

골유착성 임플란트와 자연치의 치은연하 — 기균조성에 대한 비교연구

서울대학교 치과대학 치과보철학교실

임용식 · 김영수 · 김창희

목 차

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

I. 서 론

60년대 소의 Branemark 등에 의해 주장된 골유착의 개념에 따른 임플란트의 생물학적, 임상적 성공은 치과용 임플란트가 전 세계적으로 널리 사용되는 계기를 마련하게 되었고^{1,2)}, 임상적 연구들은 골유착성 임플란트가 성공적으로 보철적 수복을 위한 지지장치로 사용될 수 있고, 지지 조직 또한 장기간에 걸쳐 임상적으로 안정되고 건강하게 유지될 수 있음을 보여주고 있다³⁻⁷⁾. 이들은 상하악에서 임플란트가 지난 20년간 성공률 90% 이상의 믿을만한 수준을 기대할 수 있다고 발표했고 대부분의 실패는 식립후 12개월 이내에 발생한다고 하였다.

대부분의 골유착성 임플란트에 관한 연구는 골과 임플란트 계면을 중요시 하나 일단 골유착이 일어나면 연조직과 임플란트 계면이 중요한 의미를 갖게 된다. 골이 안정된 상태를 이룬 후의 임플란트 실패는 보통 과부하⁸⁻¹⁰⁾, 감염¹¹⁻¹³⁾, 부적절한 정신적 적용 등에 기인한다. 임플란트에 대한 조절되지 않은 과

부하는 변연골소실과 종국에 가서는 임플란트의 실패도 초래할 수 있다고 알려져 있다. 또한 병원균에 의한 세균 집락의 형성도 변연골과 골유착의 소실을 가져올 수 있다¹⁴⁾. 최근 몇 년 전부터 임플란트의 관련된 주위 연조직에 대한 평가를 위해 많은 기초 및 임상연구가 행해지고 있다.

치아 주위에서 세균과 염증과의 연관성에 대한 연구는 많이 있었다, Loe^{20,21)}에 의한 치은염과 세균침착과의 관계에 대한 연구를 보면, 방해받지 않으면 치주병은 계속 진전되며 치료하지 않으면 치은염은 치주염이 될 수 있다고 하였다. 하지만 이러한 것이 임플란트에도 그대로 적용이 되는가에 대해서는 아직 추측만 할 수 있을 뿐이다. 많은 연구결과가 치아주위 치은 연하에 정상균주와 병원균주가 있음을 보이고 있다. Listgarten²²⁾ 등은 건강한 상태에서 질병상태로 변화했을 때의 균주의 변화를 서술했다. 건강한 열구에는 그람양성 구균과 간균이 많고 치은염 치주염시는 활동성 나선균과 혐기성 세균이 많다고 했다. Armitage²³⁾는 깊은 치주낭과 운동성 세균의 비가 관계가 있음을 밝혔는데, 나선균의 비와 탐침시의 출혈은 큰 상관관계가 있다고 하였다. 출혈과 현미경 소견은 연관이 있으므로, Armitage는 탐침과 여러 임상적 도구들로 정확한 치은연하의 상태를 알 수 있다는 이론을 세웠다.

1980년 부터 치주낭의 탐침의 중요성에 대한 논란이 있었다. Van der Velden²⁴⁾은 염증성낭에 탐침을 넣었을 때 상피점막을 뚫고 들어가 결합조직의 1 mm내에 멎는다는 것을 밝혔다. Listgarten²⁵⁾은 조

직하적인 치주낭과 열구의 깊이 그리고 탐침시의 값이 건강 상태이건 병증이건 일치하지 않는다고 보고하였다. 그러므로 탐침에 의한 측정은 질병 상태를 측정하는데 중요치 않을 수도 있다. 탐침시의 출혈은 염증과 깊은 관련이 있다. Greenstein²⁶⁾은 출혈이 결합조직 교원섬유의 파괴에 관련이 있다는 것을 밝혔다. 그러나 이런 치주의 임상적 기준들이 임플란트 주위에도 그대로 적용될 수 있을지는 아직도 명확하지 않다.

임플란트 주위의 환경을 추측하거나 골유착된 임플란트의 실패를 방지하기 위한 노력으로 임플란트 주위의 세균에 대한 연구가 최근들어 많이 행해지고 있다. Lekholm²⁷⁾은 무치악환자에서 임플란트 주위의 변연차단조직(marginal barrier tissue)을 검사한 바 있다. 평균 치주낭 깊이는 상악 4.3mm, 하악 3.5mm였고, 현미경으로 구균과 활동성 간균이 표본의 94%에서 보였다고 했다. 생검에서는 대부분이 아무런 염증을 보이지 않았다고 했는데 그는 임플란트 주위에서 전통적인 치주과적 방법으로 진단된 치은염은 치은염과 치주염에서 특징적으로 보이는 방사선적 조직학적 변화와 관련이 없다고 결론지었다. 추후의 연구²⁸⁾에서 임플란트의 세균은 치아와 유사하다고 했고 대부분의 생검에서 염증은 보이지 않았다고 하였다. 임플란트 주위와 무치악, 부분무치악 환자의 치은연하 세균에 대한 Apse¹¹⁾의 연구에서는 부분무치악 환자는 치아와 임플란트간 비슷한 균주가 보였으나 완전 무치악 환자는 큰 차이를 보였다고 했고 그 차이가 치아에서 임플란트로 세균이 탈락되어 나오기 때문일 거라고 했다. Heimdahl²⁹⁾은 임플란트의 삽입이 구강 미생물에 미치는 효과를 발표했는데 병원균은 시술전 후 차이가 없다고 하였으며 Mombelli³¹⁾도 완전 무치악 환자의 임플란트 주위의 세균집락화에 대한 연구에서 수술전과 수술 6개월 후에 균주의 변화가 없음을 발견했다. 임플란트 주위의 염증과 관련된 치태의 진행에 대한 Brandes¹²⁾의 silk결찰 연구에서 치아보다 임플란트가 변연 골 소실에 덜 민감하다고 보고한 바 있다.

