조절되는 당뇨환자에게 식립된 치과 임플란트의 생존율에 대한 후향적 연구

김영희, 엄유정, 정의원, 김창성, 조규성, 최성호*
연세대학교 치과대학 치주과학교실

A retrospective study of the dental implants placed in the controlled diabetes mellitus patients

Young-Hee Kim, Yoo-Jung Um, Ui-Won Jung, Chang-sung Kim, Kyu-Sung Cho, Seong-Ho Choi*
Department of Periodontology, College of Dentistry, Yonsei University

ABSTRACT

Purpose: The aim of the present study was to analyze 7-year cumulative survival rate (CSR, %) of dental implants in the controlled diabetic patients and to evaluate the influence of the position, diameter and length of fixture, bone quality, age, gender and the method of maxillary sinus elevation on the survival rate.

Methods: The data of 342 placed implants in the 104 diabetic patients collected between 1995 and 2007 at the Department of Periodontology in Yonsei University Hospital were analyzed.

Results: Seven-year CSR of the 342 dental implants in the 104 controlled diabetic patients was 96.5%. The survival rates of the placed implants according the position have no statistically significant difference. The survival rates according to the length or diameter of the fixtures have no statistically significant difference. The survival rates according to the bone quality were 100% (Type Ⅰ), 97.1% (Type Ⅱ), 97.7% (Type Ⅲ) and 85.7%(Type Ⅳ). The difference between the survival rate of Type Ⅰ, Ⅱ and Ⅲ and that of Type Ⅳ was statistically significant. The survival rates according to patient gender were 96.8% (male), 95.5% (female). The survival rates according to patient age were 100% (≤59), 93.8% (≥60). The survival rates according to the method of sinus elevation in the maxillary posterior area were 96.8% (without sinus elevation), 92.9% (lateral approach) and 89.8% (crestal approach).

Conclusions: Dental implants can be used successfully in the controlled diabetic patients. In case of upper posterior region which has poor bone density and older patients, the implant treatment should be more properly planed, executed, and followed-up. ***(J Korean Acad Periodontol 2009;39:311-320)***

KEY WORDS: dental implants; diabetes mellitus; survival rate.

서론

당뇨병은 전 세계적으로 흔히 나타나는 주된 만성질환 중 하나이며, 당뇨환자의 발생은 국내는 물론 전 세계적으로 증가하고 있는 추세이다[1]. 당뇨병의 유병률은 국가와 인종, 생활환경 등에 따라 차이가 있으나, 경제가 발전하고 평균 수명이 증가하고 생활양식이 서구화됨에 따라 전 세계적으로 유병률이 폭발적으로 증가하고 있다.

Correspondence: Dr. Seong-Ho Choi
Department of Periodontology, College of Dentistry, Yonsei University, 250 Seongsanno, Seodaemun-gu, Seoul, 120-752, Korea
E-mail: shchoi726@yuhs.ac, Tel: 02-2228-3189, Fax: 02-392-0398
Received: May 26, 2009; Accepted: Jul 26, 2009
본 연구는 2008년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. R13-2003-013-04002-0).

미국당뇨병학회의 전문위원회가 2000년에 제안한 당뇨병 진단 기준은 적어도 8시간 이상 금식한 후 측정한 공복 정맥 혈장 포도당 값이 126 mg/dL 이상이거나, 식사와 관계없이 임의로 측정한 혈장 포도당 값이 200 mg/dL 이상이고, 다뇨, 갈증, 체중 감소 등 전형적인 당뇨병 증세가 있는 경우나, 75 g 경구당부하 검사상 2시간 후 혈장 포도당 값이 200 mg/dL 이상인 경우이며 측정치가 명확하지 않을 경우 다른 날 다시 검사하도록 추천하고 있다. 정상은 공복 혈장 포도당 농도가 100 mg/dL 미만, 75 g 경구당부하 검사상 2시간 후 혈장 포도당 값이 140 mg/dL 미만을 기준으로 하고 있다[2].

당뇨병의 치과치료와 관련된 합병증에는 미세혈관 합병증, 감염에 대한 감수성, 창상치유의 지연 등이 있다. 치주

조직에서의 미세혈관 병변이 원활한 혈류 공급을 방해하고, 이로 인해 구강내 창상치유를 지연시키고, 감염에 대한 감수성 또한 증가시키게 되고, 진행된 치주질환에 이환되기도 쉽게 한다[3]. 2형 당뇨환자에서 치주질환으로 진행이 되는 위험요소는 당뇨가 아닌 환자보다 2.9~3.4배 높다고 보고된 바 있다[4]. 이러한 위험요인들이 치과 임플란트의 골유착과 골형성 과정에도 또한 영향을 미칠 수도 있을 것이다.

과거, 임플란트 치료가 도입되기 시작했던 1970년대에는 이러한 합병증을 이유로 당뇨환자에게 임플란트 식립을 고려하지 않았으나, 이후 지난 수십 년 동안은 절대적인 비적응증이 아니라, 혈당 조절 상태에 따라서 상대적인 비적응증으로 보고 있다. 따라서 현재는 많은 당뇨환자들도 임플란트 치료를 받고 있으며, 문헌에 따르면 당뇨환자에게 식립된 임플란트는 12개월에서 60개월 기간동안 88.0%[5]에서 94.3%[6]의 생존율을 보여주었다. 생존율은 다소 감소되는 경향이 있었지만, 치과 임플란트는 당뇨환자에게 성공적으로 치료되어질 수 있음을 많은 임상연구에서 보여주었다[7,8].

