

흡연 환자에서의 치주치료와 임플란트 수술

연세대학교 치과대학 치주과학교실, 치주조직재생연구소
박정철, 황지완, 정의원, 김창성, 조규성, 최성호

ABSTRACT

Considerations for Periodontal Treatment and Implant Therapy in Smoking Patient

Départment of Periodontology, Research Institute for Periodontal Regeneration,
College of Dentistry, Yonsei University

Jung-Chul Park, Ji-Wan Hwang, Ui-Won Jung, Chang-Sung Kim, Kyoo-Sung Cho, Seong-Ho Choi

Cigarette smoking is a significant risk factor for periodontaldiseases and implant treatments. Smoking control is regarded as a key to the success of dental treatments as well as the well-being of the patients.

The aim of this study was to reviewthe effects of smoking on periodontal health, and the results of periodontal therapy and implant treatments. Also, in vitro, microbiological, immunological and epidemiological relationships were studied.

In vitro studies show that smoking interferes with normal healing process and increased tissue destruction. There is still controversy on the population of microbes of smokers. Smokers showed significantly less gingival inflammation and bleeding on probing compared with non-smokers. After periodontal treatments, a compromised clinical outcome was noted for smokers in terms of pocket depth reduction and gain in attachment levels.

In conclusion, data from in vitro, epidemiological, cross-sectional and case?control studiesstrongly suggest that quitting smoking is beneficial to patients before periodontal and implant treatments.

Key words : smoking, periodontal disease,dental implant

1. 서론

흡연은 인체에 다양한 전신 질환을 유발하는 위험 인자(risk factor)로서, 폐암의 90%, 만성 폐질환의 70%, 심근경색 질환의 80%, 허혈성 심질환의 30%가 흡연에 의해 유발된다고 추정되고 있다¹⁻³⁾. 이 외에도 많은 전신 질환이 흡연과 깊은 관계를 보여, 골다공

증 환자의 경우에는 장기간 흡연 시 골다공증 증상이 악화될 수 있으며⁴⁾, 폐경기에 접어든 여성의 경우에는 흡연 시 고관절 골절 빈도가 높게 나타나고 금연 시에는 그 위험율이 현저히 감소하는 것으로 밝혀졌다⁵⁾. 또한, 흡연은 상흔 치유 능력을 저하시킴으로써 수술 후 회복에도 위험 인자로 작용할 수도 있어, 흡연자의 심이지장 궤양의 치유나⁶⁾, 성형외과 수술⁷⁾ 및 혈관 문

합 수술⁸⁾ 후 치유를 위태롭게 할 수 있음이 보고된 바 있다. 미국 내에서 매년 50만명이 흡연 관련 질병으로 사망함에 따라⁹⁾ 흡연은 이제 명백한 위협이 되어가고 있다.

구강 건강에 있어 흡연은 가장 문제시 되는 위험 인자로서 치태 침착을 증가시켜 치은염과 치주염의 유병률을 높이고, 치아 상실률과 치조골 흡수를 증가시켜^{10,11)} 구강 건강 전반에 악영향을 끼친다¹²⁾. 또한, 치주 치료 후 치유에도 악영향을 끼쳐 치료의 실패율을 높이는 데 기여한다고 알려져 있어, 스케일링(scaling)과 치근 활택술(root planing) 치료를 받은 환자들 중 흡연자 집단이 비흡연자 집단에 비해 치주낭 감소가 불량함이 보고된 바 있고¹³⁾, 치은박리소파술(flap operation) 치료 후에도 흡연자 집단에서 치주낭 감소와 부착수준 개선이 불량하게 나타난 바 있다¹⁴⁾. 뿐만 아니라, 흡연은 치과진료의 큰 부분을 차지하는 임플란트 치료에도 악영향을 끼친다고 알려져 있다. 1993년 임플란트 치료에 있어서 흡연이 강력한 위험 인자임이 보고된 이래로¹⁴⁾, 수많은 연구들이 흡연자에게서 임플란트 실패율이 높게 나타남을 통일되게 보고하고 있다^{11,15~18)}.

2011년 상반기, 보건복지부의 발표에 따르면 대한민국의 거주하는 만 19세이상 성인 남녀 3,000명을 대상으로 흡연율을 조사한 결과 지속적인 흡연율의 감소가 관찰되었다(Fig. 1)¹⁹⁾. 이는 금연구역의 확대 및 단속강화, 담배가격 인상, TV 및 라디오를 통한 교육 홍보의 강화 등의 노력의 결실로 여겨진다. 하지만 여기에서 주목할 점은, 2006년 이후로는 흡연 감소율이 점차 둔화되어 5년 가까이 큰 차이가 없이 20%대를 유지하고 있다는 점이다. 이러한 상황을 타계하기 위해서는 일반 대중을 상대로 하는 금연 교육을 강화하는 등의 정책적인 노력이 우선되어야 하겠으나, 치과 의사들도 내원하는 환자들을 대상으로 위에서 언급한 흡연의 악영향을 지속적으로 주지시킴으로써 환자의 건강을 증진시키는데 힘을 보태야 할 것이다. 본 연

구에서는 현재까지 보고된 논문들을 토대로 치주 치료와 임플란트 치료 시의 흡연의 위험성과 그 연관성, 그리고 그 기전에 대해 고찰함으로써 치과 의사들에게 최신 지견을 제공하고 이를 바탕으로 한 진료 및 금연 상담을 시행할 수 있도록 돕고자 한다.

