

## ●総説 (ミニレビュー)

## 胸部腫瘍に対する MR 拡散強調画像の有用性とその展望

薄田 勝男<sup>a</sup> 松井 琢真<sup>a</sup> 本野 望<sup>a</sup> 町田雄一郎<sup>a</sup>  
 的場 宗孝<sup>b</sup> 利波 久雄<sup>b</sup> 上田 善道<sup>c</sup> 浦本 秀隆<sup>a</sup>

要旨：MR 拡散強調画像の最近の知見にスポットを当て、今後の胸部腫瘍での診断の有益性およびその展望を報告した。拡散強調画像は、いろいろな臓器で良悪性の鑑別に有用とされ、肺腫瘍の良悪性の鑑別、肺癌の N 因子・M 因子・病期診断に利用できる可能性がある。拡散強調画像はさらに、縦隔腫瘍の鑑別診断や、肺癌の化学療法あるいは放射線治療の効果判定に応用できる可能性がある。拡散強調画像の診断能は PET-CT と遜色ないとされるが、それらの無作為化比較試験が存在していないため、今後それによる比較検討が必要とされている。

キーワード：MR 拡散強調画像, PET-CT, 肺癌, 縦隔腫瘍, 再発転移

Diffusion-weighted magnetic resonance imaging,

Positron emission tomography-computed tomography, Lung cancer, Mediastinal tumor,

Recurrence and metastasis

## 緒 言

MR 拡散強調画像 (diffusion-weighted magnetic resonance imaging: DWI) は、拡散現象 (水分子のブラウン運動) の抑制領域を描出する撮影法であり<sup>1)</sup>、従来脳神経領域で応用され<sup>2)</sup>、主に急性期脳梗塞を発見するために用いられてきた。通常の magnetic resonance imaging (MRI) では、発症から時間が経過した脳梗塞は白く描出されるが、新しい脳梗塞は描出されない。しかし、拡散強調画像では、脳梗塞は発症して 1 時間経過後に描出されるようになる。脳卒中治療ガイドライン 2015<sup>3)</sup>により、急性期脳梗塞に対しては、発症して 4.5 時間以内であれば血栓溶解療法が行われる。

前立腺癌では拡散強調画像がほぼ確立した手法となっている<sup>4)</sup>。拡散強調画像を用いることにより、内腺部に存在する微小な早期前立腺癌が同定できるようになった。拡散強調画像の特徴は、生検に比べ浸襲性がきわめて低く、かつ癌病巣を高感度に検出できることで、生検

では見逃しがちであった移行部の癌などを高感度で検出できるようになった。

1991 年の Radiologic Diagnostic Oncology Group の Webb ら<sup>5)</sup>により、MRI による T 因子・N 因子の診断能は CT のそれと変わらないとの論文が発表されて以来、MRI は肺癌の臨床において縦隔浸潤、胸壁浸潤に関してのみ有用性が示唆され、肺癌の臨床病期診断における適応については長年限定的であったが、最近見直されてきている。実際、日本の肺癌診療ガイドライン 2016 年版<sup>6)</sup>で初めて、MRI に関して MR 拡散強調画像が小型肺野孤立陰影の良悪性の鑑別や精査の必要性の判断に有用であると記載された。

悪性腫瘍の水分子の拡散は通常正常組織に比較し抑制されており、MR 拡散強調画像では、拡散が抑制された病変が白く描出され、ADC map で測定される見かけの拡散係数 (apparent diffusion coefficient: ADC) は低い値となる。一般に ADC map でより黒く描出される病変ほど ADC が低くなる。肺腫瘍陰影・転移性リンパ節の診断のため、MR 拡散強調画像の ADC 値の至適カットオフ値 (optimal cutoff value) をどの値にするか、PET-CT の SUVmax と同様、まだ問題として残っている。複数の研究者により、receiver operating characteristics (ROC) curve を用いて至適カットオフ値が算出されており、 $1.1 \times 10^{-3} \sim 1.6 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$  と報告されている<sup>7,8)</sup>。我々も  $1.44 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec}$  と報告している<sup>9)</sup>。臨床上市悪性を診断するための ADC の至適カットオフ値は必要であるが、