당뇨환자에서는 임플란트 수술에 대한 지침은 아직 확정된 것이 없으나 다음과 같은 요소들을 특별히 고려해야 할 것이다. 임플란트 수술 전에 당조절 여부를 반드시 재검사하고 당조절되어야 한다. 안전한 수술을 위해서 당화혈색소(glycosylated hemoglobin, hemoglobin $A1_C$) 수치가 7 mg/% 근처이어야 하는데[9], 7 mg/%은 170 mg/dL의 평균 혈장 혈당을 나타낸다. 그러나 당화혈색소 검사는 최근 1~3개월간의 평균적인 대사조절상태를 반영해주며 짧은 기간 동안의 혈당치변화는 나타내지 못한다. 당뇨환자에게 임플란트 수술시 술자는 술중(예 : 저혈당증) 또는 술후 합병증에 대처할 수 있어야 한다. 술전에 예방적 항생제 투여를 하는 것이 좋으며[10,11], 술후 창상치유에 문제를 일으키는 병원균은 주로 streptococci, 혐기성 Gram(+) cocci, 혐기성 Gram(−) rods 등이다[12]. 따라서 항생제는 페니실린이나 아목시실린과 같은 살균성이 있고 독성이 낮은 것이 좋다[13]. 임플란트 식립시 술전 술후에 0.12% chlorhexidine digluconate로 양치하는 것을 추천하는데, Morris 등[11]은 0.12% chlorhexidine digluconat를 사용시 2형 당뇨병환자의 임플란트 실패율이 13.5%에서 4.4%까지 감소되었다고 보고하였다.

본 연구의 목적은 당뇨환자에게 식립된 치과 임플란트의 전체 누적 생존율을 분석하고, 임플란트의 식립위치, 직경, 길이, 식립부위의 골질, 환자의 나이와 성별, 상악동 점막거상 술식의 유무에 따른 생존율을 비교 평가하여 당뇨병이 임플란트의 생존율에 미치는 영향을 평가하고자 한다.

재료 및 방법

1. 연구대상

1995년 6월부터 2007년 6월까지 연세대학교 치과병원 치주과에 내원한 환자 중에서 당뇨병력을 가진 환자가 임플란트 수복치료를 받은 104명의 환자를 대상으로 하였으며 식립 후 1년 이상 경과한 총 342개의 임플란트를 대상으로 하였다(Table 1). 연구대상 환자는 연세대학교병원 내과에서 당뇨로 진단받았거나, 다른 병의원에서 당뇨로 진단받은 환자, 또는 본인의 진술에 의해 당뇨병력이 있다고 한 환자들 중, 임플란트 수술 전 환자를 내과에 의뢰하여 혈당치가 잘 조절되는 것으로 확인되었거나, 내과적 처치를 통해 당조절이 잘 되도록 한 후 환자를 대상으로 임플란트 시술을 하였다. 조절되는 환자의 기준은 당화혈색소 수치가 7 mg/% 근처를 기준으로 하였다[9]. 수술 전에 수술 술식에 대한 전반적 설명과 일어날 수 있는 합병증에 대해 고지하였고, 수술에 대한 동의를 받았다. 환자들은 이에 동의하였고 연세대학교 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받아 진행하였다.

Table 1. Characteristics of Diabetic Patients

Sex	No. of Patients	No. of Implants	The Range of Age	The Average of Age
Men	70	253	30 ~ 92	60.6
Women	34	89	31 ~ 77	61.6
Total	104	342	30 ~ 92	60.9

연구대상을 성별에 따라 분류하면 전체 남자 환자 수는 70명, 여자 환자 수는 34명이었고, 남자 환자에게 식립한 임플란트 수는 253개, 여자 환자에게 식립한 임플란트 수는 89개로 남자 환자가 더 많은 수를 차지하였다. 연령별로 식립된 임플란트 수는 30대가 10개, 40대가 15개, 50대가 122개, 60대가 112개, 70대 이상이 83개였다(Table 9).

식립된 위치에 따라서 분류하면, 상악 중절치와 측절치 부위는 20개, 상악 견치부는 4개, 상악 소구치 부위는 40개, 상악 대구치 부위는 96개이고, 하악 중절치와 측절치 부위는 12개, 하악 견치부는 2개, 하악 소구치부위는 42개 하악 대구치 부위는 126개가 식립되었다(Table 2).

Table 2. Distribution of Placed Implants According to Position

		Incisor	Canine	Premolar	Molar
No. of Implants	Maxilla	20	4	40	96
	Mandible	12	2	42	126

식립된 임플란트의 직경은 3.5 mm 이하의 작은 직경의 임플란트는 28개, 4 mm 근처의 표준 직경은 145개, 4.8 mm 이상의 장폭경은 165개가 식립되었고, 임플란트 길이는 9 mm 이하는 39개, 10 mm 이상은 299개가 식립되었다(Table 7).

