

이 가능한 마우스가드를 디자인할 수 있다.

이러한 lattice structure 모델링 개념을 맞춤형 마우스가드 제작을 위한 CAD design에 적용함으로써 말하기 편하고, 숨쉬기 편하며, 물도 마실 수 있는 3D printing 마우스가드를 제작할 수 있게 될 것이다.

또한 마우스가드의 보호능력을 테스트 하기 위해 기존의 물리적 실험장비를 사용하는 것이 아닌, 유한요소분석 등의 3D 모델링 해석 소프트웨어에 의한 분석방법을 통해 더욱 쉽고 빠르게 새로운 마우스가드 디자인의 능력을 분석 평가할 수 있게 될 것이다.

**마우스가드를 이용한 정보의 수집과 통합**

정보의 수집과 통합에 대해 살펴보면, 마우스가드 내부에 센서를 장착하고 센서에서 획득된 정보를 컴퓨터 디바이스로 전달하는 제품들이 실용화되어 판매되고 있다.

현재 마우스가드에 장착되는 센서는 외부의 충격량을 측정하고 뇌진탕 가능성을 예측하는 방식이 대부분이다. 이때 전자부품 및 배터리의 소형화와 경량화, 무선충전기술의 적용을 통해 마우스가드 본연의 스포츠부상 예방기능을 방해하지 않고 wearable device의 역할을 해 내고



그림 9 마우스가드 내부에 센서가 부착되어 있어 디지털 정보를 생성하는 맞춤형 마우스가드

있다.

전자기술의 발전은 전자부품의 극단적인 소형화와 사용전력량의 감소에 따른 배터리의 소형화, wearable device 사용의 증가와 이러한 디바이스에 전력을 공급하는 무선충전기술의 비약적 발전을 통해, 센서와 결합한 미래의 마우스가드는 외부충격량 측정 이외에도 산소, 이산화탄소 측정 등 필요한 모든 정보를 획득할 수 있을 것으로 전망한다.

또한 마우스가드에 부착된 센서에 의해 획득된 다양한 디지털 정보를 분석함으로써, 현재 상용화되어 있는 뇌진



그림 10 마우스가드에서 생성된 데이터를 분석하여 뇌진탕 가능성을 제공하는 어플리케이션

탕 가능성 측정과 두경부 충격 누적량 측정 뿐만 아니라, 다양한 생체정보를 획득하고 분석함으로써 전문운동선수뿐만 아니라 생활체육인에 대한 다양한 데이터 해석정보를 얻을 수 있게 될 것이다.

**마우스가드 제작기술을 응용한 다양한 맞춤형 보호장구의 제작**

2002년 월드컵에서 김태영 선수가 안면부상에도 불구하고 안면보호대 Facial Guard를 착용 후 불굴의 투혼을 발휘한 경기모습을 기억하고 있다. 이러한 안면보호대는 얼굴을 알지네이트를 이용한 인상채득 및 석고모형제작의 과정이 필수적이었다. 그러나 스캐너의 발전 등 하드웨어의 발전과, 3D 모델링을 위한 photogrammetry 소프트웨어의 발전을 통해 Facial Scan이 가능해졌으며, 치과에서 널리 사용하고 있는 Cone Beam CT에서 저선량을 이용한 촬영방식을 통해 Facial scan 데이터 획득이 가능하다. 이러한 광학장치, CBCT, MRI 데이터를 활용하여 알지네이트 인상채득과정 및 석고모형 제작과정을 생략하고 3D 모델링을 통한 환자맞춤형 안면보호대 제작이 가능하다.



그림 11 안면스캐너데이터, 구강스캐너데이터, Cone Beam CT 데이터를 align & merging한 모습, 이렇게 integration된 3D data를 이용하여 안면보호대 Facial guard 등의 다양한 맞춤형 보호장구 제작이 가능하다.

마우스가드의 제작방법은 고기능성 폴리머 신소재 개발, 3D 모델링 기술과 3D 시뮬레이션 기술의 발전, 다양한 데이터를 측정할 수 있는 초소형 센서의 보급, 3D 프린팅 기술 등의 새로운 제조기술로 변화 발전하게 될 것이며, 이러한 신소재 개발, 신기술 발전 그리고 마우스가드에서 생성된 다양한 디지털 데이터를 해석하는 소프트웨어에 의해 맞춤형 마우스가드와 스포츠치의학의 새로운 시대가 펼쳐질 것이다.

지금까지 치과의사들이 인상채득과 석고모형 제작과정을 통한 마우스가드 제작방식에 주목하였다면, 앞으로 펼쳐질 구강스캐너를 이용한 석고모형 없이 구강내 장치 및 마우스가드를 제작하는 제조방식의 변화 뿐만이 아니라, 데이터가 자산이 되는 새로운 시대에 발맞추어 데이터의 획득, 편집, 가공, 분석에 더욱 더 많은 관심을 기울여야 하며, 새로운 소재와 제작기술, 그리고 데이터 분석기술을 활용하여 전문운동선수와 생활체육인의 개별적 특성과 요구를 만족시키는 맞춤형 마우스를 제공하도록 노력하여야 할 것이다.

**류재준 교수**

- 고려대학교 의과대학 치과학교실 주임교수
- 대한스포츠치의학회 차기회장
- 대한디지털치의학회 차기회장
- 아시아임플란트학회 부회장
- (前) 대한심미치과학회 회장
- (前) ICOI Korea 회장