連絡先：薄田 勝男

〒920-0293 石川県河北郡内灘町大学 1-1

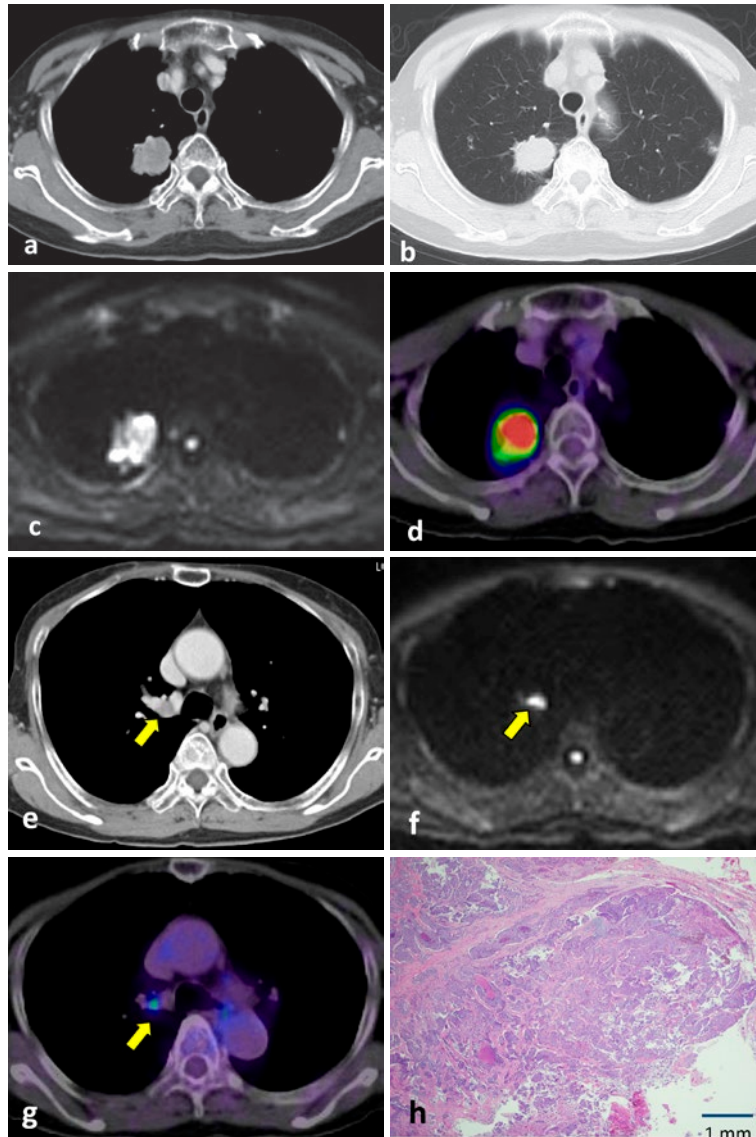
<sup>a</sup> 金沢医科大学呼吸器外科学

<sup>b</sup> 同 放射線医学

<sup>c</sup> 同 病理学 II

(E-mail: usuda@kanazawa-med.ac.jp)

(Received 22 Feb 2017/Accepted 18 May 2017)



**Fig. 1** Adenocarcinoma. (a, b) CT. Lung cancer. (c) DWI. Lung cancer. (d) PET-CT. Lung cancer. (e) CT. Lymph node #12u. (f) DWI. Lymph node #12u, ADC  $1.452 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ , positive. (g) PET-CT. Lymph node #12u, SUVmax 2.82, negative. (h) Pathology of lymph node #12u, tumor size 11 mm. The lung cancer was pathologically diagnosed as pT3N1M0 (pStage IIIA) lung cancer.

