

頭頸部癌全身検索における DWIBS (ドウイブス) の有用性

今野 信宏

要旨：症例は58歳，男性。維持透析中，右頸部リンパ節腫脹を主訴に生検予定であったが，右口蓋扁桃に腫瘍性病変を認めた。DWIBS 施行したところ，中咽頭癌の頸部リンパ節転移を疑う像であった。口蓋扁桃生検の結果は扁平上皮癌で p16 陽性であった。中咽頭癌 (T2N1M0) で根治的放射線療法施行した。治療後1年経過し再発を認めず経過良好である。DWIBS は，入院精査のため医療経済的にも優れており PET-CT と比べて遜色ない検査法であった。また，造影剤や放射線被曝がなく，糖尿病の影響も受けず，負担の少ない検査法であった。

キーワード：DWIBS, MRI, 拡散強調画像, 頭頸部

Summary Usefulness of DWIBS in systemic evaluation for head and neck cancer:

Nobuhiro Konno. Hokkaido Ohno Memorial Hospital, Department of Otolaryngology & Head and Neck Surgery

The patient was a 58-year-old man who had complained of a right neck mass. During maintenance dialysis, a biopsy was scheduled for right-neck lymphadenopathy in our hospital, but tumorous lesions were observed in the right palate tonsil. DWIBS was performed, and the imaging suggested cervical lymph node metastasis of oropharyngeal carcinoma. The results of the palate tonsil biopsy were p16 positive squamous cell carcinoma. Oropharyngeal carcinoma (T2N1M0) was cured by radical radiotherapy. One year after treatment, there has been no recurrence. DWIBS was an excellent medical and economical hospitalization modality compared to PET-CT. In addition, there is no contrast agent or radiation exposure, it is not affected by diabetes, and it imposes little burden on patients.

Key words: DWIBS, MRI, diffusion-weighted imaging, head and neck

[Received Jun. 13, 2020, Accepted Oct. 12, 2020]

はじめに

DWIBS (ドウイブス) とは Diffusion-weighted Whole body Imaging with Background body signal Suppression (背景抑制広範囲拡散強調画像) の略語で，MRI を用いた全身の癌検索の方法である。頭頸部領域においては全身検索の際には PET-CT が用いられることが多く，DWIBS の認知度については未だ低いのが現状である。今回われわれは当院で施行した DWIBS 患者について若干の文献的考察を含め報告する。

症 例

症例：58歳，男性。

主訴：右上頸部リンパ節腫脹。

既往歴：慢性腎不全（維持透析中），高血圧。

現病歴：X-2年8月頃に右上頸部リンパ節腫脹を自覚し徐々に増大傾向を認めていた。近位総合病院耳鼻科で細胞診施行するも良悪判定つかず，頸部リンパ節生検を勧められていた。透析施設がある耳鼻科の病院での入院検査を勧められX年4月に当科紹介入院となった。

当初転院の上，右頸部リンパ節生検術を施行予定であったが，頭頸部領域の診察をしたところ，右口蓋扁桃に腫瘍性病変を認めた。同側の右上内深頸部

リンパ節が腫脹しており、口蓋扁桃の悪性腫瘍による頸部リンパ節転移が疑われたため、頸部リンパ節生検を中止し全身検索を行う方針とした。

初診時ファイバー所見：右口蓋扁桃粘膜の発赤と狭帯域光観察で brownish area として描出された（図 1）。

画像所見：MRI の拡散強調画像で口腔内と右頸部に集積を認めた。T2 画像と融合することで右口蓋扁桃と右上頸部リンパ節への集積が明瞭となった（図 2）。DWIBS では右口蓋扁桃への有意な集積と、右上頸部リンパ節への強い集積を認めたが、その他の部位には生理的集積のみで明らかな集積は認めなかった（図 3）。