임플란트 식립부위의 골질에 대한 평가는 Lekholm과 Zarb[14]의 기준에 의해 일차 수술 중 골삭제시 측정하였다. 골질에 따라서는 전체 악골이 거의 치밀골로만 구성되어 있는 경우를 제Ⅰ급, 적절한 강도의 망상골에 두꺼운 치밀골이 있는 경우를 제Ⅱ급, 적절한 강도의 망상골에 얇은 치밀골이 있는 경우를 제Ⅲ급, 치밀도가 낮은 망상골에 얇은 치밀골이 있는 경우를 제Ⅳ급으로 분류하였다. 제Ⅰ급 골에 식립된 임플란트는 6개, 제Ⅱ급은 105개, 제Ⅲ급은 128개, 제Ⅳ은 35개였다(Table 8).

식립된 임플란트 종류는 ITI(Straumann AG, Switzerland) 125개, Brånemark(Nobel Biocare AB, Göteborg, Sweden) 131개, Replace(Nobel Biocare AB, Göteborg, Sweden) 30개, Xive(Dentsply-Friadent, Germany) 24개, 3i Osseotite (Biomet, USA) 13개, Implantium(Dentium, Korea) 12개, Renova(Lifecore, USA) 3개, Osstem(Osstem, Korea) 4개이다. 수술 방법 및 보철 술식은 각 제조사의 지시에 따라서 진행하였다.

2. 연구 및 평가 방법

환자의 진료기록부를 이용하여 임플란트의 생존여부를 조사하였다. 임플란트 생존율에 대한 기준은 Buser 등[15]과 Cochran 등[16]에 의한 기준에 따라 골유착에 성공하여 최종 보철물 장착이 이루어져서 현재 동요도 없이 기능중인 임플란트, 방사선 사진상에서 임플란트 주위에 방사선 투과상이 없는 임플란트, 지속적인 동통이나 비가역적인 통증, 감염, 이상감각이 없는 임플란트 등의 조건을 만족시킨 경우를 임플란트 생존으로 간주하였다. 1~7년간의 임플란트 누적생존율(Cumulative survival rates)을 life-table 분석을 통해 계산하였다. 또한 임플란트의 생존율을 다음의 기준에 따라 분석하였다. chi-square test를 이용하여 유의수준은 $P < 0.05$로 하여 생존율 차이의 유의성을 평가하였다. 통계분석 프로그램은 Minitab(version 15, minitab Inc., USA)를 이용하였다.

식립위치에 따른 임플란트 생존율은 상악 구치부, 하악 구치부, 상악 전치부, 하악 전치부로 나누어 생존율을 비교하였다. 임플란트의 직경에 따른 생존율은 3.5 mm 이하의 작은 직경, 4.0 mm 전후의 표준 직경, 4.8 mm 이상의 광폭경 임플란트 간의 생존율 차이를 비교하였다. 임플란트의 길이에 따른 생존율은 9 mm 이하 짧은 길이, 10 mm 이상 긴 길이의 임플란트로 분류하여, 이들 간의 생존율 차이를 분석하였다. 식립부위의 골질에 따른 생존율은 제Ⅰ급, 제Ⅱ급, 제Ⅲ급의 골질과 제Ⅳ급 골질에서의 생존율 차이를 분석하였다. 환자의 성별에 따라 여자 환자와 남자 환자에게 식립한 임플란트의 생존율을 비교하였다. 환자의 나이에 따른 임플란트 생존율은 30대에서 50대 사이의 청장년층과 60대 이상인 노년층 환자에게 식립된 임플란트 생존율을 비교하였다. 상악동 점막 거상술식에 따른 임플란트 생존율은 상악 소구치, 상악 대구치 부위에 식립한 임플란트 중에서 측방 접근법에 의한 상악동 점막 거상술을 시행한 경우와 오스테오톰을 이용한 치조정 접근 방법을 사용한 경우, 부가적인 상악동 거상술식 없이 간단히 식립한 임플란트 생존율을 비교하였다. 마지막으로 실패한 임플란트는 식립된 위치, 골질과 골량, 식립한 임플란트의 직경과 길이의 분포, 제거된 시기, 실패한 원인 등을 평가하였다.

결과

임플란트 식립 이후 7년간의 기간 동안 총 342개의 임플란트 중 12개의 임플란트가 실패하였다. 실패한 12개의 임플란트 중 9개가 보철 수복 이전에 실패하였고, 3개가 보철 수복 이후에 실패하였다. 전체 누적생존율은 96.5%를 보였

다(Table 3).

식립 위치에 따른 생존율을 비교해 보면, 상악 전치부 20개와 견치 4개, 하악 전치부 12개와 견치 2개의 임플란트는 실패된 것이 없었고, 이 부위에서는 100%의 생존율을 보였다. 상악 소구치 부위는 40개의 임플란트 중 2개가 실패하여 95.0%의 생존율을 보였고, 상악 대구치 부위에서는 96개의 임플란트 중에서 7개가 실패하여 92.7%의 생존율을 보여주었다. 하악 소구치 부위에서는 42개의 임플란트 중 2개가 실패하여 95.2%의 생존율을 보였고, 하악 대구치 부위에서는 126개의 임플란트 중 1개가 실패하여 99.2%의 생존율을 보여주었다(Table 4). 상악 소구치, 대구치부와 하악 소구치, 대구치부의 생존율은 각각 93.4%, 98.2%로 차이는 유의수준 P 〈 0.05에서 통계적인 유의성은 없었다(P = 0.072).

