

치과 CAD/CAM 가공용 Ni-Cr합금 소결체 타겟의 기계적 특성 및 표면특성

Mechanical properties and Surface Characteristics of Sintered Ni-Cr Alloys for Dental CAD/CAM process

김정재^{a*}, 변인섭^a, 조채익^a, 최한철^a, 박근형^b

^{a*}조선대학교 치과대학 치과재료학교실(E-mail:hcchoe@chosun.ac)

^b미치과기공소

초 록: 본 연구에서는 치과용 주조합금의 개발을 위하여 Ni-Cr 및 Ni-Cr-Ti합금을 소결체를 제조하고 기계적 특성 및 표면을 조사하였다. Ti원소가 첨가됨에 따라 결정조직의 결정립이 미세화하는 경향을 보였으며 조직이 다르게 나타났다. Ti 원소가 증가할수록 경도는 더욱 높게 나타났으며 Ti가 10 wt. %로 증가되었을 때 경도가 가장 높았다. 또한 압분체, 소결체, 벌크상태 순으로 경도가 증가하였다. 표면의 거칠기와 결합력에서도 Ti의 함유량이 증가함에 따라 개선되었다.

1. 서론

PFG(porcelain fused to gold)은 현재 많이 사용되고 있는 금속으로서 금 성분이 포함되어 있어 인체친화성이 우수한 재료이다. 하지만 최근 경제가 어려워짐에 따라 금값의 변동이 안정적이지 못하는 상황에서 금이 포함된 PFG합금을 대체하기 위하여 연구가 되고 있다. 최근 이를 대체하기 위하여 Ti-Ni-Cr-Mo합금, Ni-16Cr합금, 및 Co-Cr합금 등과 같은 PFM금속이 개발되었다. 위의 금속들은 PFG와 기계적 특성이 비슷하지만 블랙 검 현상과 Ni알러지 발생 등의 단점이 있다. 이를 보완하기 위하여 위 실험실에서는 보다 우수한 잇몸친화성과 도재 수복이 용이하며 작업성 및 부착성이 좋은 Ti-Cr-Ni합금의 소결체를 개발하게 되었다. 따라서 본 연구에서는 Ni-Cr 및 Ni-Cr-Ti합금을 소결체를 제조하고 기계적 특성을 조사하였다.

2. 실험방법

합금의 설계는 Ni-13Cr에서 Ti를 (1 ~ 10 wt. %)의 비율로 변수를 주어 설계를 하였다. 설계된 합금은 각 원소의 파우더를 전자저울로 이용하여 정량 측정하였으며 분말혼합계를 이용하여 일정한 조건으로 혼합과정을 실시하였다. 혼합된 분말은 직경 10 mm, 높이 40 mm의 성형다이를 사용하여 성형 밀도가 6.8g/cm²가 되도록 압분체를 제작하였다. 제조한 압분체는 1100°C의 온도에서 30분 동안 균질화 처리를 실시한 후 0도에서 수냉을 실시하였다. Ni-Cr-Ti 합금의 시편을 2000 grit의 SiC 연마지까지 단계적으로 습식 연마하고 표면 거칠기가 없어질 때까지 최종적으로 0.3µm 알루미나 분말로 마무리하고 초음파 세척한 후 x400 배율로 0.3kg의 하중을 주어 표면경도를 측정하였다. 총 10회에 걸쳐서 측정하여, 최대값과 최소값을 제외한 그 평균 값으로 경도 값을 나타내었다. 표면의 거칠기는 3차원 현미경을 이용하여 측정하였으며 포셀린과의 결합력은 ISO규정에 맞추어 측정하였다. 결합력측정 후 파절표면은 FE-SEM을 사용하여 조사하였다.

3. 결론

Ni-13Cr-xTi합금의 결정조직은 Ti의 함유량이 증가할수록 결정립이 미세화하게 나타났으며 표면조직이 달리 나타났다. 특히, Ti의 함유량이 10 wt. %가 되었을 경우 가장 높은 기계적 특성을 보였다. 표면의 거칠기와 결합력도 개선되었다. (본 연구는 2013년 중소기업청 산학연공동기술개발사업지원으로 수행된 과제임)

참고문헌

1. V.S.Saji, H.C.Choe, Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 19 (2009) 785.