末のノルアドレナリン貯留顆粒に取り込まれて集積する。すなわち本検査により、心臓交感神経節後線維の脱落を可視化することができる。早期相 (投与後 15 分) と後期相 (投与後 3~4 時間) に撮像し、バックグラウンドとして縦郭に関心領域を設定し、心臓集積との比をとることで定量的指標としている。本検査で集積低下がみられるのは、パーキンソン病、レビー小体型認知症、純粋自律神経不全症といったレビー小体が蓄積する疾患である (図 2, 自験例未発表データ)。生前に心筋 MIBG シンチグラフィが施行され、剖検病理で診断が確認された症例を対象とした研究では、レビー小体病 (レビー小体が蓄積する疾患) の診断における早期相の感度は 70.0%、特異度は 96.2%、後期相の感度は 80.0%、特異度は 92.3% と報告されている<sup>14)</sup>。パーキンソニズムをきたす疾患の鑑別においては、パーキンソン病において集積低下がみられるため、パーキンソン病と非定型パーキンソニズムとの鑑別において大きな役割を果たす。発症早期から比較的感度が高い検査であるが、感度 100% ではないため、集積低下がみられないからといってパーキンソン病を否定することはできない点に注意が必要である。

### 4. 薬剤性パーキンソニズムを呈する症例に潜在するパーキンソン病

薬剤性パーキンソニズムでは、基本的にドパミントランスポーター SPECT における線条体の集積が正常となると先述した。一方で、一部の症例で線条体の集積低下がみられ、潜在的にパーキンソン病などの黒質線条体ドパミン神経細胞が変性する疾患の存在が示唆されることが報告されている。例えば、薬剤性パーキンソニズム 32 例における検討では 14 例でドパミントランスポーター SPECT における線条体の集積低下がみられ、集積低下のない、純粋な薬

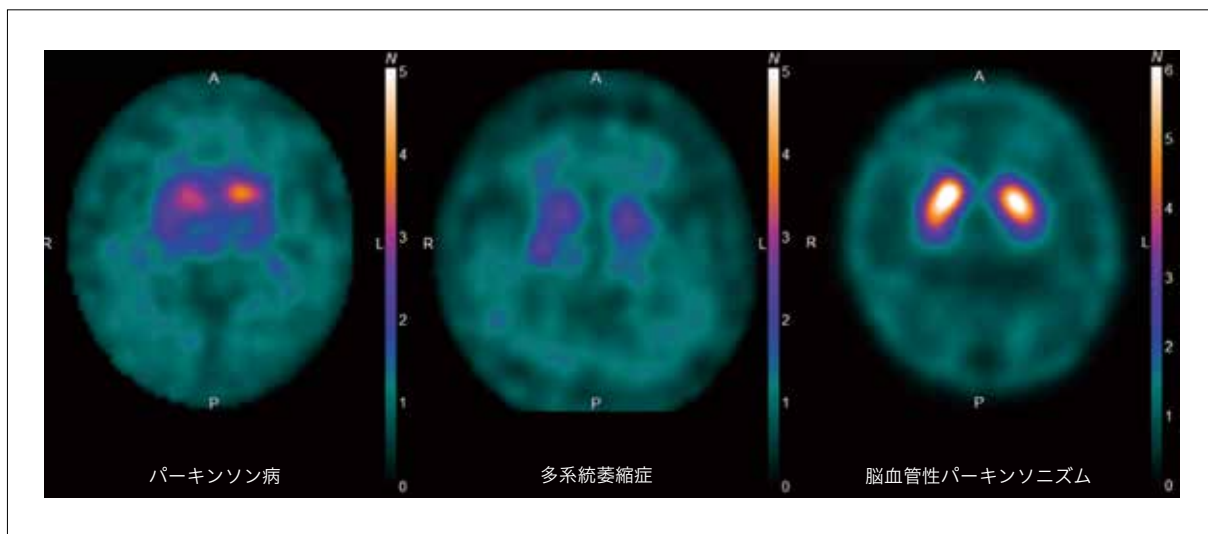


図1 ドパミントランスポーター SPECT

パーキンソン病や多系統萎縮症では線条体集積の低下がみられるが、脳血管性パーキンソニズムでは正常な集積がみられる（左尾状核頭部の集積がないが、同部位の陳旧性梗塞の影響と考えられる）。