골유착이 이루어진 후의 실패율이나 합병증의 발생 등은 그 빈도가 낮으며 처음 1년 이후의 골 소실은 아주 적고 골유착된 임플란트의 수명 또한 아주 긴 것으로 받아들여지고 있다. 하지만 어떤 경우에는 임플란트 주위에서 치아 주위에서와 유사한 연조직

염증이나, 치은종식, 누공, 골소실등이 일어나고 이런 경우 관련된 자료나 경험의 부족으로 치료의 어려움을 느끼게 되는데 아직도 이런 경우의 치료에 대한 지침은 적은 편이며 임플란트나 그 주위 환경의 임상적 상황을 평가하는데 쓰이는 기준(parameter)도 아직 표준화되거나 확정된 것이 없는 실정이다. 이에 저자는 임플란트 주위의 정상균주에 대한 연구와 자연치의 치주상태를 평가하는데 쓰이는 척도들이 임플란트 주위의 평가에도 적용될 수 있는가에 대한 기초자료를 마련해 보고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

서울대학교병원 치과진료부 보철과에서 골유착성 임플란트를 이용하여 치료를 받은 22명의 환자를 대상으로 조사를 시행하였다. 남자가 7명, 여자가 15명이고 평균연령은 각각 61.57(50-75), 50.53(37-68)세였다.

그중 18명은 1개 내지 5개의 임플란트로 지지되는 가공의치로 수복된 환자이고, 4명의 환자는 5개 내지 8개의 임플란트를 이용한 전악가공의치를 장착하고 있는 무치악 환자였다. 이들은 보철물을 장착한 후 최소 3개월 이상을 기능하고 있으며 주기적인 검진을 받고 있는 환자로 최근 3개월 이내에 전신적인 항생제투여나 전문적인 치주치료를 받은 적이 없고 임상적으로나 방사선 사진상 병적인 소견이 없는 환자를 대상으로 하였다. 이들 환자에서 임플란트의 평균기능 기간은 13.55(3-53)개월이었다.

2. 임상검사

조사는 부분무치악의 임플란트와 완전무치악의 임플란트에 대해서 시행하였고 대조군으로는 부분 무치악 환자의 자연치를 이용하였다. 각 조사부위에 대해서 Silness와 Loe의 치태지수³¹⁾, Mühlemann과 Son의 치은열구 출혈지수³²⁾, 치주낭 깊이, 치은열구액량을 측정하였다. 치은 열구액의 측정은 Ebersole³³⁾의 방법을 변형하여 시행하였는데 치아 및 임플란트를 협점막, 혀등으로 부터 분리시킨 후 거즈, 탈지면 및 air spray를 이용하여 타액을 제거하고 치은열구 및 매식체 주위 열구에 filter paper strip (periopaper Harco Med. Elect. Inc.)을 약간의 저

향이 느껴질 때까지 삼입하여 3분간 유지시킨 후 꺼내어 즉시 Periotron(그림 1)으로 옮겨 액량을 측정하였다.

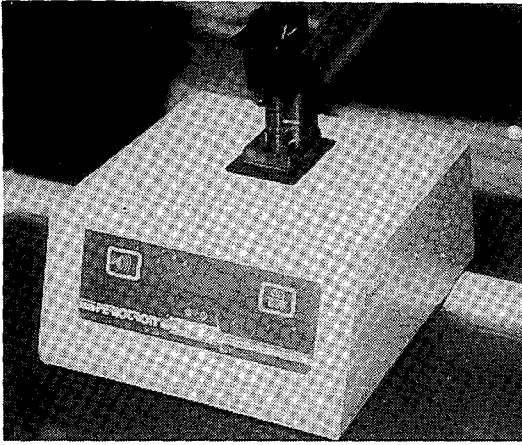


Fig. 1. Periotron (Harco Electronics Ltd.).

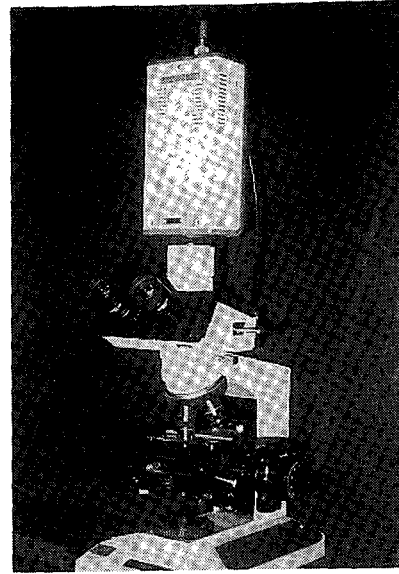


Fig. 2. Phase-contrast microscope (Olympus BH-2, Dental scientific system Inc, U. S. A.).

3. 미생물학적 검사

치은연상 치태를 소독된 면봉을 사용하여 제거한 후 치주낭 소파기를 이용하여 치은연하 치태를 채취하였다. 채취된 표본은 0.1ml의 멸균 생리식염수가 들어있는 용기에 옮긴 후 vortex mixer(Korea Manhattan Co)를 이용하여 10초간 분산시켰다. 세균이 균일하게 부유된 생리식염수를 Slide glass에 한방울 떨어뜨리고 cover glass를 덮어 약간의 압력을 가한뒤 과도하게 새어나온 식염수는 흡습지로 제거한 뒤 암시야 현미경을 위한 Listgarten과 Hellden²²⁾의 기준을 따라 위상차 현미경(그림 2)하에서 관찰하였다. 무작위로 선택된 시야에서 형태적 특성에 따라 구균(cocci), 비운동성 간균(nonmotile rods), 운동성 간균(motile rods), 나선균(spirochetes), 기타균의 5군으로 나누어 각각이 차지하는 백분율을 구하였다(그림 3,4).