임플란트의 직경에 따른 생존율은 3.5 mm 이하의 작은 직경의 임플란트는 28개 중 2개가 실패하여 92.9%의 생존율을 보였고, 4.0 mm 전후의 표준 직경의 임플란트는 145개중 4개가 실패하여 97.2%의 생존율을 보였고, 4.8 mm 이상의 광폭경 임플란트는 165개 중 6개가 실패하여 96.4%의 생존율을 보였다(Table 5). 직경에 따른 생존율의 차이는 통계적으로 유의성이 없었다.

임플란트의 길이에 따른 생존율은 9 mm 이하의 임플란트는 39개 모두가 생존하여 100%의 생존율을 보였고, 10 mm

Table 3. Life Table Analysis for Implant Survival

Period (yrs)	No. of Implants at Start of Interval	No. of Failed Implants	Survival Rate in Period(%)	Cumulative Survival Rate(%)
Place~Loading	342	9	97.4	97.4
Loading ~ 1	333	0	100	97.4
1 ~ 2	302	0	100	97.4
2 ~ 3	236	0	100	97.4
3 ~ 4	162	0	100	97.4
4 ~ 5	118	3	97.5	96.5
5 ~ 6	77	0	100	96.5
6 ~	36	0	100	96.5

Table 4. Survival Rate of Placed Implants According to Position

		No. of Placed Implants	No.of Failed Implants	Survival Rate (%)	
Maxilla	Incisor	20	0	100	100
	Canine	4	0	100	
	Premolar	40	2	95.0	93.4
	Molar	96	7	92.7	
Mandible	Incisor	12	0	100	100
	Canine	2	0	100	
	Premolar	42	2	95.2	98.2
	Molar	126	1	99.2	

Table 5. Survival Rate of Placed Implants According to Implant Diameter

	Narrow	Regular	Wide
No. of Placed Implants	28	145	165
No. of Failed Implants	2	4	6
Survival Rate (%)	92.9	97.2	96.4

이상의 긴 임플란트는 299개 중 11개가 실패하여 96.3%의 생존율을 보였다(Table 6). 길이에 따른 생존율의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다(P = 0.619).

식립부위의 골질에 따른 생존율은 제Ⅰ급 골에서는 6개 모두 생존하여 100%의 생존율을 보였고, 제Ⅱ급 골에서는 105개 중 3개가 실패하여 97.1%의 생존율을 보였고, 제Ⅲ급 골에서는 128개 중 3개가 실패하여 97.7%의 생존율을 보였으며, 제Ⅳ급 골에서는 35개 중 5개가 실패하여 85.7%의 생존율을 보였다(Table 7). 골질에 따른 생존율은 제Ⅰ급, 제Ⅱ급, 제Ⅲ급 골에서의 생존율과 제Ⅳ급 골에서의 생존율이 통계적으로 유의하게 차이가 있었다(P = 0.010).

환자의 성별에 따른 임플란트 생존율을 비교해 보면, 남자 당뇨환자에게 식립한 253개의 임플란트 중 8개가 실패하여 96.8%의 생존율을 보였고, 여자 당뇨환자에게 식립한 89개의 임플란트 중 4개가 실패하여 95.70%의 생존율을 보였다(Table 8). 환자의 성별에 따른 임플란트 생존율 차이는 통계적으로 유의하지 않았다(P = 0.522).

환자의 나이에 따른 임플란트 생존율은 30대 당뇨환자에게 식립한 10개의 임플란트와 40대 환자에게 식립한 15개, 그리고 50대 환자에게 식립한 122개의 임플란트는 모두 생존하여, 30대, 40대, 50대 환자 모두 100%의 생존율을 보였다. 60대 당뇨환자에게 식립한 임플란트는 112개 중 9개가 실패하여 92.0%의 생존율을 나타냈고, 70대 이상의 환자에게 식립한 임플란트는 83개 중 3개가 실패하여 96.4%의 생존율을 보였다(Table 9). 환자의 나이에 따른 임플란트 생존율은 30~50대 청장년층과 60대 이상 노년층의 생존율은 통

Table 6. Survival Rate of Placed Implants According to Implant Length

	≤ 9mm	≥ 10mm
No. of Placed Implants	39	299
No. of Failed Implants	0	11
Survival Rate (%)	100	96.3

Table 7. Survival Rate of Placed Implants According to Bone Quality

	Type Ⅰ	Type Ⅱ	Type Ⅲ	Type Ⅳ
No. of Placed Implants	6	105	128	35
No. of Failed Implants	0	3	3	3
Survival Rate (%)	100	97.1	97.7	85.7
		97.5*		85.7*

* P = 0.010, Bone quality type : Lekholm and Zarb's criteria[9]

Table 8. Survival Rate of Placed Implants According to Patient Gender

	Male	Female
No. of Placed Implants	253	89
No. of Failed Implants	8	4
Survival Rate (%)	96.8	95.5

Table 9. Survival Rate of Placed Implants According to Patient Age

	30 ~ 39	40 ~ 49	50 ~ 59	60 ~ 69	70 ≤
No. of Placed Implants	10	15	122	112	83
No. of Failed Implants	0	0	0	9	3
Survival Rate (%)	100	100	100	92.0	96.4
			100*		93.8*

* P = 0.002

계적으로 유의하게 차이가 있었다(P = 0.002).

