

인접 자연치를 침범한 임플란트와 침범받은 자연치의 임상적 예후

구정귀¹, 윤필영¹, 최용훈², 이양진^{3,4}, 안교진¹, 이희진¹, 김영균^{1,4}

분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과¹, 분당서울대학교병원 치과보존과², 분당서울대학교병원 치과보철과³, 서울대학교 치의학대학원, 치학연구소⁴

The clinical prognosis of implants invading the adjacent natural tooth and invaded teeth

Jeong-Kui Ku¹, Pil-Young Yun¹, Yong-Hoon Choi², Yang-Jin Yi^{3,4}, Kyo-Jin Ahn¹, Heejin Lee¹, Young-Kyun Kim^{1,4}

¹Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, ²Department of Conservative Dentistry, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, ³Department of Prosthetic Dentistry, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, ⁴Department of Dentistry, Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea

Purpose: There is always a risk of invasion of the implant into adjacent tooth. The purpose of this study is to evaluate the clinical outcome of the implant and the invaded adjacent natural tooth when the implant directly invades the adjacent tooth or comes close to it.

Materials and Methods: The present study was conducted on patients of Seoul National University Bundang Hospital who had received implant placements that implant directly invaded an adjacent tooth or came close to the root of the adjacent tooth (≤ 1 mm). Among a total of 35 patients (19 males, 16 females, mean age 61.2 ± 11.1), 39 implants were investigated. The implants which invaded natural teeth were classified into three types (direct invasion, contact with the root of the tooth, and being close to the root of the tooth with less than or equal to 1 mm distance) using a periapical radiograph. The survival rate of the implants and clinical prognosis of the invaded teeth were investigated.

Results: The most invaded natural teeth were canine and premolars. Among the invaded teeth, 39 teeth that had a proper medical record were investigated. Direct invasion had occurred in 12 cases, contact with the root of the tooth in 13 cases, and being close to the root of the tooth (≤ 1 mm distance) in 14 cases. A total of two implants failed and removed, and the average survival rate was 94.9%. As for the state of invaded natural teeth, 27 teeth (69.2%) functioned in a sound and vital state. Three invaded teeth (7.7%) were extracted and nine teeth (23.1%) functioned without problems after receiving root canal treatment.

Conclusions: Within the limitation of and short-term evaluation, invasion of implant to adjacent tooth would have a minor influence on the prognosis of a tooth and outcomes of an implant when an appropriate root canal treatment was performed in cases of pulp necrosis through regular checkups. (JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2015;34(1):12-21)

Key Words: Dental implant, Injury, Damage, Invasion, Tooth, Periodontal ligament

서론

임플란트는 치조골, 인접치 및 대합치의 상태에 따라 식립 위치가 결정된다. 치조골의 상태에 따라 식립각도에 제한이 있는 경우가 있

으며, 주변 인접치의 해부학적 배열 상태에 따라 임플란트 식립 위치 및 각도를 고려해야 한다¹⁾.

그러나 전치나 소구치 부위 같이 상설부위의 폭이 좁거나 주위 치아의 치근에 비정상적인 curvature가 있는 경우에 임플란트를 식

Received March 11, 2015, Revised March 30, 2015, Accepted April 21, 2015.

©This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

교신저자: 김영균, 110-749, 경기도 성남시 분당구 구미동 300, 분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과

Correspondence to: Young-Kyun Kim, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, 300, Gumi-dong, Bundang-gu, Seongnam 110-749, Korea. Tel: +82-31-787-2780, Fax: +82-31-787-4068, E-mail: kyk0505@snuh.org

립하면서 주변 치아들을 침범할 위험이 항상 존재한다. 또한 임플란트 식립 시 주변 인접치를 침범하는 것은 주로 부적절한 식립 각도, 인접치와 거리 계측 오차, 잔존 치조골의 폭과 높이 부족으로 넓은 직경의 임플란트를 식립하는 경우에 발생할 수 있다. 2013년 Yoon 등은 임플란트 fixture에 의해 치아 손상이 발생한 3명의 환자를 대상으로 한 증례를 보고하였다. CBCT를 촬영하여 임플란트와 인접 자연치의 위치관계를 확인한 결과 자연치와 근접했지만 인접치의 periodontal ligament은 손상되지 않은 임플란트 1개와 인접치 치근과 닿은 임플란트 2개 중 임플란트와 손상받은 치아 모두 1년 이상 방사선학적 임상적으로 부정적인 증상이 없었다는 것을 발표한 바 있다²⁾. 그러나 그들의 연구는 적은 환자 수와 짧은 경과관찰 기간으로 그 예후 판단에 한계가 있다. 임플란트 식립 시 인접치 손상과 관련한 연구들은 대부분 orthodontic mini-implant와 관련된 논문들이고 dental endosseous implant와 관련된 논문은 매우 드물었다. 따라서 본 연구의 목적은 임플란트가 인접한 자연치를 직접 침범하거나 근접했을 때 다수의 임플란트 및 침범 받은 자연치들의 장기적인 임상적인 예후를 평가하는 것이다.



Fig. 1. Implant invaded the adjacent tooth directly (Group I).

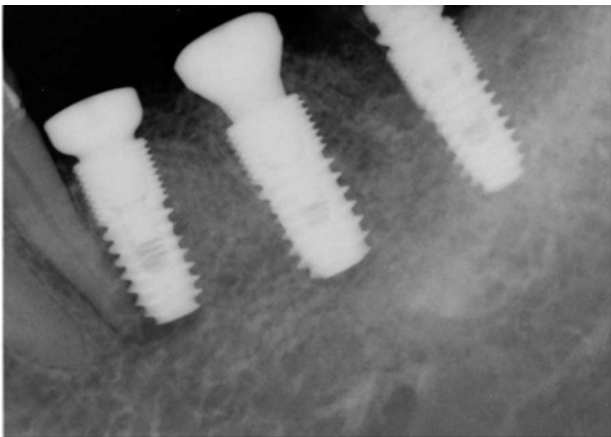


Fig. 2. Implant was contacted with root surface (Group II).