これらの値はある狭い範囲に設定されており参考になると考えられる。しかし機種間の違いをより客観的に考慮する場合は、機種ごとにROC curveを求め、良悪性のADCの至適カットオフ値を決める必要がある。

今回、MR拡散強調画像の最近の知見に焦点を当て、胸部腫瘍での診断・治療効果の判定における有用性および今後の展望を概説する。

### 肺癌および肺腫瘍陰影の診断

MR拡散強調画像 (Fig.1) は、肺<sup>7,9-11)</sup>、縦隔<sup>12)</sup>、前立腺<sup>4)</sup>、乳腺<sup>13)</sup>などで良悪性の鑑別に有用と報告されてい

る。肺腫瘍性病変の良悪性鑑別に関するメタアナリシスが2つ報告されているが (Liら<sup>10)</sup>、Shenら<sup>11)</sup>)、どちらも拡散強調画像が肺の良悪性病変の鑑別に有用と結論づけている。しかしながら、現時点ではその使用は限定的であり十分に認知されているとはいいがたい。MR拡散強調画像による悪性病変の検出については、PET-CTのそれと同様とする報告もあれば<sup>7)</sup>、MR拡散強調画像がPET-CTより優れているという報告もある<sup>14)</sup>。PET-CTでは、充実性の肺癌は陽性集積を伴うことが多いが、高分化腺癌および代謝活性の少ない小型癌では、偽陰性になることが少なくない。

肺腫瘍性病変の良悪性鑑別に関して、拡散強調画像と PET-CT との診断能を比較検討した論文が2つ報告されている<sup>7,9)</sup>。Mori ら<sup>7)</sup>は、MR 拡散強調画像の特異度 (0.97) は FDG-PET のそれ (0.79) より有意に良好であるが、MR 拡散強調画像の感度 (0.70)・正診率 (0.76) は FDG-PET の感度 (0.72)・正診率 (0.74) と同様であったと報告した。我々<sup>8)</sup>は、MR 拡散強調画像の感度は 80.0% と PET-CT の 70.0% に比較し有意に良好で、MR 拡散強調画像の特異度は 65.5% と PET-CT の 65.5% と同様であり、MR 拡散強調画像の正診率は 77.8% と、PET-CT の 69.3% に比較し良好な傾向を認めたが有意とはいえなかったと報告した<sup>9)</sup>。PET-CT と MR 拡散強調画像に対する前向きな無作為化比較試験が存在していないため結論づけられないが、少なくとも、肺癌および肺腫瘍に関しては、MR 拡散強調画像の診断能は PET-CT と比較し遜色がないと考えられる。

診断の有益性を示したのものとして高分解能 CT<sup>15)</sup>、造影ダイナミック CT<sup>16)</sup>、造影ダイナミック MR<sup>17)</sup>などがあるが、PET-CT との診断成績を比較した報告はなされていない。Cronin ら<sup>18)</sup>は、44 編の論文 (ダイナミック CT 10 編, ダイナミック MR 6 編, FDG-PET 22 編, テクネシウム 99m を用いた SPECT 7 編) を用いて、肺腫瘍の良悪性の診断成績をメタアナリシスしている。その感度・特異度・陽性適中率、陰性適中率は、ダイナミック CT で 0.93・0.76・0.80・0.95, ダイナミック MR で 0.94・0.79・0.86・0.93, FDG-PET で 0.95・0.82・0.91・0.90, SPECT で 0.95・0.82・0.90・0.91 であり、どの検査法も診断に有効であったが、有意差を認めなかった。

### 肺癌のリンパ節転移診断について

CT や PET-CT を含めていくつかの非侵襲的検査が、肺癌およびリンパ節転移の評価に使用されている。しかし PET-CT による肺癌の進展範囲の把握は、時に難渋することが少なくない。PET-CT は CT に比較して肺癌のリンパ節転移の評価に優れているが、偽陽性が少なくないことが指摘されている<sup>19)</sup>。

最近 MRI の診断方法が進歩し、複数のメタアナリシスによって肺癌の N 因子の評価により有効と報告されるようになった<sup>20,21)</sup>。Peerlings ら<sup>20)</sup>による MRI のメタアナリシスの結果、非小細胞肺癌における肺門および縦隔リンパ節の病期診断の感度は 0.87, 特異度は 0.88 と高い診断能力を示した。Shen ら<sup>21)</sup>は拡散強調画像の N 因子の評価に有用性を指摘しているが、結果のバラツキの大きさも指摘している。MR 拡散強調画像は PET-CT に比較し、いくつかの長所を有している。第一に、MR 拡散強調画像による転移性リンパ節の感度および正診率は PET-CT のそれより有意に高いことが報告されてい