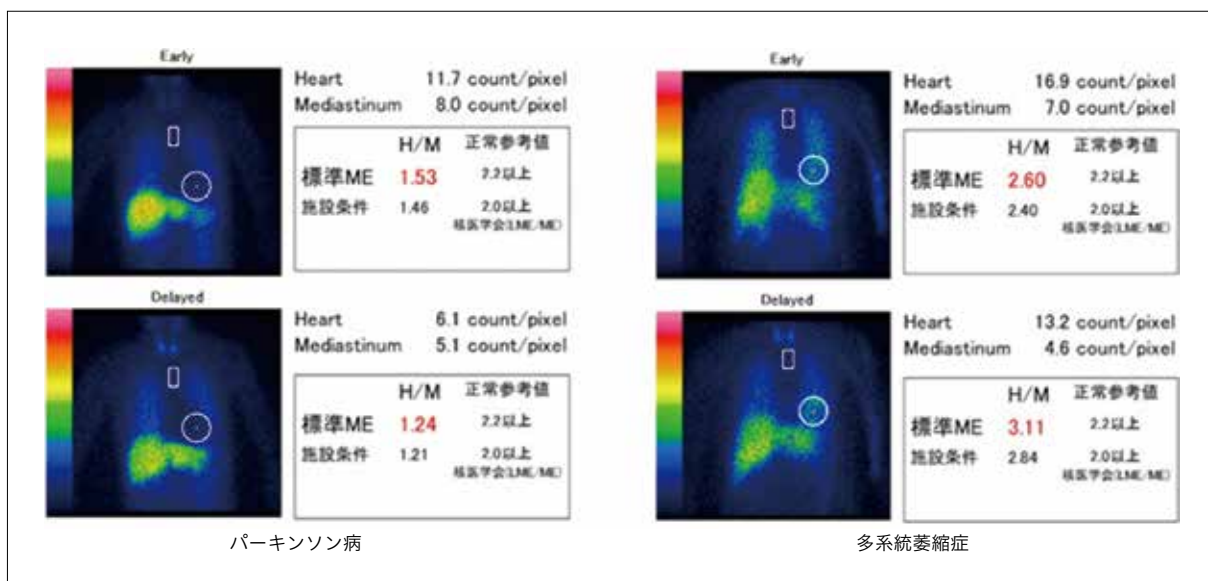


図2 心筋 MIBG シンチグラフィ

パーキンソン病では<sup>123</sup>I-MIBGの心筋集積が低下するが（標準化した心臓/縦郭比（H/M）2.2未滿）、多系統萎縮症では心臓集積が保たれる。

剤性と考えられる症例では症状が両側性で、口部ジスキネジアを伴う頻度が高かったことが示されている<sup>18)</sup>。薬剤性パーキンソニズムに対してドパミントランスポーター SPECT と心筋 MIBG シンチグラフィを施行した報告では、20 例中 16 例は、ドパミントランスポーター SPECT と心筋 MIBG シンチグラフィがいずれも正常であり、原因薬剤中止により症状が消失した<sup>10)</sup>。一方で、ドパミントランスポーター SPECT と心筋 MIBG シンチグラフィがいずれも異常であった 2 例は、原因薬剤中止のみでは症状改善

せず、抗パーキンソン病薬による加療を要した。さらに、ドパミントランスポーター SPECT が正常か軽微な異常があるか判断が困難で、心筋 MIBG シンチグラフィは異常であった 2 例については、原因薬剤中止で一旦は症状消失したものの 2 年以内に 2 例とも症状が再燃していた。両検査とも正常所見であった 16 例以外は、潜在的にパーキンソン病が存在していたことが示唆される。また、興味深いことに薬剤性パーキンソニズム患者でドパミントランスポーター SPECT の線条体集積が視覚的に正常であった 71 例を

