

ISSN 0376-4672

대한치과의사협회지

THE JOURNAL OF THE KOREAN DENTAL ASSOCIATION

Vol.55 No.11 **2017. 11**



KDA 대한치과의사협회
KOREAN DENTAL ASSOCIATION



SIS SHINHUNG
IMPLANT
SYSTEM

S I M P L E
P R O T O C O L

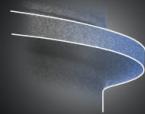
E A S Y
P L A C E M E N T

B E T T E R
S T A B I L I T Y

NEW  WAVE

Tapered-Straight-Tapered Design

Immediate Placement & Loading에도 흔들리지 않는
초기 고정력 부여



**Speed & Stability of
Thread Design**



Self Cutting Edge

Luna 

Sola 



080-819-2261



미수련자 교육 연수 홈페이지 10월 중 오픈 총300시간 이수해야...AGD 이수시간은 자동 차감

통합치의학과전문의 자격시험 경과조치에 응시하는 미수련자를 위한 교육연수 홈페이지(kda-academy.or.kr)가 10월 중 오픈될 예정이다.

치협은 이 같은 홈페이지 오픈에 앞서 본격적인 온라인 강의 제작에 들어가는 등 양질의 미수련자 교육연수 프로그램 마련에 박차를 가하고 있다.

개설되는 홈페이지에서는 회원등록 시 AGD 교육 이수시간이 자동 차감돼 등록자가 들어야 할 교육시간과 교육비용이 계산된다. 미수련자들이 들어야 하는 총 교육시간은 300시간으로 연간 150시간을 초과할 수 없다. AGD 교육 이수자의 경우 최대 150시간까지 인정되며 그 미만은 해당 시간만큼 인정된다. 교육연수 비용은 시간당 1만 원으로 책정됐다. 카드 및 가상계좌를 통한 입금으로 결제할 수 있다. 단, 치협 입회비, 연회비 및 제부담금을 포함해 3회 이상 협회비 미납회원의 경우 교육비 총액의 30%를 행정관리 수수료로 추가 부담해야 한다. 등록접수 후 3개월 이내 밀린 회비 완납 시 행정관리

수수료는 반납 받을 수 있다.

교육비 결제 후에는 지속적으로 업데이트 되는 온라인 및 오프라인 강의, 임상실무교육 프로그램 중 자신이 원하는 교육을 선택해 들으면 된다. 각 교육과정별 필수이수 교육시간 등은 추후 공지될 예정이다.

지난 10월 10일에는 이부규 치협 학술이사가 한국방송통신대학교 온라인 강의 제작 스튜디오에서 '치과 영역에서의 보틀리눔 특신'을 주제로 첫 강의 제작에 참여했다. 이어 안형준 치협 수련고시이사도 녹화를 진행했다. 현직 교수인 치협 주무이사들의 온라인 강의 제작을 시작으로 총 150시간 이상의 온라인 강의가 제작될 예정이다. 제작되는 강의는 바로바로 업데이트 된다.

오프라인 강의 일정과 임상실무교육 프로그램 일정도 빠른 시간 내 확정돼 공지될 예정이다. 이에 따라 11월부터는 우선 온라인 및 오프라인 강의가 진행될 수 있을 것으로 기대된다.



추가 신설 전문과목 '노년치과' 로 방향 치협, 노년치의학회와 공조 연내 공청회 개최... '현 정부 기조·고령화 인구비 변화' 적합 판단

치협이 추가 신설 전문과목 추진방향을 '노년치과'로 잡고 관련 학회와의 공조 및 대정부 논의에 적극 나선다. 노인 특화 치과진료 전문가 양성은 치매국가책임제 등 초고령화 사회를 위한 대책에 강력한 드라이브를 걸고 있는 현 정부의 정책기조에도 부합하는 만큼, 스페셜 케어가 필요한 환자군에 특화된 전문과목 신설을 준비하겠다는 계획이다.

김철수 협회장과 안민호 부회장은 이 같은 안건을 갖고 지난 10월 17일 서울 모처에서 신금백 대한노년치의학회(이하 대노치) 회장을 만났다.

김철수 협회장은 "국가적으로 보면 초고령화 사회를 대비하는 정부의 정책 방향이 노년치과 전문과목을 추진하려는 우리의 정책과 시기적으로 잘 맞아떨어진다. 이러한 정부 정책과 사회적 요구, 급격히 진행되는 고령화 사회 등을 고려했을 때 통합치의학과에 이은 추가 신설 전문과목으로 노년치과가 적합하다는 생각이다. 관련 학회의 협조 속에 제반연구 및 정책설계를 추진해 가겠다"고 밝혔다.

김철수 협회장과 전문의제도 담당 임원진은 앞서 지난 5월 초 임기시작과 함께 대노치 임원진을 만나 노년치과전문과목 추가신설 의지를 밝히고 협조해야 할 준비사항을 논의한 바 있다. 이후 실무진 간 논의가 이어져 왔다.

신금백 대노치 회장은 우리가 이미 65세 인구가 14%를 차지하는 고령화 사회로 접어들었다는 점을 강조하며, 노인들을 위한 특화된 치과치료 전문가 양성을 고민해야 할 때라고 밝혔다. 신 회장은 "단,

단순히 연령으로 노인 환자를 구분해 진료하는 것은 의미가 없고 일반치과에서 진료하기 힘든 중증질환자나 거동불편노인, 약물복용노인, 시설거주노인 등을 환자군으로 잡는 특수진료, 공공진료의 영역으로 노년치과 전문의의 역할을 생각하고 있다"며 "이 경우 노년치과 전문의를 양성해야 하는 수련기관에서는 경영적인 부담에서 벗어날 수 있어야 한다. 정부의 관심과 지원이 필요한 부분"이라고 말했다.

대노치는 앞서 시니어구강관리 전문가 과정 운영과 재학생 및 전공의 교육을 위한 '노년치의학' 교과서 출판, 일본의 노인치과의로 정책 연구 등을 진행해 온 바 있다. 치협과 학회 간 긴밀한 협조를 통해 시너지 효과를 기대할 수 있는 부분이다.

대노치는 노년치과를 11개 치대에 적용 시 어떤 결과가 나올지에 대한 시뮬레이션 결과 등 전문과 추진을 위해 필요한 연구결과 및 자료를 치협에 전달기로 했다.

이에 치협은 대노치와 손잡고 연내 노년치과 전문과목 신설을 목표로 한 포럼이나 공청회 등 정책토론회를 개최한다는 계획이다.

김철수 협회장은 "이미 시행되고 있는 기수련자, 미수련자를 위한 경과조치에 이어 공약으로 약속했던 추가 신설과목에 대해서도 노력하겠다. 물망에 올랐던 5개 신설 과목 추진은 현실성이 없다고 생각하며, 회원들과 국민들의 공감을 이끌어 낼 수 있는 한 두개의 전문과목을 추진하겠다. 충분한 근거자료를 마련해 정부를 설득하는데도 최선을 다 하겠다"고 밝혔다.

News & News

치대 정원감축 필요성 부총리에 직달 김철수 협회장, 김상곤 부총리 겸 교육부장관과 오찬 간담회

김철수 협회장이 김상곤 사회부총리 겸 교육부장관(이하 부총리)을 만나 치과대학 정원감축 및 치과위생사 구인난 등 치과계 현안과제에 대한 관심을 당부했다.

김 협회장은 지난 10월 18일 서울 광화문 모처에서 김상곤 부총리와 오찬자리를 갖고 치과계의 주요 현안을 설명하는 기회를 가졌다. 이 자리에는 조영식 총무이사, 주동현 치과의료인력수급 조정 특위 위원장이 함께 했다.

김철수 협회장은 김상곤 부총리에게 치대 입학정원 감축 및 치과위생사 구인난 등 치과의료인력 수급 문제해결에 대해 정부가 적극 관심을 가져 줄 것을 건의했다.

김 협회장은 특히 치과대학 정원 감축 필요성과 실제적인 감축 방안에 대해 집중적으로 자세하게 설명했다. 김 협회장은 현재 회원들이 대부분 개원으로 활동하고 있는 치과계의 개원환경이 날로 열악해지고 있다는 것을 설명하고, 이에 따른 부작용으로 먹튀 치과, 무분별한 저수가 지하철 광고 등이 사회적인 문제로 대두되고 있다고 토로했다.

이에 따라 치과 의사 공급 과잉에 따른 과당 경쟁을 막고, 치과 의사들이 의료인 본연의 모습을 되찾게 해 줄 수 있는 여건 마련

이 시급하다고 강조했다.

김철수 협회장은 근본적인 해결 방안으로 치대 입학정원 감축을 통한 인력수급 조정이 필요하며, 이를 위해 현재 치협에서는 치과의료인력수급 특위를 설치, 적극적으로 관련 정책을 추진하고 있다고 설명했다.

특히, 실제적인 감축 방안으로 각 치과대학의 현 입학정원에서 40명을 뺀 나머지 인원에 대해 10% 감축하는 방안을 제시하고, 대신 각 치과대학에 치위생학과를 신설해 치대 정원 감축인원을 대체함으로써 대학 측을 지원하는 방안을 설명했다.

또 개원가의 치과위생사 구인난이 심각해 치위생(학)과 입학 정원 증원을 추진하고 있다는 것을 설명하고 교육부의 협조를 당부했다. 이 같은 정책의 연장선에서 치협이 치과위생사 국시 탈락생 교육 정책도 적극 추진하고 있다는 점을 강조했다.

이 외에도 김철수 협회장은 구강보건전담부서 설치, 한국치과의료융합산업연구원 설립 등 보건복지부 관련 정책 현안에 대해서도 정부의 많은 관심을 요청했다.

김 부총리는 이날 장시간에 걸친 오찬에서 협회장의 설명과 건의 사항을 일일이 메모하며 깊은 관심을 나타냈다.

News & News

협회장 선거관리 개혁안 '드라이브' 선관위 초도회의의 열어 시스템 개선 속의...위원 위촉·향후 활동 방향 등 현안 공유

협회장 선거관리에 대한 중·장기적 개혁 방안을 마련할 '집단 지성'이 인적 구성을 마쳤다.

치협 선거관리위원회(위원장 장계봉·이하 선관위)가 지난 10월 20일 서울역 인근 음식점에서 장계봉 위원장과 이병준 부위원장을 비롯한 각 위원들이 참여한 가운데 초도회의를 갖고 본격적인 업무 추진에 들어갔다. 이날 초도회의에는 김철수 협회장과 조영식 총무이사가 특별 참석했으며, 김 협회장이 장계봉 위원장을 비롯한 각 위원들에게 위촉장을 전달했다.

김 협회장은 인사말에서 "선거무효소송으로 인해 치과계에 불안과 걱정을 끼쳐 드린 점에 대해 회무를 책임지는 협회장으로서 책임을 통감하며 심심한 유감의 말씀을 전한다"고 언급했다. 이어 "집행부 출범 초기 대통령선거 및 문재인 정부 출범과 겹쳐 다소 어수선한 상황을 거치면서 소송 대응에 시간이 지연된 점은 해량해 주시길 바란다. 저 역시 지난 선거의 가장 큰 피해자 중 한 사람으로서 철저한 진상조사를 약속드린 바 있다"며 "회무를 이끌어가는 협회장의 입장에서 소송을 제기한 회원들의 취지와 동기만큼은 존중돼야 한다고 생각한다. 전체 회원들의 축제인 직선제에서 발생한 혼란이 다시는 반복되지 않아야 한다는 점에도 공감하고 있다"고 강조했다.

아울러 "취임 후 내부적으로 조사한 바에 따르면 최초의 직선제를

대비한 부실한 대책과 미흡한 선거관리규정 및 당시 일부 선거관리위원회 위원들의 전문성 부재 등 여러 가지 문제점들이 있었음을 파악했다"며 "다만 지난 대의원총회에서 선거과정에 대한 '감사청구의 건' 안건이 부결됨에 따라 지난 선거의 모든 문제점 파악은 새로운 선관위에 위임하는 것이 합당하다고 판단, 이에 적극적인 의지를 보인 장계봉 선관위 위원장을 임명했으며, 두 달여의 심사숙고 끝에 전문성을 겸비한 13명의 위원들을 오늘 위촉하게 됐다"고 경과를 설명했다.

특히 김 협회장은 "치과계의 미래를 위해 구성원 모두가 힘을 모아 매진해야 할 이 때, 치과계 발전을 위해 선거관리 업무가 바로 서도록 최선을 다해 주실 것을 건의드린다"며 "집행부는 앞으로 어떠한 회원도 소외되지 않는 협회장 직선제를 위해 최선을 다 할 것이며 결코 한분의 선거권도 누락되지 않도록 만전을 기할 것"이라고 약속했다.

장계봉 선관위원장은 인사말을 통해 "앞으로 선관위는 협회장 직선제를 무리 없이 정착시키는 것이 목적이고 그 과정에서 생기는 부작용을 최대한 없애는 한편 시스템을 정착시켜 건강한 선거풍토를 조성해야 한다"고 전제하며 "이를 개인들의 양심이나 윤리의식에 맡기기에는 이제는 한계가 있다. 무엇보다 제도를 완벽해서 선거 관련된 풍토를 좀 더 개선시킬 필요가 있다"고 강조했다.