우리나라 성인 흡연율 (2000~2011년)

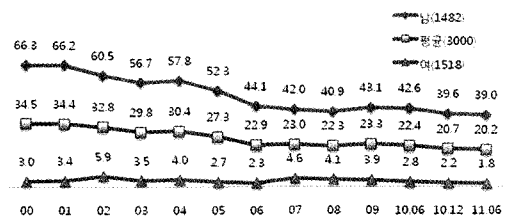


Fig. 1. Cigarette smoking prevalences in Korean adults from 2000 to 2011.

2. 본론

앞서 언급한 대로 이 연구는 치주질환, 치주 치료나 임플란트 식립에 대한 흡연의 영향력에 대한 논문들을 고찰하는 것이며 다음의 내용들을 포함한다: (1) *in vitro* 수준에서 확인되는 흡연의 영향 (2) 흡연에 따른 치은 연하 미생물총의 변화 (3) 흡연자에서의 생물학적인 변화 (4) 치주 질환의 유병률과 흡연의 관계 (5) 치주 치료와 흡연의 관계 (6) 임플란트 실패율과 흡연의 관계 및 금연의 효과

2.1 *In vitro* 수준에서 확인되는 흡연의 영향

흡연 중에는 일산화탄소, 질소, 이산화탄소, 암모니아, 시안화수소, 벤젠, 니코틴, 노르니코틴, 아나타빈 등을 포함하여 약 4,000여 가지의 화학물질이 유리되는데²⁰⁾, 이들 대부분이 조직의 치유 과정을 저하시키는 작용을 한다²¹⁾. 이 중 심한 중독성을 가지고 있는 성분으로 알려진 니코틴은 치유과정뿐만 아니라 치주 조직에도 부착과 성장을 방해하여 해로운 영향을 끼치는데, 이는 세포 수준의 연구에서도 확인된 바 있다.

흡연자의 구강 내 조직은 자연히 고농도의 니코틴 환경에 놓이게 되고, 특히 치은 열구액에서는 비흡연자에 비해 무려 300배나 높은 니코틴이 검출된다²²⁾. 이렇게 치아의 치근 표면에 다량 결합된 니코틴은 치은 조직과 치주 인대에 존재하는 섬유아세포의 부착과 성장을 방해할 수 있다^{23,24)}. 김 등은 흡연이 치주조직에 미치는 영향을 연구하기 위해 흡연자와 비흡연자의 치은섬유아세포를 시험관에서 배양한 후 니코틴과 nicotine-derived nitrosaminoketone(NNK)를 처리하여 시간에 따른 부착도와 성장도를 비교하였다. 그 결과, 흡연자 군에 비해 비흡연자 군에서 치은 섬유아세포의 부착도와 성장도가 유의성있게 높은 결과를 보였고, 이를 바탕으로 니코틴과 니코틴 유사 물질인 NNK가 치은조직의 부착과 성장에 해로운 영향을 준다는 결론을 낼 수 있었다²⁵⁾. 이와 유사하게 Snyder 등은 흡연 시 섬유아세포의 단백질 합성능과 부착능력이 저하되고²⁶⁾, Tipton 등은 니코틴에 노출된 치은섬유아세포에서 교원질 분해 효소의 활성이 증가하고 fibronectin과 제 I형의 교원질 합성은 감소함을 보고 한 바 있다²⁷⁾. 이상의 결과를 통해 볼 때 비특이적으로 니코틴과 결합한 섬유아세포는 교원질 합성 및 단백질 분비와 관련한 세포대사를 변화시키거나 빠르게 파괴되어, 결과적으로 치주질환에 대한 감수성을 높이고 치주조직 치유과정을 저해한다고 여겨진다. 또한 니코틴은 성장인자의 발현을 저해하고²⁸⁾, 혈관 신생 과정을 억제하며²⁹⁾, 파골세포(osteoclast)의 분화를 촉진하는³⁰⁾ 등의 부정적 효과를 가지고 있어, 구강 조직 전반에 악영향을 끼치게 된다. 특히 치주 조직의 파괴를 증가시키며 동시에 치유 속도는 저하시킴으로써 궁극적으로 조직의 재생에 있어 문제를 야기한다고 여겨진다. 따라서 임상가들은 흡연 시 나타날 수 있는 조직학적 치유 기전의 변화를 인식해야 하며, 이로 인해 일반적인 치주 치료, 특히 치주관막술 후 치유가 불량해 질 수 있음을 명심해야 할 것이다³¹⁾.

