



티타늄의 표면처리 방법이 저온소성도재와의 결합강도에 미치는 영향에 대한 연구

로성욱*, 방몽숙, 박하옥 | 전남대학교 치과대학 보철학교실

티타늄은 높은 생체 친화성과 물리적 성질, 가벼운 무게, 낮은 열전도성, 경제성 등이 우수하며 방사선 검사가 가능한 많은 장점을 가지고 있지만 티타늄 특유의 산화성 등으로 인해 전통적인 도재와의 결합에 문제가 있다. 티타늄과 도재의 결합력에 대한 이전 연구에서는 주로 샌드블라스팅을 이용하였으나 이 또한 표면 오염 등으로 인해 결합력 약화의 문제점이 나타났다. 본 연구에서는 티타늄과 도재의 결합에 대한 티타늄 표면처리 방법에 따른 결합력 양상을 평가하고자 하는 것이다.

본 연구에서는 주조티타늄의 표면처리를 다양하게 하여 84개의 시편을 제작하여 모두 7개의 그룹으로 다음과 같이 나누었다.

- Group 1 As Polished(P)
- Group 2 50 μ m Sandblasting(SS)
- Group 3 250 μ m Sandblasting(LS)
- Group 4 10% HCl (HC)
- Group 5 17% HNO₃/HF at 2:1 ratio(NF)
- Group 6 50 μ m sandblasting and 10% HCl(SHC)
- Group 7 50 μ m sandblasting and 17% HNO₃/HF at 2:1 ratio(SNF)

저온 소성 도재와의 결합강도를 평가하기 3점 굴곡시험을 사용하였다. 각각의 표면 처리 방법과 그에 따른 결합강도 및 표면양상의 상관관계의 유의성 유무를 평가하였다.

표면처리 후 티타늄 표면을 AFM(Atomic Force Microscope)로 표면 거칠기(Ra)를 평가한 결과 250 μ m로 샌드블라스팅한 군이 평균표면 거칠기가 가장 높게 나왔으며 질산과 불산으로 처리한 군이 가장 낮은 것으로 나타났다.

이 연구에서는 50 μ m로 샌드블라스팅 한 군이 가장 높은 결합강도를 보였으며 샌드블라스팅을 한 후 염산을 처리한 군과 질산과 불산으로 표면처리한 군은 오히려 결합강도를 감소시키는 것으로 나타났다. 결합강도는 표면 거칠기보다는 표면 접촉 각과 더 연관이 있으며 거칠기의 균일성과도 연관이 있음을 보여주었다. 실험의 조건 내에서 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 티타늄 기질을 샌드블라스팅 한 군이 가장 높은 결합강도를 가지고 있다.
2. 티타늄 기질에 샌드블라스팅 처리를 한 후 산처리를 하면 결합강도는 샌드블라스팅만 처리한 군보다 유의성 있게 결합강도가 감소한다.
3. 표면 거칠기의 증가가 반드시 결합강도의 증가를 의미하는 것은 아니다.
4. 결합제의 사용은 티타늄 - 도재 시스템에서 금속산 화물이 형성된 양을 조절 또는 감소시키는데 중요한 역할을 하였다.
5. 티타늄과 저온소성 도재의 결합강도는 모든 군에서 ISO 9693의 최소치보다 높았다.

이상의 결과로 티타늄과 저온소성 도재의 결합 강도 증가를 위해서 샌드블라스팅 처리 방법이 가장 우수하며 티타늄의 표면처리 방법으로 산처리를 할 경우는 결합강도가 감소하므로 저온소성 도재와의 결합강도를 증가시키기 위한 티타늄의 표면처리 방법으로 산처리 방법은 추천할 수 없으며 티타늄의 표면처리 방법에 대해서는 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.