대상 및 방법

본 연구는 분당서울대학교병원 치과에서 2004년 1월부터 2010년 12월까지 임플란트를 식립한 환자들 중 임플란트가 인접한 자연치를 직접 침범하거나 치근에 1 mm 이하의 거리로 근접한 환자들을 대상으로 하였다. 총 35명의 환자(남자 19, 여자 16, 평균나이 61.2세)에서 39개의 식립 부위가 연구대상에 해당되었으며 수술 이후 평균 64.3±36.28개월(최소 8.5개월, 최대 127.3개월) 경과를 관찰 하였다. 본 연구는 분당서울대학교병원 Institutional Review Board의 승인(IRB No. B-1501-284-103) 하에 시행되었다.

침범 받은 자연치의 치근부위를 치근단 방사선 사진을 통해 침범 유형을 다음과 같이 분류하였다: 직접침범(Group I),(Fig. 1) 치근과 접촉(Group II),(Fig. 2) 치근과 1 mm 이하로 근접(Group III) (Fig. 3) 방사선 사진 및 임상 검사를 통하여 침범 받은 자연치의 술전 임상적 상태를 건전, 근관 치료가 시행된 상태, 기타(우식증, 파절, 치주염 또는 치근단 병소)로 구분하였다. 경과관찰 기간 도중 침범 받은 자연치의 임상적인 예후와 시행된 치료의 종류를 조사하였다. Osstell Mentor (Osstell®, Gothenburg, Sweden)로 측정되었던 임플란트 초기 및 이차 안정도(primary and secondary stability)를 조사하였고, 술 후 합병증을 조사하였다. Implant stability quotient (ISQ) 변화는 paired-t test, 각 그룹별 ISQ 차이는 one-way ANOVA, 임플란트의 생존율에 관하여 One-Sample t-test, 그리고 상악과 하악의 임플란트 생존율 차이에 대하여 Independent-sample t-test를 시행하였다(SPSS Inc., Chicago, IL, USA).



Fig. 3. Implant approached to the root of the tooth with less than or equal to 1 mm distance (Group III).

결 과

총 39개 임플란트가 인접치를 침범하였다. 임플란트의 식립부위는 중절치 1개, 견치 1개, 제 1소구치 15개, 제 2소구치 7개, 제 1대구치 12개, 제 2대구치 3개로 대부분 소구치 부위의 식립시 인접치를 침범하는 양상을 보였다. 침범 받은 자연치는 측절치 2개, 견치 13개, 제 1소구치 7개, 제 2소구치 14개, 제 1대구치 3개로 대부분 견치 및 소구치 부위의 치아들이 침범을 받았다. 침범 받을 당시 자연치의 상태는 28개는 생활력이 있는 건전한 상태였고, 7개는 근관치료 후 정상적으로 기능하고 있는 상태였으며, 나머지 4개는 치관 파절, 치근단 병소, 심한 치주염 상태에 있는 치아들이었다. 침범 유형에 따라 분류를 해보면 직접침범 12개, 치근과 접촉 13개, 치근과 1 mm 이하로 근접 14개로 조사되었다(Table 1).

39개의 임플란트 중 총 2개의 임플란트가 실패하여 제거되었으며 평균 생존율은 94.87±0.22%였다. 상악에 식립된 19개 임플란트의 평균 생존율은 94.74±0.22%, 하악의 20개 임플란트는 95.00±

0.22%로 상악과 하악에 따른 통계학적 차이는 보이지 않았다(Table 2). Osstell을 이용하여 측정한 primary stability는 65.92±12.02 ISQ였고, secondary stability는 72.82±7.50 ISQ로 통계적으로 유의하게 증가한 것이 관찰되었다(P<0.05) (Table 3). 각 그룹별 stability는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(P>0.05) (Table 4).

침범 받은 자연치들 중 생활력이 있던 30개의 치아들 중 20개는 특별한 부작용을 보이지 않았고 5개의 치아는 pulp necrosis로 root canal treatment 후 별다른 문제없이 기능 중이며, 심한 치근 만곡이 있던 1개의 치아는 발치되었다.(Fig. 4) 근관 치료가 된 치아 중 근단에 병소가 있던 1개의 치아와 심한 치주염 상태에 있던 치아도 임플란트 식립 이후 발치하게 되었다.(Fig. 5, 6) 한편 근단에 병소가 있던 치아 1개와 치아 파절이 심한 치아 1개는 근관치료를 시행한 후 문제 없이 기능하였다. 총 침범 받은 자연치 39개 중 3개(7.7%)가 발치되었고 9개(23.1%)가 근관치료 후 특별한 문제없이 기능 중이며, 27개(69.2%)가 별다른 처치 없이 정상 기능을 하였다(Table 5).

Table 1. Location and state of invaded natural teeth and invading implants

	Location		State	
Installation of implant	Central incisor	1	Direct invasion	12
	Canine	1		
	1 st premolar	15	Contact with the root of the tooth	13
	2 nd premolar	7		
	1 st molar	12	Close to the root of the tooth ≤1 mm distance	14
	2 nd molar	3		
The invaded adjacent tooth			Sound	28
	Lateral incisor	2	Prior RCT	7
	Canine	13	Etc (Crown fracture, Periapical lesion, severe periodontitis)	4
	1 st premolar	7		
	2 nd premolar	14		
	1 st molar	3		

RCT: root canal treatment.