4. 통계학적 방법

부분 무치악 증례에서 치아와 임플랜트간 비교는 paired t-test를 이용 비교하였고, 완전 무치악 환자과 부분 무치악 환자의 치아 및 매식체와의 비교는 t-test를 이용하여 비교하였다.

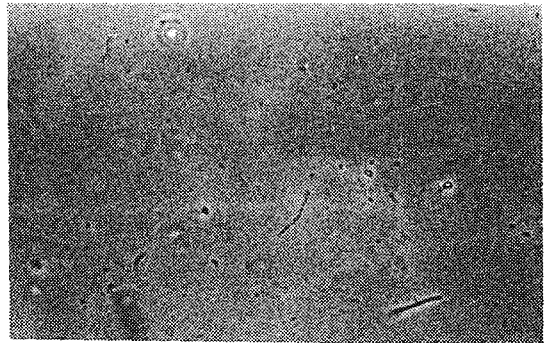


Fig. 3. Bacterial morphotypes under phase-contrast microscope(I).

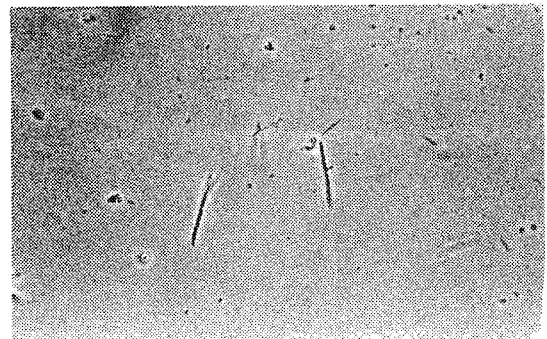


Fig. 4. Bacterial morphotypes under phase-contrast microscope(II).

III. 연구성적

1. 임상지수

임상지수의 비교에서 치태지수는 완전무치악 환자의 임플란트에서 가장 높았고 자연치아와 부분무치악 환자의 임플란트 사이, 부분무치악 환자의 임플란트와 완전무치악 환자의 임플란트사이($P < 0.05$) 자연치아와 완전무치악 환자의 임플란트 사이($P < 0.01$)에서 모두 유의한 차이를 보였다(표1) (그림 5).

치은열구 출혈지수는 부분무치악 환자의 임플란트에서 가장 높았고 자연치아와 부분무치악 환자의 임플란트 사이에서는 유의한 차이($P < 0.05$)가 있었으나 나머지 구간에는 유의한 차이가 없었다(표2) (그림 6).

치주낭깊이는 부분무치악의 임플란트에서 가장 컸고 부분무치악 환자의 임플란트와 완전무치악 환

Table 1. Comparison of clinical criteria(Plaque index)

Case type	Plaque index Mean \pm SD
Natural teeth in partially edentulous patients(n=18)	0.64 \pm 0.57
Implants in partially edentulous patients(n=18)	0.98 \pm 0.62
Implants in fully edentulous patients(n=4)	1.75 \pm 0.44

Level of significance * : 0.05, ** : 0.01

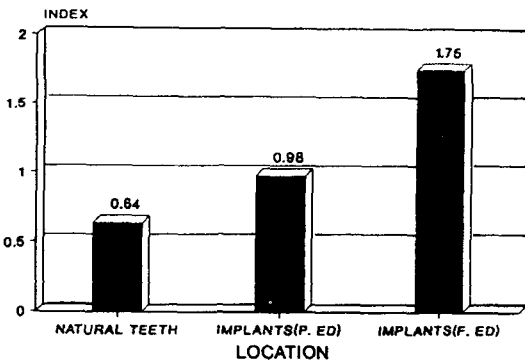


Fig. 5. Comparison of clinical criteria(Plaque index).

Table 2. Comparison of clinical criteria(SBI)

Case type	Sulcus bleeding index Mean \pm SD
Natural teeth in partially edentulous patients(n=18)	0.41 \pm 0.37
Implants in partially edentulous patients(n=18)	0.66 \pm 0.53
Implants in fully edentulous patients(n=4)	0.52 \pm 0.15

Level of significance * : 0.05.

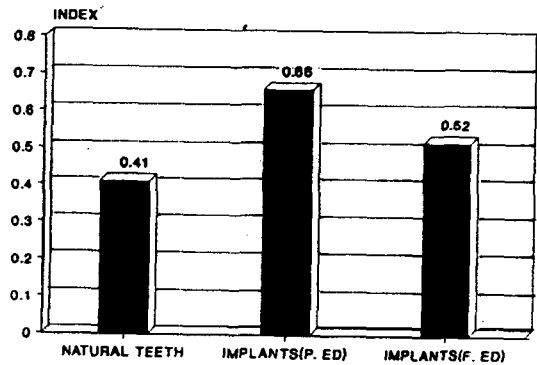


Fig. 6. Comparison of clinical criteria(SBI).

자의 임플란트간에는 차이가 없었으나, 부분무치악 환자의 임플란트($P < 0.01$)와 완전무치악 환자의 임플란트($P < 0.05$) 모두에서 자연치아에 비해서는 유의하게 크게 나타났다($P < 0.01$) (표3) (그림 7).

치은열구액량의 비교에서는 자연치아, 부분무치악의 임플란트, 완전무치악의 임플란트간에 유의한 차이가 없었다(표4) (그림 8).

Table 3. Comparison of clinical criteria(Pocket depth)

Case type	Pocket depth(mm) Mean \pm SD
Natural teeth in partially edentulous patients(n=18)	1.88 \pm 0.33
Implants in partially edentulous patients(n=18)	2.69 \pm 0.73
Implants in fully edentulous patients(n=4)	2.41 \pm 0.39

Level of significance * : 0.05, ** : 0.01

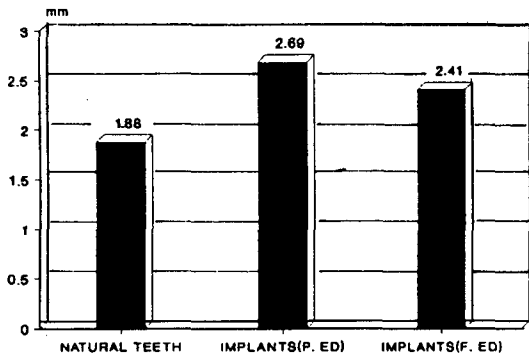


Fig. 7. Comparison of clinical criteria(Pocket depth).