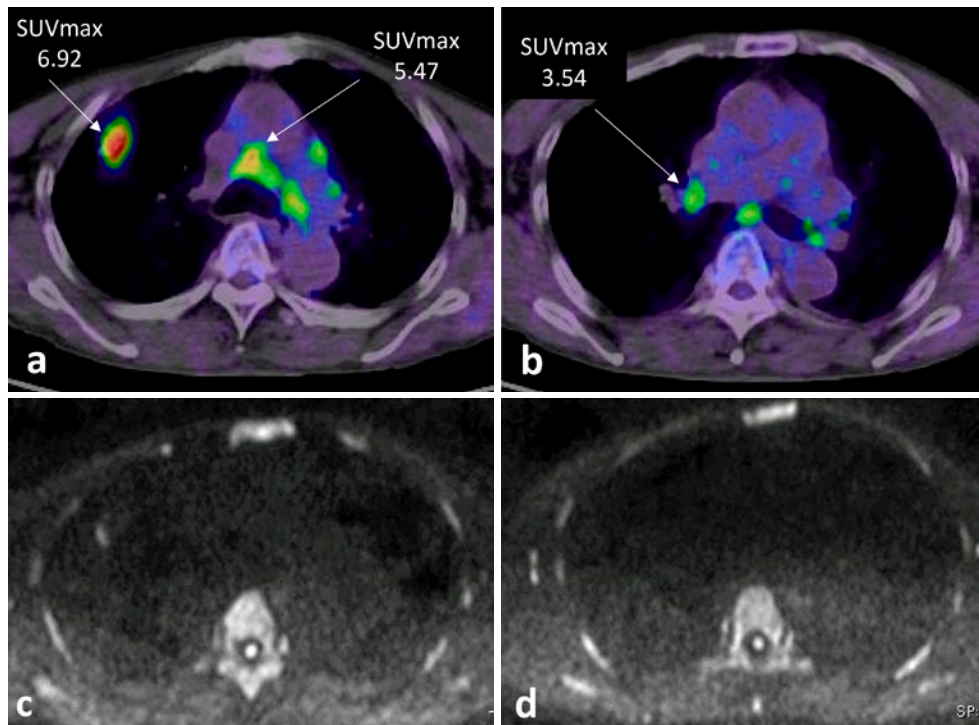
る<sup>8,22)</sup>。Nomori ら<sup>8)</sup>は、MR 拡散強調画像による肺癌 88 例の正診率は 89% と、PET-CT のそれ (78%) に比較し、有意に高いことを報告した。その理由は、MR 拡散強調画像では overstaging が少ないことであった。肺癌例では、PET-CT での病期は understaging がまれではない<sup>23)</sup>。PET-CT で臨床的 IA 期と診断された非小細胞肺癌例で、14.3% (21/147) が病理学的 N1 ないし N2 症例であった<sup>23)</sup>。我々は、160 例の肺癌例の解析で、MR 拡散強調画像による N 因子の正診率は 96.2% と、PET-CT のそれ (94.3%) に比較し有意に高かったことを報告した<sup>22)</sup>。PET-CT では、肺癌症例に合併した多発肺門縦隔リンパ節の FDG の集積についてその診断に難渋することが多い。PET-CT で肺門縦隔リンパ節に多発 FDG の集積を認める症例において、PET-CT と MR 拡散強調画像の診断能を比較すると、MR 拡散強調画像の特異度・正診率は、PET-CT のそれに比較し有意に良好であった<sup>24)</sup> (Fig. 2)。これらの報告は、MR 拡散強調画像の診断能は PET-CT に比して同等あるいは高いことを示している。

### 全身性拡散強調画像による 肺癌の病期診断について

全身性拡散強調画像 (whole-body DWI : WB-DWI) の診断能については、PET-CT のそれと同等とする報告もあれば<sup>25)</sup>、PET-CT のそれより優れているとの報告もある<sup>26)</sup>。現在、PET-CT と頭部 MRI を用いて肺癌の臨床病期が決められていることが多い。PET-CT では、脳はブドウ糖代謝が亢進しているため脳転移の評価が不十分であり、頭部 MRI で脳転移の有無を評価している。切除可能な肺癌例に対する全身性拡散強調画像の診断成績は、PET-CT + 頭部 MRI による診断成績より高い傾向を認めたが有意とはいえなかった<sup>27)</sup>。全身性拡散強調画像の診断能は、PET-CT + 頭部 MRI による診断能と遜色なく、今後肺癌の病期診断に利用可能である。全身性拡散強調画像を撮像することによって、PET-CT と同様に全身を評価することができる。PET-CT が弱点であった頭部も同様に描出可能であり、拡散強調画像の大きな長所である。