Table 2. Independent samples t-test for detect differences of survival rate between mandible and maxilla

	Mandible			Maxilla			Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
	N	Mean	SD	N	Mean	SD	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)
Survival rate	20	.950	.224	19	.947	.229	.005	.943	-.036	37	.971

Table 3. Paired samples test for detect differences between initial and second stability by using osstell mentor

	Initial stability		Second stability		Paired differences between initial and second stability					
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	Std. Deviation	T	Df	Sig. (2-tailed)	
Stability measurement used by osstell mentor	65.92	2.76	72.82	7.50	6.89	13.08	2.30	18	.034	
Group I	72.67	11.34	71.17	7.81	-1.00	10.71	.23	5	.828	
Group II	64.44	13.37	76.06	7.93	11.63	11.61	2.83	7	.025	
Group III	67.14	13.21	74.00	8.70	6.86	5.06	1.35	6	.224	

Table 4. One-way ANOVA for detect differences among the groups of invasive type in initial and second stability

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Initial stability					
Between Groups	426.914	2	213.457	1.534	.229
Within Groups	5148.486	37	139.148		
Total	5575.400	39			
Second stability					
Between Groups	158.218	2	79.109	1.371	.266
Within Groups	2135.057	37	57.704		
Total	2293.275	39			



Fig. 4. Implant was contacted with the severely curved root. Finally the invaded tooth was extracted.

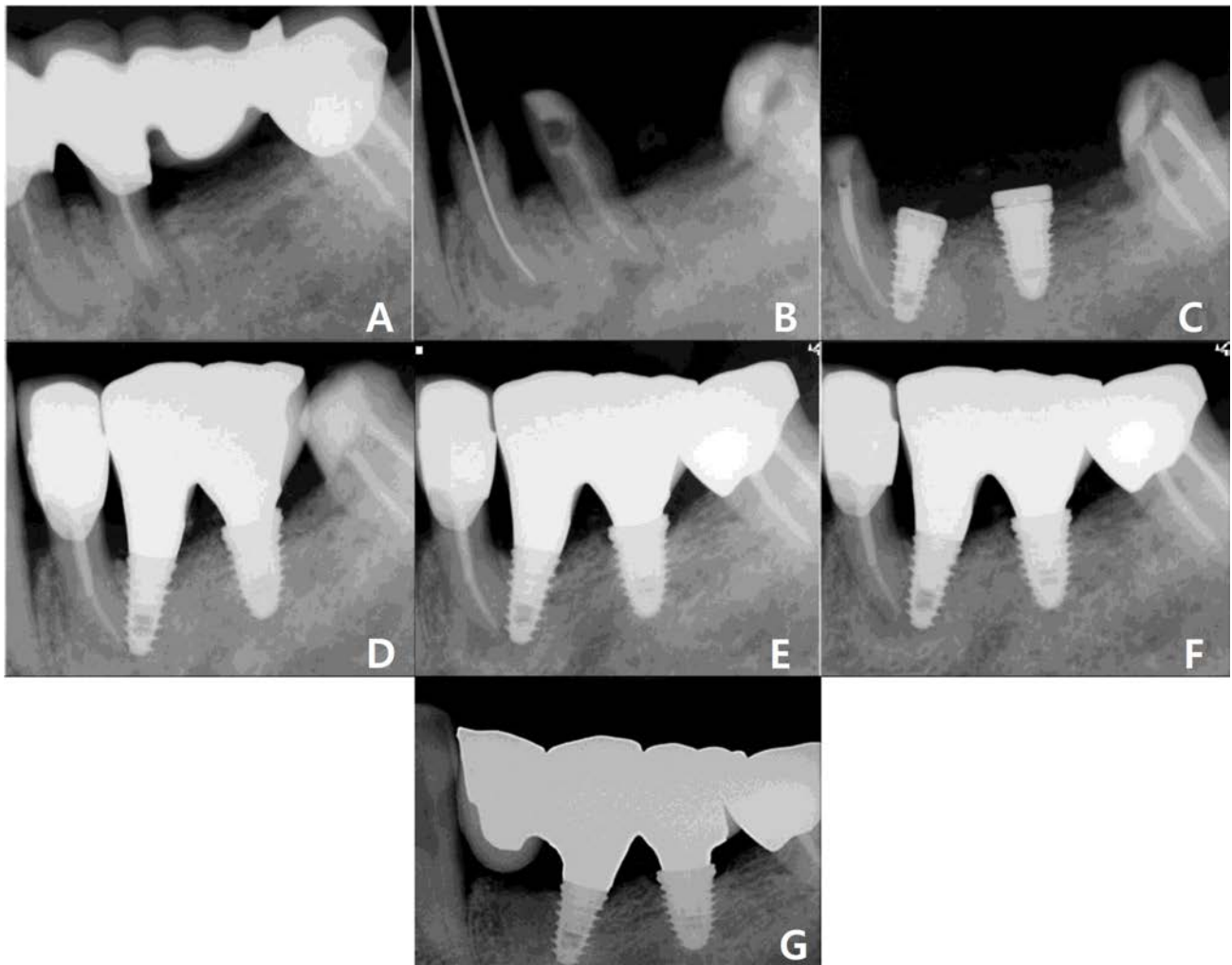


Fig. 5. (A, B) Re-root canal treatment was performed before implant placement. (C) Periapical view 3 months after implant placement. Root of adjacent tooth was invaded by implant. (D) Periapical radiograph 5 months after implant placement. (E) Periapical radiograph 18 months after implant placement. Periapical radiolucency was increased. (F) Periapical radiograph 42 months after implant placement. Invaded tooth was decided to be extracted. (G) Periapical radiograph 9 months after extraction of invaded tooth.