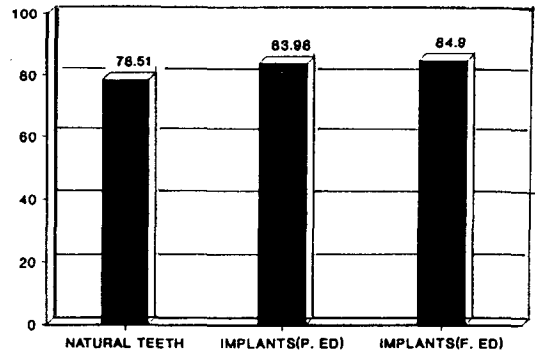


Fig. 8. Comparison of clinical criteria(GCF).

Table 4. Comparison of clinical criteria(GCF)

Case type	Gingival crevicular fluid
	Mean \pm SD
Natural teeth in partially edentulous patients(n=18)	78.51 \pm 36.50
Implants in partially edentulous patients(n=18)	83.89 \pm 38.60
Implants in fully edentulous patients(n=4)	84.90 \pm 26.60

2. 미생물학적 검사

미생물학적 검사의 결과는 표에 나와있는 바와 같이 구균은 완전무치악 환자의 임플란트에서 가장 높은 비율을 보이고 자연치와 부분무치악 환자의 임플란트, 부분무치악 환자의 임플란트와 완전무치악 환자의 임플란트 사이($P < 0.05$), 그리고 자연치와 완전무치악 환자의 임플란트 사이($P < 0.01$) 모두에서 유의한 차이가 있었으나 비운동성 간균, 운동성 간균, 나선균과 기타 세균에 대해서는 세 군간에 유의한 차이가 없었다(표5) (그림 9).

운동성 세균의 비교에서는 자연치에서 가장 많은 비율로 발견되고 완전 무치악의 경우 그 비율이 가장 낮으나 세 군간 통계적 유의성은 보이지 않았다(표6) (그림 10).

Table 5. Comparison of bacterial morphotype distribution around natural teeth and implants in completely or partially edentulous patients

Case type	% CO	% NR	% MR	% SP	% OT
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD
Natural teeth in partially edentulous patients(n=18)	55.64 \pm 11.86	14.46 \pm 5.77	9.10 \pm 6.46	3.63 \pm 4.03	17.32 \pm 8.59
Implants in partially edentulous patients(n=18)	61.06 \pm 9.69	13.02 \pm 5.37	7.92 \pm 7.22	2.36 \pm 1.73	15.70 \pm 9.57
Implants in fully edentulous patients(n=4)	73.18 \pm 0.56	11.88 \pm 2.22	2.88 \pm 1.67	0.23 \pm 0.26	11.73 \pm 0.59

Level of significance * : 0.05, ** : 0.01

IV. 총괄 및 고안

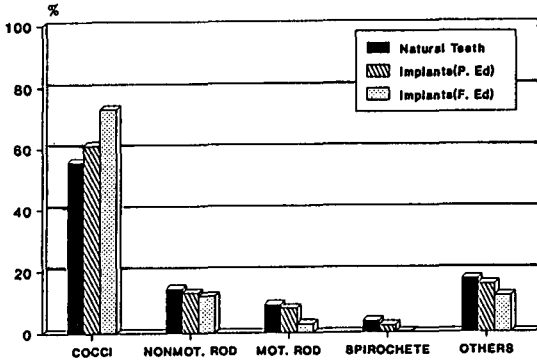


Fig. 9. Comparison of bacterial morphotype distribution around natural teeth and implants in completely or partially edentulous patients.

Table 6. Comparison of motile bacteria around natural teeth and implants in completely or partially edentulous patients

Case type	% Motile bacteria Mean \pm SD
Natural teeth in partially edentulous patients(n=18)	12.73 \pm 9.77
Implants in partially edentulous patients(n=18)	10.28 \pm 8.44
Implants in fully edentulous patients(n=4)	3.10 \pm 1.46

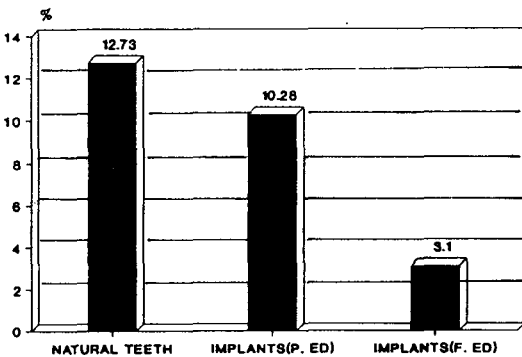


Fig. 10. Comparison of motile bacteria around natural teeth and implants in completely or partially edentulous patients.

치주조직의 적절한 유지와 주기적 검진은 장기간 동안 치주조직의 건강을 유지시킬 수 있으며 이는 매우 중요하다. 치주낭내 병원성 세균은 면역병리학적 과정을 일으킴으로써 간접적으로 질환을 일으킬 수 있고, 치주조직내 균 집락을 형성하여 단백질 분해 효소나 독소를 분비함으로써 직접적으로 조직 파괴를 일으킬 수 있다고 알려져 있다. 임플란트 주위에서도 이와 똑같은 현상이 일어날 수 있는지에 대해서는 정확히 알려져 있지 않으나 최근의 연구에 의하면 치아에서의 유사한 과정이 임플란트 주위에서도 일어날 수 있음이 일반적으로 받아들여 지고 있다.

임플란트 주위의 건강상태를 판단하는 지수들은 따로 확립되어 있는 것이 드물고 대부분의 연구에서 치주건강을 평가하는 지수들을 이용하고 있고 이에 대한 평가도 기존 치아에 대한 평가 개념을 그대로 적용시키고 있다.