### 再発転移病変の検出について

MR 拡散強調画像が、肺癌の再発転移病変の検出に有効かどうか十分に検討されていない。肺転移は新しい病変と認識しやすいため検出は容易であるが、良性の病変との鑑別が時折困難となることがある。PET-CT はこれらの新しい病変の評価に用いられているが、炎症か腫瘍かの鑑別は難しいことが少なくない。肝転移病変は、plain CT や PET-CT では検出することが困難な場合がある。しかし、MR 拡散強調画像は、CT では良性との



**Fig. 2** Squamous cell carcinoma with pneumoconiosis (silicosis). (a, b) PET-CT. Lung cancer + mediastinal lymph nodes. SUVmax of the lymph node #4R was 5.47, and the cancer was clinically staged as cN2 lung cancer by PET-CT. (c) DWI. Lymph node #4R, negative. (d) DWI. Lymph node #7, negative. The cancer was clinically staged as cN0 lung cancer by DWI. The cancer was diagnosed pathological N0 lung cancer after resection. (Cited from Usuda et al.<sup>24)</sup>)

鑑別が難しい肺門縦隔リンパ節、肝、骨の再発転移の同定が容易である<sup>28)</sup>。

### 縦隔腫瘍および縦隔病変の診断について

縦隔腫瘍および縦隔病変は、病理組織学的にも放射線学的にも広いスペクトラムを有しており、診断には大変興味深い領域である。従来、CTとPET-CTが縦隔腫瘍および縦隔病変を評価するのに使用されてきた。一方、MRIは、胸壁の浸潤、脊髄浸潤、心血管浸潤の評価に重要である。悪性縦隔腫瘍の平均ADC値は、良性縦隔腫瘍のそれより有意に低いことが報告されている<sup>29)</sup>。MR拡散強調画像を用いて病変のADCを測定することにより、縦隔腫瘍の良悪性を鑑別することができる<sup>29)</sup>。縦隔腫瘍および縦隔病変について、MR拡散強調画像の良悪性の診断能は、PET-CTのそれと比べても遜色ない (Fig. 3)<sup>12)</sup>。それによると、悪性縦隔腫瘍のADC値 ( $1.51 \pm 0.46 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ ) は、良性縦隔腫瘍・病変のそれ ( $2.96 \pm 0.86 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ ) より有意に低値を示した ( $p < 0.0001$ )。縦隔腫瘍・病変の良悪性の鑑別に、MR拡散強調画像とPET-CTの診断能には有意差はなく、MR拡散強調画像はその鑑別に有効な方法である。

