

CQ

5 リンパ浮腫の評価に MRI は有用か？

■推 奨

リンパ浮腫の診断、重症度評価、治療効果判定およびリンパ管の同定に関して MRI または MR lymphography (MRL) が有用である可能性は高いが、良質なエビデンスはない。高分解能 MRI/MRL によるリンパ系イメージングは画像評価の質を高め、ごく早期のリンパ浮腫に対する診断やリンパ外科手術の術前計画などにも応用できる可能性がある。

■推奨の強さと根拠 2C (弱い推奨, 弱い根拠)

根拠・解説 MRI の特長である強い組織コントラストを利用してリンパ浮腫に特徴的な組織変化をとらえることで診断や重症度評価に応用できるだけでなく、周径計測法や超音波検査ではとらえられないようなリンパ浮腫早期の軽微な変化をとらえられる可能性が報告されている¹⁻⁷⁾。また、高分解能 MRI/MRL によるリンパ系 (リンパ管やリンパ節) の可視化が可能であり、リンパ浮腫の診断においてリンパシンチグラフィと高い相関関係を示すという報告や、高解像度画像によってリンパ系を詳細に観察することが可能であるという報告がなされている⁸⁻¹⁴⁾。

治療に関しては、用手的リンパドレナージ^{15, 16)}、脂肪吸引手術^{1, 17, 18)}、リンパ管静脈吻合術およびリンパ節移植^{19, 20)} それぞれの前後に対して、MRI/MRL による体積測定やリンパ系イメージングなどが治療効果判定に有用であったという複数の報告があり、診断や重症度評価だけでなく治療効果判定法としての有用性も示されている。

また、造影 MRL のダイナミックスタディを用いたリンパ流測定によりリンパ管機能を評価することでリンパ浮腫の診断および重症度評価に貢献しうることや^{21, 22)}、リンパ管および静脈の識別可能性を利用してリンパ管静脈吻合術やリンパ節移植の術前計画へ応用されることが期待されている^{8, 23, 24)}。

単純 MRI/MRL は比較的安全かつ非侵襲的な検査である一方、各種造影剤を用いた検査には有害事象が起きうるためリスク対効果を考慮する必要があるだろう。

今後の課題 今回の採択論文で最も古いものが 1998 年であり、半数以上が 2010 年以降のものであった。リンパ浮腫に対する MRI/MRL は比較的新しい技術であり、現在はエビデンス蓄積の途上にあると考えられた。

■参考文献

- 1) Trinh L, Peterson P, Brorson H, et al. Assessment of subfascial muscle/water and fat accumulation in lymphedema patients using magnetic resonance imaging. *Lymphat Res Biol.* 17 : 340-6, 2019 (Epub 2018 Oct 6)
- 2) Wang L, Wu X, Wu M, et al. Edema areas of calves measured with magnetic resonance imaging as a novel indicator for early staging of lower extremity lymphedema. *Lymphat Res Biol.* 16 : 240-7, 2018
- 3) Arrive L, Derhy S, Dahan B, et al. Primary lower limb lymphoedema : classification with non-contrast MR lymphography. *Eur Radiol.* 28 : 291-300, 2018
- 4) Long X, Zhang J, Zhang D, et al. Microsurgery guided by sequential preoperative lymphography using ⁶⁸Ga-NEB PET and MRI in patients with lower-limb lymphedema. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 44 : 1501-10, 2017
- 5) Gardner GC, Nickerson JP, Watts R, et al. Quantitative and morphologic change associated with breast cancer-related lymphedema. Comparison of 3.0T MRI to external measures. *Lymphat Res Biol.* 12 : 95-102, 2014
- 6) Tassenoy A, Vermeiren K, van der Veen P, et al. Demonstration of tissue alterations by ultrasonography, magnetic resonance imaging and spectroscopy, and histology in breast cancer patients without lymphedema after axillary node dissection. *Lymphology.* 39 : 118-26, 2006
- 7) Idy-Peretti I, Bittoun J, Alliot FA, et al. Lymphedematous skin and subcutis: in vivo high resolution magnetic resonance imaging evaluation. *J Invest Dermatol.* 110 : 782-7, 1998
- 8) Weiss M, Burgard C, Baumeister R, et al. Magnetic resonance imaging versus lymphoscintigraphy for the assessment of focal lymphatic transport disorders of the lower limbs : first experiences. *Nuklearmedizin.* 53 : 190-6, 2014
- 9) Liu NF, Yan ZX, Wu XF. Classification of lymphatic-system malformations in primary lymphoedema based on MR lymphangiography. *Eur J*

