

2. 神経内科領域における PET/CT, SPECT/CTの有用性 —パーキンソン病における ドーパミントランスポーターイメージング

伊藤 浩*¹/村上 丈伸*^{1, 2}/石井 士朗*³

*1 福島県立医科大学ふくしま国際医療科学センター先端臨床研究センター

*2 福島県立医科大学医学部神経内科学講座 *3 福島県立医科大学医学部放射線医学講座

神経細胞間の情報伝達は、神経接合部(シナプス)においてドーパミンなどの神経伝達物質を介して行われる。神経シナプスでは、前シナプスからシナプス間隙に放出された神経伝達物質が後シナプスのレセプターに結合して神経伝達作用をもたらす。この神経伝達物質は前シナプスのトランスポーターにより回収される(図1)。PETやSPECTにより、ドーパミン作動性神経系などの各種神経系における神経伝達物質生成やトランスポーターなどの前シナプス機能や、サブタイプごとのレセプターに代表される後シナプス機能を測定することができる¹⁾。

ドーパミン作動性神経系は、統合失調症やパーキンソン病などの病態に深く関与している。パーキンソン病では、線条体においてドーパミン作動性神経系前シナプス機能であるドーパミン生成能やドーパミントランスポーター結合能が病期の進行とともに低下するが、後シナプス機能であるドーパミンD₂レセプターの結合能には低下は見られないとされており²⁾、ドーパミントランスポーター測定用のSPECTトレーサーである¹²³I-FP-CIT³⁾は、パーキンソン病やレビー小体型認知症の診断に用いられている。

本稿では、ドーパミントランスポーターの測定によるパーキンソン病やレビー小体型認知症の診断について概説する。

ドーパミントランスポーターの測定

ドーパミントランスポーター測定用のトレーサーはコカインの誘導体であり、ドーパミントランスポーターの阻害薬である。PET用のトレーサーとして¹¹C-β-CITや¹¹C-CFT、¹⁸F-FE-PE2Iなどが、SPECT用のトレーサーとして¹²³I-β-CITや¹²³I-FP-CIT、¹²³I-PE2Iなどがある。ドーパミントランスポーターは細胞膜上に発現しているタンパクであり、それらの分布密度とトランスポーター-トレーサー結合親和性を表すトレーサー解離定数との比である結合能(binding potential)を測定する。結合能の定量法としては、トランスポーターの分布密度がきわめて小さい領域を参照領域とし

て用いる方法が一般的であり、参照領域としては小脳や大脳皮質が用いられる。ターゲット部位である線条体の放射能濃度と参照領域の放射能濃度の差を、参照領域の放射能濃度で除して結合能を求める。定量解析に当たっては、ターゲット部位である線条体と参照領域に関心領域を設定する必要があるが、関心領域の設定方法によって算出される結合能値は変わるため、これを一定の方法で行う必要がある。SPECT用のトレーサーである¹²³I-FP-CITでは、関心領域の設定方法としてTossici-Boltらの方法が広く用いられているが⁴⁾、この方法では、線条体を十分に含む大きな関心領域を設定し、関心領域内の放射能濃度が参照領域の放射能濃度よりも高い領域を線条体として、その放射能濃度を求める。また、SPECTによるドーパミントラン

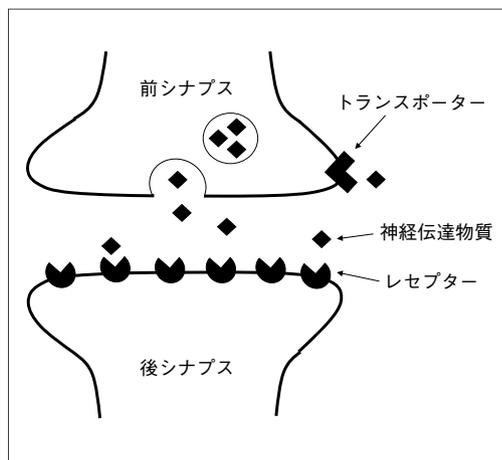


図1 PETで測定できる神経伝達機能
神経伝達物質生成やトランスポーター
などの前シナプス機能、サブタイプご
とのレセプターに代表される後シナ
プス機能がある。