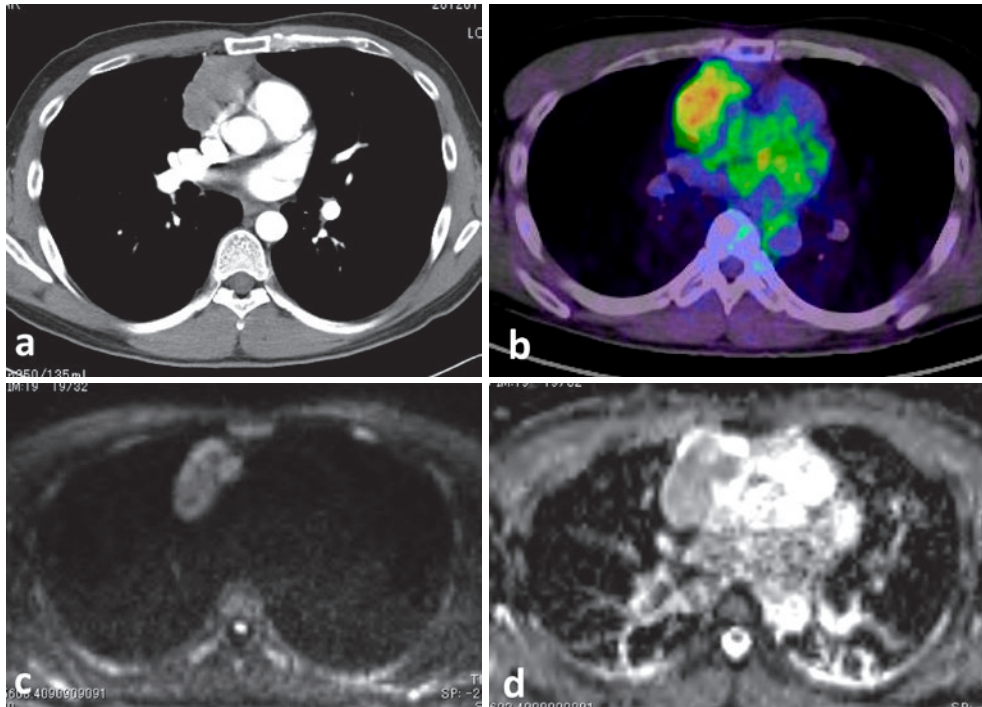
縦隔腫瘍・病変の場合では、拡散強調画像による良悪性の鑑別をする際、ADC値のバラツキの問題は今後の課題である。悪性病変を診断するための至適カットオフ値は必要であり、我々は悪性縦隔腫瘍を診断するためのADC至適カットオフ値を、ROC curveを用いて  $2.21 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$  と算出している<sup>12)</sup>。

### 治療効果判定について

肺癌における化学療法や放射線治療による治療効果の予想は、拡散強調画像がPET-CTより有効と報告されている<sup>30)</sup>。化学療法や放射線治療の効果判定に期待される。

### MR拡散強調画像の長所、短所 および将来の可能性

MR拡散強調画像の長所として、MR検査費用は放射性同位元素である 18-fluoro-2-deoxy-glucose (<sup>18</sup>F-FDG) を用いるPET-CTの場合の15~20%と安価で、設置病院は制限されていない点があげられる。MR拡散強調画像では検査前の絶食も放射性薬剤の静脈内注射も不要で、検査時間もより短い。また、PET-CTではある程度の放射線被曝のリスクがあるが、MR拡散強調画像では放射



**Fig. 3** High-risk thymoma (type B2). (a) CT. Tumor. (b) PET-CT. Tumor. SUVmax 6.38. (c) DWI. Tumor. (d) ADC map. Tumor. ADC  $1.43 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ . (Cited from Usuda et al.<sup>12)</sup>)

線被曝の問題はなく、小児の検査に適している。

MR 拡散強調画像の短所として、浸潤性粘液性腺癌の MR 拡散強調画像は、もともと細胞成分が少なく水分子の拡散能が抑制されていないため、ADC 値は高値となり偽陰性となりやすい点あげられる<sup>9)</sup>。また、壊死組織を有する良性病変は水分子の拡散能が抑制されるため、ADC 値が低値となり偽陽性となりやすい<sup>9)</sup>。

MR 拡散強調画像の撮像上の短所として、ADC 値は MR 機種による基準値の設定で決定されるため絶対値として扱えない点がある。肺組織が空気と血管による構造が主体であり、プロトンが少なく、血流による灌流の影響および呼吸運動や心拍による影響を受け、他臓器と比較して磁化率アーチファクトの発生や MRI 信号獲得の困難さがある。空間的歪みのため病変の同定が困難な場合がありうる点が指摘されている。また、装置の発する騒音が大きく、心臓ペースメーカー、カラーコンタクトレンズ、入れ墨およびその他磁気に反応する金属が体内にある患者には施行できない。

将来、拡散強調画像を含め MRI 検査が他臓器のようにきちんと診療ガイドラインに取り上げられ、肺腫瘍の良悪性の鑑別、肺癌の N 因子・M 因子・病期診断に利用され、さらには縦隔腫瘍の鑑別診断や肺癌の化学療法や放射線治療の効果判定に応用されることが期待される。

また、胸部 MRI は、拡散異常や灌流評価といった機能

画像として優れており、過分極希ガスを用いて肺気腫・喘息などの病態評価に活用される。また、酸素吸入による  $\text{O}_2$ -enhanced MR imaging は 1 秒率や拡散能と相関を認め、肺気腫や喘息の評価、肺癌患者の術後肺機能の予測などにも応用される。

