

4. 骨軟部腫瘍

— 悪性骨軟部腫瘍に対する PET 診断と治療効果判定を中心に

織内 昇 群馬大学大学院医学系研究科放射線診断核医学

骨軟部腫瘍は、間葉系組織から発生した非上皮性腫瘍であり、発生母地により骨から発生する骨腫瘍と、筋肉や脂肪などの軟部組織から発生する軟部腫瘍に分けられる。骨軟部に発生した原発性の腫瘍を骨軟部腫瘍と総称する。上皮性腫瘍と同様に良性と悪性に分類され、悪性是他臓器の腫瘍、特に肺がんや消化器がんなどが転移した続発性の腫瘍、すなわち転移性腫瘍の方が圧倒的に多いが、悪性の原発性骨軟部腫瘍を肉腫と呼ぶ。肉腫はまれな疾患で、悪性の原発性骨腫瘍の発生頻度は人口100万人あたり年間約4人と推定されている。原発性の悪性骨腫瘍は骨肉腫、軟骨肉腫、Ewing肉腫の順に多く、そのほかに悪性線維性組織球腫(malignant fibrous histiocytoma: MFH)、線維肉腫、血管肉腫、脂肪肉腫などがある。

骨軟部腫瘍は、発生母地の多様性に伴い多くの種類がある。また、悪性骨軟部腫瘍の中でも悪性度はさまざまであり、良性でも浸潤性を示し悪性に近いものがある。例えば、骨巨細胞腫、デスモイド、線維肉腫などである。したがって、病理診断が困難なことも少なくない。現在では、遺伝子解析やタンパクなどの免疫組織染色などを用いて、正確かつ詳細に診断されるようになった。

骨軟部腫瘍はこのような特徴を有するため、画像診断が有用であり、単純X線やMRIなどの形態診断のほかに、骨シンチグラフィやPETなど、代謝を指標とした画像情報が診断に大きな役割を果たす。2010(平成22)年度には、悪性骨軟部腫瘍に対してFDG-PETが保険適用となった。FDG-PETの臨床利用は、悪性腫瘍

の病期診断や再発診断が保険適用であるが、治療効果判定における有用性が広く認識されている。

本稿では、主として悪性の骨軟部腫瘍に対するFDG-PETの役割を、代表的な骨肉腫とEwing肉腫の診断と治療効果判定の面から症例を提示して解説する。そのほか、良性腫瘍としてFDG-PETで異常所見を呈する骨巨細胞腫などについても触れる。

骨軟部腫瘍の治療の現状とPETの役割

悪性骨軟部腫瘍は原発巣を手術することが原則であるが、初診時にはすでに肺転移のある確率が高いため、できるだけ早期に診断することが重要である。化学療法が向上したため、最も多い骨肉腫の場合、現在では約75%で長期生存が得られている。Ewing肉腫の治療も骨肉腫に準じて行われる。悪性軟部腫瘍は播種や転移のリスクが高く、早期診断と的確な治療が予後を大きく左右する。最も頻度の高いMFHは、高齢者に好発し組織学的にも多様性があるが、約70%で長期生存が得られている。

良性骨腫瘍の治療は、疼痛や日常生活への支障、あるいは美容的観点などからの必要性に応じて行われるが、線維性骨異型性では骨の変形が生じる前に治療を行う必要があり、骨巨細胞腫では約10%で転移を生じるため、腫瘍の正確な切除が必要である。良性軟部腫瘍も、疼痛など症状のある場合や、美容上または機能的な問題がある場合に治療の

適応となる。

骨軟部腫瘍の治療におけるPETの役割は、まず初期診断としては、非侵襲的な良悪性の診断と悪性度の評価、および病変の広がりやの評価、すなわち病期診断である。治療後の役割は、治療効果の判定や予後予測、および再発の診断である。次項以降では、悪性骨軟部腫瘍のFDG-PETの役割として、病期診断と治療効果判定を中心に症例を提示しながら述べる。

病期診断におけるFDG-PETの有用性

悪性骨軟部腫瘍の治療は全身化学療法と局所療法からなるが、病変の所在と広がりを正しく評価することが、治療効果を高め良好な予後を得るために不可欠である。病期診断には通常、単純X線、CT、MRI、骨シンチグラフィなどが行われるが、骨転移やリンパ節転移など遠隔転移の診断には限界がある。全身のイメージングを行うPETは、それらの欠点を補う有力な手段である(図1a~d)。これまでの研究でも、FDG-PETは、CTやMRIなど従来からの一般的な診断法と比較して検出感度が有意に高い。一方、FDG-PETの欠点は、空間分解能の限界などから、肺転移の検出がCTより低いことなどである(図2)。したがって、両者を組み合わせたPET/CTを用いることで正確な病期診断が可能であり、適切な治療を行うことができる¹⁾。