

## 치과교정용 미니나사의 부식특성에 미치는 ZrN 및 TiN코팅영향 Effects of ZrN and TiN Coating on Corrosion Characteristics of Orthodontic Screw

김신영, 최한철<sup>1)</sup>, 김선욱, 고영무  
(조선대학교 치과재료학교실, 2단계 BK21) [hcchoe@chosun.ac.kr](mailto:hcchoe@chosun.ac.kr)<sup>1)</sup>

### 1. 서론

치과 교정용 미니나사는 교정치료환자에 필수적으로 사용되는 기구로 생체에 매식되기 때문에 주로 Ti합금을 이용한다. 임상시술시 가끔 매식하는 과정에서 파절되는 현상이 있어 이를 방지하고 내마모성을 증가시키기 위하여 표면처리가 필요하게 된다.

Ti합금 미니나사는 도가 높고 내식성을 필요로 하기 때문에 물리적인 증착방법을 통하여 표면에 코팅을 함으로써 이러한 문제를 다소 해결 할 수 있을 것으로 생각된다.

따라서 본 연구에서는 내식성과 동시에 강도를 부여할 목적으로 표면에 TiN과 ZrN을 코팅한 후 나사에서 전기화학적 성질을 고찰하고자 한다.

### 2. 실험 방법

Ti합금 교정용 미니나사를 제조한 후, 플라즈마 아아크 이온도금 장치를 사용한다. 조건은 장착후에 진공챔버를  $3.0 \times 10^{-5}$  torr까지 배기시키고 mass flow controller를 이용하여 Ar gas를 10 - 20m torr로 공급한다. 이후 900 W의 power로 Ar 플라즈마를 발생시킨 후 시료대에 DC를 인가하여 약 10분동안 산화층을 비롯한 시험편 표면의 오염물질을 제거한 후, 진공챔버를 다시  $3.0 \times 10^{-5}$  torr로 배기시킨다. 이온도금을 위하여 질소가스를 TiN 코팅의 경우 10 - 20m torr, ZrN의 경우는 9 - 10m torr로 공급하였으며 도금시간을 60min으로 하여 도금두께가 2.0 - 2.5 $\mu$ m가 되도록 한다. 표면경도시험, 표면조도시험을 행하고 전기화학적방법을 이용한 내식성시험은 EG&G사의 263A potentiostat을 사용하여 수행한다. 부식시험이 끝난 시편은 SEM과 EDX를 사용하여 morphology를 관찰한다.

### 3. 결과 요약

치과 교정용 미니나사를 TiN과 ZrN 코팅한 후 전기화학적특성을 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

동전위 분극시험 결과 TiN 코팅한 경우 부식전류 밀도 값이  $1.807 \times 10^{-7}$  으로 가장 낮게 나타나 가장 좋은 내식성을 보였다. 순환 동전위 시험 결과 TiN 코팅한 경우 높은 부식전위와 넓은 재부동태화 전위 영역이 발생하여 내식성이 가장 우수함을 나타냈다.

(이연구에 참여한연구자일부는 「2단계BK21사업」 의 지원비를받았음.)

## 참고 문헌

- 1) Stannard, J. G., Gau, J. M., and Hanna, M.a. : Comparative friction o orthodontic wires under dry and wet conditions, Am. J. Orthod., 89:485-491, 1986.
- 2) Baker, K. L., Nieberg, L. G., Weimer, A. D., and Hanna, M. : Frictional charges in force values caused by saliva substitution, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop., 91:302-361, 1987.
- 3) Berger, J. L. : The influence of the speed bracket's selfligating design on force levels in tooth movement, Am. J. Orthod., 97:219-228, 1990.
- 4) Peebles, D. E., and Pope, L. E. : Reactive evaporation of thin titanium nitride films in ultra-high vacuum and their friction and wear behavior as a function of contact stress. Thin Solid Films, 173:19-37, 1989.