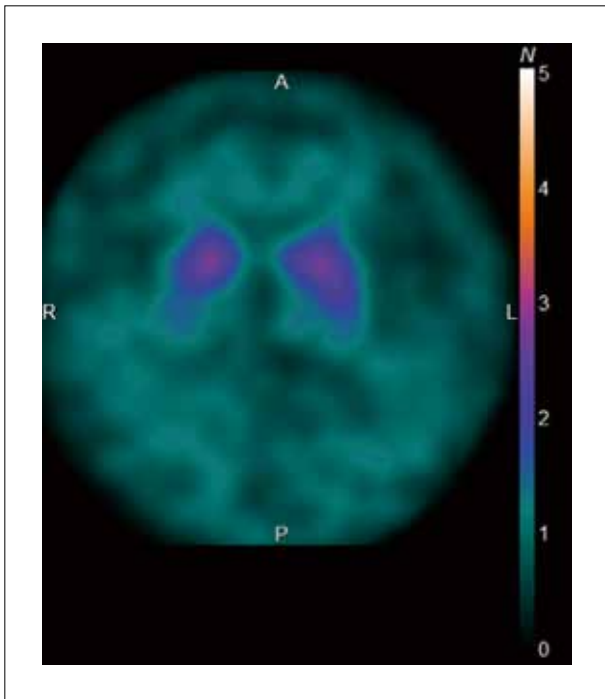


図3 薬剤性パーキンソニズムと当初診断した症例のドパミントランスポーター SPECT

線条体集積の低下がみられている。薬剤中止による症状改善は不十分であり、フォロー中にパーキンソニズムの悪化がみられ、最終的にパーキンソン病と診断した。

対象とした研究では、原因薬剤投与から半年以内という早期にパーキンソニズムを発症した群と、半年以上でパーキンソニズムを発症した群を比較すると、早期発症群のほうが線条体の集積に関する定量的指標が低下していたことが示されている<sup>1)</sup>。

この結果から、原因薬剤投与から早期にパーキンソニズムを発症する患者では、黒質線条体ドパミン神経系のわずかな異常を伴っている可能性が示唆される。スルピリドによる薬剤性パーキンソニズムと診断された症例のドパミントランスポーター SPECT を提示する (図3, 自験例未発表データ)。この症例においても線条体集積の低下がみられており、スルピリド中止による症状改善は部分的であった。フォロー中にパーキンソニズムの増悪があり、パーキンソン病の診断で抗パーキンソン病薬が開始となった。

## II. 小脳性運動失調をきたす疾患

### 1. 概論

脊髄小脳変性症とは、小脳を中心とし脳幹、脊髄あるいは大脳をおかす神経変性疾患であり、運動失調のほか、パーキンソニズム、錐体路障害、末梢神経障害、認知機能

障害などさまざまな症候を呈する疾患群である<sup>15)</sup>。慢性進行性の経過で、「呂律のまわりにくさ」や「歩行時のふらつき」などの小脳性運動失調の存在を疑うような症状があり、診察で小脳性運動失調を認めた場合、脊髄小脳変性症が疑われる。一般的に脊髄小脳変性症においては、頭部MRIで小脳萎縮を認め、脳血流 SPECT では小脳における相対的な血流減少が検出される。これらの所見が得られた場合、「歩行時のふらつき」の原因が小脳にあるという証左になるが、脊髄小脳変性症に特異的な所見ではない。また、脊髄小脳変性症に含まれる疾患は、進行が緩徐な疾患が多い一方で、根本的な疾患修飾薬が未開発の疾患がほとんどであるため、治療により症状の改善、あるいは進行停止が期待できる疾患を多く含む二次性小脳性運動失調症を慎重に除外する必要がある。具体的には、病歴や服薬歴からアルコール性小脳変性症や薬剤性 (フェニトインなど) の可能性を疑うことや、血液検査で甲状腺機能低下やビタミン B<sub>1</sub> 欠乏といった病態をスクリーニングするとともに、頭部MRIで脳表ヘモジゲリン沈着症、多発性硬化症、脳腫瘍、脳卒中といった疾患を示唆する所見がないか確認していく。

### 2. 自己免疫性小脳性運動失調症

先述した二次性小脳性運動失調症の1つとして、自己免疫性小脳性運動失調症がある。病態に免疫が介在して起こるさまざまな神経症候のなかで、小脳性運動失調が前景に立つものであり、傍腫瘍性神経症候群の一部である傍腫瘍性小脳変性症も自己免疫性小脳性運動失調症に含まれる。自己免疫性小脳性運動失調症は、免疫治療の有効性が期待できるという点で重要であるが、スクリーニングが難しいという問題がある。傍腫瘍性小脳変性症では、しばしば腫瘍の発見よりも先行して失調症状が出現する。また、自己免疫性小脳性運動失調症の診断には自己抗体の同定が役立つが、抗小脳抗体の多くは研究として一部の施設でのみ測定されているのが現状である。そのため、自己免疫性小脳性運動失調症を見出す特徴的な臨床所見や診断バイオマーカーが求められている。

臨床経過としては、自己免疫性小脳性運動失調症では急性から亜急性に進行することが多く、発症3ヵ月以内にすでに日常生活動作に制限がみられるような状態を呈するのが特徴とされている<sup>5)</sup>。また、頭部MRI所見としては、小脳を含めて正常所見であることが多いことが報告されている。127例の自己免疫性小脳性運動失調症を対象とした研



