

심혈관용 스텐트 구조 설계를 위한 Ansys 솔루션

하효준

(주)태성에스엔이

Ansys Solution for Cardiovascular Stent Structure Design

Hyojun Ha

Tae Sung S&E, Korea

hjha@tsne.co.kr

Abstract

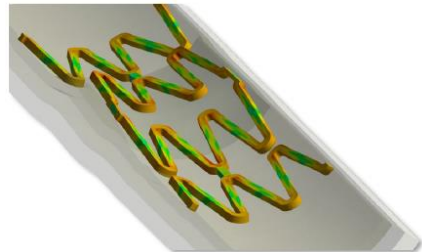
최근 성인 2명 중 1명 이상이 콜레스테롤로 구성된 플라크에 의해서 혈관이 막히는 심혈관 질환을 앓고 있습니다. 인체는 혈관을 통하여 혈액, 공기 및 체액 등을 중요한 장기로 운반합니다. 혈관이 막히는 경우 인체에 다양한 문제들이 발생할 수 있기 때문에 혈액의 흐름에 문제가 될 만큼 혈관이 좁아지거나 막히기 전에 혈류 개선 효과를 얻기 위한 시술이 필요하게 됩니다. 좁아진 혈관을 치료하는 방법은 여러가지가 있지만, 그 중 간단한 시술로 접근할 수 있는 방법이 풍선 혈관 성형술입니다. 풍선 혈관 성형술은 혈관이 막힌 곳으로 풍선을 전달하여 원하는 위치에 풍선이 도달하면, 풍선을 팽창시켜서 좁은 혈관을 팽창시키는 시술이며 이러한 풍선 혈관 성형술에 스텐트를 적용하여 효율성을 향상시킬 수 있습니다. 풍선 혈관 성형술에 적용가능한 스텐트는 대표적으로 2가지가 있으나, 최근에는 자가 확장형 스텐트가 많이 적용되고 있습니다.

풍선 혈관 스텐트를 설계 및 제작하고 성능을 평가하기 위한 방법으로 컴퓨터 시뮬레이션(Computational Modeling & Simulation, 이하 CM&S)은 매우 효과적인 솔루션이 될 수 있습니다. 제품의 개발 단계에서 성능과 위험성에 영향을 미칠 수 있는 다양한 설계 인자에 대해 CM&S를 이용한 충분한 설계 검증을 수행하여 스텐트를 개발할 수 있다면 물리적 테스트 비용의 절감을 포함하여 최적 설계된 스텐트의 삽입을 통해 인체내 재협착 등의 가능성을 감소시켜 환자의 재수술 발생 가능성을 최소화시킬 수 있을 것입니다.

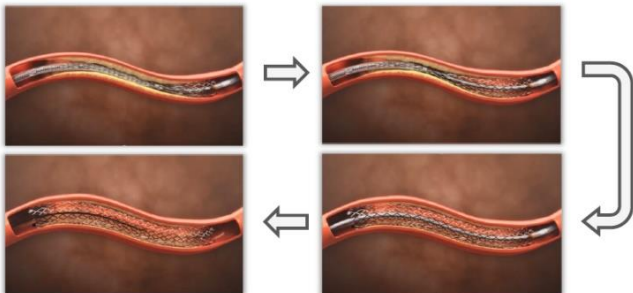
이번 발표에서는 Ansys의 구조 해석 시뮬레이션을 적용한 사례를 통해 자가 확장형 스텐트의 거동 및 신뢰성을 해석적으로 확인할 수 있는 방법을 소개하고 스텐트가 혈관에 삽입되고, 혈관을 팽창 시킬 때, 스텐트의 거동 뿐만 아니라 혈관이 받는 응력과 변형 분석 결과를 설명하고자 합니다.



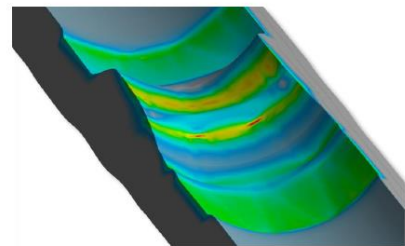
[그림 1] 스텐트의 종류



[그림 3] 스텐트의 형상 및 응력 분포



[그림 2] 스텐트 삽입 과정



[그림 4] 혈관 및 플라크의 형상 / 응력 분포