

	GIST(광주과학기술원) 보도자료 http://www.gist.ac.kr	
배포 일시	배포 즉시 보도를 부탁드립니다.	
보도자료 담당	대외협력팀 김미연 팀장	062-715-2020 / 010-5302-3620
	대외협력팀 이나영 행정원	062-715-2024 / 010-2008-2809
자료 문의	기계공학부 이용구 교수	062-715-2396 / 3260

3D 프린터를 활용해 불규칙한 형태의 혈관 삽입에 용이한 스텐트 구조 개발

- 3D 프린팅과 형상기억고분자를 이용하여 분지형 혈관에 삽입이 용이한 스텐트 구조 제시
- 네이처 지매지인 사이언티픽 리포트(Scientific Reports)에 논문 게재

□ GIST(지스트, 총장 문승현) 기계공학부 이용구 교수 연구팀이 키리가미(kirigami)* 구조와 형상기억고분자(Shape memory polymer)를 이용하여 기존의 분지형 스텐트에서 발생하는 삽입 문제를 해결하는데 성공했다.

* 키리가미(kirigami)는 일본어로 자르다를 의미하는 ‘kiri’와 종이를 뜻하는 ‘gami’가 합쳐진 용어로, 종이를 특정 패턴이나 모양으로 자른 뒤 접었을 때 pop-up 카드와 같이 입체 형상을 나타내는 것을 의미한다.

◦ 기존의 니티놀(Nitinol)*과 같은 형상기억합금(Shape memory polymer) 와이어로 제작된 분지형 스텐트는 혈관에 삽입시 튀어나온 부분으로 인한 어려움이 있어 연구팀에서는 이러한 문제점을 해결하는 동시에 수동으로 확장시켜야 했던 방식에서 특정 외부 자극에 의해 스스로 확장할 수 있는 분지형 스텐트를 제작하는 방법을 모색하였다.

* 니티놀(Nitinol)은 니켈과 티탄을 섞은 합금으로 형상이 변형되어도 일정한 온도 이상으로 가열하면 초기 형상으로 되돌아오는 형상 기억 효과가 있는 형상기억합금 중 하나를 말한다.

- 연구에 사용된 키리가미 구조는 [그림 1]과 같이 평면으로부터 입체형상을 표현할 수 있다는 특징이 있어 다양한 공학 분야에 적용되고 있다. 연구팀은 이러한 키리가미 구조를 적용함으로써 처음에는 일자 형태로 삽입된 후 시간이 지남에 따라 각각의 혈관으로 갈라지면서 확장, 변형되어 혈관에 삽입이 용이한 스텐트를 설계할 수 있었다.
- 뿐만 아니라 형상기억고분자로 제작된 3D 프린터용 필라멘트와 FDM 방식의 3D 프린터^{*}를 이용하여 온도에 의해 형상이 변형될 수 있도록 하였다.
- * FDM방식의 3D 프린터는 고분자 소재의 필라멘트를 고온의 노즐로 녹여 한층씩 적층하여 물체를 제작하는 방식을 사용하는 프린터를 말한다.
- 그 결과 3D 프린터로 제작된 분지형 스텐트는 혈관내 삽입 전, 삽입이 용이한 일자 형태로 변형되어 적합한 위치로 삽입된 후, 온도 변화를 통해 분지형상으로 확장되는 것을 확인하였다. [그림 2 참조]
- 이용구 교수는 “이번 연구 결과는 3D 프린터를 이용함으로써 불규칙한 형태의 혈관에 적합한 스텐트를 제조할 수 있었으며, 기존 분지형 스텐트 삽입과정의 문제점을 해결할 수 있었다”며, “추후 연구를 통해 생체적합성 재료를 적용한다면 실제 수술에도 적용할 수 있을 것으로 기대된다”고 밝혔다.
- 이번 연구는 이용구 교수(교신저자) 주도로 김태영 석사(제1저자)와 함께 정보통신기술진흥센터(IITP)와 GIST 연구원(GRI) 등의 지원을 받아 수행하였으며, 관련 논문은 네이처 자매지인 사이언티픽 리포트(Scientific Reports) 2018년 9월 17일자에 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