신뢰와 정확을 생명으로
치과계를 리드하는 **치의신보**

손에 **딱!** 눈에 **확!**

KDA

21세기 사업 파트너 치의신보



**광고
문의**

TEL 2024-9290
FAX 468-4653
E-mail kdapr@chol.com

- ▶ 광고료 수납 : 우리은행
- ▶ 계좌번호 1005-887-001101
- ▶ 예금주 대한치과의사협회

ORIGINAL ARTICLE

- 1 이지은, 박소민, 이종빈, 방은경**
: 상악동저 거상술에서 이식재 양에 따른 이식골 높이 변화에 대한 방사선학적 평가
- 2 배은빈, 이소현, 전영찬, 강은숙, 박상례, 이진주, 허중보**
: 외측연결형 임플란트 고정체의 경부 디자인이 임플란트 주위 조직에 미치는 영향에 대한 전향적 예비 임상연구

1

상악동저 거상술에서 이식재 양에 따른 이식골 높이 변화에 대한 방사선학적 평가

¹이화여자대학교 임상치의학대학원 임상치주보철학과,

²이화여자대학교부속 목동병원 치주과,

³이화여자대학교 의과대학 치과학교실 치주과

이 지 은¹⁾, 박 소 민¹⁾, 이 종 빈^{1, 2)}, 방 은 경^{1, 2, 3)*}

ABSTRACT

A change of sinus floor level related to the amount of grafted material after bone added osteotome sinus floor elevation (BAOSFE) technique: A radiographic retrospective study

¹Department of Periodontology and Prosthodontics, Graduated School of Clinical Dentistry, Ewha Womans University,

²Department of Periodontology, Mokdong Hospital, Ewha Womans University,

³Department of Periodontology, School of Medicine, Ewha Womans University

Ji-Eun Lee¹⁾, So-Min Park¹⁾, Jong-Bin Lee^{1, 2)}, Eun-Kyoung Pang^{1, 2, 3)*}

Purpose: The purpose of this article is to evaluate a change of bone level on the sinus floor by a bone added osteotome sinus floor elevation (BAOSFE) technique, according to the amount of deproteinized bovine bone mineral (DBBM). And Changes in augmented bone height after BAOSFE procedure were also assessed for 6 months after the implant procedure.

Materials and Methods: Forty eight single implants were placed in the posterior maxilla using BAOSFE technique. The implantation sites were classified into two groups according to the amount of grafted DBBM, 0.25 group (0.25g) and 0.5 group (0.5 g). Panoramic views or cone-beam computed tomography (CBCT) were taken at the time of implant placement with BAOSFE and after at least 6 months to assess the bone level changes in the elevated sites with DBBM.

Results: Alveolar bone level around all implants was stable clinically and radiographically during the follow-up. Mean augmented bone height was 5.21 ± 0.94 mm in 0.25 group and 6.92 ± 1.19 mm in 0.5 group. Statistically significant difference in augmented bone height was found in the comparison between the 0.25 group and 0.5 group at the time of surgery. There was a positive correlation between the length of the implant protruding into the maxillary sinus and the augmented bone height. After 6 months, mean reduction of augmented bone height was 0.50 ± 0.34 mm in 0.25 group and 0.41 ± 0.30 mm in 0.5group. There was no specific correlation between the reduction of augmented bone height and amount of grafted DBBM.

Conclusion: Within the limit of this study, the amount of grafting materials and the protrusion length of implant into the maxillary sinus affect the amount of the augmented bone height.

Key words : Sinus floor augmentation, Cone-Beam Computed Tomography, Graft material, Dental implants

Corresponding Author

Eun-Kyoung Pang, DDS, PhD

Associate Professor

Department of Periodontology, School of Medicine, Ewha Womans University, 1071 Anyangcheon-ro, Yangcheon-gu, Seoul 07985, Korea.

Tel : +82-2-2650-2725, Fax : +82-2-2650-5764, E-mail : ekpang@ewha.ac.kr

I . INTRODUCTION

Posterior maxilla commonly poses a challenge for successful dental implants due to a poor bone quality and insufficient bone quantity¹⁾. Sinus pneumatization causes the poor bone quantity. In some patients the loss of alveolar bone coupled with increased antral pneumatization may result in only a 2-3mm thickness of alveolar bone height. To overcome this anatomic limitation, sinus floor elevation has been performed as a common surgical procedure in oral implant treatment. Until today elevation of the maxillary sinus in conjunction with sinus grafting have already been carried out for nearly 40years^{2,3)}.

Recently, there have been many studies on the maxillary sinus lift using the non-invasive technique to reduce the complications of the maxillary sinus lift. A representative method of the non-invasive technique is the crestal approach, the osteotome sinus floor elevation (OSFE) technique or bone added osteotome sinus floor elevation(BAOSFE) technique, which has been used so far, and the results of studies on the residual bone height suitable for this method vary. Jensen(1996) suggested two stage procedures when the residual bone height remains less than 4mm, according to the height of residual bone. He also recommended one stage procedure with OSFE technique when the residual bone height is more than 7mm. Additionally, Summer et al.(1994) reported that osteotome technique is possible when the residual bone height is 5-6 mm^{4,5)}.

In general, OSFE technique can be used when

residual bone height is more than 7mm⁶⁾. In BAOSFE technique, grafting material can be added with osteotome technique in cases remained less than 7mm of residual bone height. Compared to the lateral approach, BAOSFE is less invasive and less traumatic. However, it shows relatively limited amount of sinus elevation because it is a blind technique. Several studies have reported that the increase in bone height available through BAOSFE is about 2-4mm^{1, 7, 8)}. Since the amount of this augmented bone height may vary depending on the amount of graft material, it is important to objectify the maxillary sinus elevation according to the amount of graft material.

In order to establish the quantitative criteria for the bone graft material to be augmented, the amount of loss should also be considered. In previous study, augmented bone loss was greatest during the first 6months because of the consolidation of the graft, and thereafter only minimal changes were occurred. They noted that if the mechanical loading of the implant caused a microstrain that exceeded the remodeling threshold, bone resorption and formation tend to be same, and then augmented bone height remain stable⁹⁾. Therefore, the purpose of this article is to evaluate a change of bone level on the sinus floor by a bone added osteotome sinus floor elevation (BAOSFE) technique, according to the amount of deproteinized bovine bone mineral(DBBM). And changes in augmented bone height after BAOSFE procedure were also assessed using radiographs for 6 months after the implant procedure.

II . MATERIALS AND METHODS

Subjects

Forty eight patients(22 males and 26 females, mean age of 53.60 ± 10.91) were selected in Ewha Womans University Mokdong Hospital department of periodontology from 2005 through 2016. The study was in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the Institutional Review Board of Ewha Womans Mokdong Hospital(IRB No. EUMC 2017-04-009-001). All patients had single implant in the posterior maxilla(first molar or second molar) with sinus augmentation using BAOSFE technique and most of them were implanted with 5.0 mm diameter and 10 mm length implant. The type, diameter, length of implants are shown (Table. 1).

All surgeries were performed by three

specialists who trained periodontics. Implants were placed in various residual bone height of the posterior maxilla(Table. 1). The range of residual bone height was 4-9mm. Most of implants were placed at 4-8 mm of residual bone height. The implantation sites were classified into two groups according to the amount of grafted DBBM(Bio-Oss, Geistlich, Wolhusen, Switzerland), 0.25 group(0.25 g) and 0.5 group(0.5 g).

Surgical procedures

Antibiotics and steroids were given orally 1 hour before surgery. Patients rinsed their mouth with 0.1% chlorhexidine for 30 seconds, and their face were disinfected with povidone and saline gauze. A local anesthesia of 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine was administered to the edentulous area to be treated. A mid-crestal incision was made and a full-thickness mucoperiosteal flap was reflected. Under a

Table 1. Characteristics of implants

	Implant	Number
Implant	Nobel Replace straight	2
	Branemark MK III	1
	Strauman ITI	7
	Dentium Implantium	7
	Dentium Superline	6
	Osstem SS II	4
	Osstem US II	5
	Osstem TS III	16
Diameter (mm)	4.0-4.5	6
	4.8-5.0	42
Length (mm)	10	45
	11.5	3
	Total	48

surgical stent, the implant position was marked on the alveolar crest with a guide drill. Twist and pilot drills of each implant system were used in sequence for preparing the implant site to a distance of approximately 1mm below the sinus floor. The first osteotome(ACE Surgical Supply Co, Inc, USA) with diameter of 1.6mm was used. With light tapping, the osteotome was pushed toward the compact bone of the sinus floor. After reaching the sinus floor, the osteotome was pushed about 1mm further with light tapping in order to create a 'greenstick' fracture on the compact bone of the sinus floor. The second osteotome with a larger diameter(2.0mm) increased the fracture area of the sinus floor. The third osteotome was with a diameter of 2.8 mm or about 1mm smaller than that of the implant to be placed. Before placement of any grafting material, the Valsalva maneuver was done in order to check for any perforation of sinus membrane. If the sinus membrane was judged to be intact, the preparation was filled with DBBM. The grafting material was then slowly pushed into the sinus cavity with the osteotome. This procedure was repeated several times. After the application of the grafting material, implant is installed in the prepared site.

Post-surgical care

In addition to the standard oral home care, antiseptic rinsing with 0.2% chlorhexidine twice daily for the first 2 weeks after surgery was recommended. The patients were placed on antibiotic prophylaxis(Ceclor 750 mg three times daily) for a period of 3-5 days.

Prosthetic procedures

The implants were allowed to heal for 6 months for grafted cases. A panoramic view, periapical radiograph and CBCT image were taken to examine whether there was continued radiolucency around the implant body and evaluate marginal bone level at the implant shoulder. Additionally, the ISQ value was recorded by Osstell™ Mentor(Integration Diagnostics AB, Goteborg, Sweden). When the ISQ value of the implant was measured as 70 or more, it was regarded as stable and prostheses was made¹⁰.

Radiographic evaluation

Panoramic view or CBCT were taken at the time of implant placement with BAOSFE and after at least 6 months to assess the bone level changes in the elevated sites with DBBM. To evaluate the change of height in augmented sinus floor, defined as the distance from the intra-sinus marginal bone to the grafted sinus floor directly above the lowest point of the original sinus height, B+C(Fig. 1), and has been measured¹¹. And the protrusion length of implants in the maxillary sinus, B(Fig. 1), was measured to evaluate the effect of the implant length in sinus on the augmented bone height. In the panorama, magnification was corrected using the actual length of the placed implants in consideration of the enlargement ratio(True implant length/ implant length on radiograph)¹². These evaluations were made by one examiners who majored in periodontology.

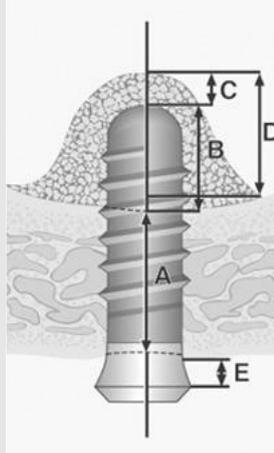


Fig 1. Formula for calculation of grafted bone height (A - presurgical distance from the sinus floor to the apex of the implant; B - apical portion of the implant surpassing the boundary of the sinus; C - apical graft height; D - total graft height (B+C); E distance from the implant shoulder to the bone crest.)

Statistical analysis

Radiographic data of augmented bone height were used to calculate group mean \pm SD values. Changes of grafted bone level according to the amount of DBBM were evaluated using student t-test through SPSS ver.20.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA). A P-value less than 0.05 was considered statistically significant. The relationship between amount of grafted DBBM and the changes of grafted bone level after 6 months and the effect of implant length in the maxillary sinus on augmented bone height were evaluated by Pearson correlation analysis.

III. RESULTS

Clinical findings

All implants were stable clinically and radiographically during the follow-up. Of the 48 patients, only 37 patients were followed up. At

least 6 months after surgery, there was no implant showed radiographically marked marginal bone resorption (more than 1mm), and clinically deep probing depth (more than 3 mm) (Fig. 2).

The Mean augmented bone height was 5.21 ± 0.94 mm in 0.25g, 6.92 ± 1.19 mm in 0.5g DBBM group. Statistically significant difference in augmented bone height was found in the comparison between the group of 0.25 g and 0.5 g at the time of surgery (Fig. 3, Table. 3). The mean protrusion length of implants into the sinus was 3.61 ± 0.78 mm ranging from 2.0mm to 5.44mm. There was a positive correlation between the length of the implant protruding into the maxillary sinus and the augmented bone height ($r = 0.49$; $p < 0.01$) (Table 4). The graft apical to the implants (C) also measured and the mean value of them is 2.19 ± 1.21 mm. After 6 months, mean reduction of augmented bone height was 0.50 ± 0.34 mm in 0.25g and 0.41 ± 0.30 mm in 0.5g DBBM group (Table 5, Fig. 4).

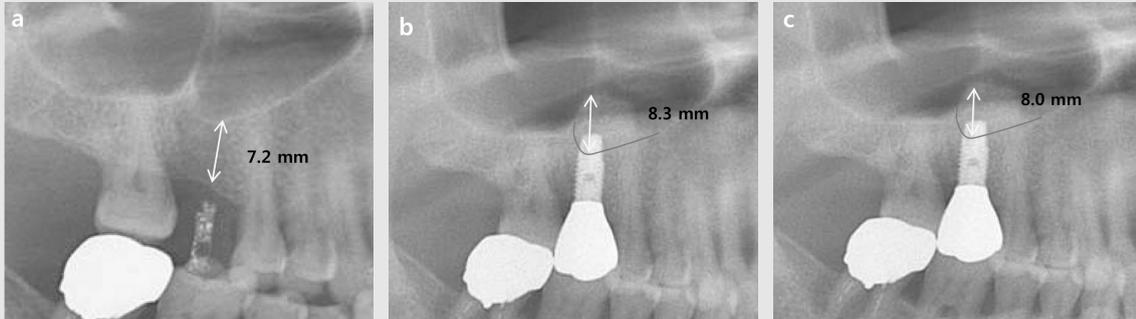


Fig 2. Panoramic radiograph was taken before surgery (a), immediately after surgery (b), 6 months after surgery (c).