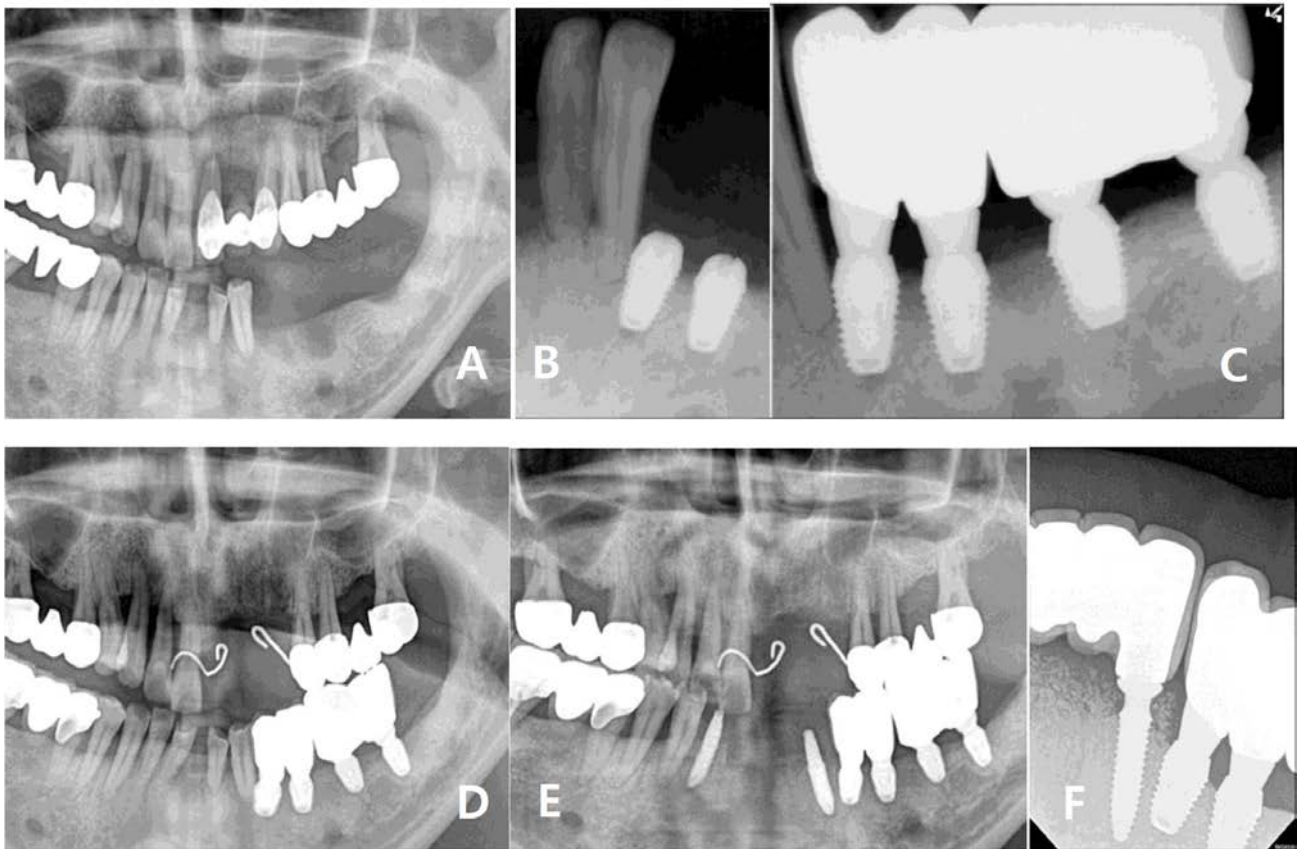


Fig. 6. (A) Initial panoramic radiograph. Alveolar bone was resorbed more than 1/3 of #33 root. (B) Postoperative periapical view. Root of #33 was contacted with implant. (C) Periapical radiograph 4 months after implant placement. (D) Panoramic radiograph 10 months after implant placement. (E) The invaded tooth was extracted and implant was placed immediately after 11 months. (F) Periapical radiograph 30 months after implant placement.

1. 각 group별 임플란트와 침범된 자연치의 임상적 예후

1) Group I: 자연치 치근을 직접 손상시킨 임플란트와 침범받은 자연치

총 12개 증례로 평균 69.81±47.07개월 동안 경과관찰이 이루어졌다. 1개의 임플란트는 지속적인 임플란트 주위염에 의한 골 소실로 식립 8.5개월 후 제거하였고, 1개의 임플란트는 1차와 2차 osstel 측정 시 각각 75와 69가 기록되었지만, 골유착 실패로 식립 11.6개월 후 제거하였다. 결국 총 2개의 임플란트가 실패하여 생존율은 83.33±38.92%였다.(Fig. 7, 8) 12개 임플란트의 1차와 2차안정성은 각각 72.17±11.34와 71.16±7.81로 이차 안정성이 약간 감소한 양상을 보였으나 통계적으로 유의성 있는 차이는 없었다. 1개의 건전하던 치아(#23)는 임플란트 식립 후 maxillary sinusitis과 함께 치수의 과사되는 것이 관찰되어 임플란트 식립 4.1개월 후 근관치료를 시행하였고(Fig. 9) 다른 1개의 치아는 자연치에 대한 특별한 기록 없이 6개월 간격의 경과관찰 기간 동안 타 병원에서 RCT를 받았다. 그 외 건전했던 나머지 치아들은 특이 증상은 없었다. 기존에 periapical radiolucent lesion이 있던 치아(Fig. 5)는 임플란트 식립 44.4개월 후 발치되었고, caries가 심했던 치아(Fig. 10) 1개는 임플란트 식립 4.7개월 후 근관치료가 시행되었다(Table 6).

Table 5. Clinical prognosis of invaded natural teeth

	Number	(39)
No change	27	69.23%
RCT after implantation	9	23.08%
Extraction after implantation	3	7.69%

2) Group II: 자연치 치근과 접촉된 임플란트와 자연치

총 13개 증례는 평균 62.70±25.47개월 동안 경과관찰이 이루어졌다. 경과관찰 기간 도중 모든 임플란트는 특이 증상없이 기능했다. 13개 임플란트의 1차와 2차 안정성은 각각 64.44±13.37와 76.06±7.93으로 통계적으로 유의하게 증가되었다(P<0.05). 침범된 인접 치들 중 한 개의 치아는 임플란트 식립 5.9개월 후 신경 과사로 근관치료가 시행되었고, 다른 1개의 치아는 자연치에 대한 특별한 기록 없이 1년 간격의 경과관찰 기간 동안 타 병원에서 RCT를 받았다. 기존에 치근단병소가 있던 1개의 치아(Fig. 11)는 임플란트 식립 1개월 후 근관치료를 하였으며 나머지 인접 자연치들은 특이 증상은 없었다(Table 7).

