

Early cartilage precursors as a new cell source for transplantation

강선웅, 김병수

한양대학교 화학공학과

전화 (02) 2297-0838, FAX (02) 2298-4101

Abstract

Recently, several studies have reported on the successful repair of osteochondral defects by transplantation of cultured chondrocytes, but the method requires a sufficient number of cells obtained from the donor site in the articular cartilage. This can potentially be overcome by the use of undifferentiated or partially developed cartilage precursor cells derived from early embryos and fetal tissue. Neonatal cartilage unlike adult cartilage has the capacity for rapid regeneration. The purpose of this study is to determine effective regeneration method using early cartilage precursors for tissue-engineered cartilage. Cells isolated from neonatal (immediately postpartum, 2 hours of age) SD rats were seeded onto biodegradable polymer matrices and transplanted in nude mice's subcutaneous sites for 4 and 8 weeks. Tissue-engineered cartilage showed gross and histologic evidences similar to native articular cartilage.

서론

최근 세포이식과 조직공학을 통한 연골 재생이 매우 효과적인 치료법으로 인정되고 있다.^{1,2)} 하지만 이런 방법은 많은 세포량을 요구한다. 이 실험에서는 연골 전구 세포를 이용한 효율적인 조직공학적 연골조직 재생에 관한 실험을 해보았다.

재료 및 방법

연골 전구 세포는 태어 난지 2시간 이내의 SD rat의 무릎 부분에 있는 연골조직을 떼어내어 collagenase 효소처리를 하여 분리하였고,³⁾ DMEM/F12에 혈청 10%가 첨가된 배지를 이용하여 배양하였다. 배양된 연골세포는 생분해성 고분자인 Poly(glycolic acid) (PGA)에 유착 시킨 후 누드마우스 피하조직에 이식하여 4주, 8주 동안 관찰하였다. 이식 실험 후 얻어진 조직공학적 연골 조직은 H&E,

Masson's Trichrome, Safranin-O, Alcian blue와 von kossa's 염색과 collagen type II에 대한 면역 염색을 통해 실제 연골조직과 비교 분석하였다.

결과 및 고찰

연골 전구 세포는 갓 태어난 쥐의 연골 조직으로부터 효율적으로 분리되었고, 대량 배양되었다. 배양된 세포를 생분해성 고분자에 부착하여 누드마우스 피하조직에 이식하였을 때 자연연골과 유사한 연골조직이 형성되었다. H&E 염색결과 유리연골과 유사한 조직이 형성되었음을 확인하였고, Safranin-O와 Alcian blue 염색을 통해 glycosaminoglycan(GAG)의 형성과 Masson's Trichrome 염색과 collagen type II에 대한 면역 염색을 통해 collagen이 형성되었음을 확인할 수 있었다.

요 약

본 연구에서는 기존의 세포 치료제와 조직공학적 연골재생에 많이 사용되었던 연골세포의 문제점을 극복하고³⁾ 보다 효율적인 연골 재생을 위해 생분해성 고분자(PGA)와 연골 전구세포를 이용해 동물모델에 적용하였다. 본 실험에서는 효과적으로 자연 연골조직과 유사한 연골 조직이 형성되었다. 장기간 추가보완 연구를 거친다면 연골 전구 세포를 이용한 연골조직 재생은 연골 손상 질환과 퇴행성 질환치료에 관련된 새로운 치료법으로 사용되어질 수 있을 것이다.

참고문헌

1. Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, et al. Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *New Engl J Med* 1994;331:889-895.
2. Wakitani S, Kimura T, Hirooka A, et al. Repair of rabbit articular surface with allograft chondrocyte embedded in collagen gel. *J Bone Joint Surg [Br]* 1989;71-B:74-80.
3. Wolfgang Wagner, Joachim Reichl, Manfred Wehrmann, et al. Neonatal rat cartilage has the capacity for tissue regeneration. *Wound Rep Reg* 2001;531-536.