Table 2. Distribution of implants according to the residual bone height and amount of the grafted DBBM.

Residual bone height (mm)	Amount of grafted DBBM (g)		Total
	0.25	0.5	
4-5	0	1	1
5-6	10	5	15
6-7	8	6	14
7-8	13	3	16
8-9	1	1	2
Total	32	16	48

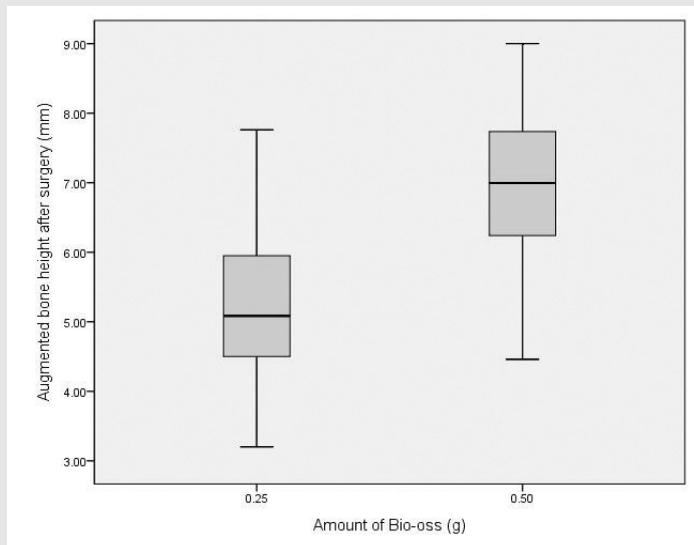


Fig 3. Augmented bone height at the time of the surgery

Table 3. Mean augmented bone height according to the amount of Bio-Oss (mean±SD)

Amount of grafted DBBM (g)	Augmented bone height after surgery (mm)
0.25	5.21±0.94
0.5	6.92±1.19

*Statistically significant difference in augmented bone height between the group of 0.25 g Bio-Oss and 0.5 g Bio-Oss (P<0.05).

Table 4. Correlation between implants protrusion length and the amount of augmented bone height (mean±SD)

Augmented bone height (mm)	Protrusion length (mm)	r	p
5.78±1.30	3.61±0.78	0.49*	< 0.01

*Statistically significant correlation between implants protrusion length and the amount of augmented bone height (P<0.01).

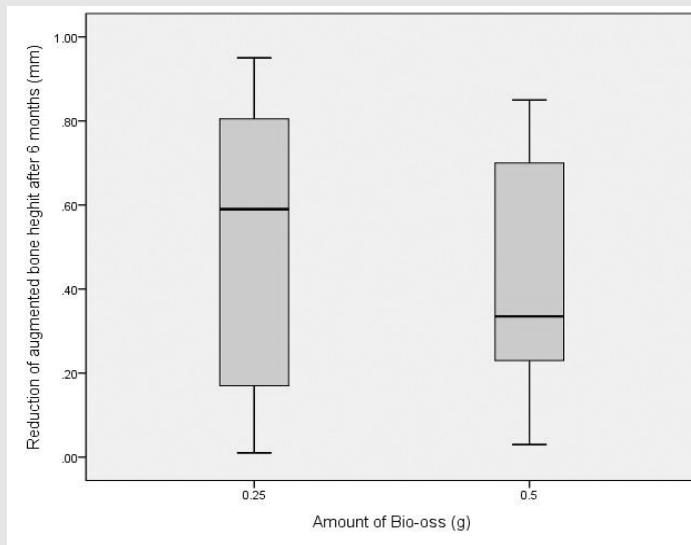


Fig 4. Reduction of augmented bone height after 6 months

Table 5. Reduction of augmented bone height according to the amount of Bio-Oss (mean±SD)

Amount of grafted DBBM (g)	Reduction of augmented bone height (mm)
0.25	0.50±0.34
0.5	0.41±0.30

There was no specific correlation between the reduction of augmented bone height and amount of grafted DBBM.(r = - 0.05; p = 0.79)

IV. DISCUSSION

In this study, we evaluated the change of bone level on the sinus floor by a bone added osteotome sinus floor elevation(BAOSFE) technique, according to the amount of deproteinized bovine bone mineral(DBBM). And Changes in augmented bone height after BAOSFE procedure were also assessed using radiographs for 6months after the implant procedure. All implants were stable regardless of the amount of grafted DBBM during the 6 months follow-up periods. This result is consistent with the results of other studies that showed a predictable survival rate ranging from 95-100% when implant were placement with BAOSFE simultaneously. However, long-term follow up is needed because the 6-month follow up period is too short to predict survival rate^{1, 13, 14}.

Within the limit of this study, amount of augmented height was significantly increased according to the amount of grafting material. However, this study did not include the use of larger amounts of graft materials(0.75g, 1g), so further research is needed. And there was a positive correlation between the protrusion length of implant in the maxillary sinus and augmented bone height. This implies that a longer protruding length of the implant may lead to a better tenting effect and may provide more space for grafted space.

According to Nkenke et al. (2002), the maxillary sinus membrane was perforated due to tension of the sinus membrane more than $3.0 \pm 0.8\text{mm}$ (range 2 to 5mm) when it was elevated

through the osteotome technique alone¹⁵. In our study, perforation did not occur even though the augmented height was higher than the height mentioned above. Long-term follow up is needed because tension may act to collapse the augmented portion supported by the graft material.

In general, fewer native bones and more grafted material are expected to lead to more absorption of augmented bone height, but in this study less absorption was observed in the 0.5 group. However, there was no specific correlation between the reduction of augmented bone height and amount of grafted DBBM. Moreover, there was a controversial opinions whether graft material is necessary or not. In a retrospective study assessing the pattern of tissue remodeling after maxillary sinus floor elevation using the transalveolar osteotome technique with or without grafting materials, no grafting material group showed some dense structure at apical to the implant. However, when grafting material was used, a cloudy dome structure with a hazy demarcation was usually visible after implant placement¹⁶.

The height of bone graft decreased during the first 2-3years after augmentation. Jung et al. (2010) performed the BAOSFE procedure with 7 non-submerged SLA implants on 4 patients. The average gain in the augmented bone height of the implants was 8.6mm(range, 6.9-9.9mm). The height of grafted bone was reduced markedly by an overall mean of 1.6mm during the first 2 years. During long-term healing periods, over 5 years, the height of grafted bone was reduced by

an overall mean of 1.9mm¹⁷⁾. Bragger et al. (2004) reported the patterns of tissue remodeling after placement of 25 implants in 19 patients using the transalveolar technique with composite xenografts and autografts. The mean height of the new structure reaching apical and mesial to the implants was 1.52mm at surgery, but was reduced significantly to 1.24mm at 3 months and 0.29mm after 12months. The authors concluded that the grafted area apical to the implants underwent shrinkage and remodeling¹¹⁾. In this study, augmented bone height after 6months was measured and a slight amount of absorptions was observed. However, previous studies have shown that absorption is more frequent in the first 1-2

years, therefore longer-term follow up study is needed.

V. CONCLUSION

BAOSFE is a predictable treatment option for atrophic posterior maxilla. Within the limit of this study, amount of augmented bone height was significantly increased according to the amount of grafting material and no specific correlation between the reduction of augmented bone height and amount of grafted DBBM. However, because of the short follow up period of this study, further long-term follow up studies are needed.

참 고 문 헌

- Zitzmann NU, Scharer P. Sinus elevation procedures in the resorbed posterior maxilla. Comparison of the crestal and lateral approaches. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85(1):8-17
- Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 1980;38(8):613-616
- Tatum H, Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986;30(2):207-229
- Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium* 1994;15(2):152, 154-156, 158 passim; quiz 162
- Summers RB. The osteotome technique: Part 3-- Less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compendium* 1994;15(6):698, 700, 702-694 passim; quiz 710
- Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono VJ. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13 Suppl:11-45
- Cavicchia F, Bravi F, Petrelli G. Localized augmentation of the maxillary sinus floor through a coronal approach for the placement of implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21(5):475-485
- Winter AA, Pollack AS, Odrich RB. Placement of implants in the severely atrophic posterior maxilla using localized management of the sinus floor: a preliminary study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17(5):687-695
- Kim SM, Park JW, Suh JY, et al. Bone-added osteotome technique versus lateral approach for sinus floor elevation: a comparative radiographic study. *Implant Dent* 2011;20(6):465-470
- Bornstein MM, Hart CN, Halbritter SA, et al. Early loading of nonsubmerged titanium implants with a chemically modified sand-blasted and acid-etched surface: 6-month results of a prospective case series study in the posterior mandible focusing on peri-implant crestal bone changes and implant stability quotient (ISQ) values. *Clin Implant Dent Relat Res* 2009;11(4):338-347
- Bragger U, Gerber C, Joss A, et al. Patterns of tissue remodeling after placement of ITI dental implants using an osteotome technique: a longitudinal radiographic case cohort study. *Clin Oral Implants Res* 2004;15(2):158-166
- Si MS, Shou YW, Shi YT, et al. Long-term outcomes of osteotome sinus floor elevation without bone grafts: a clinical retrospective study of 4-9 years. *Clin Oral Implants Res* 2016;27(11):1392-1400
- Fugazzotto PA, Vlassis J. Long-term success of sinus augmentation using various surgical approaches and grafting materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13(1):52-58
- Rosen PS, Summers R, Mellado JR, et al. The bone-added osteotome sinus floor elevation technique: multicenter retrospective report of consecutively treated patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14(6):853-858
- Nkenke E, Schlegel A, Schultze-Mosgau S, et al. The endoscopically controlled osteotome sinus floor elevation: a preliminary prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17(4):557-566
- Pjetursson BE, Ignjatovic D, Matulienė G, et al. Transalveolar maxillary sinus floor elevation using osteotomes with or without grafting material. Part II: Radiographic tissue remodeling. *Clin Oral Implants Res* 2009;20(7):677-683
- Jung JH, Choi SH, Cho KS, Kim CS. Bone-added osteotome sinus floor elevation with simultaneous placement of non-submerged sand blasted with large grit and acid etched implants: a 5-year radiographic evaluation. *J Periodontal Implant Sci* 2010;40(2):69-75

2

외측연결형 임플란트 고정체의 경부 디자인이 임플란트 주위조직에 미치는 영향에 대한 전향적 예비 임상연구

¹부산대학교 치의학전문대학원 치과보철학교실, ²인제대학교 해운대 백병원 치과보철과, ³경남정보대학교 치위생과
배은빈^{1)†}, 이소현^{1)†}, 전영찬¹⁾, 강은숙²⁾, 박상례³⁾, 이진주¹⁾, 허중보^{1)*}

ABSTRACT

Effect of neck design on peri-implant tissue responses in external connection type implant : a prospective pilot clinical study

¹Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan

²Department of Prosthodontics, In-Je University Haeundae Paik Hospital, Busan

³Department of Dental Hygiene, Kyungnam College of Information & Technology, Busan

†These authors contributed equally to this work.

Eun-Bin Bae^{1)†}, So-Hyoun Lee^{1)†}, Young-Chan Jeon¹⁾, Eun-Sook Kang²⁾, Sang-Rye Park³⁾, Jin-Ju Lee¹⁾, Jung-Bo Huh^{1)*}

This clinical study was conducted to evaluate the clinical effects of a concave neck of external connection type implant fixture designed for platform switching on the peri-implant tissue responses. Two types of implants with different neck designs were implanted in 20 patients. For the experimental group, the bioseal(BS) implant fixtures with 's' shaped concave profile on the neck were used, and non-bioseal(NBS) implant fixtures with a straight profile on the neck were used as control(Total of 40 implants, NBS: n = 19, BS: n=21). During the one-year period after implant placement, implant survival rate, marginal bone resorption, bleeding, plaque, and complications were evaluated. The survival rate of NBS and BS group was 94.74% and 90.48%, respectively. There was no significant difference on marginal bone resorption, bleeding and plaque between the two groups (P>.05). Within the limits of the present study, implants with a concave neck design showed similar clinical results to implants with a straight neck design on the peri-implant tissue responses. Longitudinal clinical studies are necessary to confirm more effective clinical results.

Key words : implant neck design, platform switching, biological width, marginal bone resorption, peri-implant tissue

Corresponding Author

Jung-Bo Huh

Associate professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Gyeongnam 626-770, Korea.

Reprint requests: Jung-Bo Huh, DDS, MSD, PhD, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Gyeongnam 626-770, Korea.,

Tel : +82-55-360-5144, Fax : +82-55-360-5134, E-mail : neoplasia96@hanmail.net

This study was supported by a 2-year research grant from Pusan National University.

