	지스트(광주과학기술원) 보도자료 http://www.gist.ac.kr	
보도시점	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
배포일	2020.09.01.(화)	
보도자료 담당	홍보팀 김효정 팀장	062-715-2061
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062
자료 문의	신소재공학부 이재영 교수	062-715-2718

손상된 신경을 재생시키는 전기전도성 수화젤 신경도관 개발

- 지스트 등 공동연구팀, 말초신경손상 포함하여 뇌, 근육 등의 조직을 재생하는데 적용가능한 기반이 될 것으로 기대

□ 지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 신소재공학부 이재영 교수와 단국대학교 양희석 교수 공동연구팀은 손상된 말초 신경을 재생하는데 효과적인 그래핀 기반의 전도성 수화젤 신경도관을 개발하였다.

*그래핀(graphene): 탄소 원자가 벌집 모양으로 이루어진 2차원 물질로 이론상 강철보다 훨씬 높은 강도를 지니고 열·전기 전도성도 뛰어나 꿈의 소재라고 불린다. 그러나 비용이 비싸 대량 생산이 어렵고 주름이 지는 등의 단점이 있다.

◦ 말초 신경 손상은 손상 정도에 따라 스스로 재생이 되지 않아 직접 봉합이나 자가 이식* 등 현재 외과적 수술법이 사용되고 있으나 신경조직 긴장과 제공자 부위의 병적 상태에 따른 이환율(병에 걸릴 확률) 등 여러 가지 문제점이 있다.

*자가이식(Autograft): 활용이 적거나 필요 없는 다른 부위의 신경을 분리하여 손상된 부위에 직접 이식하는 외과적 수술 방법.

◦ 또한 상업용 신경도관은 치료능력이 낮아 신경 재생을 큰 폭으로 촉진할 수 있는 신경도관 개발에 대한 연구가 필요하다.

□ 전기가 통하는 생체 재료는 손상된 근육, 심장, 신경과 같은 전기 활성 조직의 재생을 돕는 것으로 알려져 최근에는 전도성을 가진 신경 재생용 생체재료 개발 연구가 활발하게 진행되어 왔다. 금속, 필름 등 기존의 전도성 재료들은 단단한 기계적 특성을 가져 생체 내 조직과의 기계적 특성 불일치로 인한 심각한 염증 반응 등의 이유로 생체 재료로 사용하는데 한계가 있다.

◦ 일반적으로 환원된 그래핀은 높은 전기 전도도를 가지지만 생체환경과 같은 수용액 상태에서 분산되지 않고 응집되기 때문에 수화젤(하이드로젤)과 함께 복합체를 직접 구성하기 어렵다.

□ 따라서 연구팀은 전도도가 낮지만 분산이 잘되는 산화 그래핀이 함유된 젤라틴 기반의 수화젤을 제조한 후 전도성 향상을 위한 추후 환원 과정을 거쳐 환원된 산화 그래핀*이 수화젤 내부에 고르게 분산되어 있는 전기 전도성 수화젤을 제작하는 방법을 개발하여 적용했다.

*환원된 산화 그래핀(reduced graphene oxide): 산화된 형태의 그래핀을 환원제를 통해서 화학적으로 환원하여 얻은 탄소재료

◦ 생체 내에서의 효능을 검증하기 위해 실험용 흰 쥐의 좌골 신경에 10 mm 거리의 손상을 유도하고 환원된 산화 그래핀 함유 전도성 수화젤 기반 신경도관을 손상된 신경 사이에 이식하였을 때, 4주와 8주 후 모두 신경 재생이 기능 및 구조적으로 유의미하게 촉진되었으며, 특히 현재 사용되는 외과적 수술법인 자가이식과 비슷한 수준의 매우 우수한 신경 재생력을 보이는 것을 확인하였다.

□ 지스트 신소재공학부 이재영 교수는 “본 연구에서 개발한 다기능 신경도관 시스템은 말초신경 손상 뿐 아니라 뇌, 근육 등과 같은 다양한 전기 활성 조직 재생에 적용 할 수 있는 조직 공학 플랫폼이 될 것으로 기대한다” 고 말했다.

□ 이번 연구는 보건복지부 연구중심병원R&D사업, 과학기술정보통신부 중견연구자 지원사업, 원천기술개발사업, 기초연구실의 지원을 받아 수행되었으며, 연구성과는 2020년 8월 12일 재료분야 저명 학술지인 Advanced Functional Materials(IF=16.836)에 온라인판에 게재되었다.

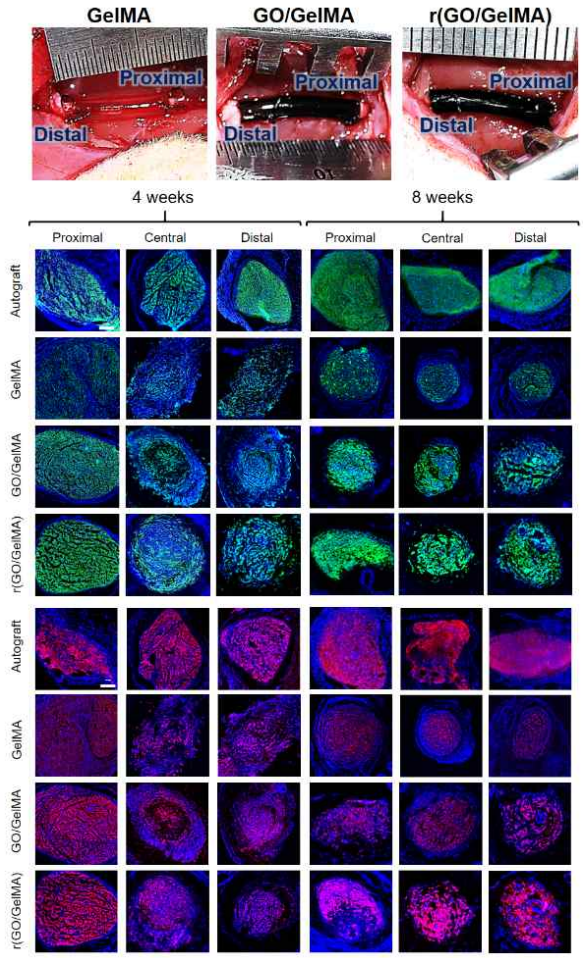
논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 논문명 : Electrically Conductive Hydrogel Nerve Guidance Conduits for Peripheral Nerve Regeneration
- 저자 정보 : 박중건(지스트 박사과정, 공동 제1저자), 전진(단국대학교 박사과정, 공동 제1저자), 김병연(지스트 석사과정), 이민석(단국대학교 박사), 박시현(단국대학교 석사과정), 임주한(단국대학교 석사과정), 이종담(지스트 통합과정), 이황재(지스트 박사), 양희석 교수(단국대학교, 공동교신저자), 이재영 교수(지스트, 교신저자)

그 림 설 명

[그림1] 환원된 산화 그래핀/젤라틴 수화젤 기반 신경도관의 말초 신경 손상 이후 신경 조직 재생에 대한 기능 모식도.



[그림2] 흰 쥐 내 손상된 신경에 이식된 신경도관 (상). 전도성 차이가 나는 신경도관 이식 4주, 8주 후 신경 재생 비교 (하)