経過：右口蓋扁桃から生検を施行し、扁平上皮癌の診断であった。p16 陽性であった。右中咽頭側壁癌（p16 陽性 cT2N1M0 Stage I）の診断で根治的放射線治療 70Gy/35fr 施行した。治療中は grade 1 の皮膚炎を認めたが保存的治療で軽快した。治療後 2 か月の評価の PET-CT では有意な集積は認めず、治療後 6 か月の DWIBS も同様に再発・転移は認めなかった（図 4）。治療後 1 年を経過した現在、再発転移を認めず経過観察中である。

考 察

DWIBS（ドゥイブス）とは Diffusion-weighted Whole body Imaging with Background body sig-

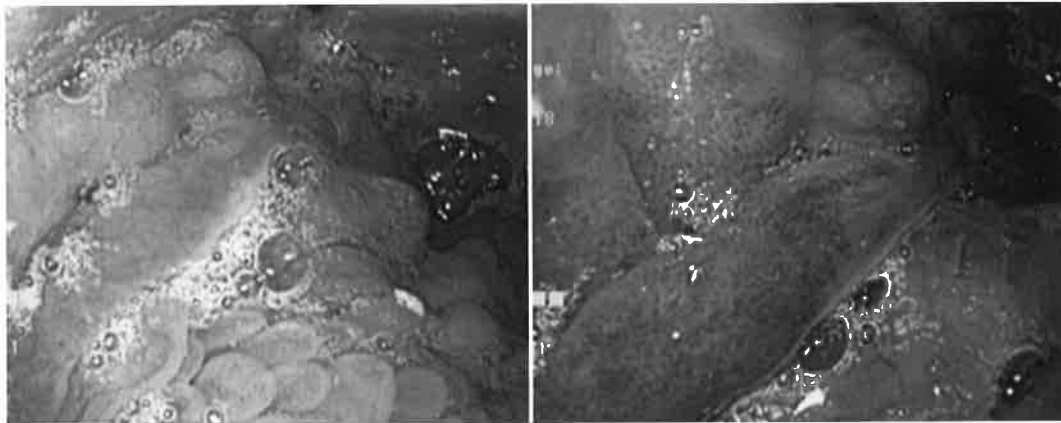


図 1：鼻咽腔ファイバー所見
右口蓋扁桃粘膜の発赤（左）と狭帯域光観察で brownish area を認める（右）。

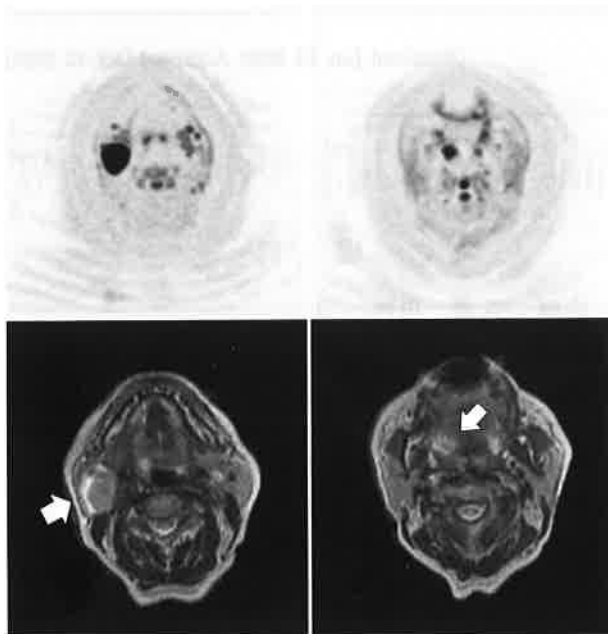


図 2 拡散強調画像（DWI）（上段）と DWI と T2 の融合画像（下段）
MRI の T2 強調画像と DWI の融合画像で集積の解剖学的部位がより明確になる。矢印が融合した腫瘍部位。