図4 自己免疫性小脳性運動失調症の頭部 MRI

- a. 自己免疫性小脳性運動失調症患者の頭部 MRI T1 強調矢状断像。小脳萎縮は明らかではない。
- b. 脊髄小脳変性症（遺伝性脊髄小脳失調症 6 型）患者の頭部 MRI T1 強調矢状断像。明確な小脳萎縮を認める。

究では、頭部 MRI を施行した 115 例中 64 例（55.7%）は正常所見であった<sup>13)</sup>。一般的な脊髄小脳変性症では、頭部 MRI で小脳萎縮を呈するため、「小脳性運動失調の程度に比して小脳の萎縮が乏しい」ということは自己免疫性小脳性運動失調症を疑う契機となりうる（図 4、自験例未発表データ）。また、一般的な脊髄小脳変性症では脳血流 SPECT で小脳における相対的な血流減少が検出されるのに対して、自己免疫性小脳性運動失調症では小脳の血流が保たれる、あるいは相対的な血流増加が検出されることがあり<sup>16,17)</sup>、こうした特徴も自己免疫性小脳性運動失調症の診断マーカーとして役立つ可能性がある。

### III. 抗 NMDA 受容体脳炎

#### 1. 概論

抗 NMDA 受容体脳炎は、NMDA 受容体の NR1 subunit の細胞外立体構造に対する免疫グロブリン G 型の自己抗体を有する脳炎である。抗神経表面抗体陽性の自己免疫性脳炎のなかでは頻度の高い疾患であり、アメリカで行われた 30 歳以下の脳炎 79 例を対象とした疫学調査では、抗 NMDA 受容体脳炎が 41% を占めていた<sup>3)</sup>。当初は卵巣奇形腫を有する若年女性に好発する傍腫瘍性脳炎として報告

されたが、現在では若年女性に多いものの、いかなる年齢でも発症しうる脳炎と認識され、12 歳以下の小児や男性では腫瘍合併率が低いことがわかってきている<sup>19)</sup>。積極的な免疫療法により軽快するが、重症例では意識障害が数ヶ月から半年以上遷延することもあり、その体験談が映画化され、本邦では『8 年越しの花嫁 奇跡の実話』が、米国では『彼女が目覚めるその日まで』（原題：Brain on Fire）が制作されている<sup>8)</sup>。

#### 2. 抗 NMDA 受容体脳炎の画像所見

典型例の臨床経過は、頭痛、発熱などの感冒様症状にはじまり、統合失調症類似の精神症状が出現する。けいれん発作などを契機に、発語が乏しく外的刺激に対する反応も欠如するような無反応状態に至った後、さらに口部や手指の不随意運動、けいれん発作が目立つようになり、中枢性低換気、自律神経症状などを随伴する<sup>7)</sup>。精神症状期では、しばしば統合失調症をはじめとする精神疾患との鑑別が問題となる。また、けいれん発作のみ、あるいは精神症状のみを呈する不全型の存在も知られており、抗 NMDA 受容体脳炎患者 571 例中、23 例（4%）で精神症状のみのエピソードを呈したことが報告されている<sup>9)</sup>。精神疾患と治療法が異なることから、精神症状エピソードを呈した患者の

なかから、適切に抗 NMDA 受容体脳炎患者を見出す必要があるが、初発の精神症状エピソードを呈した 105 例において血清と髄液の両者で抗 NMDA 受容体抗体を測定したところ、全例で陰性であったという報告もみられている<sup>6)</sup>。そのため、精神症状エピソードを呈した全例で抗体測定を行うのではなく、ある程度、抗 NMDA 受容体抗体測定を検討すべき症例を絞りこむことが望ましい。そうした絞り込みに役立つような画像マーカーとして、頭部 MRI は候補となるが、抗 NMDA 受容体脳炎において、辺縁系脳炎に特徴的な側頭葉内側の異常信号を認める頻度はそれほど高くはない。100 例の検討では、何らかの異常所見を認めたのは 55 例であったが、特徴的な側頭葉内側の異常信号を認めたのは 22 例であったと報告されている<sup>2)</sup>。このため、頭部 MRI で辺縁系脳炎に特徴的な側頭葉内側の異常信号を認めた場合、抗 NMDA 受容体脳炎を含む辺縁系脳炎に鑑別疾患を絞りこむことができるが、側頭葉内側の異常信号を認めないからといって抗 NMDA 受容体脳炎が否定的になるわけではない。核医学画像検査については、<sup>18</sup>F-FDG PET を用いた研究で、後頭葉や頭頂葉後方の代謝低下を認めることが複数回報告されている<sup>4,12,21)</sup>。頭部 MRI の arterial spin labeling (造影剤を用いない脳血流イメージング) を用いた報告でも後頭頭頂葉の血流低下が示されている<sup>11)</sup>。NMDA 受容体の蛋白濃度は後頭葉で高いとされ、こうした後頭葉の代謝・血流低下は NMDA 受容体の一過性の機能低下を反映していると推測されている<sup>20)</sup>。精神症状エピソードを呈した症例において、抗 NMDA 受容体脳炎と精神疾患との鑑別に、これらの核医学画像検査所見が役立つかについて、十分な検討はなされていないのが現状である。