2.2 흡연에 따른 치은 연하 미생물총의 변화

그 동안 많은 연구에서 흡연자와 비흡연자 사이의 치은연하 미생물총을 비교, 분석하려는 시도가 있어 왔지만 명확하게 결론 내어진 바는 없다³²⁾. 흡연자와 비흡연자의 치주낭에 존재하는 박테리아의 구성, 총 함량 등이 크게 다르지 않다는 기존의 연구 결과^{33,34)}와 달리 면역 형광법을 이용한 연구에서는 두 집단 사이에 뚜렷한 차이를 보인다는 결론도 보고된 바 있다. 면역 형광법을 이용한 연구 결과에 따르면, *Tannerella forsythia*, *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetem comitans*의 비율이 비흡연자보다 흡연자에서 더 높게 나타났고, 특히 *T. forsythia*가 1.5배나 증가한다³⁵⁾. 흡연자의 치주낭 내에 *Treponema denticola*가 증가했다(odds ratio: 4.61)는 보고도 있다³⁶⁾. DNA-DNA hybridization을 이용한 Haffajee와 Socransky의 연구에서는 흡연자의 치주낭에서 *P. gingivalis*, *T. forsythia*, *T. denticola*의 함량이 유의성있게 증가하는 것으로 나타났다. 흥미롭게도 이러한 세균총의 변화는 주로 치주 탐침 깊이가 4mm 이하일 때만 나타났고³⁷⁾, Eggert 등의 연구에서도 이와 비슷하게 치주 탐침 깊이가 5mm 미만인 치주낭에서 *P. gingivalis*, *Prevotella intermedia*의 함량이 비흡연자보다 흡연자에서 더 높게 나타났다³⁸⁾. 이러한 연구 결과는 얇은 치주낭이 오히려 치주 질환 병원균의 군락화에 유리하여 치주 질환의 개시부위로 작용할 확률이 높음을 의미하고, 이를 바탕으로 흡연하는 젊은 환자에서 치주염이 호발하는 이유를 부분적으로 설명하고 있다.

2.3 흡연자에서의 생물학적인 변화

흡연은 숙주의 면역 반응을 훼손시켜 치주 조직의 파괴를 일으키는데, 이는 주로 중성 백혈구(neutrophil)의 파괴적 기능 증가²²⁾, 치주질환 관련 세균의 증가³⁶⁾, 혈관분포와 혈류의 만성적 감소^{16,35)},

섬유아세포의 성장 및 부착 저하²⁷⁾, 콜라겐 합성의 감소³⁹⁾, cytokine과 성장인자의 분비 저하²⁸⁾, IgG2 생산의 저하⁴⁰⁾ 등의 기전을 바탕으로 한다.

일반적으로 흡연을 할 경우 총 백혈구 수와 과립구의 수가 증가한다⁴¹⁾고 알려져 있지만, 치은 열구액 내의 다형핵 백혈구 (polymorphonuclear leukocyte) 수에 대해서는 명확하게 알려진 바가 없다. 하지만 다형핵 백혈구는 혈관내피 세포로의 응집 (aggregation) 및 부착이 감소됨에 따라 식균작용 (phagocytosis), 이주작용 (margination) 등이 감소하고, superoxide, hydrogen peroxide 생성, 인테그린 발현, protease inhibitor 생산이 감소하는 등의 변화를 보이므로 다형핵 백혈구의 기능이나 활성은 분명 흡연에 의해 영향을 받는다고 사료된다. 중성 백혈구는 주로 숙주의 보호작용과 조직 파괴기능을 담당하는데, 흡연자의 중성백혈구는 대부분 조직 파괴의 방향으로 유도된다. 흡연자의 혈청 면역 반응에서는 혈청 immunoglobulin G와 더불어 *A.actinomycetemcomitans*에 대한 IgG의 감소가 특징적으로 나타나는데⁴²⁾, 이러한 감소는 치주 조직 파괴에 저항하는 과정의 일환으로 사료된다⁴³⁾. 이렇게 감소된 IgG2는 전신적인 면역 반응의 저하를 야기할 수 있다. 흡연에 의한 면역 반응의 저하 문제는 일부 종설에서 체계적으로 정리가 되어 있다^{44,45)}.

치은 출혈의 관점에서 흡연은 유의미한 차이를 보인다. 일반적으로 치태 지수는 흡연자에서 더 높음에도 불구하고 출혈 부위의 평균수는 흡연자가(27%) 비흡연자보다(40%) 적게 나타나는데, 이는 흡연 시 혈관 수축이 일어나 치은 부위로의 혈류량이 감소하기 때문으로 해석된다^{4,15)}. 흡연 유무에 따른 혈관의 밀도를 비교 조사하기 위해 혈관 내피 세포의 지표인 CD34에 대한 단일 클론 항체를 이용해 본 결과, 흡연자는 비흡연자에 비해 작은 혈관이 많이 분포하고 큰 혈관은 낮은 비율로 존재했다. 따라서 이러한 혈관 분포의 차이가 흡연자에서 치은 출혈을 감소시키고

염증반응을 억제시키는 것으로 여겨진다⁴⁶⁾. 또한 흡연은 이와 같이 혈관의 구성, 면역, 염증 반응뿐만 아니라, cytokine과 부착 분자 신호 체계에도 영향을 끼침으로써 치주 질환의 위험을 높이는 요소로 작용한다^{47,48)}.