- Vasc Endovasc Surg. 44 : 345-9, 2012
- 10) Mihara M, Hara H, Araki J, et al. Indocyanine green (ICG) lymphography is superior to lymphoscintigraphy for diagnostic imaging of early lymphedema of the upper limbs. PLoS One. 7 : e38182, 2012
 - 11) Notohamiprodjo M, Weiss M, Baumeister RG, et al. MR lymphangiography at 3.0 T : correlation with lymphoscintigraphy. Radiology. 264 : 78-87, 2012
 - 12) Liu NF, Lu Q, Liu PA, et al. Comparison of radionuclide lymphoscintigraphy and dynamic magnetic resonance lymphangiography for investigating extremity lymphoedema. Br J Surg. 97 : 359-65, 2010
 - 13) Dimakakos E, Koureas A, Koutoulidis V, et al. Interstitial magnetic resonance lymphography : the clinical effectiveness of a new method. Lymphology. 41 : 116-25, 2008
 - 14) Liu N, Wang C, Sun M. Noncontrast threedimensional magnetic resonance imaging vs lymphoscintigraphy in the evaluation of lymph circulation disorders : a comparative study. J Vasc Surg. 41 : 69-75, 2005
 - 15) Donahue PM, Crescenzi R, Scott AO, et al. Bilateral changes in deep tissue environment after manual lymphatic drainage in patients with breast cancer treatment-related lymphedema. Lymphat Res Biol. 15 : 45-56, 2017
 - 16) Crescenzi R, Donahue PMC, Hartley KG, et al. Lymphedema evaluating using noninvasive 3T MR lymphangiography. J Magn Reson Imaging. 46 : 1349-60, 2017
 - 17) Hoffner M, Peterson P, Mansson S, et al. Lymphedema leads to fat deposition in muscle and decreased muscle/water volume after liposuction : a magnetic resonance imaging study. Lymphat Res Biol. 16 : 174-81, 2018
 - 18) Sen Y, Qian Y, Koelmeyer L, et al. Breast cancerrelated lymphedema : differentiating fat from fluid using magnetic resonance imaging segmentation. Lymphat Res Biol. 16 : 20-7, 2018
 - 19) Arriv? L, Derhy S, Dlimi C, et al. Noncontrast magnetic resonance lymphography for evaluation of lymph node transfer for secondary upper limb lymphedema. Plast Reconstr Surg. 140 : 806e-11e, 2017
 - 20) Smith ML, Molina BJ, Dayan E, et al. Heterotopic vascularized lymph node transfer to the medial calf without a skin paddle for restoration of lymphatic function : proof to concept. J Surg Oncol. 115 : 90-5, 2017
 - 21) Zhou GX, Chen X, Zhang JH, et al. MR lymphangiography at 3.0 Tesla to assess the function of inguinal lymph node in low extremity lymphedema. J Magn Imging. 40 : 1430-6, 2014
 - 22) Liu NF, Lu Q, Jiang ZH, et al. Anatomic and functional evaluation of the lymphatics and lymph nodes in diagnosis of lymphatic circulation disorders with contrast magnetic resonance lymphangiography. J Vas Surg. 49 : 980-7, 2009
 - 23) Zeltzer AA, Brussaard C, Koning M, et al. MR lymphography in patients with upper limb lymphedema : the GPS for feasibility and surgical planning for lympho-venous bypass. J Surg Oncol. 118 : 407-15, 2018
 - 24) Ripley B, Wilson GJ, Lalwani N, et al. Initial clinical experience with dual-agent relaxation contrast for isolated lymphatic channel mapping. Radiology. 286 : 705-14, 2018