치아나 임플란트 주위의 미생물에 대한 연구는 크게 세균 배양을 통하여 각각의 세균을 조사하는 방법이나 암시야 현미경이나 위상차 현미경을 이용하여 직접 육안적 관찰에 의한 형태학적 분류를 이용하는 방법으로 크게 구분되는데 전자는 세균 자체에 대한 세밀한 조사가 가능하나 결과를 아는 데 많은 시간이 걸리고 과정이 아주 복잡하며 여러가지 기구 및 시설 그리고 숙련된 인력이 다수 필요하다는 단점이 있고, 후자는 세균의 종류나 특성에 대한 정확한 조사는 할 수 없으나 간편하고 시간이 적게 걸리며 바로 결과를 알 수 있다는 장점을 지니고 있다. 본 실험은 비교적 작업이 간단하고 임상에 쉽게 적용할 수 있는 위상차 현미경을 이용한 세균의 형태학적 분류를 이용한 연구방법을 택하였다.

본 실험에서 우선 임상지수의 비교에서 치태지수를 보면 임플란트 주위에서 치아주위(0.64)에서 보다 상당히 높은 수치를 보이고(0.98), 특히 완전 무치악 환자의 경우는 현저히 높은 수치(1.75)를 보이고 있다. 이와같은 결과는 Apse³⁴⁾가 보고한 결과(자연치 0.61, 부분무치악의 임플란트 0.71, 완전무치악의 임플란트 1.13)나 Quirynen³⁵⁾이 보고한 결과(자연치 0.61, 부분무치악 임플란트 0.58, 완전 무치악의 임플란트 1.27)등과 유사한 경향을 보이거나 본 연구에서는 좀더 높은 수치를 보였다. 특히 여러 연구에서

공통적으로 관찰되는 완전 무치악 환자의 전악기공 의치의 높은 치태지수는 아마도 상부구조의 특성에 따른 구강청결행위의 어려움과 장기간의 의치착용으로 인한 구강위생에 대한 동기의 저하 때문이라고 사료된다³⁵⁾.

치은열구 출혈지수는 부분무치악의 임플란트에서 가장 높은 수치를 보이고 부분 무치악의 임플란트와 자연치 사이에서만 유의성 있는 차이를 나타냈다. Quirynen³⁵⁾은 이와 반대로 완전무치악의 임플란트에서 가장 높은 지수를 나타내고 부분무치악의 임플란트에서 가장 낮은 수치를 보인다고 보고했고, Apse³⁴⁾는 치은지수의 비교에서 자연치에서 가장 높은 수치를 보이나 세 군간에 유의한 차이가 없다고 했다. 이런 조사자들간의 차이는 각 연구들에서 취한 표본들의 특성에 따른 차이가 아닌가 추측된다. Adell³⁶⁾, Lekholm, Zarb³⁸⁾ 등은 치태지수와 치은지수간에 양의 상관관계를 보인다는 결과를 보고하였는데 자연치와 부분무치악의 임플란트의 환자내 비교에서는 이와 유사한 양상이 관찰되었다. 최근까지 치태지수와 골 소실간의 관계에 대한 보고는 별로 없었는데 동물 실험에서 임플란트 주위를 결찰(ligature)함으로써 임플란트 주위염과 골 소실을 일으켰다는 연구^{38, 12)}가 있었다. 이 경우 골 소실은 천천히 일어났으며 자연치에 비해 임플란트 주위에서 그 정도가 작다고 하였다. 사람에서도 증가된 치태형성과 높은 골 소실간의 관련성에 대한 보고가 있었다³⁹⁾. 따라서 치태는 초기 골유착된 임플란트 실패에 기여할 가능성이 있으므로 주기적 검진시 환자의 치태관리 능력에 대한 평가가 필요하리라 사료된다.

치석 형성에 대한 관찰은 이번 조사에 포함시키지는 않았으나 일반적으로 관찰되는 소견은 아니었으며 이번 조사대상중 임플란트 주위의 치은연하 치석은 발견되지 않았다.

치주낭 깊이는 임플란트에서 자연치보다 크게 나왔는데, 다른 연구^{34, 35)}에서도 이와 유사한 결과를 보이고 있다. Quirynen³⁵⁾은 자연치 2.65mm, 임플란트 2.89mm라고 보고했고, Apse³²⁾는 자연치 2.5 mm, 부분무치악의 임플란트에서 3.46mm, 무치악 환자에서 3.04mm라고 보고했다. 다른 연구¹⁵⁾에서 보면 안정된 임플란트에서 치주낭 깊이는 1.3mm에서 3.8mm사이 라고 했다.

탐침을 이용하여 치주낭 깊이를 측정하는 것은

자연치와 비교하여 동일하여 특이성을 가지나 민감도는 떨어진다고 할 수 있다. 보통의 경우 낭의 깊이는 표준형 치주탐침(standard periodontal probe)을 이용하여 측정하는데 많은 경우 이 기구는 충분한 임플란트 주위 낭의 기저부에 까지 도달할 수 있다. 그러나 어떤 임플란트나 지대주(implant abutment) 디자인은 기저부로의 도달을 방해하여 깊이가 과소 평가될 수 있다. 좀더 정확한 치주낭 깊이의 평가는 임플란트의 장축을 따라 탐침의 삽입을 방해하는 수복물을 제거해야만 얻을 수 있을 수도 있다.

기저부에 위치하는 탐침의 끝이 정확히 어디에 위치하는지는 잘 알려져 있지 않다. 보통 골의 상부나 결합상피-결합조직부위에 위치하는 것으로 받아들여 지고 있다. 정확한 위치는 여러가지 요인에 의해 달라지는데 van der Velden²⁴⁾은 염증성 낭에 탐침을 넣었을 때 상피부착을 뚫고 들어가 결합조직의 1 mm내에 뚫는다는 것을 보고하였다.