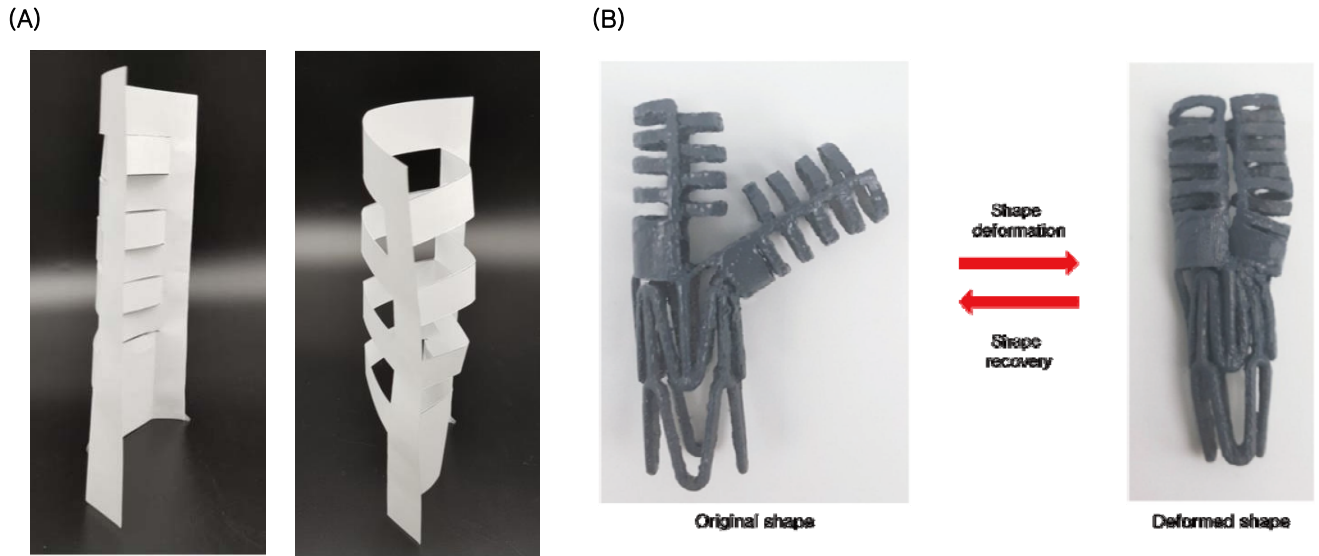
1. 논문명, 저자정보

- 논문명 : Shape transformable bifurcated stents
- 저자 정보 : 이용구 교수 (교신저자, GIST 기계공학부)
김태영 석사 (제1저자, GIST 기계공학부 석사 졸업)

용 어 설 명

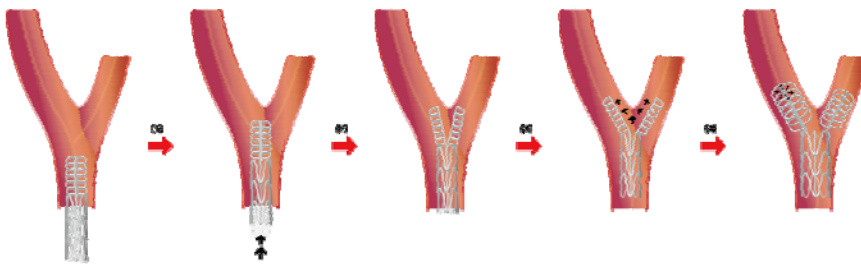
1. 키리가미(kirigami): 일본어로 자르다를 의미하는 ‘kiri’ 와 종이를 뜻하는 ‘gami’ 가 합쳐진 용어로, 종이를 특정 패턴이나 모양으로 자른 뒤 접었을 때 pop-up 카드와 같이 입체 형상을 나타내는 것을 의미한다.
2. 니티놀(Nitinol): 니켈과 티탄을 섞은 합금으로 형상이 변형되어도 일정한 온도 이상으로 가열하면 초기 형상으로 되돌아오는 형상 기억 효과가 있는 합금을 말한다.
3. FDM방식의 3D 프린터: 고분자 소재의 필라멘트를 고온의 노즐로 녹여 한층씩 적층하여 물체를 제작하는 방식을 사용하는 프린터를 말한다.

그림 설명

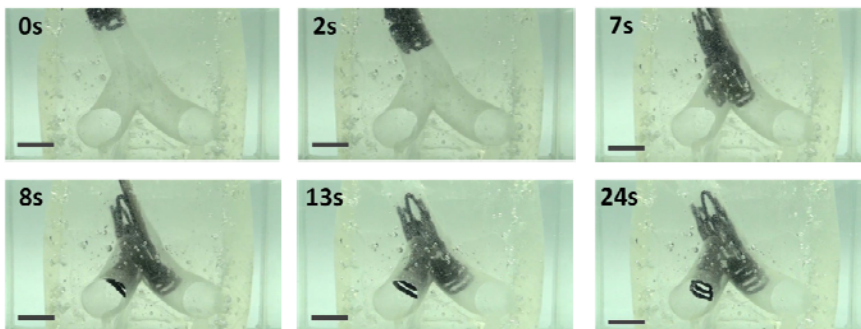


(그림 1) 종이를 이용하여 평면에서 원통형으로 변하는 키리가미 구조를 나타낸 모습(A) 및 실제 3D 프린팅된 분지형 스텐트의 변형 전후 모습(B).

(A) Bifurcated stent deployment process



(B) Bifurcated stent deployment experiment



(그림 2) 분지형 스텐트의 삽입 과정. (A) 설계된 분지형 스텐트의 예상 삽입과정. (B) 투명 실리콘 혈관 모형 몰드에 3D 프린팅된 분지형 스텐트가 삽입되어 확장되는 과정. 처음에는 일자 형태로 삽입된 후 시간이 지남에 따라 각각의 혈관으로 갈라지면서 확장되는 것을 확인할 수 있음.