상악동 점막 거상술식에 따른 임플란트 생존율을 비교해 보면, 상악 소구치, 상악 대구치 부위에 식립한 임플란트 중에서 측방 접근법에 의한 상악동 점막 거상술을 시행한 경우 14개 중 1개가 실패하여 92.9%의 생존율을 보였고, 오스테오톰을 이용한 경우 59개 중 6개가 실패하여 89.8%의 생존율을 보였으며, 부가적인 상악동 거상술식 없이 간단히 식립한 상악 소구치, 대구치 임플란트는 63개 중 2개가 실패하여 96.8%의 생존율을 보였다(Table 10). 이들의 생존율의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

실패한 임플란트는 총 9명의 환자에서 12개의 임플란트가 실패하였다(Table 11). 1번 환자에서는 #45 부위의 임플란트가 실패하였는데, 3.75 mm 직경 13 mm 길이 임플란트를 식립 후 약 5년 후에 fixture 파절로 인해 발거하였다. 2번 환자의 실패한 임플란트는 #27 부위이며 골질이 나쁜 부위에 식립하여 식립 후 16개월경 보철수복 이전에 제거하였다. 3번 환자는 #26 부위에 식립 8개월 전에 측방 접근법으로 상악동 골이식술을 시행하는 중 상악동 점막이 천공되어, 흡수성 콜라겐 막(CollaTape®, Zimmer Dental, Mississauga, Canada)으로 막은 후 골이식을 하였고, 8개월 이후 식립한 임플란트는 식립 6개월 후 보철물 장착시 탈락되었다. 4번 환자는 #46 임플란트에서 식립시 초기고정이 안 좋았으며, 술 후 환자가 내원하지 않다가, 33일 후에서야 처음으로 내원하여 봉합사 제거시에 임플란트가 제거되었다. 5번 환자는 #15, #16 부위에 오스테오톰을 이용한 방법으로 상악동 점막 거상 골이식술을 자가골을 이용하여 시행하였고, 식립 후 각각 7개월, 8개월경에 골유합 실패로 제거되었다. 6번 환자는 #15 부위의 골질이 제Ⅳ급이고, 치조골 흡수가 심하여 기저골만 남아있는 C형이었으며, 오스테오톰을 이용하여 식립시 초기 고정은 좋았으나 식립 후 20일만에 탈락되었다. 7번 환자는 #34 부위에서 식립 후 50일 후에 제거되었다. 8번 환자는 #16, #17 부위 제Ⅳ급 골질에서 오스테오톰으로 상악동저 거상 골이식술을 시행하여 식립 후 9개월 후에 제거하였다. 9번 환자는 #26, #27 부위에 제Ⅲ급, 제Ⅳ급의 골질상태에서 직경 4 mm에 길이 각 18 mm, 15 mm의 임플란트 식립 후 보철장착 후 5년 후에 둘 다 fixture 파절로 제거되었다.

Table 10. Survival Rate According to the Method of Sinus Elevation in the Maxillary Posterior Area

	Without Sinus Elevation	Lateral Approach	Crestal Approach
No. of Placed Implants	63	14	59
No. of Failed Implants	2	1	6
Survival Rate (%)	96.8	92.9	89.8

Table 11. Details of Failed Implants

Patient Gender/Age	Position	Bone Quality	Diameter (mm)	Length (mm)	Implant System	Duration Period
1) M / 73	45	D2	3.75	13	Brånemark	5y
2) M / 70	27	D4	5.0	12	Brånemark	1y
3) M / 61	26		5.0	11.5	Brånemark	6mo
4) M / 78	46	D2	4.8	10	ITI	1mo
5) F / 66	15	D3	3.5	13	Replace	7mo
	16	D3	3.5	10	Replace	8mo
6) M / 68	15	D4	5.0	13	Brånemark	1mo
7) M / 61	34	D2	4.0	13	Brånemark	2mo
8) F / 65	16	D4	5.0	10	Replace	9mo
	17	D4	6.0	10	Replace	9mo
9) M / 66	26	D3	4.0	18	Brånemark	5y
	27	D4	4.0	15	Brånemark	5y

고찰

치아를 상실하게 되는 경우 환자의 기능, 심미, 심리적 문제점을 해결하기 위하여 수복 치료가 이루어지게 된다. 1960년대 Brånemark이 골과 티타늄의 골유착에 기초를 둔 임플란트를 소개한 뒤 수복치료에 있어 점차 기존의 치료방법들을 대신하고 있다.

당뇨의 종류, 발병시기, 장기간 대사조절 수준 등의 구체적인 기준을 포함하는 당뇨환자의 임플란트 수술에 대한 지침은 아직 확립되어 있지는 않다. 당뇨에 대한 검사와 대사조절이 잘되는 상태가 확실하다면 성공적인 골유합이 일어날 가능성이 증가할 것이다. 당조절이 안되는 환자는 조절이 잘 될 때까지 수술을 연기하는 것이 좋다고 하였다[17].

본 연구에서는 연세대학교 치과대학병원 치주과에서 임플란트를 식립한 혈당조절이 잘되는 104명의 당뇨환자, 342개의 임플란트를 대상으로 7년간의 누적 생존율을 분석, 평가해 보았다. 누적 생존율은 96.5%이었다. 이는 이전의 다른 논문들의 당뇨환자에게 식립된 임플란트 생존율 86~96%[6-8]와 비교해서 결과가 나쁘지 않았다. 그리고 비당뇨환자의 임플란트 생존율에 대해 보고된 여러 논문[18,19]들의 결과와 비교해도 나쁘지 않은 결과였다. Morris 등[11]의 2형 당뇨환자의 임플란트 생존율에 관한 논문에서는 2형 당뇨환자와 비당뇨환자와의 생존율을 보면 각각 92.2%, 93.2% 로 큰 차이가 없었다.