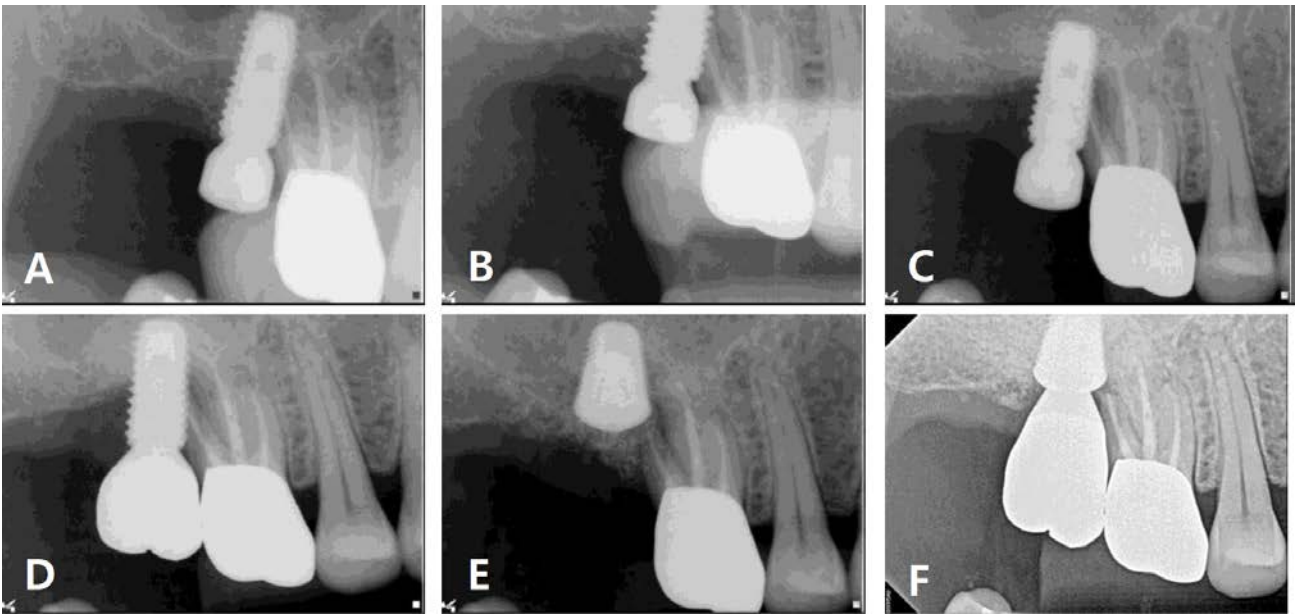


Fig. 7. (A) Periapical radiograph after implant placement. Nonvital root of adjacent 2nd molar was invaded by implant. (B) Periapical radiograph 2 weeks after implant placement. (C) Periapical radiograph 4 months after implant placement. Marginal bone was lost around the implant. (D) Implant was mobile and removed 6 months after implant placement. (E) Ultrawide implant was re-installed with bone graft. (F) Periapical radiograph 12 months after re-implant. Crestal bone level is stable.

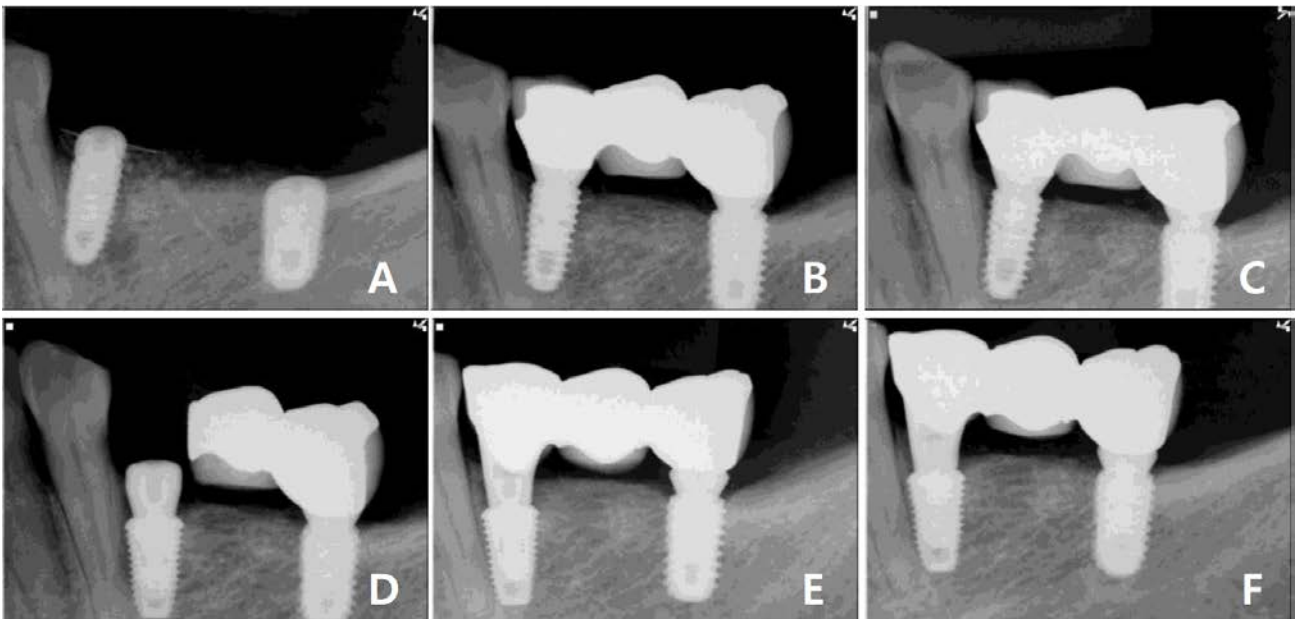


Fig. 8. (A) Periapical radiograph after implant placement. Root surface was invaded directly by implant. (B) Periapical radiograph 4 months after implant placement. (C) Periapical radiograph 12 months after implant placement. Peri-implant bone loss and mobility were developed. (D) The mobile implant was removed and replaced immediately after 13 months. (E) Periapical radiograph 3 months after re-implantation. (F) Periapical radiograph 12 months after re-implantation. Marginal bone level was stable around the implant. The invaded root surface was repaired.