2.4 치주 질환의 유병률과 흡연의 관계

일반적으로 흡연은 병원성 세균 다음으로 주요한 치주질환의 위험 인자로 여겨진다. 실제로, 흡연 시 치주염 유병률이 2배 내지는 8배 정도 높아지며, 흡연의 양에 따라 치주질환의 심도는 비례적으로 증가하는 것으로 나타난다. Martinze-Canut 등이 889명의 치주 질환 환자를 대상으로 연구한 결과 성별이나 연령과는 무관하게 흡연만이 유의성있는 치주질환 관련 변수였고, 이러한 효과는 일정 양 이상의 흡연 시 임상적인 징후가 명백히 관찰되었다⁴⁹⁾.

그 외 많은 횡단적 연구들도 흡연과 치주질환과의 관계를 입증하여, 비슷한 수준의 치태 침착 지수를 보이는 흡연자와 비흡연자의 비교에서 흡연자가 더 깊은 치주낭 깊이를 보이며 부착 소실, 골 소실, 치아 소실 또한 더 높다고 보고하고 있다. 최근 12,329명의 18세 이상의 성인 표본을 대상으로 미국에서 시행한 National Health and Nutrition Examination Survey(NHANES) III 조사는 치주질환과 흡연 사이의 강력한 역학 관계를 보여준다. 본 조사에서는 치주염의 진단 기준을 치주 탐침 깊이가 4mm 이상이며 한 군데 이상의 부착 소실을 보이는 부위가 있을 때로 정하였는데, 조사 결과 치주염 발생할 확률이 흡연자가 비흡연자보다 4배(odds ratio=3.97) 높았고 흡연의 양에도 비례하는 소견을 보였다. 결론적으로 치주염의 50%가 흡연에서 기인한 것으로 판단되어 금연 시 치주염 유병률을 매우 효과적으로 저하시킬 수 있을 것으로 사료되었다⁵⁰⁾.

2.5 치주 치료와 흡연의 관계

흡연은 비외과적 또는 외과적 치주 치료 후의 회복 결과에도 영향을 주는 것으로 나타났다⁵¹⁻⁵³. 치석 제거술 또는 치근면 활택술 시행 후 치주 탐침 깊이의 감소, 부착 상실의 개선 정도는 흡연자에서 비흡연자보다 50%~75% 저하된 결과를 보였다. 특히 초기 치주 탐침 깊이가 5mm 이상인 환자에서는 그 차이가 더 분명하게 나타났다. 비외과적 술식의 경우 비흡연자의 부착 상실의 개선 정도가 흡연자보다 유의성있게 높게 나타났고⁵⁴, 외과적 치료 또한 흡연자는 비흡연자의 개선 효과의 50~60%만 얻을 수 있는 것으로 나타났다⁵⁵. 흡연자의 경우 치태 관리와 유지 치료를 성실하게 5년간 받았을지라도 대다수에게서 치조골 소실이 관찰되었다⁵⁶.

비록 금연이 흡연자의 구강 상태를 흡연 이전의 상태로 완전히 회복시킬 수는 없지만, 금연 시 골소실, 부착 소실의 속도를 늦출 수 있다는 연구가 많고, 금연 시의 치주 상태를 비흡연자와 현재 흡연자의 중간 정도 상태로 분류 할 수 있다⁵⁰는 점을 고려한다면 분명 금연은 확실히 필요하다. 아직 금연의 효과가 명확하게 밝혀지지는 않았지만 금연 시행 환자의 비외과적, 외과적 치주 치료 반응이 비흡연자의 치료 반응과 유사해진다는 점은 매우 고무적인 현상이다^{31,57}. 따라서, 금연은 세균 및 기타 역학 요소에 영향을 줌으로써 치주질환의 진행을 막는데 중요할 뿐만 아니라, 치주질환의 예방과 회복에 있어서도 필수적인 부분이라 생각된다⁵⁸. 이에 치과의사들은 치태 조절이나 구강 위생만을 강조할 것이 아니라 흡연의 유해, 금연의 필요성에 대해서도 적극적인 교육을 할 필요가 있다고 사료된다⁵⁹.

2.6 임플란트 실패율과 흡연의 관계 및 금연의 효과

흡연이 전신 및 구강 건강에 끼치는 유해성을 고려할 때 임플란트 식립 및 임플란트 관련 수술 시에도 흡연이 수술 결과를 위태롭게 할 수 있음은 명백해 보인