## おわりに

「Movement disorders の診断における症候、MRI、核医学画像検査」というタイトルではあるものの、特集全体は脳核医学画像を主たるテーマとしているため、さまざまな運動異常症の鑑別診断における核医学画像検査の有用性について最近の知見を紹介した。本稿ではあまりふれなかったが、小脳性運動失調、パーキンソニズム、不随意運動、いずれをきたす疾患の診断においても、病歴や臨床症候がまず重要であることを最後に述べて、本稿を終える。

なお、本論文に関連して開示すべき利益相反はない。

## 文献

- 1) Chung, S. J., Yoo, H. S., Moon, H., et al. : Early-onset drug-induced parkinsonism after exposure to offenders implies nigrostriatal dopaminergic dysfunction. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 89 (2) ; 169-174, 2018
- 2) Dalmau, J., Gleichman, A. J., Hughes, E. G., et al. : Anti-NMDA-receptor encephalitis : case series and analysis of the effects of antibodies. *Lancet Neurol*, 7 (12) ; 1091-1098, 2008
- 3) Gable, M. S., Sheriff, H., Dalmau, J., et al. : The frequency of autoimmune N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis surpasses that of individual viral etiologies in young individuals enrolled in the California Encephalitis Project. *Clin Infect Dis*, 54 (7) ; 899-904, 2012
- 4) Ge, J., Deng, B., Guan, Y., et al. : Distinct cerebral <sup>18</sup>F-FDG PET metabolic patterns in anti-N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis patients with different trigger factors. *Ther Adv Neurol Disord*, 14 ; 1756286421995635, 2021
- 5) Graus, F., Vogrig, A., Muñoz-Castrillo, S., et al. : Updated diagnostic criteria for paraneoplastic neurologic syndromes. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm*, 8 (4) ; e1014, 2021
- 6) Guasp, M., Giné-Servén, E., Maudes, E., et al. : Clinical, neuroimmunologic, and CSF investigations in first episode psychosis. *Neurology*, 97 (1) ; e61-75, 2021
- 7) Iizuka, T., Sakai, F., Ide, T., et al. : Anti-NMDA receptor encephalitis in Japan : long-term outcome without tumor removal. *Neurology*, 70 (7) ; 504-511, 2008
- 8) 亀井 聡 : 抗 NMDA 受容体脳炎—『エクソシスト』、『8 年越しの花嫁 奇跡の実話』、『彼女が目覚めるその日まで』—。 *Brain Nerve*, 74 (12) ; 1346-1349, 2022
- 9) Kayser, M. S., Titulaer, M. J., Gresa-Arribas, N., et al. : Frequency and characteristics of isolated psychiatric episodes in anti-N-methyl-d-aspartate receptor encephalitis. *JAMA Neurol*, 70 (9) ; 1133-1139, 2013
- 10) Kim, J. S., Oh, Y. S., Kim, Y. I., et al. : Combined use of <sup>123</sup>I-metaiodobenzylguanidine (MIBG) scintigraphy and dopamine transporter (DAT) positron emission tomography (PET) predicts prognosis in drug-induced Parkinsonism (DIP) : a 2-year follow-up study. *Arch Gerontol Geriatr*, 56 (1) ; 124-128, 2013
- 11) Lapucci, C., Boffa, G., Massa, F., et al. : Could arterial spin labeling perfusion imaging uncover the invisible in N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis? *Eur J Neurol*, 26 (10) ; e86-87, 2019
- 12) Leypoldt, F., Buchert, R., Kleiter, I., et al. : Fluorodeoxyglucose positron emission tomography in anti-N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis : distinct pattern of disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 83 (7) ; 681-686, 2012
- 13) Liu, M., Ren, H., Zhu, Y., et al. : Autoimmune cerebellar ataxia : etiology and clinical characteristics of a case series from China. *Cerebellum*, 22 (3) ; 379-385, 2023
- 14) Matsubara, T., Kameyama, M., Tanaka, N., et al. : Autopsy validation of the diagnostic accuracy of <sup>123</sup>I-Metaiodobenzylguanidine myocardial scintigraphy for Lewy body disease. *Neurology*, 98 (16) ; e1648-1659, 2022