3) Group III: 자연치 치근과 1 mm 이내로 근접한 임플란트와 자연치
 총 14개 증례로서 평균 16.74±31.92개월 경과관찰이 이루어졌

다. 경과관찰 기간 도중 모든 임플란트는 특이 증상 없이 기능했다. 14개 임플란트의 1차와 2차 안정성은 각각 61.14±13.21와 74.00±8.70으로 2차 안정성이 더 증가한 것으로 보이나, 통계적으로 유의

하지는 않았다. 건전했던 치아들 중 1개는 임플란트 식립 8.4개월 후 근관치료가 시행되었고, 치관파절이 있던 치아 1개와 치근단병소가 있던 치아 1개는 각각 임플란트 식립 10.3개월, 61.1개월 후 근관치료가 시행되었다.(Fig. 12) 심한 치주염에 이환된 치아 1개는 임플

란트 식립 10.4개월 후 그리고 우식증이 진행되었으나 만곡된 치근으로 근관치료가 어려웠던 1개의 치아는 임플란트 식립 65.0개월 후 발치되었다(Table 8).(Fig. 13)

고 찰

여러 문헌들에서 root의 cementum과 그 주변의 치주조직은 손상받은 후 회복이 될 수 있다고 알려져 있다³⁻⁶⁾. 교정용 미니스크류



Fig. 9. Root canal treatment was performed in the invaded natural tooth.



Fig. 10. The curved root apex of the 2nd premolar was contacted with the implant. Distal decay is observed.

Table 6. Clinical prognosis of the natural teeth and implants which implants invaded the adjacent tooth directly (Group I)

Implant	Number	(12)	Nature tooth	Number	(12)
Survival	10	83.33%	No change	8	66.67%
Failure	2	16.66%	RCT after implantation	3	25.00%
			Extraction after implantation	1	8.33%

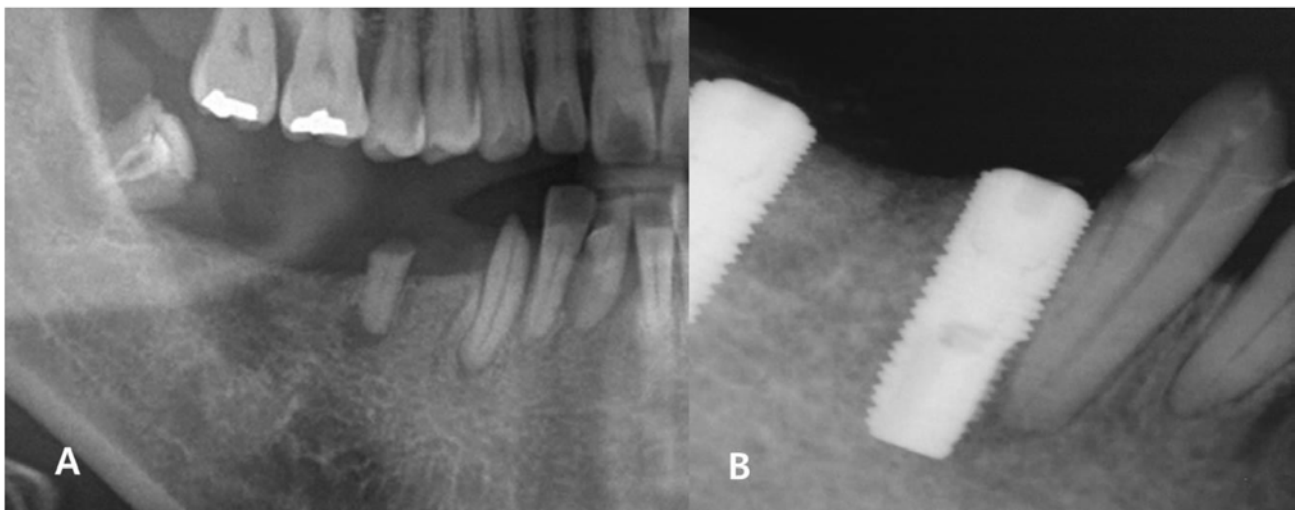


Fig. 11. (A) Preoperative panoramic radiograph. Periapical radiolucency is shown at right 1st premolar. (B) Periapical radiograph after implant placement. The implant was contacted with adjacent tooth root.

Table 7. Clinical prognosis of the natural teeth and implants which implant was contacted with root surface (Group II)

Implant	Number	(13)	Nature tooth	Number	(13)
Survival	13	100.00%	No change	10	76.92%
Failure	0	0.00%	RCT after implantation	3	23.08%
			Extraction after implantation	0	0.00%

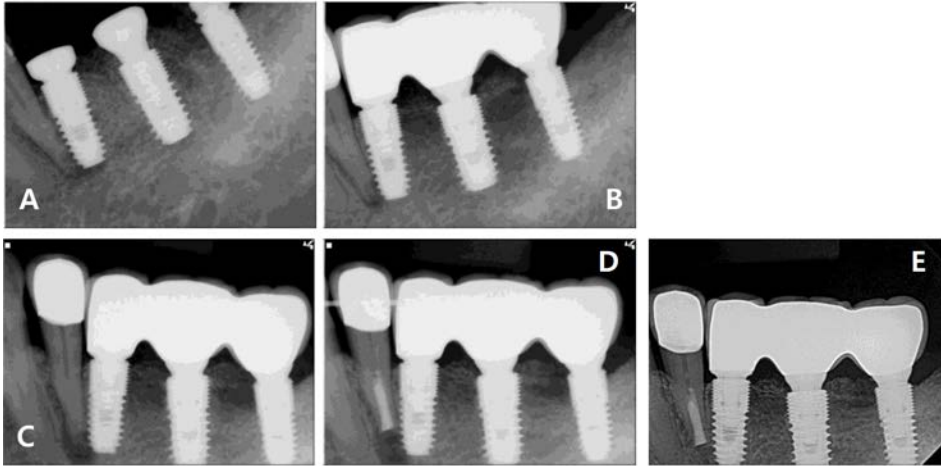


Fig. 12. (A) Periapical radiograph after implant placement. Implant approached to the root of the adjacent tooth with less than or equal to 1 mm distance. (B) Periapical radiograph 34 months after implant placement. (C) Periapical radiograph 59 months after implant placement. Radiolucency was increased. (D) Intentiona replantation of invaded premolar was performed 60 months after implant placement. (E) Periapical radiograph 67 months after implant placement. Periapical radiolucent lesion was disappeared.