실패하는 임플란트에서 치주낭은 항상 깊게 발견되나 깊은 치주낭이 항상 임플란트의 실패를 나타내지는 않는다고 하였다^{40, 41)}. Listgarten²⁵⁾도 병적이거나 건강한 조직에서 치주낭의 깊이가 조직학적인 치주낭이나 열구의 깊이와는 잘 부합되지 않으므로 탐침에 의한 측정치가 질병의 상태를 결정하는데 큰 가치를 지닐수 없다고 하였다. 그러나 탐침을 이용한 치주낭 측정이 민감도가 떨어진다고는 하나 임플란트 주위의 해로운 변화를 평가하는데 쉽고 빠르게 이용할 수 있는 방법이라는 점은 부인할 수 없다. 여러 학자들은 2차 수술시의 점막골막피판(mucoperiosteal flap)의 두께가 장치의 치주낭 깊이에 영향을 미칠 수 있으므로 2차수술시 두터운 점막의 경우는 피판을 얇게 해주는 것이 나중에 치주낭 깊이를 줄일 수 있다고 하였다^{7, 24)}.

치은열구액량은 개인간에 큰 차이를 보이나 임플란트와 자연치간에는 유의한 차이를 보이지 않았는데 다른 연구¹⁵⁾에서도 건강한 자연치와 임플란트가 유사한 결과를 보였다고 보고했다. Apse도 골유착성 임플란트 주위 치은열구 collagenase 활성의 연구에서 임플란트와 자연치에서 열구액량이 아주 유사하다고 보고하였으며 열구삼출액의 존재나 포유류 collagenolytic activity는 숙주조직이 세균의 침입에 반응하고 있음을 나타낸다고 하였다. 치은열구액량은 낭이 깊을수록 증가하고 부분무치악의 임플란트의 열구

액에서 산소분압이 낮다는 보고도 있었다⁴⁵⁾. 임상적으로 어떤 타당성 정보를 얻을 수 있는가는 불분명하지만 이 방법의 임상적 적용에 대해서는 향후 고려해 볼만하다고 사료된다.

미생물학적 검사의 결과에서 세균 모두 구균의 비율이 현저히 높게 나타났으며 세 균간 유의한 차이를 보였다. Lekholm²⁶⁾은 치아와 임플란트간 유사한 세균이 발견되며 그중 비운동성 간균이 50%로 가장 많은 비율을 차지한다고 보고하였으나 그외 다른 연구들에서는 구균이 가장 많은 비율을 차지한다고 보고하고 있는데 Rams⁴¹⁾가 건강한 임플란트 주위에서는 구균이 64.2%라고 했고, Mombelli³⁰⁾는 완전무치악 환자의 임플란트에서 86.3%가 구균이라고 보고했다. Quirynen³⁵⁾도 자연치에서 55.6%, 부분무치악의 임플란트에서 65.8%, 완전무치악의 임플란트에서 71.3%로 구균이 가장 많은 비율을 차지하며 자연치와 완전 무치악의 임플란트간에는 통계적 유의성이 있는 차이를 보였다고 했다.

Quirynen³⁵⁾은 자연치에서 운동성 세균이 훨씬 많이 나타난다고 하였는데 본 연구에서는 자연치와 부분무치악의 임플란트간에는 큰 차이를 보이지 않았고 완전 무치악의 임플란트에서는 현저히 낮은 비율의 운동성 세균이 관찰되었으나 통계적 유의성은 없었다. 이런 결과는 아마도 표본수의 제한(n=4)에서 오는 것이 아닌가 사료된다. 완전무치악의 경우 운동성 세균의 비율이 낮고 특히 나선균의 비율이 현저히 낮은 것은 다른 여러 연구에서도 확인된다^{28, 34, 35)}. 이처럼 부분무치악의 임플란트에서는 자연치와 유사한 세균조성을 보이고, 완전 무치악의 경우 비운동성 세균의 비율이 높은 것은 완전무치악의 경우 세균이 혀, 타액, 목등으로 부터 유래하나 부분무치악에서는 치아에서 임플란트로 세균이 탈락(shedding)되기 때문일 것이라고 추측하고 있다^{11, 29, 30)}. 이와 같은 결과는 Jaffin과 Berman²⁷⁾이 상실되는 임플란트의 대부분의 부분무치악 환자에서 발견된다고 한 것과 관련하여 시사하는 바가 크다고 할 수 있겠다. 따라서 임플란트 주위의 세균에 대한 관리를 할 때는 같이 있는 자연치에 대해서도 철저한 관리가 시행되어야 할 것으로 사료된다.

이번 연구에는 포함되지 않았지만 실패하고 있는 임플란트에서는 운동성 세균, 특히 spirochetes의 비율이 현저히 증가하는데^{30, 35, 40, 41)}, 이는 자연치의

치주염에서 보이는 양상과 유사하나, 이러한 세균이 실패의 원인균으로 작용하는지 또는 단순히 2차적 침입자인지는 아직 분명치 않다. Quirynen³⁵⁾은 자신의 연구에서 실패하고 있는 4중례중 과부하에 의한 실패로 여겨지는 3중례에서는 운동성 세균의 비율이 높지 않았고 감염에 의한 실패로 여겨지는 증례에서는 운동성 세균이 높은 비율로 발견된다는 것을 들어, 이런 관찰의 소견이 실패의 원인에 대한 정보를 제공해 줄 수 있지 않을까 하고 조심스럽게 전망하기도 했다.