I. 서론

임플란트를 이용한 보철치료는 부분 무치악 환자의 구강기능 회복을 위한 성공적이고 예지성 높은 치료방법으로 소개되어 왔다¹⁾. 임플란트 치료의 장기적인 성공을 위해 식립 후 초기 고정력, 안정적인 골융합 및 연조직의 건강한 치유 등은 필수적 요소이다²⁾. 임플란트 생존기간 동안 골-임플란트 계면에서 지속적으로 발생하는 골개조는 응력이 집중되는 임플란트 경부에서 현저히 나타난다^{3, 4)}. 임플란트 경부 주위 치조골 소실은 수술 중 외상, 교합 과부하, 임플란트 주위염 및 미세 간극 등에 의해 유발되어 임플란트 실패율을 증가시킨다⁵⁾. 이를 극복하기 위하여 임플란트 경부의 형태와 미세 거칠기, 상부 지대주와의 연결 구조 등에 관한 연구가 진행되어 왔고, 최근에는 생물학적 폭경, 플랫폼 스위칭 등의 개념을 도입하여 임플란트 주위조직의 건강을 도모한 연구들에 많은 관심이 집중되고 있다⁶⁾.

생물학적 폭경에 관한 선행연구들에서 임플란트의 골유착을 보호하기 위해 연조직으로 구성된 생물학적 장벽이 필요함을 언급하였다⁷⁻⁹⁾. 안정된 연조직 장벽은 약 2mm 두께의 접합 상피와 1~1.5mm 두께의 결합조직으로 구성되고, 내부의 교원섬유와 섬유모세포를 통해 임플란트 표면에 정착성 접촉을 형성하여 박테리아 침입에 대한 방어 역할을 한다^{10, 11)}. 자연치에서는 결합조직이 치아 장축과 수직으로 백악질에 부착되어 생체적 봉쇄(bio-sealing)를 형성하는 반면, 백악질층이 없는 임플란트 표면에서는 결합조직과 직접적으로 부착하지 않고 임플란트 장축과 평행하게 주행하여 그 역할을 수행한다¹²⁾. 임플란트 주위 연조직 장벽이 충분히 형성되어 안정적으로 유지되기 위해서 결합조직의 부착, 시간 경과에 따른 열구 깊이의 변화, 접합상피의 증가 등이 나타난다. 하지만 Abrahamsson 등¹³⁾의 연구에서 보고한 바와 같이 임플란트 어버트먼트의 반복적인 교체와 같은 원인으

로 결합조직이 손상을 입을 경우, 결합조직 층이 생물학적 폭경을 확보하기 위해 상피세포가 하방으로 이동하고 결과적으로 추가적인 변연골 흡수가 발생한다.

임플란트 주위 변연골의 흡수를 최소화하기 위한 많은 연구 결과, 연조직과 경조직 경계에 위치하고 있는 임플란트 경부가 임플란트 주위 변연골 흡수에 많은 영향을 미칠 수 있다 하였다⁴⁻¹⁶⁾. 변연골 흡수에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려진 플랫폼 스위칭은 식립된 임플란트 플랫폼보다 작은 직경의 지대주를 연결함으로써 임플란트와 지대주 연결부(implant-abutment junction, IAJ)를 좀더 중심축으로 위치시켜 생체적 봉쇄(bio-sealing)를 향상시키는 술식이다^{17, 18)}. 플랫폼 스위칭을 통해 변연골에 가해지는 응력이 감소되고 IAJ에 발생하는 염증 침윤대(abutment inflammatory cell infiltrate, aICT)가 내측으로 이동하여 임플란트 변연골 흡수를 줄일 수 있다^{19, 20)}.

최근 플랫폼 스위칭 개념을 임플란트 고정체와 지대주에 의존하는 기존 방식에서 벗어나 임플란트 고정체 자체에 적용하기 위한 시도가 있었으며, 임플란트 경부의 수직적 표면에 내측으로 S자의 오목한 형태를 부여하여 안정된 연조직 장벽을 형성하는 연구가 진행되어 왔다²¹⁻²³⁾. 유한 요소 분석연구에 따르면, 오목한 경부를 갖는 임플란트 주변의 치조골 영역에 대한 스트레스는 감소하는 양상을 보였다⁶⁾. Huh 등²³⁾이 보고한 대 동물 실험 연구의 방사선학적, 조직계측학적 분석 결과에서는 임플란트 고정체에 부여한 경부의 오목한 형태는 식립 초기의 결합조직 부착 증대와 낮은 변연골 흡수를 나타냈다. 하지만 아직까지 이러한 형태의 경부가 적용된 임플란트를 실제 임상 상황에 적용한 후 비교 평가한 연구는 없었다.

따라서 본 연구는 임플란트 고정체의 플랫폼 직하방 경부 부위에 S자의 오목한 형태를 부여한 임플란트와 이러한 형태가 부여되지 않은 기존의 경부를 갖는 임플란트를 선별된 환자들에게 식립하고, 방사선학적

분석과 임상 검사를 통해 변연골 흡수와 연조직 반응 등 임플란트 주위 조직에 미치는 영향에 대한 전향적 임상 평가를 목적으로 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 연구대상 및 재료

경부 형태를 달리한 임플란트의 임상적 비교평가를 위해 2013년 7월부터 부산대학교 치과병원에 내원한 부분 무치악 환자 가운데 1) 전신질환이 없으며, 2) 추가적인 골이식술이 필요 없고 충분한 골의 폭경(최소 6mm)과 높이(최소 10mm)를 가지고, 3) 발치와 부위가 완전히 치유된(발치 후 최소 3개월의 치유기간) 4) 1개 이상의 결손치를 가진 환자를 대상으로 모집하였다. 이때, Bruxism이나 Clenching 습관을 가진 환자, 골질환 약물을 투여하는 환자, 최근 5년간 항암치료를 받은 병력이 있는 환자, 임신부 및 조절되지 않는 출혈성 질환을 가진 환자는 연구대상에서 제외되었다.

본 연구를 위해 임플란트 경부 0.5mm 부위에 S형태의 함몰부가 설계된 외측연결형 bioseal(BS) 임플

란트(Neobiotech, Seoul, Korea)를 실험군으로, 함몰부가 부여되지 않은 기존의 외측연결형 non-bioseal(NBS) 임플란트(Neobiotech, Seoul, Korea)를 대조군으로 선택하였다(Fig. 1). 연구대상자 수를 결정하기 위하여, 선행된 동물실험 결과를 기준으로 구간 차이(1) 및 추정된 표준편차(0.6)를 정하였으며, 통계적 유의 수준(0.05)과 검정력(90%)을 설정하여 Pearson & Hartley의 방법을 이용하였다. 임상시험의 중도 탈락률을 10%로 가정하여 각 군당 연구대상자 수를 10명으로 산정하였다^{23, 24}. 무작위로 실험군과 대조군을 배열하여 코드를 부여하고, 임플란트 1차 수술 시 단일 눈가림 상태에서 순서대로 부여된 코드에 따라 임플란트를 배정하였으며, 모든 임플란트는 플랫폼 0.7mm 하방까지 식립되었다. 총 20명(남성: 10명, 여성: 10명, 평균나이: 49 ± 15.1 세)의 환자에게 총 40개의 임플란트가 식립되었으며, 그 중 NBS 군은 19개, BS 군은 21개였다(Table 1). 임상적 평가를 위해 임플란트 식립 후 1년간 추적 조사가 진행되었다. 본 연구는 부산대학교 생명윤리심의위원회의 승인을 받았으며(IRB No. PNU-2013-002-MD), 피험자들의 서면동의 하에 진행되었다.

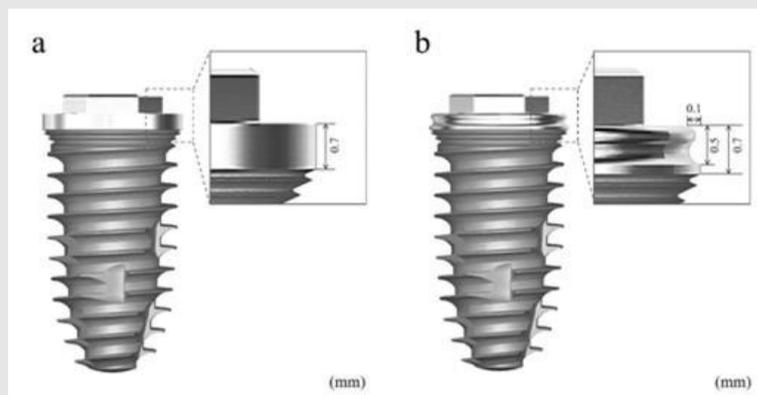


Fig. 1. Images of different implant neck design. (a) Non-bioseal(NBS) group with straight neck. (b) bioseal(BS) group with circular concave neck.

Table 1. Datum of patients and implants.

Patient no.	Age /Gender	implants			Patient no.	Age /Gender	implants				
		Location no.	Neck Design*	D×L †			Location no.	Neck design*	D×L †		
1	55/M	17	BS	5×10	9	34/M	25	NBS	4×10		
		37	BS	5×10	10	52/F	47	NBS	5×10		
		42	NBS	4×10	11	69/M	32	BS	4×8.5		
2	53/M	31	NBS	3.5×11.5	12	59/F	15	NBS	5×10		
		3	55/F	11	BS	4×11.5	13	48/F	26	BS	5×8.5
12	BS			4×11.5	42	NBS			3.5×11.5		
22	NBS			4×11.5	27	BS			5×11.5		
4	22/M	23	NBS	3.5×11.5	14	22/M	46	BS	5×11.5		
		35	BS	5×10			45	NBS	4×10		
		43	NBS	3.5×11.5			15	75/M	12	NBS	4×10
		45	NBS	5×8			16	BS	5×10		
5	34/F	12	BS	4×10	16	53/F	24	NBS	4×10		
		21	NBS	5×10			26	BS	5×10		
6	60/M	36	BS	5×11.5	17	36/F	35	BS	4.5×10		
		37	NBS	5×10	18	61/F	16	BS	5.5×10		
		47	BS	5×8.5	19	65/M	15	BS	5.5×10		
7	56/F	36	NBS	5×10			16	NBS	5.5×10		
		37	BS	5×8.5	20	38/M	26	NBS	5×10		

*Neck design: NBS. Non-bioseal, BS. Bioseal.

†Diameter of implant fixture (D) × Length of implant fixture (L).

2. 임상검사

임플란트 식립일로부터 최종 내원일까지 조사된 방사선사진 및 임상검사를 참고하여 다음과 같은 항목들을 평가하였다.

1) 임플란트 생존율

Cochran 등²⁵⁾이 제시한 기준에 따라 임플란트 생존율을 평가하였다. 평가 기준은 1) 통증, 이물감, 감각이상 등의 지속적인 불편감이 없을 것, 2) 임플란트 주위 감염 증상이 지속적이지 않을 것, 3) 임상적으로

임플란트의 동요도가 없을 것, 4) 임플란트 주위 방사선 투과상이 없고, 급속도로 진행되는 골소실이 없을 것 등이다.

2) 임플란트 변연골 흡수

임플란트 변연골 흡수를 평가하기 위하여 임플란트 식립시와 추적관찰기간(1, 6, 12개월)에 방사선 사진을 촬영하였다. 이동식 방사선 촬영 장치(Port II, Genoray Co., Sungnam, Korea)를 이용하여 평행촬영법으로 방사선 사진을 촬영하였으며, 임플란트 장경과 변연골 수준(임플란트 플랫폼-변연골 최상방

거리)을 이미지 계측 프로그램(i-Solution, IMT Inc., Daejeon, Korea)을 이용하여 계측한 후, 임플란트의 장경과 비교하여 임플란트 변연골 흡수량을 계산하였다²¹⁾.

3) 출혈 지수

임플란트 식립 후 12개월에 Mombelli 등²⁶⁾이 제시한 기준에 따라 Merrit-B periodontal probe(Hu-Friedy, B Ofriectin GmbH, Heidelberg, Germany)를 이용하여 탐침 후 출혈 정도를 평가하였다(Table 2).

4) 치태 지수

임플란트 식립 후 12개월에 Mombelli 등²⁶⁾의 기준에 따라 임플란트 표면에 부착된 치태를 측정하였다(Table 3).

5) 합병증

임플란트 관련 및 sore spot, 연조직 증식 등 연조직 관련으로 분류하여 임플란트 식립 이후 발생한 합병증을 조사하였다.

3. 통계학적 분석

임플란트 변연골 흡수량의 평가를 위해 독립 T 검정을 이용하였으며, 출혈지수와 치태지수는 카이제곱 점정을 통하여 유의성을 확인하였다. 통계는 유의수준 5%에서 SPSS ver. 21.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 시행하였다.

Ⅲ. 결과

1. 임플란트 생존율

선정된 20명의 환자에게 식립된 총 40개의 임플란트 중 NBS군에서 총 19개, BS군에서 총 21개가 식립되었다. NBS군에서 1개의 임플란트가, BS군에서 2개의 임플란트가 실패 하여 각각 94.74 %, 90.48 %의 생존율을 나타내었다(Table 4).

2. 임플란트 변연골 흡수

임플란트 변연골 흡수량을 측정하기 위해 임플란트

Table 2. Modified sulcus bleeding index.

Score 0	No bleeding when a periodontal probe is passed along the gingival margin adjacent to the implant
Score 1	Isolated bleeding spots visible
Score 2	Blood forms a confluent red line on margin
Score 3	Heavy or profuse bleeding

Table 3. Modified plaque index.