- 15) 日本神経学会監, 「脊髄小脳変性症・多系統萎縮症診療ガイドライン」作成委員会編: 脊髄小脳変性症・多系統萎縮症診療ガイドライン 2018. 南江堂, 東京, p.2-3, 2018
  - 16) Osawa, K., Sugiyama, A., Uzawa, A., et al. : Temporal changes in brain perfusion in a patient with myoclonus and ataxia syndrome associated with COVID-19. *Intern Med*, 61 (7) ; 1071-1076, 2022
  - 17) Sakashita, K., Nishida, K., Takenaka, Y., et al. : Favorable outcome with intravenous immunoglobulin therapy in late-onset anti-mGluR1 encephalitis : a case report and literature review. *Case Rep Neurol*, 14 (3) ; 494-500, 2023
  - 18) Tinazzi, M., Ottaviani, S., Isaia, I. U., et al. : [<sup>123</sup>I]FP-CIT SPET imaging in drug-induced Parkinsonism. *Mov Disord*, 23 (13) ; 1825-1829, 2008
  - 19) Titulaer, M. J., McCracken, L., Gabilondo, I., et al. : Treatment and prognostic factors for long-term outcome in patients with anti-NMDA receptor encephalitis : an observational cohort study. *Lancet Neurol*, 12 (2) ; 157-165, 2013
  - 20) Wei, Y. C., Tseng, J. R., Wu, C. L., et al. : Different FDG-PET metabolic patterns of anti-AMPA and anti-NMDAR encephalitis : case report and literature review. *Brain Behav*, 10 (3) ; e01540, 2020
  - 21) Yuan, L., Mao, G., Zhang, Y., et al. : Typical metabolic pattern of <sup>18</sup>F-FDG PET in anti-NMDAR encephalitis in the acute and sub-acute phases and its correlation with T2 FLAIR-MRI features. *BMC Neurosci*, 24 (1) ; 51, 2023
-

# Clinical Manifestations, MRI, and Nuclear Medicine Imaging in the Diagnosis of Movement Disorders

Atsuhiko SUGIYAMA

Department of Neurology, Graduate School of Medicine, Chiba University

Movement disorders are a group of neurological conditions that result in abnormal movements. Diseases characterized by parkinsonism, including Parkinson's disease (PD), atypical parkinsonism, drug-induced parkinsonism, and vascular parkinsonism, are also movement disorders. Because these disorders have different treatments and prognoses, they must be differentiated appropriately. Dopamine transporter single photon emission computed tomography (SPECT) and meta-iodobenzylguanidine (MIBG) myocardial scintigraphy are instrumental in this differentiation. Dopamine transporter SPECT can visualize nigrostriatal dopaminergic dysfunction as a decrease in radiotracer uptake in the striatum. MIBG myocardial scintigraphy may reveal myocardial sympathetic degeneration as a lack of myocardial MIBG uptake in conditions characterized by Lewy body accumulation, including PD. In some cases of drug-induced parkinsonism, dopamine transporter SPECT shows decreased striatal radiotracer uptake, suggesting the potential presence of a disease characterized by nigrostriatal dopaminergic neuron degeneration, such as PD. Spinocerebellar degeneration, another movement disorder, is characterized by cerebellar ataxia. In the diagnosis of spinocerebellar degeneration, secondary cerebellar ataxia, including autoimmune cerebellar ataxia, must be appropriately excluded. The lack of cerebellar atrophy on brain MRI and the absence of cerebellar hypoperfusion on brain perfusion SPECT may constitute a trigger for considering the diagnosis of autoimmune cerebellar ataxia. Anti-NMDA-receptor encephalitis can also be considered a movement disorder since it is characterized by involuntary movements. It can hardly be distinguished from psychiatric disorders in its psychotic phase or in atypical cases that present only psychiatric symptoms.

## Author's abstract

**Keywords** dopamine transporter single photon emission computed tomography, meta-iodobenzylguanidine myocardial scintigraphy, brain perfusion single photon emission computed tomography, drug-induced parkinsonism, anti-NMDA-receptor encephalitis