인공피부 개발 “키토산 이용했다”

원자력병원, 피부조직 재생 및 키토산 베이스 피부 제조기술 완성

과학기술부는 원자력실용화연구사업과 국가지정연구실사업 수행을 통해 원자력병원 생체조직재생연구실 손영숙 박사가 [본인의 피부세포를 이용한 피부조직 재생기술 개발]과 [키토산 베이스의 진피 지지체인 인공피부 개발]에 성공했다.

본인의 피부세포를 이용한 피부조직 재생기술 성공은 배양한 세포를 생체내에 이식시키면 생체 환경에 잘 적응하지 못해 생존율이 낮은 문제점을 해결할 수 있고, 본인의 최소 세포제공 조직으로 최대의 줄기세포 회수를 가능케 해 적은 수의 세포로 상당히 우수한 상처 치유효과를 기대할 수 있게 됐다.

또 기존 동물 콜라겐 진피 지지체 인공피부는 화상부위의 감염에 의해 쉽게 녹아버리는 단점이 있는데, 키토산을 이용한 진피 지지체 인공피부는 항균성이 우수하고 다공의 지지체를 만들 수 있을 뿐만 아니라 생분해가 가능한 생체 고분자로서 조직공학 전반에 폭넓게 이용될 전망이다.

피부조직 재생기술은 방사선 피폭환자나 화상환자의 손상된 조직 치료기술로 활용되고, 나아가 줄기세포를 이용해 피폭환자의 위장관계, 신경계 등의 조직 재생기술로 발전시킬 계획이다.

손영숙 박사는 기존 기술보다 세포 회수율 및 줄기세포 분획이 10배 우수한 세포 분리기술을 개발해 면역 결핍생쥐(nude mouse) 등에 인체 피부세포를 혼합·제공함으로써 계층화된 피부조직을 재생하는데 성공, 국내 및 국제 특허출원 각각 1건을 출원했다.

또 주기적으로 물리적인 자극을 주어 인체 섬유아세포를 훈련시켜 세포 수는 5배, 세포외 간물질인 파이브로넥틴의 합성은 280배 증가시켰고, 이식한 삽입물(implant)에서도 세포 생존율을 향상시키는 성과를 얻었다.

특히, 본인의 진피 조직에서 미세 혈관세포의 초기화 배양과 세포 훈련을 통한 혈관세포의 기질 부착력 증진 및 혈관 내피세포 성장인자(VEGF : Vacular Endothelial Gross Factor) 발현을 증가시키는 연구성과를 거두어 국내 및 국제 특허출원 각각 1건을 출원했다.

미국이나 유럽에서는 주로 타인의 피부세포를 이용해 화상환자나 당뇨성 궤양 등에 활용하고 있지만 임상성적은 좋지 않았다. 배양한 세포를 생체내에 이식시키면 제공한 세포에 줄기세포 분획이 적게 함유되어 있을 뿐만 아니라 생체환경에 잘 적응하지 못하기 때문에 생존율이 낮았다.

문제점을 해결하기 위해 개발한 새로운 세포 분리법과 세포 훈련기술로 생체와 유사한 자극을 제공, 세포를 미리 적응 훈련시킨 후 이식해 세포의 생존율과 적응률을 증진시킬 수 있게 됐다.

피부 재생기술의 성공은 외국의 생 인공 피부기술의 조직내 낮은 생체동화(intake)율의 문제점을 해결할 수 있는 가능성과 본인의 최소 세포 제공조직(donor site)으로 최대의 줄기세포 회수를 가능케 했고, 세포 이동 및 부착에 필요한 세포외 간물질의 합성을 촉진시켜 적은 수 세포로 상당히 우수한 상처 치유효과를 기대할 수 있게 됐다.

방사선 피폭환자나 화상환자에 적용할 경우 약 2주간의 세포배양으로 본인 피부를 약 100배 확장시킬 수 있어 피부 뿐만 아니라 위장관계, 신경계 등의 조직 재생기술의 적용도 가능할 전망이다.

손영숙 박사는 항균성이 우수하고, 다공성의 지지체를 만들 수 있는 키토산을 이용한 인공피부도 개발했다. 키토산 진피 지지체는 기존의 동물 콜라겐 진피 지지체의 단점인 화상부위의 감염에 의해 쉽게 녹아버리는 문제를 보완할 수 있는 장점을 지니고 있다.

개발기술의 특징은 키토산 지지체에 세포유입을 촉진시켜 다공성의 지지체 제조기술 확립과 성장인자와 세포외 간물질을 소량 함유시켜 상처 치유속도 증진 및 혈관 재생을 촉진시키는 것으로 국내특허 등록 및 출원 각각 1건, 4개국 국제 특허 1건을 출원했다.

방사선으로 살균, 제조과정을 거친후 키토산 지지체를 동물에 이식한 결과, 15일만에 진피세포 및 혈관세포가 재생되었고, 120일 동안 독성 및 안전성에 문제가 없는 것으로 평가를 받아 식품의약품안전청에 제품 허가신청을 준비하고 있다.

인공피부 개발 성과는 기존의 제품보다 가격이 저렴할 뿐만 아니라 생분해가 가능한 생체 고분자로서 앞으로 조직공학 전반에 유용한 지지체로 활용될 전망이다.

<Chemical Daily News 2002/01/28>