Score 0	No detection of plaque
Score 1	Plaque only recognized by running a probe across the smooth marginal surface of the implant. Implants covered by titanium spray in this area always score 1
Score 2	Plaque can be seen by the naked eye
Score 3	Abundance of soft matter

Table 4. Survival rate of the implants.

Group	Implants (n)	Failed implants (n)	Survival rate (%)
NBS	19	1	94.74
BS	21	2	90.48

NBS. Non-bioseal, BS. Bioseal.

식립시와 술 후 1개월, 6개월, 1년에 방사선사진촬영을 시행하였다(Fig. 2). 술 후 1개월에 NBS군(1.14 ± 0.97)에서 BS군(1.27 ± 0.79)에 비해 낮은 골흡수를 나타내었다. 술 후 12개월에서는 NBS군(1.96 ± 1.03)보다 BS군(1.74 ± 0.71)에서 더 낮은 골흡수가 관찰되었다(Table 5). 두 군간 변연골 흡수량의 유의한 차이는 없었다($P > .05$).

3. 임플란트 출혈지수와 치태지수

출혈지수 측정 결과 두군 모두 0점(출혈이 없음), 1점(점상 출혈) 순으로 많이 나타났으나 유의한 차이는 없었다($P > .05$). 치태지수의 경우에는 두군 모두 1점

(탐침시 치태관찰)이 가장 빈번했으며, 유의한 차이는 없었다($P > .05$)(Table 6).

4. 합병증

식립 후 6개월 평가시 BS군에서 1회의 임플란트 주위염과 나사 풀림이 관찰되었으며, NBS군에서는 1회의 치유지대주 풀림이 나타났다(Table 7).

IV. 고찰

본 전향적 임상연구는 플랫폼 스위칭 개념이 적용된 임플란트 고정체의 오목한 경부 형태가 연조직으로 구

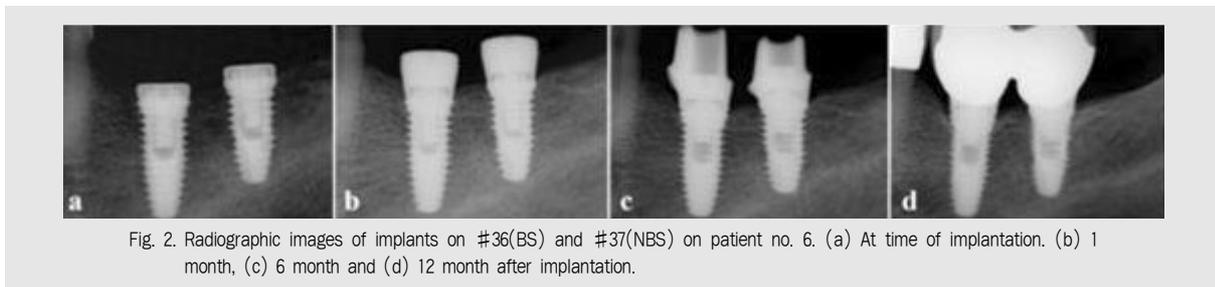


Fig. 2. Radiographic images of implants on #36(BS) and #37(NBS) on patient no. 6. (a) At time of implantation. (b) 1 month, (c) 6 month and (d) 12 month after implantation.

Table 5. The average value of marginal bone resorption (mm).

Month after implantation	Mean \pm SD		P
	NBS	BS	
1	1.14 ± 0.97	1.27 ± 0.79	0.942
6	1.34 ± 1.14	1.39 ± 0.71	0.665
12	1.96 ± 1.03	1.74 ± 0.71	0.643

NBS. Non-bioseal, BS. Bioseal.

Table 6. Bleeding index and plaque index.

		NBS	BS	P
Number of implant		16	21	
Bleeding index (%)	0	52.94	47.83	0.083
	1	47.06	43.48	
	2	-	8.70	
	3	-	-	
Plaque index (%)	0	43.75	38.10	0.125
	1	50.00	61.90	
	2	6.25	-	
	3	-	-	

NBS. Non-bioseal, BS. Bioseal.

Table 7. Type of clinical complication.

	NBS	BS
Peri-implantitis	0	1
Screw loosening	0	1
Healing abutment loosening	1	0
Fixture fracture	-	-
Total	1	2

NBS. Non-bioseal, BS. Bioseal.

성된 생물학적 장벽의 확보를 통해 변연골 흡수와 연조직 반응에 미치는 영향을 확인하기 위해 시행되었다. 생리학적인 폭경은 임플란트 주위조직을 건강하게 유지하는데 중요한 요소이며, 부족 시 연조직 장벽을 확보하기 위해 임플란트 주위 변연골의 흡수를 일으키게 된다⁸⁾. Berglundh와 Lindhe⁷⁾의 동물실험 결과, 임플란트 식립 후 생리학적인 폭경이 불충분한 환경에서는 추가적인 변연골의 흡수가 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 또 다른 연구결과에서는 성공적으로 골유착된 임플란트에서 판막을 거상하지 않는 2차 수술 시행 시 연간 0.2~1.3mm의 변연골 소실이 일어난 반면, 판막거상을 동반한 경우에 약 1.6mm의 변연골 소실이 나타나 연조직 치유와 초기 골흡수 간에는 깊은 관련성이 있음을 알 수 있었다²⁷⁾.

그 동안 임플란트 치료의 성공적 예후를 위하여 임플란트 고정체 경부의 형태 및 표면 거칠기를 변화시켜 생물학적 폭경을 조절하고자 하는 연구들이 진행되어 왔다^{16, 23)}. 임플란트 경부의 미세 표면 거칠기가 증가수록 골유착을 촉진한다는 보고가 있었으나, 이러한 임플란트가 외부에 노출될 경우 플라그 침착을 증가시킬 수 있어 구강 위생관리 및 임플란트 주위조직에 부정적인 영향을 미칠 수 있다²⁸⁾. 따라서 이번 연구에서 사용된 임플란트의 경부 설계 시, 표면 거칠기에 관한 요소는 배제하고 형태만을 고려하였다.

생물학적 폭경의 조절을 위해 그 동안 임플란트 고정체와 상부 지대주의 두 요소에 도입되어 적은 골흡수와 향상된 심미적 결과를 보였던 플랫폼 스위칭 개념²⁹⁾을 이번 연구에서는 상부 지대주에 의존하지 않고

임플란트 고정체 경부의 표면을 오목한 형태로 변형하여 적용해 보고자 하였다. 이러한 경부 형태를 갖는 내측(internal) 및 외측(external) 연결 임플란트를 이용한 선행연구에서^{22, 23)}, 내측연결 임플란트 고정체에 부여한 경부의 오목한 형태는 상방지대주와의 플랫폼 스위칭 역할로 인해 그 효과가 뚜렷하지 않았던 반면, 외측연결 임플란트의 경우 부착장치의 증대와 초기 골흡수의 감소를 나타내었다. 따라서 이번 임상 연구를 위해 외측연결구조 임플란트가 선택되었고, 고정체 경부의 수직적 표면에 S자형의 오목한 형태(0.5mm 길이, 0.1mm 폭)로 플랫폼 스위칭 개념이 부여되었다. 이러한 형태의 경부를 갖는 bioseal(BS) 임플란트는 실험군으로, 직선형 경부를 갖는 non-bioseal(NBS) 임플란트는 대조군으로 분류되었다. 모든 임플란트의 경부 하방에는 하중시 저작력을 분산시켜 치조골 흡수를 감소시키는 역할을 증대시키기 위해 미세나사산을 추가적으로 형성하였다¹⁴⁾.

임플란트 변연골을 유지하는데 중요한 역할을 하는 결합조직 층이 완성되는 시기는 초기 4~6주 후이며, 상피세포층이 완성되는 시기는 6~8주 후라고 보고된 바 있다¹⁰⁾. 이번 임상연구에서는 초기 1개월 시 변연골 흡수 정도를 비교하고, 그 이후 교합력 하에서 치주조직의 변화를 관찰하기 위해 6, 12개월에 추가적으로 임상평가를 시행하였다. 총 20명의 환자에게 40개의 임플란트(BS군: 21개, NBS군: 19개)를 식립한 연구의 결과, NBS군에서 1개의 임플란트, BS군에서 2개의 임플란트가 실패 하여 각각 94.74%, 90.48%의 생존율을 나타내었다. 식립 후 3개월 평가에서 15번 환자(남성, 75세)의 상악 좌측 제1소구치(NBS)와 제1대구치(BS) 부위, 6개월 평가에서 18번 환자(여성, 61세)의 상악 우측 제1대구치(BS) 부위의 임플란트가 제거되었다(Table 1). 15번 환자는 3개월 평가시 임플란트 동요도가 급격히 증가하여 제거를 시행하였으며, 구강 위생 관리 불량 및 인접치의

교합 불안정을 확인하였다. 18번 환자에서는 주변치아의 심한 니코틴 침착이 관찰되어, 흡연이 임플란트 골 유착을 저해하여 임플란트 실패에 영향을 주었을 것으로 사료된다³⁰⁾.

임플란트 변연골 흡수량은 치유 시기별 방사선 사진을 계측하여 평가하였다. Misch³¹⁾는 정기적인 방사선 검사를 통해 하중 후 발생하는 응력에 의한 변연골 소실을 조기에 발견하여 과도한 골 소실을 예방할 수 있다고 언급하였다. 식립 12개월 후 두 군의 변연골 흡수량은 유의한 차이가 없었으나($P>.05$), 두 군 모두 2mm 이하의 변연골 소실을 나타내었다. 이는 그동안 임플란트의 성공요건으로 제시된 값과 유사한 결과이다. Adell 등¹⁾은 임플란트의 성공여부는 1년이 경과한 후에 평가할 수 있다고 하였고, Lazzara 등¹⁸⁾은 하중 후 첫 해에 첫번째 나사산까지 1.5~2.0mm 내려가는 골소실은 정상적인 골흡수이며 수직적 수평적 요소를 갖는다 하였다. Smith 등³²⁾은 초기 1년이 지난 후 평균 0.2mm 이하의 추가적인 변연골 소실이 나타나는 것을 임플란트의 성공 기준으로 정의한 바 있다.

식립 초기 1개월, 6개월 후의 측정결과에서도 BS군의 변연골 흡수량은 NBS군과 유의한 차이가 없었다. Huh 등²³⁾의 선행 연구에서 임플란트 경부에 S자형 플랫폼 스위칭을 형성하여 연조직 장벽을 추가적으로 부여한 형태가 식립 초기에 비교적 낮은 골흡수를 나타내었던 반면, 이번 임상 연구결과에서는 이러한 형태가 직선형의 경부 보다 유의할 만한 효과를 나타내지는 못하였다. 제한적인 환경 하에서 시행되는 동물 모델 연구와 달리 본 인간 대상 임상연구에서는 여러 대상자의 다양한 저작 습관 및 구강 환경 차이 등으로 인해 선행연구와 동일한 결과가 나타나지 않은 것으로 생각된다. 임플란트 식립 후 초기 3~4개월은 골유착에 있어 중요한 시기이며, 이때 치조골 소실이 가장 많이 발생한다³³⁾. 초기 4주 동안 발생하는 골흡수는 주로 임플란트 식립시 발생하는 열이나 압력, 골막거상

등의 수술 시 외상에 대한 조직 반응으로 인한 것으로 알려져 있다⁵⁾. 이러한 초기 골흡수는 대부분은 2주 이내에 시작되며 상처 치유와 밀접한 관련이 있다. 이전의 연구들에 따르면 초기 골 손실은 상피 세포보다는 결합 조직과 관련이 있으며, 혈류 감소, 지속적 염증 등으로 인하여 골 손실이 증가하는 것으로 보고되고 있다^{27, 34)}.

치태지수 및 출혈지수에 대한 임상평가 결과 BS군과 NBS군간 유의한 차이가 나타나지 않아 임플란트 고정체의 경부에 설계된 오목한 형태가 구강위생에 부정적인 영향을 미치지 않았음을 확인할 수 있었다. 임플란트 경부와 연조직에 관련된 합병증 조사결과에서는 1회 임플란트 주위염이 BS군(18번 환자)에서 관찰되었는데, 탐침 깊이는 약 5mm 였으며 본 연구의 유일한 흡연자로 조사되었다. 여러 연구에서 흡연으로 인한 치주조직 구성 인자의 형성 억제와 염증반응의 증가를 보고하고 있으며, 해당 환자의 흡연 습관이 임플란트 주위조직에 영향을 끼친 것으로 생각된다³⁰⁾.

이번 전향적 임상연구를 통하여 외측 연결형 임플란트 고정체 경부에 S자형의 오목한 bioseal을 부여한 BS 임플란트와 직선형의 수직적 표면을 갖는 non-bioseal 형태의 NBS 임플란트는 임상적으로 변연골

흡수와 연조직 반응에 유의한 차이가 없음을 확인할 수 있었다. 연구에 사용된 임플란트는 상부 지대주와의 관계없이 임플란트 고정체 경부의 오목한 형태만으로 생물학적 장벽을 확보할 수 있다는 것에 의의를 두고 설계되었으며, 임플란트 주위 조직에 좀 더 효과적인 임상적 결과를 나타낼 것으로 기대되었다. 그러나, 이를 확인하기에는 1년간의 관찰기간은 충분하지 못하였으며, 부위, 연령, 대합치 등의 다양한 변수 별 통계분석이 어려웠다는 한계점들이 있다. 이러한 한계점을 극복하고 신뢰성 있는 결과를 제시하기 위하여 다양한 기관에서 더 많은 임상검사 항목에 대한 장기간의 연구가 추가적으로 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

외측 연결형 임플란트 고정체 경부에 S자형의 오목한 bioseal을 부여한 임플란트와 직선형의 수직적 표면을 갖는 non-bioseal 형태의 임플란트는 1년의 추적 관찰에서 변연골 흡수 및 연조직 반응에 유의한 차이가 관찰되지 않았다.