이전의 연구들을 볼때 임플란트 주위에서 높은 치태지수, 치은지수가 치은연하 세균조성이나 조직학적 소견과 일치하지는 않고 골소실도 치아주위보다 임플란트 주위에서 훨씬 느낌이 알려져 있다^{12, 38)}. 또한 임플란트 주위의 세균이 완전 무치악과 부분 무치악에서 서로 다르다는 것도 알려져 있다. 따라서 치아주위에서 쓰이고 있는 임상지수들이 임플란트 주위의 건강상태를 파악하는 척도로 그대로 적용이 될 수 있는지는 아직도 의문시되고 있으며^{25, 40, 41)}, 아직까지는 주기적인 평행촬영법을 통해 골정의 높이를 관찰하는 것이 비교적 신뢰할만 하다고 하며 아직은 널리 쓰이고 있지는 않지만 비교밀도계(comparative densitometry)의 사용이 장차 진단적 도구로써 유용할 것으로 전망한 경우도 있었다²⁷⁾. 이러한 결과들을 볼때 임플란트의 건강을 측정하는 척도에 대한 새로운 평가가 이루어져야 하며 좀더 정밀한 진단적 능력을 갖는 기구나 평가 방법이 확립되어야 할 것으로 보인다.

치은 연하의 세균조성을 보면 자연치와 부분무치악의 임플란트간에는 큰 차이가 없으나 완전 무치악의 경우는 그 세균 조성비가 다르게 나오고 치주염을 일으킨다고 알려진 세균의 비율이 적게 나옴을 알 수 있다. 그러나 부분무치악은 실패가능성이 높을 수 있다는 점에서, 그리고 완전 무치악의 경우는 보통 그 상부 구조의 특성 및 환자의 동기유발 결여로 위생관리에 어려움이 있을 수 있다는 점에서 두 경우 모두 지속적인 관찰과 주기적 검진 및 위생교육이 반드시 필요하다고 사료된다.

앞으로 일단 골유착된 임플란트의 건강을 계속 유지시키기 위해서는 임플란트 주위염의 특성에 대한 연구와 치주염과의 차이 그리고 치료방법의 확립등에 대한 연구들이 필요하리라 사료된다.

V. 결 론

저자는 자연치와 부분무치악의 임플란트 그리고 완전무치악의 임플란트를 치주조직의 상태를 평가하는데 쓰이는 임상척도들을 이용하여 평가하고 위상차 현미경을 이용하여 치은연하 세균조성에 대한 비교연구를 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 부분무치악의 임플란트 주위에서 치태지수, 치은열구 출혈지수($P < 0.05$), 치주낭 깊이($P < 0.01$) 등이 자연치에 비해 유의하게 크게 나타났다.
2. 치은열구액량은 자연치와 부분무치악 및 완전무치악의 임플란트 사이에서 유의한 차이가 없었다.
3. 완전무치악의 임플란트의 경우는 치태지수는 자연치($P < 0.01$) 및 부분무치악($P < 0.05$)에 비해 더욱 컸으나 치은열구 출혈지수는 유의한 차이가 없었다.
4. 부분무치악의 임플란트에서는 구균의 비율이 자연치에 비해 유의하게 높았다($P < 0.05$).
5. 완전무치악의 임플란트의 경우는 구균의 비율이 자연치($P < 0.01$) 및 부분무치악($P < 0.05$)의 경우보다 더 높게 나타났다.
6. 비운동성 간균, 운동성 간균, 나선균 등은 자연치와 부분무치악 및 완전무치악의 임플란트 사이에서 유의한 차이가 없었다.
7. 운동성 세균에 대한 비교에서는 자연치와 부분무치악의 임플란트 그리고 완전무치악의 임플란트간에 유의한 차이가 없었다.

REFERENCES

1. Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T : Tissue integrated prothesis ; osseointegration in clinical dentistry Chicago, Quintessence Pub. Co 117, 1985.
2. Brånemark PI : Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent* 50 : 399, 1983.
3. Albrektsson T, Dahl E, Enbom L. et al : Osseointegrated oral implants ; a swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelpharma implants. *J Periodont* 59 : 287-296, 1988.
4. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Ericsson AR : The long term efficacy of currently used dental implants ; A review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofacial Impl* 1 : 11-25, 1986.
5. Albrektsson T : A multicenter report on osseointegrated oral implants. *J Prosthet Dent* 60 : 75-84, 1988.
6. Ericsson I, Lekholm U, Brånemark PI, Lindhe J, Glantz PO, Nyman S : A clinical evaluation of fixed bridge restorations supported by the combination of teeth and osseointegrated dental implants. *J Clin Periodontol* 13 : 307-312, 1986.
7. Van Steenberghe D : Periodontal aspects of osseointegrated oral implants modum Brånemark. *Dent Clin N Am* 32 : 355-70, 1988.
8. Van Steenberghe D, Lekholm U, Bolender C, et al : The applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partial edentulism ; a prospective multicenter study on 558 fixtures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 5 : 272-281, 1990.
9. Zarb GA, Schmitt A : The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants of the Toronto study, part III ; problems and complications encountered. *J Prosthet Dent* 64 : 53, 1990.
10. Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T : Tissue integrated prothesis ; osseointegration in clinical dentistry Chicago, Quintessence Pub. Co. 11-76, 1985.
11. Apse P : Cross-sectional clinical and microbiological investigation of periimplant and periodontal status [Abstract #1398]. *J Dent Res* 67 : 287, 1988.
12. Brandes R, Beamer B, Holt SC, Kornman K, Lang NP : Clinical-microscopic observation of ligatureinduced "peri-implantitis" around osseointegrated implants [Abstract #1397]. *J Dent Res* 67 : 287, 1988.
13. Holt R, Newman MG, Kratochvil F, Jeswani