다. 지난 20여년간 임플란트 술식과 기술은 끊임없이 발전하여 성공률이 평균 95%를 웃돌게 되었으나, 임상적은 단 한건의 임플란트의 실패만으로도 환자 관리에 큰 어려움을 겪게 되기에 흡연으로 인한 실패를 예방하는 것은 모든 임상가들의 필수적 선택이 되어야 할 것이다. 일반적으로 임플란트 실패의 원인으로는 감염이나 overheating 등과 같은 수술 중의 문제, overload나 non-passive fit과 같은 보철상의 문제, 그리고 치조골 부족이나 불량한 위생과 같은 환자 요소 등이 있을 수 있으나, 이 중에서도 흡연은 임플란트 실패에 있어 상당히 큰 원인 요소로 꼽힌다. 특히 한 환자에서 다수의 임플란트가 실패할 경우 환자의 술후 흡연이 가장 주요한 원인으로 여겨지고 있다^{14,15}. 1992년 Jones와 Triplett은 임플란트 식립과 동시에 골이식을 받은 환자에서 흡연이 잠재적인 주요 위험 인자임을 지적하였다. 이 연구에서 5명의 흡연자와 10명의 비흡연자로 이뤄진 15명의 환자에게 임플란트 식립과 함께 구강 내 골 이식을 수행하였는데, 이 중 5명이 치유 기전의 손상으로 인한 임플란트 주변의 골소실, 또는 임플란트 소실을 보였고, 이들 중 4명(80%)은 술후 치유 기간 동안 흡연을 한 환자였다⁶⁰. 물론 임플란트의 형태나 표면처리, 임플란트 식립 시기, 골 재생 수술 동반 유무 등에 대한 고려없이 단순히 흡연만을 임플란트 실패의 직접적인 원인으로 지적하여 임플란트 치료의 결과를 연관지을 수는 없다. 하지만 임플란트 수술에 있어서 환자의 흡연 습관 조절에 대해 주의해야 할 필요성은 명백해 보인다.

Haas 등은 흡연자와 비흡연자의 상악에 임플란트를 식립한 후 그 실패율을 비교 한 결과 치은 출혈지수, 임플란트 탐침 깊이, 임플란트 주위 염증 반응, 변연골 소실이 흡연자에서 더 높게 나타난다고 보고하였다⁶¹. Hultin 등은 임플란트 식립부터 보철 치료까지 완료 한 143명의 환자를 대상으로 후기 임플란트 보철(post loading) 시기의 임플란트 실패율을 조사하였는데, 임플란트 지지주의 상실이 9명에서 나타났

고, 이중 7명이 흡연자였다고 한다. 또한 임플란트 주위의 골 소실도 흡연자에서 더 많았다⁶²⁾. Bain과 Moy 등은 브레네막 시스템으로 임플란트를 식립한 2,194명의 환자에 대한 후향적 연구에서¹⁴⁾ 임플란트 실패에 영향을 주는 여러 요인들, 즉 임플란트 길이, 위치, 당뇨, 스테로이드 복용, 나이, 성별 등의 인자에 따른 실패율을 연구하였다. 연구 결과 비흡연자의 임플란트 실패율은 4.76%, 흡연자의 실패율은 11.3%을 보였고, 이를 바탕으로 흡연은 임플란트 실패를 높이는 중요한 위험 요인으로 결론지을 수 있었다. 특히 상악에서는 그 차이가 더 분명하여 흡연자는 17.9%, 비흡연자는 7.3%의 실패율을 보였다. 반면 하악에서의 차이는 상악에 비해 크지 않았다(흡연자 4.64%, 비흡연자 2.4%). 가장 많은 실패는 상악에서 발생하였으며, 특히 상악동 이식 후 임플란트를 식립하였을 경우 실패율이 가장 높게 나타났다. 임플란트 실패율은 임플란트의 길이가 증가할수록 감소하는 경향을 보였으나, 상악에서는 임플란트의 길이를 15mm까지 길게 식립하여도 흡연자에서의 실패율이 여전히 높았다⁶³⁾. 상악동 이식 후 임플란트 식립 시에는 흡연의 양과 무관하게 단지 흡연 여부만으로도 골유착이 파괴된다는 보고도 있었다⁶⁴⁾. 이 외에 고도 흡연자에게 일반적인 임플란트 식립술을 시행 할 경우 임플란트 실패율이 증가하며 특히 machined surface 임플란트 시 그 실패율이 급증한다고 알려져 있다. 한편, 최근 rough surface의 임플란트 등장 이후, 흡연자에게서도 성공률이 증가하는 것으로 나타나고 있어^{14,15)} 흡연 조절이 되지 않는 환자에서는 rough surface의 임플란트의 사용이 권장하고 있다.

금연 전략에 대해서는 다양한 방법들이 제시되어 왔으나⁶⁵⁾ 명확한 프로토콜은 존재하지 않아 임상에서는 혼란을 겪고 있다. 2001년에 이르러 Bain 등이 임플란트 수술 시의 금연 프로토콜을 만들어 발표하였는데, 이는 임플란트 수술 전 1주, 수술 후 8주간 금연하도록 권하는 것을 골자로 하고 있다⁶⁶⁾. 이 프로토콜