본 연구에서의 식립 위치에 따른 생존율은 상악 구치부 생존율 93.4%가 하악 구치부 98.2%보다 낮은 생존율을 보였지만, 두 군간의 생존율이 통계적인 유의성은 없었다. 상악 구치부의 임플란트 성공률은 다른 부위에 비해 5~10% 감소되어 보고된다[20,21]. 이는 임플란트 실패를 야기할 수 있는 요인 중 불충분한 골질과 골양 및 교합 과부하와 밀접한 관계가 있다. 상악 구치부는 종종 치조골 흡수와 동반되는 상악동 함기화로 수직적 가용골의 결손이 많이 나타나며, 치밀골층이 얇고 무기질 함량이 적은 골질로 제Ⅲ급 혹은 제Ⅳ급 형태가 대부분이다[22]. 불량한 골질은 불안정한 초기 고정과 감소된 임플란트-골 접촉을 야기하여, 골유착 뿐 아니라 교합부하가 진행될 경우 적절한 응력의 분산을 저해한다. 그리고 교합력이 타 부위에 비해 높게 나타나는 구치부의 경우 낮은 임플란트 생존율을 야기한다[21].

임플란트 직경과 관련해서 Langer 등[23]은 임플란트의 일차적 안정성을 확보할 수 없는 골량과 골질이 부족한 상황에서 직경이 큰 5 mm 임플란트를 사용할 것과 골유착이 실패한 임플란트 또는 표준형 임플란트가 파절된 경우, 이를 대체하는 방법으로 이용할 것을 제안하였다. 토끼의 경골에 시행한 실험적 연구에서 더 큰 직경의 임플란트에서 높은 제거 회전력이 필요한 것으로 나타났는데 이는 임플란트의 표면적이 넓으면 더 많은 피질골과 접촉할 수 있게 되어 초기에 임플란트 안정성을 얻을 수 있기 때문이라고 하였다[24]. 또한 직경이 큰 임플란트는 상부 보철물을 심미적으로 제작할 수 있는 가능성과 응력을 분산할 수 있다는 구조 역학적 장점이 있다고 하였다[36]. 하지만 이러한 장점에도 불구하고 Ivanoff 등[25]과 Eckert와 Meraw 등[26]의 연구에 의하면 광폭 임플란트에서의 실패율이 오히려 더 높다고 보고하였고 이는 임플란트 직경이 너무 넓은 경우에 오히려 혈액공급의 부족과 임플란트 치유 기간 지연 등에 의한 초기 골유착 장애가 되기 때문이라고 하였다. 이번 당뇨환자 연구에서는 작은 폭경의 임플란트에서의 생존율이 가장 낮았으나 차이가 통계적으로 유의하지는 않았다. 따라서 골의 상태나 양에 따라서 적절한 임플란트 직경을 선택하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

임플란트 길이가 임플란트 생존율에 미치는 영향에 관해서는 상반된 견해를 보여오고 있다. Friberg[18], Deporter 등[27]은 짧은 임플란트 식립은 임플란트 실패와 큰 상관이 없다는 연구보고를 한 반면, Brocard[28], Lazzara 등[29]은 짧은 임플란트 식립은 높은 실패율을 보인다고 하였다. Olson 등[5]은 2형 당뇨환자에게 식립한 임플란트에서 임플란트 길이가 길수록 실패율이 낮았다고 하였다. 이번 당뇨환자 연구에서는 9 mm 이하의 짧은 임플란트에서 더 높은 생존율을 보였으나 표본수 차이가 커서 통계적으로 유의성은 없었다.

식립부위 골질에 따른 생존율은 이번 연구에서 제Ⅳ급 골에서 85.7%로 가장 낮았으며 이는 제Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ급 골질에서의 생존율 97.5%보다 통계적으로도 의미있게 낮았다. Jaffin과 Berman[30]의 논문에서 비당뇨환자에서 제Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ급 골에 식립된 1,054개의 임플란트 중 3%가 실패하였고, 제Ⅳ급 골에서는 35%가 실패하였다. Morris 등[11]의 연구에서는 당뇨가 아닌 환자에서는 골질에 따른 생존율 차이가 거의 없었으나, 당뇨환자에서는 제Ⅰ급에서는 89.3%, 제Ⅱ급, 제Ⅲ급에서는 각각 94.7%, 93.4%, 제Ⅳ급에서는 77.3%의 생존율을 나타내어, 제Ⅰ급과 제Ⅳ급에서 낮은 생존율을 보였다. 술전에 제Ⅳ급 골질로 진단된 부위에서는 조절된

당뇨환자에서도 실패율이 매우 높다는 것을 염두에 두고 진료에 임하는 것이 필요할 것이다.