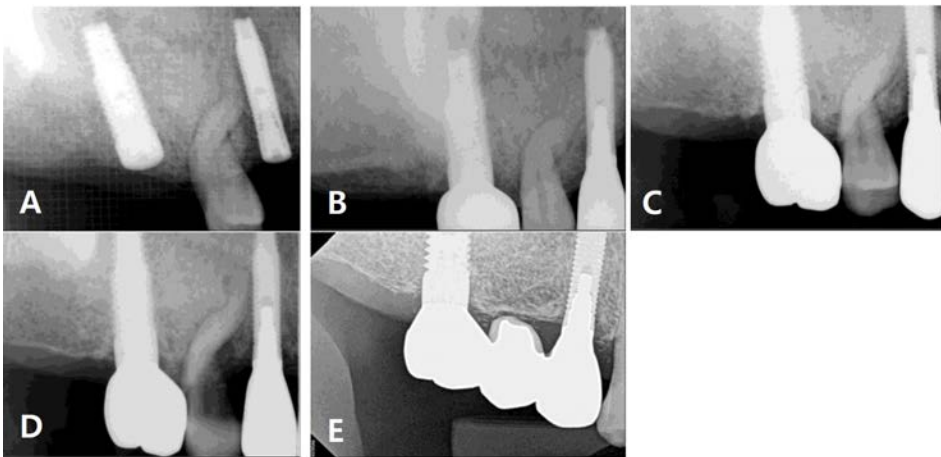


Fig. 13. (A) Periapical radiograph after implant placement. Implant was contacted with curved root apex. (B) Periapical radiograph 12 months after implant placement. (C) Periapical radiograph 41 months after implant placement. (D) Periapical radiograph 64 months after implant placement. Advanced caries was observed in mesial side of 2nd premolar. This tooth was extracted. (E) Periapical radiograph 115 months after implant placement. 3-unit bridge was mounted.

Table 8. Clinical prognosis of the natural teeth and implants which implant approached to the root of the tooth with less than or equal to 1 mm distance (Group III)

Implant	Number		Nature tooth	Number	
Survival	14	100%	No change	9	64.29%
Failure	0		RCT after implantation	3	21.43%
			Extraction after implantation	2	14.29%

연구에서 치아의 치근들이 근접하거나 해부학적 변이 또는 미니스크루 임플란트의 식립 방향이 잘못 설정되어 미니스크루가 치주인대나 치근을 침범할 때에도 탈락 가능성이 높다고 한다⁷⁾.

강 등의 동물 실험에서 미니스크루가 치근에 접촉되게 식립한 경우 탈락율은 79.22%으로 치조골에 식립된 경우의 8.3%에 비해 유

의하게 낮은 결과를 보고하였다. 또한 침범된 치근의 손상이 적은 대부분의 경우 접촉되었던 미니 스크루 제거 후 골 또는 백악질과 유사한 조직으로 치유되며 임플란트 제거 시 정상적인 PDL과 치근의 원래 형태를 회복하였으나, 일부에서 골 유착을 보이거나 치근의 원래 형태를 회복하지 못했다. 미니 스크루를 제거 하지 않은 표본에

서 미니스크류의 동요도 없이 dense bone surrounding the mini-screw되어 있는 조건이 관찰되기도 하였고, 치근에서는 손상부가 상아질이나 백악질이 아닌 다른 광화물로 일부 치유된 것이 관찰되었다⁸⁾. 또한 Asscherickx (2005)의 동물실험에서는 임플란트에 손상받은 치아는 대부분 정상 치주 조직(cementum, periodontal ligament, bone)으로 재생된다고 보고한 바 있다. 그러나 Jagangiri (2005)는 6마리 개를 대상으로 한 실험에서 치아와 임플란트가 contact 되었을 때 모든 임플란트는 osseointegration이 된 것이 관찰되었으나, 4마리 개에서만 periodontal ligament like formation이 관찰된다고 보고한 바 있다. 따라서 가능한 CT 등의 방사선학적 사진을 이용하여 치아 및 인접 해부학적 구조물에 손상이 가해지지 않도록 주의하는 것은 필요하다⁹⁻¹¹⁾.

그러나 교정치료를 시 사용하는 고정 스크류가 자연치의 치근과 접촉된 대부분 치아들을 경과관찰 해보면 비 정상적인 동요도를 보이지 않으며 생활력이 유지된다는 것을 알 수 있다¹²⁻¹⁴⁾. Hembree 등의 연구에 따르면 미니스크류 임플란트 식립 후 치아, 치주조직의 명확한 손상을 가할 수 있으며, 대부분의 치아는 그들의 부착상태의 재생이 되었지만, 일부 또는 재생되지 않는 경우도 상당수 있다고 하였다¹⁵⁾. 그러나 치주인대상을 침범함으로써 혈행공급을 방해하여 치수의 생활력을 잃어 치근단 병소를 야기할 가능성이 있다¹⁶⁾. 치근 흡수가 호발하는 환경은 혈행이 잘 되는 결체조직이 없거나 광화된 조직으로 덮여있지 못할 때, 그리고 외상이나 세균에 의해 염증성 자극을 받을 때이다¹⁷⁾. 따라서 치주 조직이 회복을 할 때 만성적인 자극을 받으면, 치근이 흡수되고 유착이 되는 위험이 증가한다¹⁸⁾.

이번 연구의 결과에서 우식이나 치주염과 같은 인접 임플란트 외적인 요인에 의해 추가적인 치료가 필요한 경우는 있었으나, 기존에 건전했던 치아들 중에서는 각 그룹 당 1개 치아만 신경이 과사되는 소견으로 근관치료를 시행하였다. 따라서 임플란트가 인접 자연치에 손상을 준 정도와 자연치의 임상적 예후에 악영향을 끼치는 정도는 상관관계가 뚜렷하지 않은 것으로 보인다.