### おわりに

MR 拡散強調画像の最近の知見に焦点を当て、今後の胸部腫瘍での有用性および今後の展望を概説した。MR 拡散強調画像の有用性が十分に認知され、胸部腫瘍の臨床に活用されるようになることを切望する。

謝辞：本研究は、文部科学省科学研究費補助金 (16K10694) の助成で行われた。MR 拡散強調画像について多大なご助言をいただいた金沢医科大学放射線医学 道合万里子先生に心より深謝申し上げます。

著者の COI (conflicts of interest) 開示：本論文発表内容において特に申告なし。

### 引用論文

- 1) Le Bihan D, et al. Separation of diffusion and perfusion in intravoxel incoherent motion MR imaging. *Radiology* 1988; 168: 497-505.

- 2) Schaefer PW, et al. Diffusion-weighted MR imaging of the brain. *Radiology* 2000; 217: 331-45.
- 3) 日本脳卒中学会脳卒中ガイドライン委員会. 脳卒中治療ガイドライン 2015. 2015; 61-3.
- 4) 日本泌尿器科学会. 前立腺癌診療ガイドライン 2016年版. 2016; 70-84.
- 5) Webb WR, et al. CT and MR imaging in staging non-small cell bronchogenic carcinoma; Report of the Radiologic Diagnostic Oncology Group. *Radiology* 1991; 178: 705-13.
- 6) 日本肺癌学会. EBMの手法による肺癌診療ガイドライン 2016年版. 2016; 29-32.
- 7) Mori T, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging for diagnosing malignant pulmonary nodules/masses. Comparison with positron emission tomography. *J Thoracic Oncol* 2008; 3: 358-64.
- 8) Nomori H, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging can be used in place of positron emission tomography for N staging of non-small cell lung cancer with fewer false-positive results. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 2008; 135: 816-22.
- 9) Usuda K, et al. Diagnostic performance of diffusion weighted imaging of malignant and benign pulmonary nodules and masses: comparison with positron emission tomography. *Asian Pac J Cancer Prev* 2014; 15: 4629-35.
- 10) Li B, et al. A systematic review and meta-analysis of the accuracy of diffusion-weighted MRI in the detection of malignant pulmonary nodules and masses. *Acad Radiol* 2014; 21: 21-9.
- 11) Shen G, et al. Apparent diffusion coefficient values of diffusion-weighted imaging for distinguishing focal pulmonary lesions and characterizing the subtype of lung cancer: a meta-analysis. *Eur Radiol* 2016; 26: 556-66.
- 12) Usuda K, et al. Diffusion weighted imaging can distinguish benign from malignant mediastinal tumors and mass lesions. Comparison with positron emission tomography. *Asian Pac J Cancer Prev* 2015; 16: 6469-75.
- 13) Fornasa F, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in focal breast lesions. Analysis of 78 cases with pathological correlation. *Radiol Med* 2011; 116: 264-75.
- 14) Wu LM, et al. Preoperative mediastinal and hilar nodal staging with diffusion-weighted magnetic resonance imaging and fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography in patients with non-small-cell lung cancer: which is better? *J Surg Res* 2012; 178: 304-14.
- 15) Kudo Y, et al. Association between high-resolution computed tomography findings and the IASLC/ATS/ERS classification of small lung adenocarcinomas in Japanese patients. *Lung Cancer* 2015; 90: 47-54.
- 16) Lee KS, et al. Solid or partly solid solitary pulmonary nodules: their characterization using contrast wash-in and morphologic features at helical CT. *Chest* 2007; 131: 1516-25.
- 17) Kono R, et al. Dynamic MRI of solitary pulmonary nodules: comparison of enhancement patterns of malignant and benign small peripheral lung lesions. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 188: 26-36.
- 18) Cronin P, et al. Solitary pulmonary nodules: meta-analytic comparison of cross-sectional imaging modalities for diagnosis of malignancy. *Radiology* 2008; 246: 772-82.
- 19) Roberts PF, et al. Factors associated with false-positive staging of lung cancer by positron emission tomography. *Ann Thoracic Surg* 2000; 70: 1154-9.
- 20) Peerlings J, et al. The diagnostic value of MR Imaging in determining the lymph node status of patients with non-small cell lung cancer: A meta-analysis. *Radiology* 2016; 281: 86-98.
- 21) Shen G, et al. Performance of DWI in the nodal characterization and assessment of lung cancer: A meta-analysis. *AJR Am J Roentgenol* 2016; 206: 283-90.
- 22) Usuda K, et al. Advantages of diffusion-weighted imaging over positron emission tomography-computed tomography in assessment of hilar and mediastinal lymph node in lung cancer. *Ann Surg Oncol* 2013; 20: 1676-83.
- 23) Park HK, et al. Occult nodal metastasis in patients with non-small cell lung cancer at clinical stage IA by PET/CT. *Respirology* 2010; 15: 1179-84.
- 24) Usuda K, et al. Diagnostic performance of diffusion weighted imaging for multiple hilar and mediastinal lymph nodes with FDG accumulation. *Asian Pac J Cancer Prev* 2015; 16: 6401-6.
- 25) Ohno Y, et al. Non-small cell lung cancer: whole-body MR examination for M-stage assessment—utility for whole-body diffusion-weighted imaging compared with integrated FDG PET/CT. *Radiology* 2008; 248: 643-54.
- 26) Laurent V, et al. Comparative study of two whole-body imaging techniques in the case of melanoma metastases: advantages of multi-contrast MRI examination including a diffusion-weighted sequence in comparison with PET-CT. *Eur J Radiol* 2010; 75:

- 376-83.
- 27) Usuda K, et al. Diagnostic performance of whole-body diffusion-weighted imaging compared to PET-CT plus brain MRI in staging clinically resectable lung cancer. *Asian Pac J Cancer Prev* 2016; 17: 2775-80.
- 28) Usuda K, et al. Recurrence and metastasis of lung cancer demonstrate decreased diffusion on diffusion-weighted magnetic resonance imaging. *Asian Pac J Cancer Prev* 2014; 15: 6843-8.
- 29) Gümüştas S, et al. Malignant versus benign mediastinal lesions. Quantitative assessment with diffusion weighted MR imaging. *Eur Radiol* 2011; 21: 2255-60.
- 30) Ohno Y, et al. Diffusion-weighted MRI versus 18F-FDG PET/CT: performance as predictors of tumor treatment response and patient survival in patients with non-small cell lung cancer receiving chemoradiotherapy. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 198: 75-82.

### Abstract

#### Diagnostic benefits and prospects of diffusion-weighted magnetic resonance imaging (DWI) for thoracic tumor

Katsuo Usuda<sup>a</sup>, Takuma Matsui<sup>a</sup>, Nozomu Motono<sup>a</sup>, Yuichiro Machida<sup>a</sup>,  
Munetaka Matoba<sup>b</sup>, Hisao Tonami<sup>b</sup>, Yoshimichi Ueda<sup>c</sup> and Hidetaka Uramoto<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Department of Thoracic Surgery, Kanazawa Medical University

<sup>b</sup>Department of Radiology, Kanazawa Medical University

<sup>c</sup>Department of Pathophysiological and Experimental Pathology, Kanazawa Medical University

This paper focuses on the latest research of diffusion-weighted magnetic resonance imaging (DWI) and the diagnostic benefit and prospects of DWI for thoracic tumors. DWI is reported to be useful for the differential diagnosis of malignancy or benignity for neoplasia in various organs. Diagnostic efficacy by DWI for pulmonary nodules and masses, the evaluation of N factors and M factors in lung cancer, is equivalent to or more than that of PET-CT. The diagnostic capability of whole-body DWI for the staging of clinically operable lung cancers is equivalent to that of PET-CT, and whole-body DWI is now available in clinics. Diagnosis by DWI for mediastinal tumors or lesions is equivalent to that of PET-CT. DWI is useful for the assessment of the therapeutic effect of chemotherapy and /or radiotherapy for lung cancer. The diagnostic performance of DWI for thoracic diseases is equivalent to that of PET-CT. A prospective randomized controlled trial for the comparison of diagnostic efficacy between PET-CT and DWI for lung cancer is necessary for accuracy.