- S, Burgler M, Khorsandi S, Sanz M : The clinical and microbial characterization of peri-implant environment [Abstrac # 703]. *J Dent Res* 65 : 247, 1986.
14. Mombelli A, Van Oosten MAC, Schurch E, Lang NP : The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol* 2 : 145-151, 1987.
 15. Newman MG, Flemming TF : Periodontal considerations of implant and implant associated microbiota. *Journal of dental education*. vol 52, 737-744, 1988.
 16. Becker W, Becker BE, Newman S : Clinical and microbiological findings that may contribute to dental implant failure. *Int J oral maxillofac Implants*. 5 : 31-38, 1990b.
 17. Haanaes HR : Implants and infections with special reference to oral bacteria. *J Clin periodontol* 17 : 516-524, 1990.
 18. Hickey JS, O'neal RB, Scheidt MJ, et al : Microbial characterization of ligature-induced peri-implantitis in the microswine model. *J Periodontol* 62 : 548-553, 1991.
 19. Lang NP, L  e H : The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *J Periodontol* 43(10) : 623-627, 1972.
 20. L  e H, Theilader E, Jensen SB : Experimental gingivitis in man. *J Periodontol* 36 : 177, 1965.
 21. L  e H, et al. : The natural history of periodontal disease in man. *J Periodontol* 49 : 607, 1978.
 22. Listgarten MA, Hellden L : Relative distribution of bacteria at clinically healthy and periodontally diseased sites in humans. *J Clin Periodont* 5 : 115-132, 1978.
 23. Armitage GC : Relationship between the percentage of subgingival spirochetes and thus severity of periodontal disease. *J periodontol* 53 : 550, 1982.
 24. Van der Velden U : Influence of periodontal health on probing depth and bleeding tendency. *J Clin periodont* 7 : 129-139, 1980.
 25. Listgarten MA : Periodontal probing : What does it mean ? *J Clin Periodontol* 7 : 165-176, 1980.
 26. Greenstein G, Caton J, Polson AM : Histologic characteristics associated with bleeding after probing and visual signs of inflammation. *J Periodont* 52 : 420-425, 1981.
 27. Jaffin RA : Biologic and clinical rationale for second-stage surgery and maintenance. *Dent Clin North Am* 33 : 683-699. 1989.
 28. Lekholm U, Ericsson I, Adell R and Slots J : The condition of soft tissues at tooth and fixture abutments supporting fixed bridges. A microbiological and histological study. *J Clin Periodont* 13 : 558-562, 1986.
 29. Heimdahl A, Kondell PA, Nord CE, Norderman A : Effect of insertion of osseointegrated prosthesis on the oral microflora. *Swed Dent J* 7 : 199-204, 1983.
 30. Mombelli A, Buser D, Lang NP : Colonization of osseointegrated titanium implants in edentulous patients. Early results. *Oral Micro Immunol* 3 : 113-120, 1988.
 31. Silness L, L  e H : Periodontal disease in pregnancy. *Acta Odontol Scand* 22 : 121, 1964.
 32. M  hleemann HR, Son S : Gingival sulcus bleeding a leading symptom in initial gingivitis. *Helv Odontol Acta* 15 : 107, 1971.
 33. Eversole JL, Taubman MA, Smith DJ, Goodson MJ : Gingival crevicular antibody to toral microorganisms. 1. Method of collection and analysis of antibody. *J Periodont Res* 19 : 124, 1984.
 34. Apse P, Ellen RP, Overall CM, Zarb GA : Microbiota and crevicular fluid collagenase activity in the osseointegrated dental implant sulcus : A comparison of sites in edentulous and partially edentulous patients. *J Periodont Res* 24 : 96-105, 1989.
 35. Quirynen M, Listgarten MA : The distribution of bacterial morphotypes around natural teeth and titanium implants ad modum Brånemark. *Clin Oral Impl Res* 1 : 8-12, 1990.

36. Adell R, Lekholm U : marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures 1. A three-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Surg* 15 : 39-52, 1986.
37. Zarb GA, Symington JM : Osseointegrated dental implants ; preliminary report on a replication study. *J Prosthet Dent* 50 : 271, 1983.
38. Strub JR, Gaberthuel TW : Role of attached gingiva for periimplant health in dogs [Abstract #1396]. *J Dent Res* 67 : 287, 1988.
39. Lindquist LW, Rockler B, Carlsson GE : Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue integrated prosthesis. *J Prosthet Dent* 59 : 59-63, 1988.
40. Rams TE, Link Jr CC : Microbiology of failing dental implants in humans ; Electron microscopic observations. *J Oral Implantol* 11 : 93-100, 1983.
41. Rams TE, Link Jr CC : The subgingival microflora associated with human dental implants. *J Prosthet Dent* 51 : 529-534, 1984.

A COMPARATIVE STUDY ON SUBGINGIVAL MICROBIAL COMPOSITION BETWEEN NATURAL TEETH AND OSSEOINTEGRATED IMPLANTS

Yong - Sik Lim, Yung - Soo Kim, Chang - Whe Kim

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Seoul National University

Osseointegrated dental implants are now an accepted part of the prosthetic treatment of fully and partially edentulous patients. Clinical studies have shown that osseointegrated dental implants may successfully be used as abutments for prosthetic rehabilitations, and that the supporting tissue can be kept in a stable and healthy clinical state for prolonged periods of time.

The purpose of this study was to look for differences in the distribution in the bacterial morphotypes around natural teeth and osseointegrated dental implants. The subgingival plaque around natural teeth and implants was analysed by means of differential phase-contrast microscopy. In addition, clinical indices used to analyse natural teeth condition were used to compare the condition of natural teeth and implants.

The results were as follows :

1. In implants of partially edentulous patients, the plaque index, sulcus bleeding index ($P < 0.05$), pocket depth ($P < 0.01$) were greater than natural teeth.
2. Gingival crevicular fluid volume was not significantly different between natural teeth and implants.
3. In implants of fully edentulous patients, the plaque index was greater than natural teeth ($P < 0.01$) and implants of partially edentulous patients ($P < 0.05$), but sulcus bleeding index was not significantly different.
4. In partially edentulous patient, coccoid cell proportion was greater in implants than natural teeth ($P < 0.05$).
5. In implants of fully edentulous patients, coccid cell proportion was even greater than implants of partially edentulous patients ($P < 0.05$) and natural teeth ($P < 0.01$).
6. Among three groups, the proportions of non-motile rods, motile rods, spirochetes and others were not significantly different.
7. The proportion of motile bacteria was not significantly different among three group.

Key words : osseointegration, implant, clinical index, phase contrast microscope bacteria