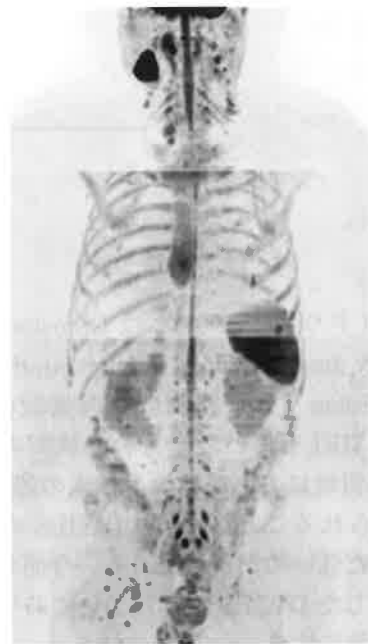


図 3 DWIBS 像
右口蓋扁桃と右上内深頸リンパ節に集積を認める。他に明らかな転移を疑う所見は認めない。



図4 治療後画像所見

左 (PET-CT) : 治療2か月後の評価のPET-CTでは口蓋扁桃と右上内深頸リンパ節の集積は認めない。
 右 (DWIBS) : 治療6か月後のDWIBS像でもPET-CTと同様に集積を認めない。

nal Suppression (背景抑制広範囲拡散強調画像)の略で、MRIの拡散強調画像(DWI)を用いた全身の癌検索の方法である。DWIは水分子の自己拡散(ブラウン運動)を画像化したもので、それを定量化したものがApparent diffusion coefficient (ADC-map)である。また、ブラウン運動とは水分子が動きやすい(拡散しやすい)かどうかを見るもので、動きにくい(制限されている)のがDWIでは高信号となる。代表的な疾患としては細胞浮腫の影響として脳梗塞急性期や粘稠度が上昇する膿瘍、そして細胞密度が高く細胞外腔が狭い悪性腫瘍¹⁾であり、DWIBSとはその拡散協調画像(DWI)の全身像である。2004年にTakaharaら²⁾が最初に報告した手法である。全身の悪性腫瘍の検索や、悪性腫瘍治療中や治療後の全身の転移・評価に用いられている。近年では食道がんのリンパ節転移や³⁾、肺⁴⁾、大腸癌⁵⁾、前立腺癌の骨転移⁶⁾の診断・評価等に用いられ、悪性リンパ腫のステージ分類⁷⁾や治療効果判定などにも応用されている。頭頸部癌の診断、治療効果判定には主にPET-CTが用いられておりDWIBSの有用性についての報告は少ない⁸⁻¹⁰⁾。DWIBSの利点はPET-CTと比較した場合、放射線被曝がないこと、糖尿病の影響がないこと、注射や造影剤の必要がないことが上げられる。検査時間もPET-CTと比較して短時間(40分前後)で済むこと、また厳しい回数制限を受けていなく、保険点数もPET-CTの約1/6と安価である。DWIBSは(患者3割

負担で)6,000円台で検査可能で、骨シンチグラフィの約1/2~1/3程度、造影CTと比較しても約半分となっており医療経済の観点からも最も優れているといえる。本症例においても遠方からの入院での精査であったため、DWIBSは包括医療制度の観点からも安価で、PET-CTと遜色ない診断ができ有用であると思われた。一方、頭頸部の診断・評価として、頸部リンパ節は正常でも描出されるため、他のモダリティーでの評価が必要である点が挙げられるが、頸部リンパ節病変について頸部エコーに精通している頭頸部外科医であれば、十分に評価が可能と思われる。またDWIBSは拡散強調画像であるため、そのみでは解剖学的位置を同定するのは難しい場合も多いが、Tomizawaら¹¹⁾は、T2強調像を融合させた画像でPET-CTと同様に腹腔内の病巣の解剖学的位置を正確に把握できたとし、頭頸部領域においても本症例のDWIとT2画像の融合像は診断に有用であると思われた。