또한 인접 자연치와 근접하게 식립된 전체 임플란트의 평균 생존율은 94.74%로 일반적인 임플란트 생존율과 크게 다르지 않는다¹⁾. 그러나 실패한 임플란트는 모두 치근을 직접 손상시킨 그룹 중에서 발생하였고, 통계적으로 유의성은 없었지만 ISQ가 감소하는 양상을 보여 치근을 직접 손상시킨 경우(Group I)가 다른 경우에 비해 임플란트 예후에 좋지 않은 것으로 생각된다.

침범받은 자연치의 경우 기존 치근단 방사성 투과상 병소, 우식, 치주염, 치관 파절 등 외적인 요인으로 인한 추가적 치료가 필요한 치아가 있었다. 2개의 자연치에서 각각 6개월, 12개월의 경과관찰 기간 동안 해당 치아에 대한 기록없이 외부 병원에서 근관치료를 받은 것을 제외하고, 외부 요소와 관계 없이 직접 인접치를 침범, 접촉, 1 mm 이내로 근접한 각 그룹 모두 각각 1개 치아는 뚜렷한 이유 없이 치수가 과사되어 임플란트 식립 4.1, 5.9, 8.4개월 후 근관치료를 시행하였다. 그러나 발치를 해야 할 정도로 증상이 악화된

경우는 없었다. 따라서 본 연구 결과에 따르면 임플란트가 따라서 임플란트 식립 시 인접 자연치와 근접한 경우 정기적 추적관찰을 통한 조기 치료를 통해 증상이 악화되어 심각한 합병증이 발생하지 않도록 해야 할 것으로 생각된다.

이번 연구는 인접한 자연치와 임플란트와의 위치 관계를 2차원적인 치근단 방사선 사진만으로 판단하였기에 그 한계가 있고, 임플란트와 인접한 자연치와의 해부학적 위치관계를 정확하게 알기 위하여 3차원적 방사선 사진과 더 많은 수의 임플란트와 침범 받은 자연치에 관한 장기적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결 론

임플란트가 인접 자연치를 침범했을 때 전체 임플란트 생존율은 통상의 경우와 크게 다르지 않았다. 임플란트 식립 시 인접 자연치를 침범하였을 때 자연치에 심각한 부작용이 나타나는 경우는 드물었다. 치수 과사로 근관치료가 필요한 경우는 있었지만, 건전한 치아가 발치까지 이어지는 경우는 없었다. 따라서 정기적인 관찰을 통해 적절한 치료가 이루어진다면 치아나 임플란트의 예후에 심각한 악영향은 미치지 않는 것으로 판단된다.

REFERENCES

- Chee W, Jivraj S. Failures in implant dentistry. Br Dent J 2007; 202:123-9.
- Yoon WJ, Kim SG, Jeong MA, Oh JS, You JS. Prognosis and evaluation of tooth damage caused by implant fixtures. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2013;39(3):144-7.
- W.J. Grzesik, A.S. Narayanan. Cementum and periodontal wound healing and regeneration. Crit Rev Oral Biol Med 2009;13:474-84.
- Schupbach, T. Gaberthuel, F. Lutz, B. Guggenheim. Periodontal repair or regeneration: structures of different types of new attachment. J Periodontal Res 1993;28:281-93.
- L. Hellden. Periodontal healing following experimental injury to root surfaces of human teeth. Scand J Dent Res 1972;80: 197-205.
- Garrett, G. Bogle, D. Adams, J. Egelberg. The effect of notching into dentin on new cementum formation during periodontal wound healing. J Periodontal Res 1981;16:358-61.
- K. Asscherickx, B.V. Vannet, Wehrbein, M.M. Sabzevar. Success rate of miniscrews relative to their position to adjacent roots. Eur J orthod 2008;30(4):330-5.
- Kang YG, Kim JY, Lee YJ, Chung KR, Park YG. The stability of miniscrews invading the dental roots and the effect on the periodontal tissues in beagle dogs. Angle Orthod 2009;79(2): 248-55.
- K. Asscherickx, B.V. Vannet, H. Wehrbein, M.M. Sabzevar. Root repair after injury from mini-screw. Clin Oral Implants Res 2005;16:575-8.
- L. Jahangiri, R. Hessamfar, J.L. Ricci. Partial generation of pe-

- riodontal ligament on endosseous dental implants in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:396-401.
11. T. Ishii, K. Nojima, Y. Nishii, T. Takaki, H. Yamaguchi. Evaluation of the implantation position of mini-screws for orthodontic treatment in the maxillary molar area by a micro CT. *Bull Tokyo Dent Coll* 2004;45:165-72.
 12. F. Roccia, A. Tivolaccini, A. Dell'Acqua, M. Fasolis. An audit of mandibular fractures treated by intermaxillary fixation using intraoral cortical bone screws. *J Craniomaxillofac Surg* 2005; 33:251-4.
 13. G.L. Borah, D. Ashmead. The fate of teeth transfixed by osteosynthesis screws. *Plast Reconstr Surg* 1996;97:726-9.
 14. G. Fabbroni, S. Aabed, K. Mizen, D.G. Starr. Transalveolar screws and the incidence of dental damage: a prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004;33:442-6.
 15. M. Hembree, P.H. Buschang, R. Carrillo, R. Spears, P.E. Rossouw. Effects of intentional damage to the roots and surrounding structures with miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:280.e1-9.
 16. Sussman HI. Periapical implant pathology. *J Oral Implantol* 1998;24:133-8.
 17. Gold SI, Hasselgren G. Peripheral inflammatory root resorption. A review of the literature with case reports. *J Clin Periodontol* 1992;19:523-34.
 18. Wikesjo UM, Nilveus R. Periodontal repair in dogs. Healing patterns in large circumferential periodontal defects. *J Clin Periodontol* 1991;18:49-59.