은 금연 1주 이내에 나타나는 니코틴의 체내배출과 혈액 순환의 개선, 그리고 수술 후 8주간 이어지는 osseointegration 반응을 최대화하고자 하는 기대하에 최소한 이 기간만큼은 금연하도록 권하고 있다. 이 방식을 이용하여 223개의 임플란트를 78명의 환자에게 식립해 실패율을 조사한 결과 금연 프로토콜을 따른 환자와 비흡연자 군에서는 통계적으로 유의한 차이가 발견되지 않았고, 계속 흡연을 한 환자군과 금연을 시행한 환자군에서는 유의한 차이($p < 0.05$)가 발견되어, 프로토콜에서 강조하는 금연의 중요성을 확인할 수 있었다. 흥미롭게도 이렇게 9주간 금연을 시행한 환자들은 이후에도 계속 금연을 시행하는 경우가 많아, 실제로 1년 뒤 40.4%의 환자가 금연을 계속 유지하고 있었다고 한다⁶⁶⁾. 이처럼 높은 금연율을 얻을 수 있던 것은 일반적인 금연 보조 수단을 이용한 것과 비교해 볼 때 상당히 높은 수준으로서, 금연기간을 한정시켜 제안한 것, 금연에 대한 강한 동기를 제공한 것, 9주간이나 금연했다는 환자 스스로의 성취감, 그리고 무엇보다도 임플란트 실패 시 가중될 경제적 부담감이 이러한 금연의 지속에 주요 동기로 작용했다고 여겨진다.

3. 결론

기존의 문헌 고찰을 통해 치주 질환 및 임플란트 실패의 주요 위험 인자로서 흡연이 미치는 영향을 분석하였고, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 담배 성분 중 니코틴은 치주조직에 해로운 영향을 끼치며, 이는 세포 수준의 연구에서 치은 섬유아세포의 부착과 성장에 끼치는 해로운 영향을 관찰함으로써 확인되었다. 니코틴이 치근 표면에 결합되면 치은, 치주 인대의 섬유아세포의 부착과 성장이 감소하며, 교원질 분해 효소의 활성화 및

교원질 합성도 감소하여 치주 조직의 전반적인 파괴를 야기하게 된다.

2. 흡연은 치주 질환 병원균의 군락화를 촉진하여 얇은 치주낭을 치주 질환의 개시 부위로 만들 수 있다. 여러 연구들을 통해 흡연자와 비흡연자의 치주낭 내 세균총을 비교해 본 결과 흡연자의 미생물총에서 병원성이 강한 세균의 비율이 더 높았다.
3. 흡연에 대한 숙주 방어 시스템은 염증 반응 및 면역 반응 등에 영향을 끼친다. 또한 혈관 구성에도 변화가 오며 이러한 변화는 치주 질환의 위험도를 높이는 데 작용한다.
4. 흡연으로 인한 치유 지연, 조직 재생 능력의 감소가 치주 치료의 결과에도 영향을 준다. 비흡연자에 비해 흡연자에서는 치주 탐침 깊이의 감소,

부착 획득의 정도가 적었으며 이는 결국 치주 치료의 실패율을 높인다.

5. 흡연자 군, 특히 하루에 20개비 이상을 피우는 고도 흡연자의 경우 machined surface의 임플란트 실패율이 더 높았는데 이는 흡연이 초기 치유 기간 동안 골의 혈관 공급을 감소시키기 때문인 것으로 사료된다. 따라서 금연 프로토콜을 따르는 흡연자라 하더라도, 임플란트의 성공률을 높이기 위해 machined surface보다는 rough surface의 임플란트 사용을 추천한다. 흡연자와 비흡연자와의 실패율은 하악보다는 상악이, 그리고 상악동 이식술을 시행하였을 때 더 유의성 있는 차이를 보였다. 금연은 임플란트 성공율을 높일 것이고, 임플란트 수술이 금연의 동기로 작용할 수도 있다.

참 고 문 헌

1. Fielding JE. Smoking: health effects and control (1). *N Engl J Med* 1985;313(8):491-498.
2. La Vecchia C, Boyle P, Franceschi S, et al. Smoking and cancer with emphasis on Europe. *Eur J Cancer* 1991;27(1):94-104.
3. Peto R, Lopez AD, Boreham J, et al. Mortality from smoking worldwide. *Br Med Bull* 1996;52(1):12-21.
4. Hagiwara S, Tsumura K. Smoking as a risk factor for bone mineral density in the heel of Japanese men. *J Clin Densitom* 1999;2(3):219-222.
5. Baron JA, Farahmand BY, Weiderpass E, et al. Cigarette smoking, alcohol consumption, and risk of hip fracture in women. *Arch Intern Med* 2001;161(7):983-988.
6. Kikendall JW, Evaul J, Johnson LF. Effect of cigarette smoking on gastrointestinal physiology and non-neoplastic digestive disease. *J Clin Gastroenterol* 1984;6(1):65-79.
7. Riefkohl R, Wolfe JA, Cox EB, McCarty KS, Jr. Association between cutaneous occlusive vascular disease, cigarette smoking, and skin slough after rhytidectomy. *Plast Reconstr Surg* 1986;77(4):592-595.
8. Herring M, Gardner A, Glover J. Seeding human arterial prostheses with mechanically derived endothelium. The detrimental effect of smoking. *J Vasc Surg* 1984;1(2):279-289.
9. Skurnik Y, Shoenfeld Y. Health effects of cigarette smoking. *Clin Dermatol* 1998;16(5):545-556.
10. Johnson GK, Slach NA. Impact of tobacco use on periodontal status. *J Dent Educ* 2001;65(4):313-321.
11. Scabbia A, Cho KS, Sigurdsson TJ, et al. Cigarette smoking negatively affects healing response following flap debridement surgery. *J Periodontol* 2001;72(1):43-49.
12. Sham AS, Cheung LK, Jin LJ, Corbet EF. The effects of tobacco use on oral health. *Hong Kong Med J* 2003;9(4):271-277.
13. Preber H, Bergstrom J. Occurrence of gingival

