

1. ^{177}Lu -DOTATATEと ^{177}Lu -PSMAの今後の展開

Trends in
Nuclear Medicine
2024

特集2

核医学の
最新動向

10年先を見据えた
核医学技術

中本 裕士 京都大学大学院医学研究科放射線医学講座 (画像診断学・核医学)

「theranostics」が臨床や研究で注目されるようになって、すでに久しい(theranosticsを用いた診断と治療の概念を図1に示す)。放射性医薬品を用いるtheranosticsは、radio-theranosticsと呼ばれることもあるが、核医学の世界では放射性医薬品を使うことが診断と治療の前提にあるため、「theranostics」は「radio-theranostics」とほぼ同義と言って良い。「theranostics」という造語が2000年頃に登場する前から甲状腺がんに対する ^{131}I を投与した画像診断および内照射治療が行われており、核医学の領域では「ther-

anostics」は以前より概念として存在していたと考えられるが、神経内分泌腫瘍(neuroendocrine tumor: NET)および前立腺がんへの臨床応用により広く知られるようになった。ともすれば大きなお金が動く治療の側面に関心が集まりがちだが、「theranostics」では治療群を層別化するための診断の部分もきわめて重要と考えられるため、本稿では、NETおよび前立腺がんに対するtheranosticsの現状と将来予測について、診断・治療を併せて解説する。

ソマトスタチン受容体を 標的とした診断と治療の 現状と将来展望

NETの特徴の一つとして、細胞膜にソマトスタチン受容体を発現している点が挙げられる。このソマトスタチン受容体に親和性を有し、生体内で安定な化合物オクトレオタイドに対して、キレート剤を介して放射性核種で標識した放射性医薬品が開発されている。本邦では、2015年に ^{111}In -Pentetreotide (オクトレオスキャン)が核医学診断薬として承認され、2024年現在、保険診療として行われている。オクトレオスキャンは1994年にヨーロッパや米国ですでに承認を受けたSPECT製剤であり、本邦でも2000年頃に治験が行われていたが、さまざまな事情で承認に至っていなかった。筆者の勤める京都大学では、ソマトスタチン受容体を標的としたPET製剤を投与したPET/CT検査が、オクトレオスキャンを投与してSPECTを撮像するよりも鮮明な画像が得られ、診断精度や確信度が高まるという情報を得ていたこともあり、院内合成による ^{68}Ga -DOTATOC検査を臨床研究として開始した。その後、2015年にオクトレオスキャンが承認され、本邦でも保険診療として多くの病院でソマトスタチン受容体イメージングが施行されるようになった。2024年現在、欧米でのソマトスタチン受容体イメージングは、 ^{68}Ga -DOTATATEや ^{68}Ga -DOTATOCを投与しPET/CTを

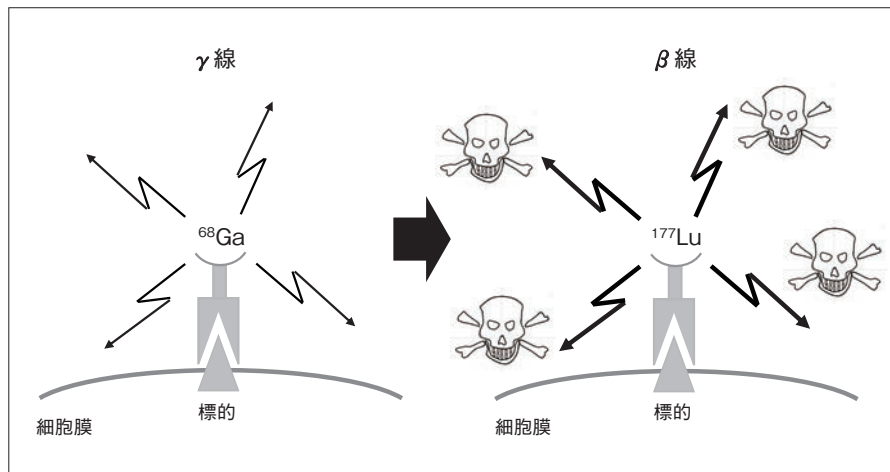


図1 Theranosticsを用いた画像診断と治療の模式図

まず、標的に親和性を有するガリウム(^{68}Ga)標識製剤を検査薬として投与する(左)。 ^{68}Ga はポジトロン放出核種であり、放出された陽電子は近傍の電子と衝突して2本の γ 線(消滅放射線)を出す。これをPET装置でとらえることにより、PET画像が得られる。標的の発現が確認された腫瘍細胞に対しては、治療薬としてルテチウム(^{177}Lu)標識製剤を投与する(右)。標的に結合すると、 ^{177}Lu から β 線が放出されるため、殺細胞効果が期待できる。治療用の核種としてアクチニウム(^{225}Ac)などの α 線放出核種を利用し、さらなる殺細胞効果を期待する研究が進んでいる。