

여 4121개의 절점에 의한 3098개의 6면체 요소로 이루어진 후방연장가공의치의 3차원 모델을 얻었다. 그리고 금합금, 상아질, 치수, 치주인대, 치밀골, 해면골의 각 재질의 물리적 성질을 입력시켰다. 치조골이 정상인 경우(Model A)와 1/3이 흡수된 경우(Model B)에서 가공치상의 하중점의 위치가 원래 상실치 길이인 경우와 2/3, 1/2인 경우에 최대교합력(550N)과 기능적 최대교합력(300N)을 가하고, 중심교합위에서의 분포하중도 각각의 경우를 시도하였다.

저자는 가공치의 길이와 지대치 치조골 감소에 따른 후방연장가공의치의 역학적인 해석을 위하여 하악제2대구치 상실시 제1대구치와 제2소구치를 지대치로 하는 후방연장가공의치의 모형을 제작하고 최대교합력과 기능시 최대교합력을 가공치상의 최종단, 2/3, 1/2지점에 가하고 중심교합위에서는 분포하중을 가해 각각의 경우를 삼차원 유한요소법으로 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 응력은 가공치의 연결부와 최후방 지대치의 원심 치관변연 및 구(Groove)에 집중적으로 높게 나타났다.
2. 최대교합력(550N)을 가공치의 종단부에 가한 경우에는 연장가공의치의 연결부에서의 파절 가능성이 매우 높았다.
3. 중심교합위에서의 분포하중의 경우와 기능적 최대교합력(300N) 하에서는 어떤 경우에도 연장가공의치와 치아에 무리한 응력은 없었다.
4. 치조골이 흡수된 경우(정상수준의 2/3)에 가공치에 교합력을 가하면 치조골이 정상인 경우보다 지대치 원심근 원심면의 치조정 부위의 응력은 감소하나, 치근단 부위의 응력은 비교적 많이 증가하였다.

[II-15]

## 국소의치용 티타늄의 피로도 및 물리적 성질에 관한 연구

서울대학교 대학원 치의학과 보철학 전공 김학선, 김광남

치과에 사용하는 금속구조물은 크기의 제한성, 심한 응력, 타액과 관련된 여러 화학적 문제점, 파괴 산물, 그리고 음식물등 여러 문제점을 제공하기 때문에, 물리적 성질이 우수하며, 생체적합성이 좋아야 하며, 부식에의 저항성이 있고, 구조성이 좋아야 한다.

실제적으로 국소의치를 위한 구조물은 금합금, 코발트-크롬 합금, 티타늄등

으로 만든다. 금합금은 경제적 이유로 비금합금으로 대체되고 있는데, 비금합금인 코발트-크롬 합금은 가벼운 무게, 좋은 물리적 성질, 부식에의 저항성, 저렴한 가격 때문에 국소의치 금속 구조물 금속으로 가장 많이 사용하고 있으나, 생체적합성이나, 독성에 대한 경고가 현재 높다. 한편 티타늄은 낮은 비중, 높은 강도, 높은 열 저항성, 부식 저항성 및 생체 적합성의 장점과 주조기술의 개발로 국소의치의 구조물 재료로 각광받고 있다.

최근 국소의치의 새로운 재료로 이용되는 티타늄의 물리적 성질 및 기능적 성격을 나타내는 가요성 및 피로도에 관한 연구가 많지 않은 실정이기 때문에 본 연구의 목적은 티타늄의 인장강도를 포함한 물리적 성질, 피로도, 가요성, 표면 경도와 거칠기등을 금합금, 코발트-크롬합금과 비교하여 티타늄의 국소의치 금속구조물 금속으로서의 장단점을 파악하는데 있다.

피로 시험은 용량 10Kgf의 소형 동전형 피로 시험기를 사용하여 시편을 외팔보형으로 고정하여 되풀이 속도 20Hz, 저작력이나, 의치를 위치시키는데 드는 힘으로 굽힘형태의 힘을 가한 후, 파절이 일어날 때의 사이클수를 통해 응력 대 반복수의 S-N 곡선을 구했다. ADA Specification 14의 요구 조건에 따라 준비한 시편을 서보 유압식 재료 시험기로 인장 강도, 항복강도, 연신율, 단면감소율과 Vickers 경도를 구했다. 한편 18gauge round 형태와 half round 형태의 시편에 0.125, 0.25, 0.50, 0.75, 1.0mm의 외팔보 힘을 일으킬 때의 하중과 영구 변형양을 구하여 가요성을 파악했다. 표면 거칠기는 표면 조도기를 통하여 중심 거칠기를 파악했다.

1. 티타늄의 피로도는 금합금보다는 높았고, 코발트-크롬합금보다는 낮았다.
2. 티타늄의 인장강도, 항복강도 및 Vickers경도는 금합금보다는 높았고 코발트-크롬보다 낮았다.
3. 티타늄의 연신율과 단면 감소율은 다른 합금보다는 높았다.
4. 티타늄의 완성된 구조물 표면은 금합금, 코발트-크롬합금보다는 거칠었다.
5. 18 gauge round 형태와 half round 형태 모두에서 티타늄의 가요성이 금합금보다는 작았으나 코발트-크롬보다는 컸다.

[11-16]

## 아크릴릭 레진 의치상 강화에 관한 실험적 연구

서울대학교 대학원 치의학과 보철학 전공 김형식, 김창희