참고 문헌

- bleeding in smoker and non-smoker patients. *Acta Odontol Scand* 1985;43(5):315-320.
14. Bain CA, Moy PK. The association between the failure of dental implants and cigarette smoking. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8(6):609-615.
 15. De Bruyn H, Collaert B. The effect of smoking on early implant failure. *Clin Oral Implants Res* 1994;5(4):260-264.
 16. Wallace RH. The relationship between cigarette smoking and dental implant failure. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2000;8(3):103-106.
 17. Keller EE, Tolman DE, Eckert SE. Maxillary antral-nasal inlay autogenous bone graft reconstruction of compromised maxilla: a 12-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14(5):707-721.
 18. Geurs NC, Wang IC, Shulman LB, Jeffcoat MK. Retrospective radiographic analysis of sinus graft and implant placement procedures from the Academy of Osseointegration Consensus Conference on Sinus Grafts. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21(5):517-523.
 19. 보건복지부. 2011년도 상반기 성인 흡연 실태조사 결과-대한민국 성인남성 흡연율, 지속 하락. 서울: 보건복지부, 2011년 7월 21일.
 20. Hoffmann D, Hoffmann I. The changing cigarette, 1950-1995. *J Toxicol Environ Health* 1997;50(4):307-364.
 21. Silverstein P. Smoking and wound healing. *Am J Med* 1992;93(1A):22S-24S.
 22. Ryder MI, Fujitaki R, Lebus S, et al. Alterations of neutrophil L-selectin and CD18 expression by tobacco smoke: implications for periodontal diseases. *J Periodontol Res* 1998;33(6):359-368.
 23. Tanur E, McQuade MJ, McPherson JC, et al. Effects of nicotine on the strength of attachment of gingival fibroblasts to glass and non-diseased human root surfaces. *J Periodontol* 2000;71(5):717-722.
 24. James JA, Sayers NM, Drucker DB, Hull PS. Effects of tobacco products on the attachment and growth of periodontal ligament fibroblasts. *J Periodontol* 1999;70(5):518-525.
 25. 김일영, 박미영, 최성호, et al. 흡연자와 비흡연자의 치은섬유아세포에서 니코틴과 NNK가 부착과 성장에 미치는 영향. *대한치주과학회지* 1998;28(4):677-692.
 26. Snyder HB, Caughman G, Lewis J, et al. Nicotine modulation of in vitro human gingival fibroblast beta1 integrin expression. *J Periodontol* 2002;73(5):505-510.
 27. Tipton DA, Dabbous MK. Effects of nicotine on proliferation and extracellular matrix production of human gingival fibroblasts in vitro. *J Periodontol* 1995;66(12):1056-1064.
 28. Theiss SM, Boden SD, Hair G, et al. The effect of nicotine on gene expression during spine fusion. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000;25(20):2588-2594.
 29. Pinto JR, Bosco AF, Okamoto T, et al. Effects of nicotine on the healing of extraction sockets in rats. A histological study. *Braz Dent J* 2002;13(1):3-9.
 30. Henemyre CL, Scales DK, Hokett SD, et al. Nicotine stimulates osteoclast resorption in a porcine marrow cell model. *J Periodontol* 2003;74(10):1440-1446.
 31. Kaldahl WB, Johnson GK, Patil KD, Kalkwarf KL. Levels of cigarette consumption and response to periodontal therapy. *J Periodontol* 1996;67(7):675-681.
 32. Johnson GK, Guthmiller JM. The impact of cigarette smoking on periodontal disease and treatment. *Periodontol* 2000 2007;44:178-194.
 33. Darby IB, Hodge PJ, Riggio MP, Kinane DF. Microbial comparison of smoker and non-smoker adult and early-onset periodontitis patients by polymerase chain reaction. *J Clin Periodontol* 2000;27(6):417-424.
 34. Preber H, Bergstrom J, Linder LE. Occurrence of periopathogens in smoker and non-smoker patients. *J Clin Periodontol* 1992;19(9 Pt 1):667-671.
 35. Zambon JJ, Grossi SG, Machtei EE, et al. Cigarette smoking increases the risk for