참고 문헌

- Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10(6):387-416.
- Meffert RM. The soft tissue interface in dental implantology. *Int J Oral Implantol* 1988;5(12):55-58.
- Albrektsson T. A multicenter report on osseointegrated oral implants. *J Prosthet Dent* 1988;60(1):75-84.
- Abu-Hammad O, Khraisat A, Dar-Odeh N, El-Maaytah M. Effect of dental implant cross-sectional design on cortical bone structure using finite element analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007;9(4):217-221.
- Oh TJ, Yoon J, Misch CE, Wang HL. The causes of early implant bone loss: myth or science? *J Periodontol* 2002;73(3):322-333.
- Quaresma SE, Cury PR, Sendyk WR, Sendyk C. A finite element analysis of two different dental implants: stress distribution in the prosthesis, abutment, implant, and supporting bone. *J Oral Implantol* 2008;34(1):1-6.
- Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol* 1996;23(10):971-973.
- Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Higginbottom FL, Buser D. Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implantogingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997;68(2):186-198.
- Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Higginbottom FL, Cochran DL. Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Implants Res* 2000;11(1):1-11.
- Berglundh T, Abrahamsson I, Welander M, Lang NP, Lindhe J. Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2007;18(1):1-8.
- Glauser R, Schupbach P, Gottlow J, Hammerle CH. Periimplant soft tissue barrier at experimental one-piece mini-implants with different surface topography in humans: a light-microscopic overview and histometric analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7(1):44-51.
- Groessner-Schriber B. Focal adhesion contact formation by fibroblasts cultured on surface-modified dental implants: an in vitro study. *Clin Oral Implants Res* 2006;17(6):726-745.
- Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 1997;24(8):568-572.
- Hermann F, Lerner H, Palti A. Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone. *Implant dent* 2007;16(2):165-175.
- Bae EK, Chung MK, Cha IH, Han DH. Marginal tissue response to different implant neck design. *J Korean Acad Prosthodont* 2008;46(6):602-609.
- Kim S, Oh KC, Han DH, Heo SJ, Ryu IC, Kwon JH, Han CH. Influence of transmucosal designs of three one-piece implant systems on early tissue responses: a histometric study in beagle dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25(2):309-314.
- Gardner DM. Platform switching as a means to achieving implant esthetics. A case study. *NY state Dent J* 2005;71(3):34-37.
- Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26(1):9-17.
- Baumgarten H, Cocchetto R, Testori T, Meltzer A, Porter S. A new implant design for crestal bone preservation: initial observations and case report. *Pract Proced Aesthet Dent* 2005;17(10):735-740.
- Baffone GM, Botticelli D, Pantani F, Cardoso LC, Schweikert MT, Lang NP. Influence of various implant platform configurations on peri-implant tissue dimensions: an experimental study in dog. *Clin Oral Implants Res* 2011;22(4):438-444.
- Yoo HS, Kang SN, Jeong CM, Yun MJ, Huh JB, Jeon YC. Effects of implant collar design on

참고 문헌

- marginal bone and soft tissue. *Korean Acad Prosthodont* 2012;50(1):21-28.
22. Kim WH, Heo YK, Jeong CM., Cho DW, Ryu JJ, Huh JB. Influence of transmucosal designs of dental implant on tissue regeneration in beagle dogs. *TERM* 2013;10(1):25-32.
 23. Huh JB, Rhee GB, Kim YS, Jeong CM, Lee JY, Shin SW. Influence of Implant transmucosal design on early peri-implant tissue responses in beagle dogs. *Clin Oral Implants Res* 2014;25(8):962-968.
 24. Pearson ES and Hartley HO. *Biometrika Tables for Statisticians Vol I*. 3rd edition. Cambridge: Cambridge U. Press, 1970.
 25. Cochran DL, Buser D, ten Bruggenkate CM, Weingart D, Taylor TM, Bernard JP, Peters F, Simpson JP. The use of reduced healing times on ITI® implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface. *Clin Oral Implants Res*, 2002;13(2):144-153.
 26. Mombelli A, van Osten MA, Schurch Jr E, Land NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol* 1987;2(4):145-151.
 27. Joly C, de Lima AFM, da Silva RC. Clinical and radiographic evaluation of soft and hard tissue changes around implants: a pilot study. *J Periodontol* 2003;74(8):1097-1103.
 28. Bollen CM, Papaioanno W, Van Eldere J, Schepers E, Quirynen M, Van Steenberghe D. The influence of abutment surface roughness on plaque accumulation and peri implant mucositis. *Clin Oral Implants Res* 1996;7(3):201-211.
 29. Vela-Nebot X, Rodríguez-Ciurana X, Rodado-Alonso C, Segalá-Torres M. Benefits of an implant platform modification technique to reduce crestal bone resorption. *Implant dent* 2006;15(3):313-320
 30. De Bruyn H, Collaert B. The effect of smoking on early implant failure. *Clin Oral Implants Res* 1994;5(4):260-264.
 31. Misch CE. *Contemporary implant dentistry*. Mosby, 1982.
 32. Smith D, Zarb G. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *J Prosthet Dent* 1989;62(5):567- 575.
 33. Hermann JS, Cochran D.L, Nummikoski PV, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997;68(11):1117-1130.
 34. Weber HP, Buser D, Donath K. Comparison of healed tissues adjacent to submerged and non-submerged unloaded titanium dental implants. A histometric study in beagle dogs. *Clin Oral Implants Res* 1996;7(1):11-19.

임상가를 위한 특집

치과에서 악안면초음파의 활용

- 1 최용석, 서유경, 강주희, 오송희,
김규태, 황의환
: 영상치의학에서 초음파영상의 진단과 유용성
- 2 성태환, 박정현, 김선종
: 초음파를 이용한 턱관절질환의 진단과 초음파
가이드의 활용
- 3 김대엽, 이종빈, 방은경
: 악안면 초음파의 치주학적 활용

영상치의학에서 초음파영상의 진단과 유용성

경희대학교 치과대학 · 치의학전문대학원 영상치의학교실

최 용 석, 서 유 경, 강 주 희, 오 송 희, 김 규 태, 황 의 환

ABSTRACT

Application and usefulness of Ultrasound sonography in dentistry

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Kyung Hee University
Yong Suk Choi, Yoo Kyung Seo, Ju Hee Kang, Song Hee Oh, Gyu Tae Kim, Eui Hwan Hwang

Ultrasound sonography(US) is used to evaluate various diseases of oral and maxillofacial region including salivary glands, soft tissue and jaw lesions because of easy accessibility and no hazard of ionizing radiation. Also, US can offer dynamic study showing real-time images during diagnostic or surgical procedure. US images provide accurate information about the internal features of lesions on the jaw prior to surgical treatment. Doppler images are used to visualize the vascular distribution of the lesions and to provide additional information to enhance diagnostic value. It is necessary to evaluate the diagnostic value of US and evaluate its usefulness by looking at clinical cases using US images. Therefore, US imaging may be recommended as an assistant image in evaluating jaw lesions. US images provided accurate information about the internal structure of lesions on the jaw prior to surgical treatment, and diagnostic value was enhanced by visualizing the vascular distribution of the lesion using doppler imaging. We report the protocol and suggest the effectiveness of US for various lesions and US-guided sialography.

Key words : ultrasound, sonography, diagnosis, jaws, salivary gland

Corresponding Author

Prof. YongSuk Choi, DMD,PhD

Dept. of Oral & Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Kyung Hee University, 26, Kyungheedaero,
Dongdaemun-gu, Seoul, 130-701, Korea.

Tel : 82-2-958-9406, Fax : 83-2-965-1256, e-mail : omrcys@khu.ac.kr, Mobile P : 82-10-2414-2828

I. 서론

초음파영상은 압전입자가 있는 변환기에서 발생된 가청영역 이상의 고주파가 인체에 투과할 때 내부 장기와 경계면에서 굴절, 흡수, 분산, 반사되어 되돌아

오는 고주파를 변환기에서 전기적 신호로 변환하여 영상화 하는 신체의 단면영상이다¹⁾. 초음파는 소리저항(acoustic impedance)이 다른 조직의 경계면에서 반사가 이뤄지고 조직의 물리적 밀도와 소리의 전달속도에 의해 결정되며, 두 조직간의 소리저항 차이가 클

수록 되돌아 오는 반향(echo)이 강해진다. 초음파영상은 전산화단층영상과 자기공명영상의 조직간의 대조도와는 상이하고 해부학적 구조의 영상적 재현에 한계가 있다. 또한 상대적으로 영상획득 소요시간이 긴 전산화단층영상이나 자기공명영상에 비해 쉬운 임상적 접근이 가능하나 술자의 기술과 경험에 대한 의존도가 높아 초음파 영상의 가치와 진단의 정확도가 달라질 수 있다. 그러나 초음파영상은 관심영역의 구조와 형태를 축상면과 시상면 뿐만 아니라 술자가 원하는 모든 경사면에서 관찰할 수 있으며, 해부학적 구조의 능동적 변화에 대한 동적인 관찰이 가능하고^{2, 3)}, 도플러 영상을 이용하여 조직 내 혈류량의 변화를 측정하고 영상화함으로써 추가적인 진단 정보를 얻을 수 있다³⁻⁶⁾.

일반적으로 초음파영상검사에는 조직의 반향을 명도로 나타내는 방식인 brightness mode(B-mode)를 이용하는데, 인체 내로 순차적으로 보낸 초음파 펄스의 반향을 영상으로 재구성하여 해부학적 구조를 평가한다. 신체 내부에서 초음파에 대한 반향이 강하면 밝게, 반향이 약하면 어둡게 표현되며 내부 성상이 액체이면 음파의 속도가 빠르게 진행하여 음향투과성(sonolucnet)을 보여 어둡게 보이고 후방에 음영증강(posterior wall enhancement)를 보이는 반면, 내부 성상이 고형성 조직이고 반향이 많이 발생하면 고반향(hyperecho)의 밝은 영상을 보인다. 특히, 조직장기 간의 경계면에서 이러한 반향이 강하게 나타나게 되어 해부학적 형태를 재현한다^{3, 4)}.

초음파영상검사의 의과적 적용은 여러 분야에서 다양하게 사용되고 있으나 치의학 분야에서 임상적 적용은 아직 일반적이지 않다. 구강악안면영역의 연조직 관련 질환 검사에 비 침습적이고 쉽게 적용할 수 있고 초음파는 타액선 질환, 낭 및 악안면과 관련된 종양과 같은 연조직 병변의 진단에 유용하게 사용될 수 있으며⁵⁻⁸⁾ 악안면의 표재성 얼굴 감염의 정도를 평가하는 데에도 사용되어왔다⁹⁻¹¹⁾. 또한 초음파영상 검사는 치근단 병소의 평가에 감별진단 시 가치가 있으며

¹²⁻¹⁴⁾, 악골내 병소에 대한 내부 성상을 평가할 수 있는 도구로서 유용성이 있음을 보고하였다¹⁵⁾. 임플란트 주위염에 의한 골손실의 정도를 평가할 수 있고¹⁶⁾, 악골의 골절단 후 견인유도술의 골화 정도를 평가하는데 임상적 가치가 있음을 제안하였다^{17, 18)}. 타액선 질환을 평가함에 있어 초음파영상의 진단적 가치뿐만 아니라 타석 제거술, 타액선 세정술을 시행함에 있어 초음파영상 유도하에 시술을 진행함으로써 성공률을 높일 수 있고 발생될 합병증을 예방할 수 있다¹⁹⁻²³⁾.

초음파영상을 치의학 분야에 적용하려는 다양한 시도가 있으며, 이에 대한 진단 및 치료적 가치가 인정되어 가고 있으나 아직은 일반 치과의사들에게 초음파영상은 익숙하지 않은 도구이며, 실제 임상에서 사용되는 경우가 낮다고 하겠다. 이에 실제 증례를 바탕으로 한 초음파영상의 임상적 적용에 대한 보고를 통해 치의학 분야에서 초음파가 갖는 진단적 가치와 유용성이 새롭게 인식되기를 기대한다.

II. 초음파영상의 구강악안면영역에서 임상적 적용

초음파 영상검사는 안면부에 생긴 낭, 종양, 감염증 등의 연조직 병소를 평가하는데 우선적으로 적용될 수 있다. 악성병소와 연관하여 내부 성상과 주변 연조직 침범여부를 평가할 수 있는 도구로서 가치가 있으며 술전과 술후 임파절 전위여부를 확인하고 추적검사를 통하여 평가하고 술 후 부종과 혈중에 대한 범위와 변화를 관찰할 수 있다. 이하선과 악하선 같은 타액선의 병리적 소견을 검사하는데 유용하며 타액선 내 존재하는 타석, 감염증에 의한 도관과 실질의 변화 및 신생물의 존재를 평가할 수 있다. 교근과 측두근과 같은 저작근의 형태를 검사하고 스플린트 치료 등의 효과를 추적하는데도 사용될 수 있으며 측두하악관절의 평가에도 그 유용성이 보고되고 있다. 또한 골내 병소가 피질골을 침범하여 내부로 통하는 창이 형성되었다면 골내

임상가를 위한 특집 1

병소의 내부 성상을 영상화하고 병리적 소견을 유추하는 진단 도구로서 가치가 있다. 또한 악골 골절과 골절 단술에 대한 평가와 회복과정의 정도를 살펴보는 도구로서 사용된다. 초음파 유도하에 흡입 생검을 실시할 때 진단적 정확도와 가치를 높일 수 있으며 타액선 세정술과 조영술 시 영상 유도하에 실시함으로써 성공률을 증대시킬 수 있다.