DWIBSの短所であるが、これはMRIの一撮像方法であるため、体内金属、刺青、ペースメーカー、閉所恐怖症があげられる。体内金属がある場合は画像にアーチファクトが出るため希望の画像が得られない可能性があり推奨されない。刺青については火傷などの危険性があるため、リスクとベネフィットを考慮して撮影する必要がある。ペースメーカーについては、現在MRI対応のものがあるため、その種類によっては撮像可能であり確認が必

要である。閉所恐怖症の患者様については撮像時間が通常の MRI よりは短くなっているが、全身固定器具による固定が一定時間以上あるため難しい可能性が高い。

体動、特に呼吸運動の影響については通常の T1 強調画像、T2 強調画像は体動によるアーチファクトの影響で一定時間の静止や息こらえが必要になるが、DWIBS は息を止めずに長時間撮影しても拡散強調のコントラストが保たれ、かつ全身の脂肪抑制が均一に保たれるように工夫した画像であるため、呼吸による影響は少ない⁶⁾。

頭頸部領域の治療効果判定、特に化学放射線療法後は治療後 8～12 週で PET-CT を用いることが頭頸部痛診療ガイドライン¹²⁾でも推奨されている。これは治療後の炎症などによる偽陽性があるために一定の期間が必要であることを意味するが、それに対し拡散強調画像の場合、より早期に治療効果が現れると報告されている。大腸癌肝転移の化学療法後 2 週間で DWIBS で縮小を認めた症例や縦隔リンパ節転移に対しても早期の画像評価を行い、その正確さが報告されており、比較的短期間に繰り返し撮像できる DWIBS は、経過をフォローする場合や繰り返し行う化学療法の効果判定にも有用である。しかし、頭頸部領域の治療の効果判定にはまだコンセンサスが得られておらず、今後エビデンスの蓄積が望まれるところである。

骨転移の評価は CT や骨シンチグラフィでは診断が難しく従来問題が多かった。すなわちそれは CT では造骨性転移による石灰化 (sclerotic progression) と治療による良性石灰化 (sclerotic response) を識別できないということ。骨シンチグラフィはフレア現象のため病勢を過大評価するという点であった。近年は欧州がん治療研究機構 (EORTC) において前立腺癌骨転移の検索では全身 MRI (ここで述べている DWIBS) もしくはコリン PET (日本未承認) が推奨され骨シンチグラフィは第二選択となっている¹³⁾。また、前立腺癌の経過観察において、2017 年に欧州泌尿器科学会が発表した前立腺癌の骨転移を評価する構造化レポートシステムである MET-RADS-P (METastasis Reporting and Data System) では骨転移症例や遠隔転移のない去勢抵抗性前立腺癌の症例で全身 MRI を推奨している¹⁴⁾。

2018 年度財務省の予算執行調査¹⁵⁾によると、MRI の保有台数は日本人 10 万人あたり 5.2 台、CT は 10.7 台であるが、PET は 0.43 台と低く、まだまだ全国に行き渡ってないのが現状である。また、CT および MRI の 1 台あたり検査数は先進国で最

小となっており、CT や MRI は他の先進国と比べてまだまだ有効に活用されていない。DWIBS は全身 MRI の撮像方法であり 1.5T 以上であれば撮像は可能であるが、撮像方法設定や画像の再構成には放射線技師の力が不可欠であり、現在 Body DWI 研究会で他施設からの撮像方法や施設での現状について活発に討論されている。2020 年の診療報酬改定で、全身 MRI 撮影加算として 600 点が加算されたが、DWIBS についてはいまだ知らない医師や医療従事者が多く、頭頸部領域に関しての報告も少ない。PET-CT 一辺倒の評価ではなく、医療経済的にも優れ、患者様にも優しい DWIBS の認知度が上がり普及することで、PET-CT での評価に変わり、癌の診断・評価がより可能になると思われる。

まとめ

右上頸部リンパ節腫脹が主訴の中咽頭癌症例に DWIBS を行うことで、右口蓋扁桃原発が明瞭となり、全身検索にも有用であった。PET-CT と比べて医療経済的にも優れており、造影剤や放射線被曝がなく、糖尿病の影響もない患者負担の少ない検査法である。今後は頭頸部領域にも適応拡大され、エビデンスの蓄積が期待される。

