

SL07 (MS04-7) MRIを用いる分子・細胞イメージング Cellular and Molecular Imaging Based on MRI

犬伏 俊郎 (Toshiro INUBUSHI)

滋賀医科大学、MR 医学総合研究センター (Biomedical MR Science Center, Shiga Univ. Med. Sci.)

磁気共鳴 (MR) 法の特徴は、高分解能の画像が無侵襲で得られる上に、放射線を用いないため繰り返して計測ができる点にある。この特性を生かして、特定の分子や細胞をターゲットにする画像法、分子イメージング、へのMRの展開が始まっている。例えば、細胞に常磁性酸化鉄粒子のMR標識剤を取り込ませ、その細胞を生体へ移植したのち、体内での部位をMR画像に現れるコントラストから特定する。この方法は幹細胞に応用され、生体へ移植後、傷害部位まで遊走することが動物モデルで経時的に観察された。

幹細胞の磁氣的標識化にはセンダイウイルスの膜エンベロープ (HVJ-E、石原産業) を用いた。マウス神経幹細胞への標識導入により、 T_1 -、 T_2 -強調画像における信号強度は非標識細胞に比べ著しく減少するとともに、標識の導入後も、それぞれ元と変わらない増殖性ならびに分化能を示した。ラット脳へ移植した標識幹細胞 (約 10^4 個程度) は、 T_1 -、 T_2^* -強調画像により観察でき、移植直後から4週目まで継続して追跡できた。MRI 計測後の脳組織標本では、鉄染色とネスチン染色は良く一致した。このことは、GFP による二重標識にても確認された。常磁性標識剤の幹細胞への導入は、HVJ-E が有効で、標識後の細胞毒性も観察されていない。この標識法により、生体内での幹細胞を、MRI 法にて無侵襲で長期間追跡が可能になった。再生医療の治療効果判定に応用されるかも知れない。

分子イメージングで様々な計測手段が発展して行くなかで、分子機能計測に長けたPETやNIRと、解剖画像の解像度では他の手法を凌駕するMRやCTとの計測技術を融合したマルチモダリティ画像化技術の発展が予想される。このために、一つの分子プローブで二つ以上の計測法が利用できるマルチモーダル・プローブの開発が盛んに行われている。そこで、本講演では、これからの分子イメージングにおいてMR法が担う役割を中心に、MR分子イメージングの将来像を概観したい。