

## 골수단핵세포 이식에 의한 심장근육 조직 재생

류주희<sup>1,2</sup> 김일권<sup>1</sup> 조승우<sup>1,2</sup> 임상현<sup>3</sup> 유경종<sup>3</sup> 홍유선<sup>3</sup> 최차용<sup>2</sup> 김병수<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한양대학교 화학공학과, <sup>2</sup>서울대학교 응용화학부 <sup>3</sup>연세의대 심장혈관외과

전화 (02) 2297-0838 FAX (02) 2298-4101

### Abstract

Despite recent advances in the treatment of acute myocardial infarction, the ability to repair extensive myocardial damage is limited. To develop a new therapy for myocardial infarction, we examined the possibility of regenerating myocardium by implanting bone marrow-derived mononuclear cells(BM-MNC) . Histological and immunohistochemical examination showed myocardium regeneration and angiogenesis in the cell transplantation site. Isolated perfused (Langendorff) heart experiments revealed enhanced functions of heart. These results suggest that BM-MNC transplantation induce cardiac muscle regeneration and that this approach could be applied as a possible treatment for myocardial infarction.

### 1. 서론

심근 세포는 손상 후에 재생되지 않으며 심근에는 근육을 이룰 수 있는 줄기 세포가 없기 때문에 심근은 다시 생성될 수 없는 것으로 알려져 있다. 심근경색은 보통 부정맥이나 심장 벽이 얇아져 생기는 심장 기능 저하증으로 이어지기 때문에 더욱 심각하다. 따라서 손상된 심근을 대체하고 심장의 기능을 증가시키기 위한 조직공학적 연구가 활발히 진행되어지고 있다.<sup>1,2</sup> 최근에는 골수단핵세포를 손상된 허혈성 심장근육에 주입하여 심장의 기능을 향상시키고 신혈관 생성을 증가시킨다는 보고가 있다.<sup>3</sup> 본 연구에서는 골수단핵세포를 별도의 배양과정 없이 쥐의 손상된 허혈성 심장근육에 이식해보았다.

### 2. 재료 및 방법

SD 래트로부터 골수단핵세포를 분리하여 별도의 배양과정 없이 cryo injury 방법으로 만들어진 손상된 허혈성 심장근육에 이식하였고 이에 대한 대조군으로 배지만 허혈성 심장근육에 이식하였다. 이식 후 5주 후에 심장의 기능이 향상되었는지를 조사하기 위해 랭겐도르프 측정을 하였고 화학 조직학 검사와 면역화학 조직학 검사를 실시하였다.

### 3. 결과 및 고찰

형광현미경을 통해 이식한 골수단핵세포가 심장의 심근경색 부위에 위치하고 있음을 확인할 수 있었다. 화학 조직학 검사와 면역화학 조직학 검사를 통해 골수단핵세포가 심근 재생과 신생혈관의 생성을 향상시켰음을 확인하였다. 또한 랑젠도르프 측정을 통해 골수단핵세포를 넣어준 실험군이 배지만 넣어준 대조군과 비교하여 심장의 기능이 더 향상된 것을 확인할 수 있었다.

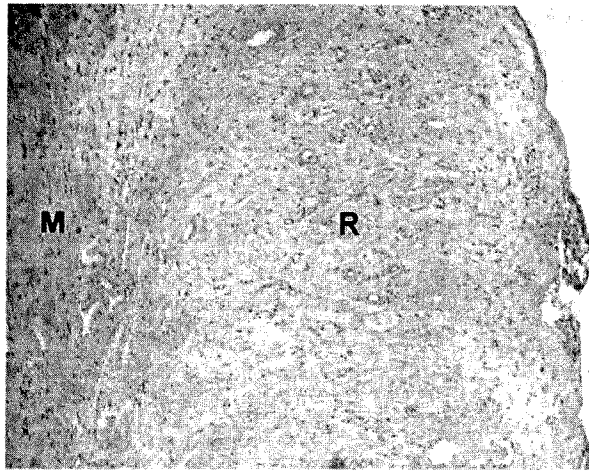


그림 1. 쥐의 손상된 허혈성 심장근육에 골수단핵세포를 이식한 5주 후 심장근육의 조직학 사진 (M: 정상 심근 조직 R: 골수단핵세포 이식에 의해 재생된 심근조직)

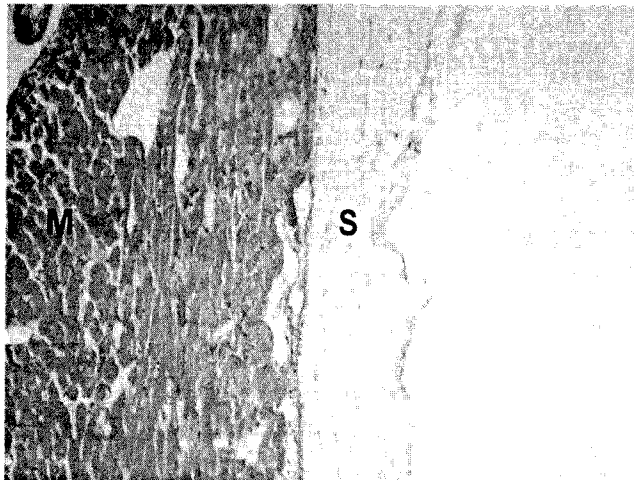


그림 2. 배지만 이식한 5주 후 심장 근육의 조직학 사진 (M: 정상 심근 조직 S: 손상된 심장근육의 재생이 없다.)

#### 4. 요약

본 연구에서는 손상된 심근의 재생을 위하여 골수단핵세포를 SD 래트에 이식하였고 5주 후에 심근의 재생, 신생혈관의 형성과 더불어 심장의 기능이 향상되었음을 확인할 수 있었다. 골수단핵세포를 손상된 심근경색 부위에 넣어주는 것은 추가 보완 실험을 통하여 심근경색의 치료법으로서 이용될 수 있을 것이다.

#### 5. 참고문헌

1. Shinji Tomita, et al., "Autologous transplantation of bone marrow cells improves damaged heart function"(1999), *Circulation*, 100[supplIII], II-247-II-256
2. Jonathan Leor, et al., "Bioengineered cardiac grafts"(2000), *Circulation*, 102[supplIII], III-56-III-61
3. Hiroshi Kamihata, et al., "Implantation of bone marrow mononuclear cells into ischemic myocardium enhances collateral perfusion and regional function via side supply of angioblasts, angiogenic ligands, and cytokines"(2001), *Circulation*, 104, 1046-1052