경희대학교 치과병원에 내원한 환자 중 다양한 질환과 임상적 목적으로 영상치의학과에서 초음파영상검사를 시행한 증례를 보고하고자 한다. 초음파검사에 사용된 장비는 Logiq 500 equipped with a 10 & 12 MHz linear transducer(GE Medical Systems, Korea)를 사용하였다.

증례 1.

우측 이하선에 연조직 종괴에 대한 평가를 주소로 내원한 55세 남환에서 전산화단층영상에서 이하선 실질내에 존재하는 원형의 연조직 종괴(A)의 초음파영상에서 경계는 명료하고 불균질한 내부반향과 후방음향증강(B)을 보여 양성인 신생물로 평가되었고 생검 결과 다형성선종(pleomorphic adenoma)으로 확진되었다(그림 1).

증례 2.

개인치과에서 하악좌측 구치부의 방사선투과성병소

의 평가를 위해 본원에 내원한 25세 여환으로 구내방사선영상과 콘빔전산화단층영상에서 #37,38 치근 주위에 경계가 불명료한 방사선투과상을 보인다. T1강조 자기공명영상에서 악하선부위에 존재하는 중증도 신호강도의 연조직 종괴가 하악골내로 침범되어 관찰된다. 초음파영상에서 경계가 불규칙하게 보이고 인접된 해부학적 구조와 불명료하며 내부는 불균질한 반향과 미약한 후방음향증가를 보인다. 생검 결과 조직 병리학적 소견은 골내 침습을 동반한 점액표피암종(mucoepidermoid carcinoma)으로 확진되었다(그림 2).

증례 3.

상악 우측 전치부에 종창을 주소로 내원한 15세 남환으로 파노라마와 구내방사선영상에서 경계가 명료한 단방성의 방사선투과성 병소가 #12,13 치근단 부위에 관찰된다. 콘빔형전산화단층영상에서 협-설측으로 비박되고 팽윤된 병소가 관찰되고 피질골의 소실이 관찰된다(그림 3).

협측 피질골이 소실된 부위를 통해 병소 내부로 접근하는 창으로 하여 검사한 초음파영상에서 저반향을 보이는 액체성 영역과 혼재된 고반향을 보이는 연조직성 괴가 관찰된다. 도플러 영상에서 내부에 분포되는 혈관의 존재가 없고 골벽을 따라 주변부로 분포되는 혈관들이 관찰된다. 이러한 초음파 소견으로 내부



그림 1. A : 전산화단층영상에서 우측이하선의 실질내에 원형의 연조직 종괴가 관찰된다. B : 초음파영상에서 균질한 고반향을 갖는 이하선의 실질내에 경계가 명료하고 내부반향은 불균질한 저반향을 갖으며 후방음향증가(화살표)를 보인다.

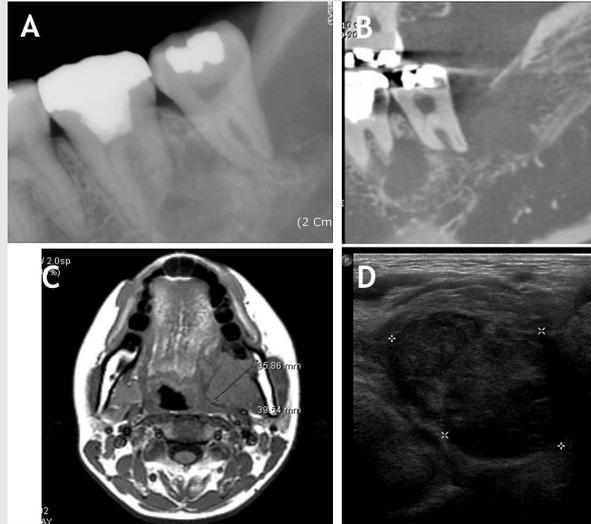


그림 2. A(구내방사선영상), B(콘빔형전산화단층영상) : #37, 38 치근주위로 경계가 불명료한 방사선 투과상을 보인다. C : T1강조 자기공명영상에서 좌측 악하선부위에서 내측으로 확장되고 하악골을 침습한 된 연조직종괴가 관찰된다. D : 초음파영상에서 주변 조직과 경계가 불명료하고 내부에 불균질한 반향을 갖으며 미약한 후방음영을 보인다.



그림 3. A(파노라마방사선영상), B(구내방사선영상) : #12, 13 치근단 부위에 경계가 명료한 단방성의 방사선투과성 병소가 관찰된다. C : 콘빔형전산화단층영상에서 협-설측으로 확장되고 피질골을 비박, 팽윤시키고 있으며 일부에서 피질골의 소실이 관찰된다.

낭성 구조와 증식된 육아종성 낭벽으로 추정되는 감염성 치근단낭으로 진단하였다. 생검한 병리조직학적 소견도 하부 결체조직으로 확장된 상피돌기와 두꺼워

진 낭벽에 육아종성 조직 소견과 다수의 콜레스테롤 열격이 관찰되어 초음파 영상소견과 일치되는 소견을 보였다(그림 4).

임상가를 위한 특집 1

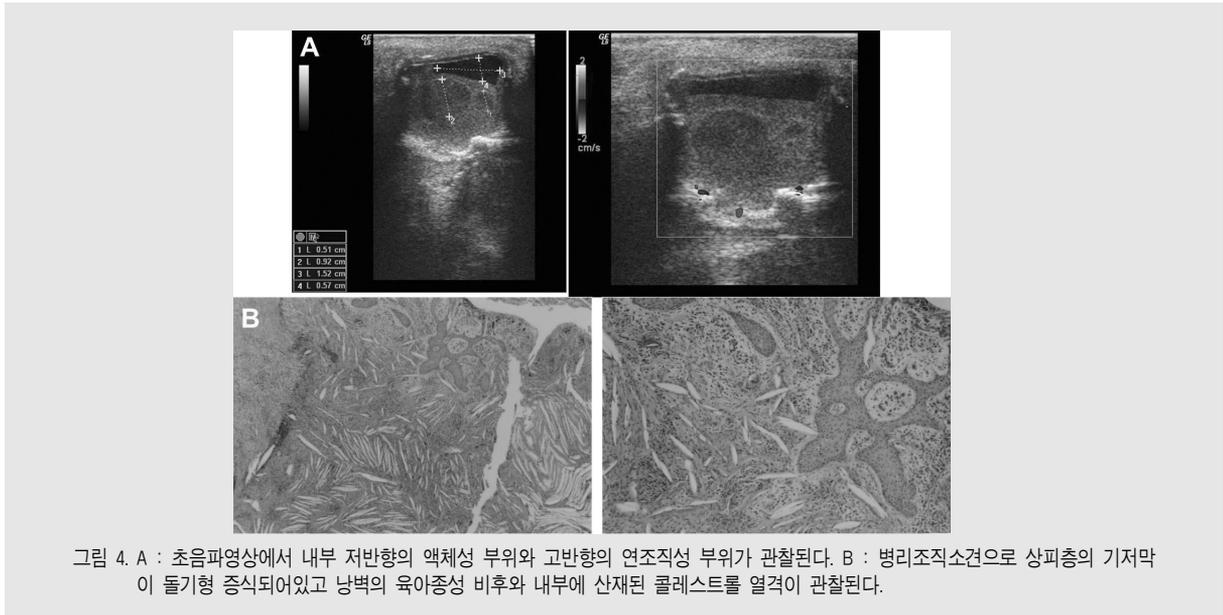


그림 4. A : 초음파영상에서 내부 저반향의 액체성 부위와 고반향의 연조직성 부위가 관찰된다. B : 병리조직소견으로 상피층의 기저막이 돌기형 증식되어있고 낭벽의 육아종성 비후와 내부에 산재된 콜레스트를 열격이 관찰된다.

증례 4.

좌측 하악체부위의 방사선투과성 병소의 평가를 위해 내원한 19세 여환으로 파노라마방사선영상에서 하악전치부에서 제1대구치에 이르는 경계가 명료하고 가리비 모양의 외형과 피질화된 변연을 갖는 단방성의 방사선투과상이 관찰된다. 비박되고 부분적으로 소실된 협측 피질골을 통한 초음파영상에서 악골 내부에

균질한 저반향의 액체성 구성을 갖는 내부성상을 파악할 수 있고 도플러 영상에서 주변부에 미약한 혈관 분포만을 보여 낭성 구조를 보이는 병소로서 연조직 종괴를 갖는 법랑모세포종과 감별할 수 있고 치성각화낭(odontogenic keratocyst)로 잠정 진단하였다. 생검 결과 역시 치성각화낭으로 확진되었다(그림 5).



그림 5. A : 파노라마방사선영상에서 단방성의 가리비 모양의 경계가 명료하고 피질화된 변연을 보이는 방사선투과성 병소가 좌측 하악체에서 관찰된다. B : 초음파영상에서 내부에 균질한 저반향을 보이고 주변부에 미약한 혈관분포만을 보여 내부 성상이 액체성 병소로 구성되어 있다. C : 병리조직소견에서 상피층에 각화층을 갖는 치성각화낭 소견을 보인다.

증례 5.

좌측 하악체와 우측 하악각 부위의 하악골 골절로 수술을 받은 21세 여환으로 술 후 하악각 부위의 지속적인 종창과 동통을 주소로 내원하여 시행한 초음파검사 영상에서 하악 하연과 인접한 공극에 경계가 불명료한 저반향성 부위가 관찰되고 균질한 내부 반향을 갖으나 주변부에서 고반향성 부위와 혼재되어 관찰된다. 도

플러영상에서 주변부의 증대된 혈관분포를 보이거나 내부의 확장은 관찰되지 않아 농양을 형성하고 주변부 염증성 반응을 동반한 악하부 농양으로 진단하였다 (그림 6).

증례 6.

좌측 이하선과 하악지 부위에서 반복적인 종창을 주

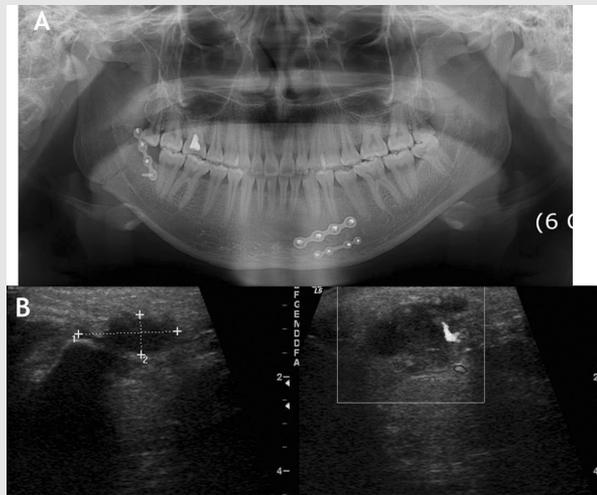


그림 6. A : 파노라마방사선영상에서 우측 하악각의 골절선 부위에 방사선투과성과 골융해가 관찰된다. B : 초음파영상에서 하악각 하방으로 불명료한 경계를 보이고 내부는 균질한 저반향을 보이며 주변부의 연조직 부위와 혼재된 양상을 보이며, 도플러 영상에서 주변부에 제한된 혈관분포를 보인다.

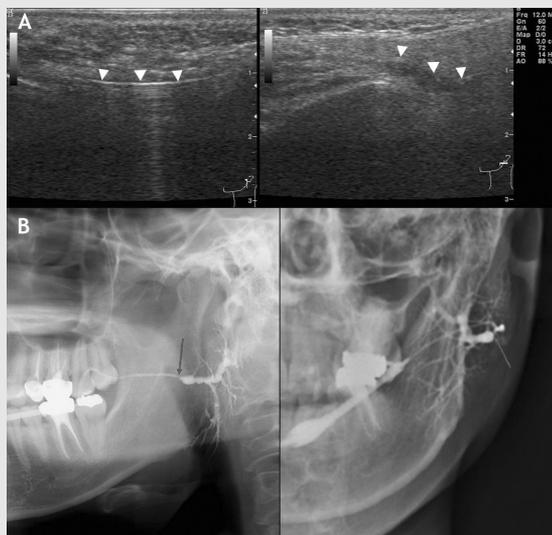


그림 7. A : 좌측 초음파영상에서 이하선 도관내에 위치한 도관확장기(화살머리)가 고반향성 선상으로 관찰되고 도관을 따라 유도됨을 초음파영상으로 확인한 후 우측은 조영제를 주입한 후 도관내에 조영제가 충만되어있음을 확인할 수 있다. B : 파노라마와 전후방두부방사선 영상에서 도관이 심하게 협착된 부위(화살표)와 실질 쪽 도관의 확장과 협착이 반복적으로 관찰된다.

