

치과 임플란트 식립시 관주 유무에 따른 골천공 드릴기구들의 열 발생에 관한 연구

문은수, 임주환, 조인호 단국대학교 치과대학 보철학교실

임플란트의 장기적 성공을 위해서는 외과적, 보철적 시술과 관련된 요소들을 고려해야만 한다. 특히 외과적 시술시 다양한 골천공기구, 속도, 압력 및 관주 유무 등에 따라 발생하는 온도가 초기 임플란트 골유착에 매우 중요하며 또한 골손상의 역치 온도가 통상적 개념보다 낮아 정상적 시술시에도 발생할 수 있음이 여러 문헌을 통해 보고된바, 본 연구에서는 관주 유무에 따라 주변골에 발생하는 온도 차이를 알아보고, 시술단계에 따른 온도값을 계측하여 이를 비교 분석하고, 계측된 값을 유한요소로 가시화하여 분석 하였다.

연구 재료는 동일 개체의 우늑골(Bovine rib bone) 중 피질골의 두께가 3.0mm 정도되는 부위를 선정, 폭경 10.0-15.0mm, 장경 30.0-40.0mm되게 20개의 골시편을 제작하였다. 열전대 수용부를 피질골 상방으로부터 1.5mm, 4.5mm, 7.5mm, 10.5mm의 위치에 골천공면에서부터 0.5mm 위치까지 형성하고, 여기에 계측범위 -5°C ~150°C 인 K type의 열전대를 식립하고 Araldite Epoxy Resin으로 24시간 고정하였다. 계측조건을 구강내와 동일하게 설정하기 위해 접촉식과 비접촉식 온도계를 이용하여 평균치 35°C를 설정하였고, 계측기간동안 일정한 온도를 유지하기 위해 항온조를 제작하였다. 이 항온조는 폭경 2.2m, 고경 1.2m, 길이 1.0m로 제작하였으며 온도조절을 위해 power transformer를 부착하였다. 골천공 기구들로는 Drill controller(Nobel Biocare Co., Sweden)와 Torque controller(Nobel Biocare Co., Sweden)를 사용하였으며, Standard (4.0×10mm)와 Wide (5.0×10mm) system의 drill들과 fixture를 사용하였다. 온도 계측 장비로는 Data Logger(Hewlett Packard Co., U.S.A.)와 동 회사의 HP Benchlink Data Logger software를 사용하여 drill시 온도변화를 Data logger로 측정하여 시간에 따른 변화를 컴퓨터로 영상화 하였다.

결과는 1) Standard system에서 관주시 주위골의 온도는 29.2-48.3°C의 온도범위를 나타내었으며, 비관주시에는 34.6-84.3°C의 온도 범위를 나타내었다. 2) Wide system에서 관주시 주위골의 온도는 29.5-52.5°C의 온도 범위를 나타내었으며, 비관주시에는 34.8-87.8°C의 온도 범위를 나타내었다. 3) Standard와 Wide 비교시, 대부분 큰 차이는 없었으나, Wide system의 4.3mm pilot drill과 4.3mm twist drill에서 높은 값을 보였으며, fixture 식립시에도 standard에 비해 높은 값을 보였다. 4) 관주온도 차이를 Fourier의 냉각법칙을 적용해 시간에 따라 분석한 결과 대부분 5초 범위내에서 역치이하의 값을 보였으며, 28.0°C로 관주시 Standard에서는 3.0mm pilot drill과 3.0mm twist drill에서, Wide에서는 3.0mm pilot drill, 4.3mm pilot drill, 4.3mm twist drill에서 역치이상의 값을 보였다.

이상의 결과로 볼 때 Wide fixture식립시 온도 범위가 더 높은 것은 마찰면적의 증가와 초기고정을 위해 self tapping으로 식립한 결과로 사료되며, 골천공시에 주위골의 온도를 역치이하로 유지하기 위해서는 관주시 최소한 15°C 이하의 냉각수가 필요하고, 이상적인 냉각수의 온도는 5°C 이하가 적절할 것으로 사료되며 충분한 냉각효과를 얻기 위해서는 골천공후 5초이상 관주를 유지하는 것이 필요할 것으로 사료된다.