本論文の要旨は第 30 回日本頭頸部外科学会総会ならびに学術集会 (2020 年 1 月 宜野湾市) で口演した。

著者は申告すべき利益相反を有しない。

文献

- 1) Kwee TC, Takahara T, Ochiai R, et al: Diffusion-weighted whole-body imaging with background body signal suppression (DWIBS): Features and potential applications in oncology. *Eur Radiol* 9: 1937-1952, 2008.
- 2) Takahara T, Imai Y, Yamashita T, et al: Diffusion weighted whole body imaging with background body signal suppression (DWIBS): Technical improvement using free breathing, STIR and high resolution 3D display. *Radiat Med - Med Imaging Radiat Oncol* 4: 275-282, 2004.
- 3) 藤田正一郎, 和田亜美, 渡辺康則, 他: MRI 拡散強調画像が診断に有効であった食道癌術後肺転移の 1 例. *日外科系連会誌*, 4: 566-570, 2010.
- 4) 薄田勝男, 松井琢真, 本野 望, 他: 胸部腫瘍に対する MR 拡散強調画像の有用性とその展望. *日本呼吸器外科学会誌*, 6: 305-311, 2017.
- 5) 松田哲朗, 吉川徹二, 相川一郎: 大腸癌リンパ節転移診断における DWIBS, CT の有用性について. *日本臨床外科学会雑誌*, 4: 769-773, 2012.
- 6) 高原太郎: DWIBS 法 の概念と有用性. *泌尿器科*, 10: 1251-1261, 2019.
- 7) Baranska D, Matera K, Podgorski M, et al: Feasibil-

- ity of diffusion-weighted imaging with DWIBS in staging Hodgkin lymphoma in pediatric patients: comparison with PET/CT. *Magn Reson Mater Physics Biol Med* 3 : 381-390, 2019.
- 8) Noij DP, Boerhout EJ, Pieters-Van Den Bos IC, et al: Whole-body-MR imaging including DWIBS in the work-up of patients with head and neck squamous cell carcinoma: A feasibility study. *Eur J Radiol* 7 : 1144-1151, 2014.
 - 9) de Bree R, Senft A, Coca-Pelaz A, et al: Detection of Distant Metastases in Head and Neck Cancer: Changing Landscape. *Adv Ther* 2 : 161-172, 2018.
 - 10) Vandecaveye V, De Keyzer F, Vander Poorten V, et al: Head and neck squamous cell carcinoma: Value of diffusion-weighted MR imaging for nodal staging. *Radiology* 1 : 134-146, 2009.
 - 11) Tomizawa M, Shinozaki F, Uchida Y, et al: Comparison of DWIBS/T2 image fusion and PET/CT for the diagnosis of cancer in the abdominal cavity. *Exp Ther Med* 4 : 3754-3760, 2017.
 - 12) 頭頸部癌診療ガイドライン 2018年度版 (日本頭頸部癌学会編), 金原出版, 日本, 2018.
 - 13) Lecouvet F, bot JN, Messiou C, et al: Monitoring the response of bone metastases to treatment with Magnetic Resonance Imaging and nuclear medicine techniques: A review and position statement by the European Organisation for Research and Treatment of Cancer imaging group. *Eur J Cancer* 15 : 2519-2531, 2014.
 - 14) Padhani AR, Lecouvet FE, Tunariu N, et al: ME-Tastasis Reporting and Data System for Prostate Cancer: Practical Guidelines for Acquisition, Interpretation, and Reporting of Whole-body Magnetic Resonance Imaging-based Evaluations of Multior-gan Involvement in Advanced Prostate Cancer. *Eur Urol* 1 : 81-92, 2017.
 - 15) 財務省平成30年度予算執行調査 高額医療機器 (CT, MRI) の配置状況②, 66-90, 2018.