



티타늄 표면 코팅 처리에 따른 도재티타늄관의 파절강도 비교

김지혜*, 박상원, 방몽숙, 양홍서, 박하옥 | 전남대학교 치과대학 보철학교실

I. 연구목적

티타늄과 그 합금은 우수한 생체 적합성과 부식 저항성 때문에 치과계에서 널리 사용되었다. 그러나 도재 소성 동안에 발생하는 티타늄의 과도한 산화 때문에 통상적인 금속-도재 결합보다 티타늄은 도재와의 결합이 어렵다. 티타늄-도재 결합과 관련하여 이런 문제를 해결하기 위해서 산소의 확산을 제한하고 부착성의 산화물 표면을 만들어 도재가 접착할 수 있도록 티타늄 표면에 다양한 순수 금속과 세라믹으로 코팅하여 그 표면을 조절하는 방법들이 연구되고 있다.

이에 본 연구는 주조 티타늄의 표면에 Au 코팅과 TiN 코팅으로 표면 처리 후 임상에서 사용되는 형태의 티타늄-도재관을 제작하여 티타늄-도재 결합시 티타늄과 도재와의 결합강도가 증진되는지를 알아보고자 하였다.

II. 연구방법

주조티타늄 코핑을 제작하여 각각 Al₂O₃ sandblasting, gold coating과 TiN coating으로 표면 처리를 시행하여, 초저용융도재를 축성하고 소성시켜 주조 티타늄-도재관을 제작하였다. 대조군으로 완전도재금관을 제작하여 주조 티타늄-도재관과 비교하였다. 파절강도 실험을 실시하여 도재를 파절 시킨 후 티타늄과 도재의 결합력과 완전도재금관의 결합력을 비교하였고 도재 파절 실험 후 표면은 SEM/EDS로 관찰하여 각각의 파절 양상을 비교하였다.

III. 연구성적

1. 주조 티타늄의 파절 강도 값은 gold coating을 시행한 3군, TiN coating을 시행한 4군, Al₂O₃ sandblasting을 시행한 2군의 순서였다. 그러나 3군 간의 파절강도 사이에 통계학적인 유의한 차가 존재하지 않았다($p > .05$).
2. 완전도재금관의 1군이 가장 높은 파절강도 값을 보였다. 사용된 도재가 달라 단순비교는 곤란하지만 다른 2, 3, 4군의 주조 티타늄-도재관들은 완전도재금관의 85~94% 수준이었다.
3. 완전도재금관과 표면처리를 시행한 도재티타늄관의 파절 양상은 응집실패(cohesive failure)와 부착실패(adhesive failure)가 함께 관찰된 혼합실패 양상이 관찰되었고, Al₂O₃ sandblasting을 시행한 군은 부착실패의 양상이 두드러졌다.

IV. 결론

이상의 결과는 주조 티타늄-도재관 제작 시 주조한 티타늄 표면을 gold나 TiN으로 코팅한 경우 티타늄과 도재의 결합력을 증진시켜 줄 수 있다는 것을 보여 주었다. 평균적인 저착력은 전치부에서 2-46.8kg, 구치부에서 6.8-81.8kg으로 3종의 도재티타늄관은 모두 임상적으로 허용할 만한 도재결합력을 보였다. 하지만 임상에서 흔히 사용되는 도재전장금관과 같은 높은 도재 결합력을 얻고 티타늄 표면에 쉽게 사용 가능한 다양한 코팅 방법에 대해 많은 연구와 평가가 필요할 것이다.