참고 문헌

- subgingival infection with periodontal pathogens. *J Periodontol* 1996;67(10 Suppl):1050-1054.
36. Umeda M, Chen C, Bakker I, et al. Risk indicators for harboring periodontal pathogens. *J Periodontol* 1998;69(10):1111-1118.
 37. Haffajee AD, Socransky SS. Relationship of cigarette smoking to the subgingival microbiota. *J Clin Periodontol* 2001;28(5):377-388.
 38. Eggert FM, McLeod MH, Flowerdew G. Effects of smoking and treatment status on periodontal bacteria: evidence that smoking influences control of periodontal bacteria at the mucosal surface of the gingival crevice. *J Periodontol* 2001;72(9):1210-1220.
 39. Giannopoulou C, Geinoz A, Cimasoni G. Effects of nicotine on periodontal ligament fibroblasts in vitro. *J Clin Periodontol* 1999;26(1):49-55.
 40. Graswinckel JE, van der Velden U, van Winkelhoff AJ, et al. Plasma antibody levels in periodontitis patients and controls. *J Clin Periodontol* 2004;31(7):562-568.
 41. Smith MR, Kinmonth AL, Luben RN, et al. Smoking status and differential white cell count in men and women in the EPIC-Norfolk population. *Atherosclerosis* 2003;169(2):331-337.
 42. Apatzidou DA, Riggio MP, Kinane DF. Impact of smoking on the clinical, microbiological and immunological parameters of adult patients with periodontitis. *J Clin Periodontol* 2005;32(9):973-983.
 43. Gunsolley JC, Tew JG, Gooss C, et al. Serum antibodies to periodontal bacteria. *J Periodontol* 1990;61(7):412-419.
 44. Barbour SE, Nakashima K, Zhang JB, et al. Tobacco and smoking: environmental factors that modify the host response (immune system) and have an impact on periodontal health. *Crit Rev Oral Biol Med* 1997;8(4):437-460.
 45. Kinane DF, Chestnutt IG. Smoking and periodontal disease. *Crit Rev Oral Biol Med* 2000;11(3):356-365.
 46. Mirbod SM, Ahing SI, Pruthi VK. Immunohistochemical study of vestibular gingival blood vessel density and internal circumference in smokers and non-smokers. *J Periodontol* 2001;72(10):1318-1323.
 47. Morozumi T, Kubota T, Sato T, et al. Smoking cessation increases gingival blood flow and gingival crevicular fluid. *J Clin Periodontol* 2004;31(4):267-272.
 48. Nair P, Sutherland G, Palmer RM, et al. Gingival bleeding on probing increases after quitting smoking. *J Clin Periodontol* 2003;30(5):435-437.
 49. Martinez-Canut P, Lorca A, Magan R. Smoking and periodontal disease severity. *J Clin Periodontol* 1995;22(10):743-749.
 50. Tomar SL, Asma S. Smoking-attributable periodontitis in the United States: findings from NHANES III. National Health and Nutrition Examination Survey. *J Periodontol* 2000;71(5):743-751.
 51. Heasman L, Stacey F, Preshaw PM, et al. The effect of smoking on periodontal treatment response: a review of clinical evidence. *J Clin Periodontol* 2006;33(4):241-253.
 52. Labriola A, Needleman I, Moies DR. Systematic review of the effect of smoking on nonsurgical periodontal therapy. *Periodontol* 2000 2005;37:124-137.
 53. Kinane DF, Radvar M. The effect of smoking on mechanical and antimicrobial periodontal therapy. *J Periodontol* 1997;68(5):467-472.
 54. Renvert S, Dahlen G, Wikstrom M. The clinical and microbiological effects of non-surgical periodontal therapy in smokers and non-smokers. *J Clin Periodontol* 1998;25(2):153-157.
 55. Preber H, Bergstrom J. Effect of cigarette smoking on periodontal healing following surgical therapy. *J Clin Periodontol* 1990;17(5):324-328.
 56. Bostrom L, Linder LE, Bergstrom J. Influence of smoking on the outcome of periodontal surgery. A 5-year follow-up. *J Clin Periodontol* 1998;25(3):194-201.
 57. Haffajee AD, Cugini MA, Dibart S, et al. The effect of SRP on the clinical and microbiological

참고 문헌

- parameters of periodontal diseases. *J Clin Periodontol* 1997;24(5):324-334.
58. Borrell LN, Papapanou PN. Analytical epidemiology of periodontitis. *J Clin Periodontol* 2005;32 Suppl 6:132-158.
59. Reibel J. Tobacco and oral diseases. Update on the evidence, with recommendations. *Med Princ Pract* 2003;12 Suppl 1:22-32.
60. Jones JK, Triplett RG. The relationship of cigarette smoking to impaired intraoral wound healing: a review of evidence and implications for patient care. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;50(3):237-239; discussion 239-240.
61. Haas R, Haimbock W, Mailath G, Watzek G. The relationship of smoking on peri-implant tissue: a retrospective study. *J Prosthet Dent* 1996;76(6):592-596.
62. Hultin M, Fischer J, Gustafsson A, et al. Factors affecting late fixture loss and marginal bone loss around teeth and dental implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000;2(4):203-208.
63. Bain CA. Implant installation in the smoking patient. *Periodontol* 2000 2003;33:185-193.
64. Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada JL, Goodacre CJ. Effects of smoking on implant success in grafted maxillary sinuses. *J Prosthet Dent* 1999;82(3):307-311.
65. Miller PD, Jr. Root coverage using the free soft tissue autograft following citric acid application. III. A successful and predictable procedure in areas of deep-wide recession. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5(2):14-37.
66. Bain CA. Long-term smoking cessation in dental implant patients. 16th Scientific Meeting, Academy of Osseointegration. Toronto, 2001.