

イメージング技術を用いて組織再生における 幹細胞の動態と足場の分解挙動を同時に追跡する

Kim SH, Park JH, Kwon JS, et al.

NIR fluorescence for monitoring in vivo scaffold degradation along with stem cell tracking in bone tissue engineering.

Biomaterials. 2020 ; 258 : 120267.

生体のもつ自然治癒力を介して失われた生体組織を再生修復する再生医療は、生物機能の高い幹細胞ならびに分化細胞を作製する幹細胞生物学あるいは自然治癒力の基となる細胞の生存、増殖および分化能力を高めるアプローチである組織工学により大きく進歩した。これまでに様々な生体組織の再生が動物モデルにより証明されるとともに、いくつかの臨床研究も進められている。再生医療をより戦略的に実現していくためには治療法だけではなく、治療効果を非侵襲的に評価するイメージング技術の開発が必要である。組織工学を用いた組織再生誘導においては、誘導に用いる幹細胞と足場が体内でどのような挙動を示すかが興味の対象となる。これまでに幹細胞の動態あるいは足場の分解挙動の可視化を目指した試みはいくつか存在するが、幹細胞の動態と足場の分解挙動を同時に可視化しそれらの関連を調べた研究は報告されていない。

本論文では、いわゆる「生体の窓」と呼ばれる、生体内を透過しやすい近赤外波長域の蛍光色素を

用いた蛍光イメージングにより、幹細胞の動態と足場の分解挙動との同時可視化を試みている。異なる近赤外波長域の蛍光色素を用いて、胎盤由来幹細胞および ϵ -カプロラクトン-乳酸-グリコール酸共重合体からなる高分子足場をそれぞれ標識した。標識した幹細胞および高分子足場から成る3次元組織体を作製し、ラット頭蓋骨欠損部位へ移植した。その結果、骨欠損部位へ移植した高分子足場の分解と幹細胞の動態の蛍光イメージングに成功した。このように、イメージング技術を組み合わせることによって、再生誘導効果の非侵襲的な評価が可能となるだけでなく、再生誘導メカニズムの一端を垣間見ることができる。本論文では、移植後の幹細胞の動態を追跡することができたが、幹細胞の生物機能を検出できる蛍光色素と組み合わせると、より詳細な再生誘導メカニズムの解明が可能となると考えられる。

京都大学ウイルス・再生医科学研究所
再生組織構築研究部門生体材料学分野
城 潤一郎