

전동식 수술용 핸드피스 동력전달 구조시스템 해석

조지승*, 이중호**, 김일호**, 이희원**, 강해동*, 김봉고*

*대구기계부품연구원 연구개발본부

**세신정밀 연구소

e-mail:okrobo@dmi.re.kr

Shaft Safety Analysis of Electric Surgical Handpiece for Bone surgery

Che-Seung Cho*, Jung-Ho Lee**, Il-Ho Kim**, Hui-won Lee**,

Hea-Dong Kang*, Bong-Go Kim**

*Daegu Mechatronics & Material Institute, Research & Development Divison

**Saeshin Precision Co. LTD

요약

외과수술용 핸드피스는 뼈의 절단, 다듬질 또는 구멍을 내는 용도로 사용되며, 현재 국내외 병원에서 사용되고 있는 필수 수술 장비이다. 치과용/외과용 수술기 중 뼈와 같은 단단한 부위의 절삭을 위해서는 핸드피스의 동력전달 구조가 기어시스템과 기구학적 시스템으로 이루어지는 것이 대부분이며, 그 중에서도 절삭 방향을 결정하는 동력전달 구조는 절삭력, 절삭 속도, 절삭 변위 등을 결정하는 제품 개발에 중요한 부분이다. 본 연구에서는 small bone용 oscillating saw 핸드피스 개발을 위한 동력전달 구조시스템을 설계하고, 해석을 통한 설계의 안전성을 검토하였다.

1. 서론

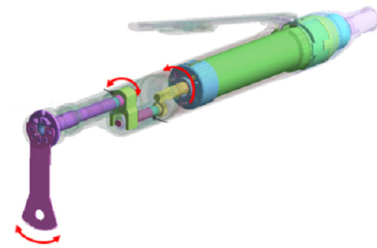
인구 고령화로 인한 근골격계 수술(일반척추, 슬관절, 고관절)의 비중이 증가하고 있으며, 또한 삶의 질적인 부분의 향상으로 심미적인 부분인 미용, 성형부분의 수요도 증대되고 있다. 세계 정형외과용 파워툴 시장부분을 보면 2015년 규모는 17.4억불에서 2.61%의 연평균 성장률을 기록하며, 2026년 23억불 규모까지 증가할 것으로 전망된다. 외과수술용 핸드피스는 뼈의 절단, 다듬질 또는 구멍을 내는 용도로 사용되며 현재 국내외 병원에서 사용되고 있는 필수 수술 장비이다. 하지만, 미국과 독일을 중심으로 많은 글로벌 기업들이 높은 성능과 품질로 고가의 종합병원 등 국내시장을 선점하고 있다.

치과용/외과용 수술기 중 뼈와 같은 단단한 부위의 절삭을 위해서는 핸드피스의 동력전달 구조가 기어시스템과 기구학적 시스템으로 이루어지는 것이 대부분이며, 그 중에서도 절삭 방향을 결정하는 동력전달 구조는 절삭력, 절삭 속도, 절삭 변위 등을 결정하는 제품 개발에 중요한 부분이다.

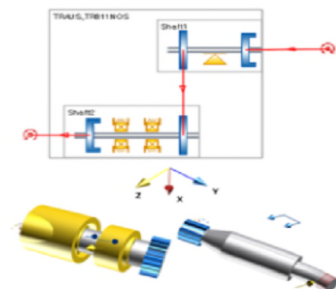
본 연구에서는 전동식 수술용 핸드피스의 개발을 위한 기어시스템 설계하고 시제품을 개발하였다.

2. 전동식 수술용 핸드피스 설계

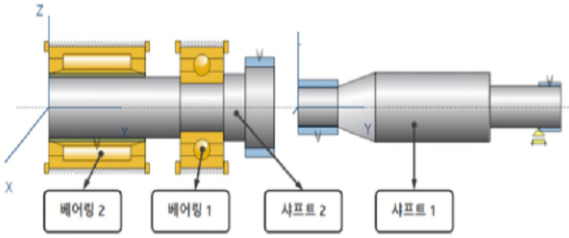
그림1.은 Small Bone용 Oscillating Saw 핸드피스용 동력전달 구조시스템으로 기어비(1.7:1), 설계 기준(기어 조립거리, 기어세트의 공간거리 등)과 분석 기준(기어치 미끄럼비, 최소 기어치 물림율, 기어 강도에 대한 안전율 등)을 고려하여 설계하였다.



[그림 1] Oscillating Saw용 핸드피스



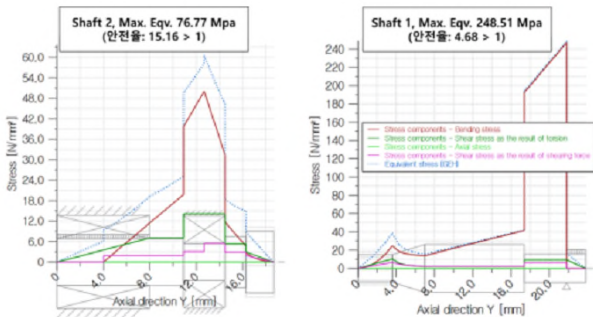
과용 핸드피스에 대한 연구”, 한국금형공학회지, 제 9권 1호, 2015년.



[그림 2] Oscillating Saw용 기어시스템 해석모델

3. 해석 결과

Oscillating Saw용 기어시스템 중 샤프트의 최대 작용 하중에 의해 발생하는 치짐에 대한 안전성을 검토하였으며, 안전을 기준 1 이상으로 약 4.5배 이상으로 나타나고 있다.



[그림 3] Oscillating Saw용 샤프트 해석 결과

4. 결론

본 연구에서는 뼈의 절단, 다듬질 또는 구멍을 내는 용도로 사용되는 Small Bone용 Oscillating Saw 핸드피스용 동력전달 구조시스템을 설계하고, 해석을 통한 설계의 타당성을 검토하였다. 해석결과 안전을 기준 1 이상으로 약 4.5배 이상으로 나타나고 있으며, 시제품을 제작하여 성능시험 진행 중이다.

감사의 글

본 연구는 2020년도 한국산업기술평가관리원 연구지원에 의한 연구임.(ATC과제-20001348)

참고문헌

[1] M, W. Sa., “Development of Handpiece moving system for Cutting Performance Evaluation of Dental Ultrasonic Surgery Unit”, 2016, J. of KSPE, Vol. 33, No. 5, pp. 377-383.
 [2] 손창우, 장성희, 장영주, 서태일 “배터리 구동방식 정형외