당뇨환자의 성별에 따른 생존율은 본 연구에서 통계적으로 차이가 없었다. 나이에 따른 생존율은 50대 이하 당뇨환자의 임플란트 생존율 100%에 비교해서 60대 이상은 93.8%로 통계적으로 의미있게 낮은 생존율을 보였다. Morris 등[11]의 연구에서는 당뇨환자와 비당뇨환자에서 나이, 성별에 따른 임플란트 생존율은 통계적으로 차이가 없었다. 또 많은 논문에서 환자의 나이와 임플란트 생존율 또는 임플란트 주위 골소실은 관계가 없고, 고령의 환자에서도 임플란트는 성공적으로 치료될 수 있음을 보여주었다[31-33]. Engfors 등[33]은 80세 이상의 노인환자에서 임플란트 지지 고정성 보철물로 수복 후 젊은 환자들에 비해 임플란트 생존율과 주위 골소실에 관해서는 통계적으로 의미있는 차이는 없었으나, 새 보철물에 적응하기가 좀 더 어려웠고, 구강위생 관리와 이로 인한 연조직 염증 문제가 통계적으로 의미 있게 높았다고 하였다. 이번 논문에서는 60대 이상의 당뇨환자에서 60세 미만 당뇨환자보다 낮은 생존율을 보였으나, 임플란트 치료를 꺼려할 만큼의 낮은 생존율은 아니었다. 따라서 당조절이 잘되고 스스로 보철물 관리를 할 수 있는 노인 당뇨환자에게 철저한 구강위생교육과 함께 임플란트 치료를 한다면 좋은 치료방법이 될 수 있을 것으로 생각된다.

Wallace 등[34]이 발표한 상악동 이식술에 대해 893편의 논문을 바탕으로 연구한 논문을 보면 측방 접근법을 이용한 경우 91.8%, 오스테오톰을 이용한 경우는 93.5%의 평균 생존율을 보였고, 이식하지 않은 상악 구치부에 식립한 임플란트는 95.1%의 평균 생존율을 보였다. 연 등[35]은 측방 접근법을 이용한 상악동 거상술을 시행한 부위의 임플란트에 대한 10년 이상의 관찰결과를 보고한 논문에서는 누적생존율이 96.90%을 보였다. 본 연구에서는 상악동 점막 거상술식을 동반해서 식립한 임플란트 중 측방 접근법으로 식립한 임플란트는 92.9%의 생존율을 보였고, 오스테오톰을 이용한 경우는 89.8%, 부가적인 상악동 거상술식 없이 간단히 식립한 상악 소구치, 대구치 임플란트는 96.8%의 생존율을 나타내었다. 통계적인 유의성은 없었지만, 부가적인 술식없이 간단히 식립한 경우가 가장 좋은 생존율을 보였다. 당뇨환자에서 상악동 이식술이 동반되는 경우는 보다 신중히 안전한 수술법 등을 고려하여 식립하고, 식립 후에도 유지 관리가 잘 되도록 정기적인 검사를 해야 할 것이다.

본 연구에서는 당뇨환자에게 식립된 임플란트의 생존율을 분석하기 위해 1995년 6월부터 2007년 6월까지 104명의 환자에서 총 342개의 임플란트를 대상으로 조사하여 다음과 같은 결론을 내렸다. 당뇨환자에게 식립한 임플란트는 7년간 342개의 임플란트에서 12개가 실패하여 96.5%의 전체 누적생존율을 보였다. 식립 위치에 따른 생존율, 임플란트의 직경과 길이에 따른 생존율, 당뇨환자의 성별에 따른 생존율, 상악 구치부에서 상악동 거상술식 여부 및 방법에 따른 생존율의 차이는 통계적으로 유의성이 없었다. 식립부위의 골질에 따른 생존율은 제 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ급 골질보다 제Ⅳ급 골에서 통계적으로 의미있게 낮았다. 당뇨환자의 나이에 따른 생존율은 50대 이하 환자보다 60대 이상의 환자에서 통계적으로 의미있게 낮은 생존율을 보였다.

이상의 결과를 통해 혈당 조절이 비교적 잘 되고 있는 당뇨환자는 일반 환자들처럼 임플란트 치료를 성공적으로 받을 수 있다. 그러나 상악 구치부와 같이 골질이 좋지 않은 경우나 60대 이상의 노인환자, 그리고 상악동 이식술 등이 동반되는 경우는 보다 신중히 안전한 수술법 등을 고려하여 식립하여야 하고, 식립 후에도 유지관리가 잘 되도록 정기적인 검사를 해야 할 것이다.

참고문헌

1. Zimmet P, Alberti KG, Shaw J. Global and societal implications of the diabetes epidemic. Nature 2001;414:782787.
2. Mealey BL, Ocampo GL. Diabetes mellitus and periodontal disease. Periodontology 2000 2007;44:127-153.
3. Mealey BL, Oates TW. Diabetes mellitus and periodontal diseases. J Periodontol 2006;77:1289-1303.
4. Taylor GW. Bidirectional interrelationships between diabetes and periodontal diseases: An epidemiologic perspective. Ann periodontol 2001;6:99-112.
5. Olson JW, Shernoff AF, Tarlow JL et al. Dental endosseous implant assessments in a type 2 diabetic population: A prospective study. Int J Oral Maxillofac implants 2000; 15:811-818.
6. Peled M, Ardekian L, Tagger-Green N, Gutmacher Z, Machtei EE. Dental implants in patients with type 2 diabetes mellitus: A clinical study. Implant Dent 2003;12: 116-122.
7. Fiorellini JP, Chen PK, Nevins M, Nevins ML A retro-

spective study of dental implants in diabetic patients. Int J Periodontics Restorative Dent 2000;20:366-373.

8. Farzad P, Andersson L, Nyberg J. Dental implant treatment in diabetic patients. Implant Dent 2002;11:262-267.
9. Blanchaert RH. Implants in the medically challenged patient. Dent Clin North Am 1998;42:35-45.
10. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Dental implants in the diabetic patient: a retrospective study. Implant Dent 1999;8:355-359.
11. Morris HF, Ochi S, Winkler S. Implant survival in patients with type 2 diabetes: placement to 36 months. Ann Periodontol 2000;5:157-165.
12. Dent CD, Olson JW, Farish SE et al. The influence of preoperative antibiotics on success of endosseous implants up to and including stage II surgery: a study of 2,641 implants. J Oral Maxillofac Surg 1997;55:19-24.
13. Sbordone L, Barone A, Ramaglia L, Ciaglia RN, Iacono VJ. Antimicrobial susceptibility of periodontopathic bacteria associated with failing implants. J Periodontol 1995;66:69-74.
14. Lekholm U, Zarb GA, Branemark PI. Tissue integrated prostheses Osseointegration in clinical dentistry. Chicago. Quintenssence 1985;199-209.
15. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP et al. Long-term evaluation of prospective multi-center study with 2359 implants. Clin Oral Implants Res 1997;8:161-172.
16. Cochran DL, Buser D, ten Burugenakte C et al. The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and etched (SLA) surface : early results from clinical trials on ITI SLA implants. Clin Oral Implants Res 2002;13: 144-153.
17. Smith RA, Berger R, Dodson TB. Risk factors associated with dental implants in healthy and medically compromised patients. Int J Oral Maxillofac Implants 1992;7:367-372.
18. Friberg B, Grondahl K, Lekholm U, Branemark PI. Long-term follow-up of severly atrophic edentulous mandibles reconstructed with short Branemark implants. Clin Implant Dent Rel Res 2000;2:184-189.
19. Lekholm U, Gunne J, Henry P et al. Survival of the Branemark implant in partially edentulous jaws: A 10-year prospective multicenter study. Int J Oral Maxillofac Implants 1999;14:639-645.
20. Bryant SR. The effects of age, jaw site, and bone condition on oral implant outcomes. Int J Prosthodont 1998;11: 470-490.
21. Jemt T. Fixed implant-supported prostheses in the edentulous maxilla. A five-year follow-up report. Clin Oral Implants Res 1994;5:142-147.
22. Misch CE. Translation of Contemporary Implant Dentistry, 2nd editon. Seoul: Narae Publishing Inc; 1999:205-215.
23. Langer B, Langer L, Herrmann I, Jorneus L. The wide fixture: A solution for special bone situations and a rescue for the compromised implant. Part 1. Int J Oral Maxillofac Implants 1993;8:400-408.
24. Ivanoff CJ, Sennerby L, Johansson C, Rangert B, Lekholm U. Influence of implant diameters on the integration of screw implants: An experimental study in rabbits. Int. J Oral Maillofac Surg 1997;26:141-148.
25. Ivanoff CJ, Grondahl K, Sennerby L, Bergstrom C, Lekholm U. Influence of variations in implant diameters: a 3- to 5-year retrospective clinical report. Int J Oral Maxillofac Implants 1999;14:173-180.
26. Eckert SE, Meraw SJ, Weaver AL, Lohse CM. Early experience with Wide-Platform Mk II implants. Part I: Implant survival. Part II: Evaluation of risk factors involving implant survival. Int Oral Maxillofac Implants 2001;16:208-216.
27. Deporter D, Pilliar RM, Todescan R, Watson P, Pharoah M. Managing the posterior mandible of partially edentulous patients with short, porous-surfaced dental implants: Early data from a clinical trial. Int J Oral Maxillofac Implants 2001;16:653-658.
28. Brocard D, Barthet P, Baysse E, et al. A multicenter report on 1,022 consecutively placed ITI implants: a 7-year longitudinal study. Int J Oral Maxillofac Implants 2000;15:691-700.
29. Lazzara R, Siddiqui AA, Binon P et al. Retrospective multicenter analysis of 3i endosseous dental implants placed over a five-year period. Clin Oral Implants Res 1996;7:73-83.
30. Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis. J Periodontol 1991;62:2-4.
31. Meijer HJ, Batenburg RH, Raghoebar GM. Influence of patient age on the success rate of dental implants supporting an overdenture in an edentulous mandible: a 3-year prospective study. Int J Oral Maxillofac Implants 2001;16: 522-526.
32. Bryant SR, Zarb GA. Osseointegration of oral implants in older and younger adults. Int J Oral Maxillofac Implants 1998;13:492-499.
33. Engfors I, Ortorp A, Jemt T. Fixed implant-supported prostheses in elderly patients: A 5-year retrospective study of

133 edentulous patients older than 79 years. Clin Implant Dent Relat Res 2004;6:190-198.

34. Wallace SS, Froum SJ. Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants. A systemic review. Ann Periodontol. 2003;8:328-343.
35. Yon JY, Chae GJ, Jung UW et al. Long-term evaluation of implant placed in sites grafed by lateral window approach on maxillary sinus; a 10-year retrospective study. J Korean Acad Periodontol 2007;37:691-704.
36. Kim SH, Kim BO, Han KY. A clinical study on the periodontal status of the patient with diabetes mellitus. J Korean Acad Periodontol 1993;23:27-36.
37. Kim MJ, Ryu SH, Park JW, Suh JY, Lee JM. The gingival tissue levels of bone resorptive mediators in human chronic periodontitis with type 2 diabetes mellitus. J Korean Acad Periodontol 2007;37:743-753.