임상가를 위한 특집 1

소로 내원한 31세 여환으로 타액선 조영술을 시행하기 위해 의뢰되었다. 초음파 유도하에 도관에 대한 접근을 시행하고 도관이 협착된 부위를 통과하는 도관확장장기를 접근한 후 조영제를 주입하여 초음파영상에서 도관과 실질내의 조영제 충만을 확인하고 방사선촬영을 시행하였다. 일반방사선영상에서 도관의 협착된 부위가 관찰되고 타액선 실질부의 이해하는 도관의 확장 협착이 관찰되어 타액선 도관염으로 진단하였다.

Ⅲ. 총괄 및 고안

초음파영상의 주요 응용 분야는 소화기 내과, 심장 내과, 산부인과 등 의과학 분야이지만 구강악안면 및 치과 연관 질환의 진단에 중요성이 커지고 있다. 치과 임상 영역에서 초음파영상검사는 안면과 악골의 외부에 위치한 해부학적 구조를 검사할 때 특히 유용하고 역동적이고 쉽게 적용할 수 있는 검사법이다. 악안면 영역의 검사를 위해서는 7.5~12MHz 범위의 선형 프로브를 사용하는 경우가 많으며 고해상도를 실현하는 최신 장비는 여러 평면에서 진단적 가치가 높은 영

상을 제공하고 해상도는 전산화단층영상 및 자기공명영상의 해상력보다 우수하다. 또한 영상은 실시간으로 빠르게 수집되고, 인공물은 거의 없으며 환자에 대한 접근이 용이하고 거부감이 적어 대부분의 환자에게 매우 수용 가능하다.

초음파 영상의 여러 장점에도 불구하고 관찰자의 경험과 수기에 따라 진단 가치가 차이가 날 수 있는 점 제한될 수 있다. 이러한 부분이 초음파 영상을 자주 접하지 않는 치과의사에게 익숙한 진단 도구로서 사용되지 못하는 부분이라 할 것이다. 또한 구강 내 용이한 접근을 허락하는 검사용 변환기의 개발이 미진한 부분도 치과에서의 적용을 제한하는 요소라 하겠다. 특히 혀의 표재성 암이 존재할 때 이를 검사할 적당한 진단 도구가 미진한 상황에서 구강 내 검사를 시행할 수 있는 초음파영상의 가치는 더욱 높다고 하겠다²⁴⁾. 설암을 초음파로 진단함에 있어 사용되는 변환기는 하키 스틱과 유사한 형태로 설의 배면과 측면에 접근이 가능하고 진단 시 혀의 내부 근육에 존재하는 설동맥을 묘사할 수 있어야 하고 병소가 존재하는 부위로 직접 표면의 영상 취득을 하여야 한다(그림 8).

또한 연조직 병소와 임파절에 대한 초음파 영상의

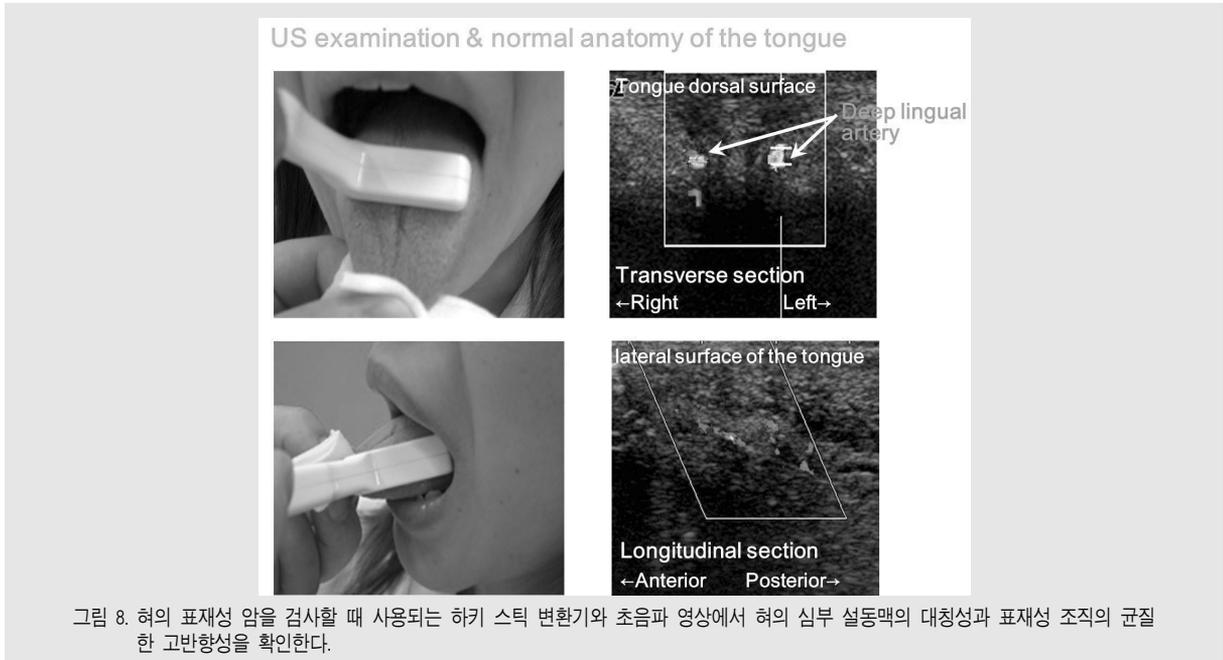


그림 8. 혀의 표재성 암을 검사할 때 사용되는 하키 스틱 변환기와 초음파 영상에서 혀의 심부 설동맥의 대칭성과 표재성 조직의 균질한 고반향성을 확인한다.

유용성 이외에도 치과 임상 영역에서 다양한 진단적 적용이 가능하다. 증례 1, 2 에서는 타액선에 발생한 신생물의 초음파영상의 진단 예로서 타액선 내 질환이 의심되는 경우 전산화단층영상이나 자기공명영상으로 이행하기 전에 초음파영상을 이용한 탐색과 진단을 시행 함으로서 단지 질환의 유무를 평가하고자 하는 목적으로 이행하는 추가적 영상검사의 횟수를 줄일 수 있으며 추가 검사의 정당성을 확보할 수 있다. 증례 2 에서 일반방사선영상에 관찰되는 골용해 소견이 악골 기원이 아닌 인접한 악하선에 기시한 악성종양의 침습에 의한 것임을 초음파 검사를 통해 초기에 확인함으로써 잘못된 치료계획을 설정하는 것을 예방할 수도 있다고 사료된다.

증례 2, 4 에서는 악골내 존재하는 치근단낭과 치성각화낭에 대한 초음파 검사 소견으로 악골내 발생된 낭, 종양에 대한 평가에서 내부 구조에 대한 정보를 취득하는 것을 유사한 방사선학적 소견을 보이는 질환을 감별하는 데 큰 가치가 있다. Cotti 등과 Gundappa 등은 초음파영상을 이용한 치근단 병소의 평가가 감별진단과 내부 병리적 소견에 대한 정보를 전달할 수 있으므로 유용한 진단 도구로서 역할을 할 수 있다고 하였다¹²⁻¹⁴. 또한 Sumer 등은 악골내 병소를 평가함에 있어 B-mode 초음파영상과 함께 도플러영상이 질환의 내부 구조와 혈관 분포에 대한 정보를 제공함으로써 감별진단을 위한 가치가 있음을 제안하였다¹⁵. 그러나 악골병소의 초음파영상 평가 시 피질골로 피개된 골내병소에 대한 평가에는 한계가 있다. 초음파를 통한 병소의 내부 정보는 피질골이 파장을 전달할 수 있는 수준으로 비박화 되거나 천공이 이뤄져 있어야 한다. 즉 병소 내부를 관찰할 수 있는 창이 열려 있어야 관찰할 수 있으며 이러한 창을 통해 내부 영상을 취득할 때 나타나는 영상의 한계성에 대한 이해를 바탕으로 하여 진단적 평가를 내려야 한다. 골병소에 대한 초음파영상 검사의 적용은 시간에 따른 회복과 변화를 편리하게 추적 관찰할 수 있으며 방사선영상 검사의 횟수를 줄일 수 있다. 악골 골절이나 골절단술 후 추적

검사에서 초음파영상의 유용성이 커지고 그 적용이 확대될 수 있으리라 기대한다. 증례 5에서도 하악골 골절 후 회복과정에 관찰되는 증상을 초음파영상으로 관찰함으로써 골절선 주위에서 화농이 형성되고 염증성 반응이 존재함을 확인 할 수 있었다.

다양한 타액선 질환을 평가함에 있어 타액선조영술의 진단 가치는 중요하다. 도관 분포와 변화를 살피고 도관과 타액선 실질 내에서 질환의 진행 정도 평가함에 있어 중요한 정보를 제공한다. 이러한 타액선조영술을 시행하기 위해서는 도관확장기의 진입과 도관내 조영제의 충만을 확인하기 위해 투시촬영을 시행하여야 한다. 그러나 방사선에 노출이 많은 투시촬영을 대신하여 초음파로 도관내 확장기를 유도하고 조영제의 충만여부를 확인할 수 있다면 큰 가치를 갖는다고 하겠다. 증례 6에서 도관이 협착된 부위를 통과할 때 초음파영상의 유도하에서 시행하여 안전성을 확보하고 조영제의 외부조직으로 누설이 없이 도관내에 충만되어 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 초음파 유도 하의 타액선 조영술과 세정술을 시행 할 경우에도 조영제와 방사선검사의 필요없이 안전하고 신뢰성 있게 시행 할 수 있는 도구로서 중요한 역할을 할 것으로 사료된다.

위에서 언급한 증례 이외에도 초음파영상을 이용한 저작근의 평가, 측두하악관절 질환 평가 및 종양의 흡인생검 시 주사침의 유도 뿐만 아니라 안면근과 저작근에 대한 약물 주입 시 유용하게 사용될 수 있다. 또한 치조골의 높이 측정, 임플란트 주위염에 의한 골손실 정도 등 다양한 임상 분야에서 그 적용증이 확대되리라 기대되며 많은 치과의사들의 관심과 노력이 필요하리라 본다.

IV. 결론

초음파영상 검사는 접근하기 쉽고 전리 방사선의 위험이 없기 때문에 타액선, 연조직 및 악골의 병변을 포

임상가를 위한 특집 1

합한 악안면 영역의 다양한 질병을 평가하는 데 사용된다. 또한 초음파 검사는 진단이나 수술 과정에서 실시간 이미지를 보여주는 역동적인 진단 정보를 제공할 수 있고 도플러 영상은 병변의 혈관 분포를 시각화하고 진단적 가치를 높이기 위한 추가 정보를 제공하는 데 사용된다. 그럼에도 불구하고 초음파검사 영상의 임상적 적용은 치과 분야에서 제한적이다. 이것은

초음파 검사 영상과 해부학적 구조의 영상 특성에 대한 지식이 부족하기 때문이며 이에 초음파 검사 영상을 사용한 임상 사례를 조사하여 초음파 검사의 진단 가치를 평가하고 유용성을 평가하였다. 따라서 초음파영상 검사는 악안면영역의 병소를 평가하고 추적 관찰과 치료 시 중요한 도구로서 권장 될 수 있다.

참 고 문 헌

1. Vivekanandh RG, Rajshekar P, Ramlal G, Jithender R. Ultrasonographic (USG) imaging in orofacial diseases-A review. *Ann Essence Dent* 2011;3:100-4.
2. Gritzmann N, Rettenbacher T, Hollerweger A, Macheiner P, Hubner E Sonography of the salivary glands. *Eur Radiol.* 2003; 13 : 964-75.
3. Martinoli C, Derchi LE, Solbiati L, Rizzatto G, Silvestri E, Giannoni M Color Doppler sonography of salivary glands. *AJR Am J Roentgenol.* 1994; 163 : 933-41.
4. Satiroglu F, Arun T, Isik F. Comparative data on facial morphology and muscle thickness using ultrasonography. *Eur J Orthod.* 2005; 27 : 562-7.
5. Arijji Y, Kimura Y, Gotoh M, Sakuma S, Zhao YP, Arijji E. Blood flow in and around the masseter muscle: normal and pathologic features demonstrated by color Doppler sonography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001; 91 : 472-82.
6. Gold L, Nazarian LN, Johar AS, Rao VM. Characterization of maxillofacial soft tissue vascular anomalies by ultrasound and color Doppler imaging: an adjuvant to computed tomography and magnetic resonance imaging. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003; 61 : 19-31.
7. Lauria DL, Marcos M. US evaluation of bony lesions of the jaw. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1996 ; 82:351-7.
8. Yasumoto M, Nakagawa T. Ultrasonography of the sublingual space. *J Ultrasound Med* 1993 ; 12:723-9.
9. Tovi F, Barki Y, Hertzanu Y. Ultrasound detection of anaerobic neck infection. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1993 ; 102:157-8.
10. Arijji E, Arijji Y. Ultrasonographic evaluation of inflammatory changes in masseter muscle. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1994 ; 78:797-801.
11. Toranzo JM, Martinez JMM. US guided percutaneous drainage of cervicofacial infections. *Dentomaxillofac Radiol.* 1999 ; 28:256-8.
12. Cotti E, Campisi G, Ambu R, Dettori C. Ultrasound real-time imaging in the differential diagnosis of periapical lesions. *Int Endod J.* 2003 ; 36:556-63.
13. Cotti E, Campisi G, Garau V, Puddu G. A new technique for the study of periapical bone lesions: ultrasound real time imaging. *Int Endod J.* 2002 ;35:148-52.
14. Gundappa M, Ng SY, Whaites EJ. Comparison of ultrasound, digital and conventional radiography in differentiating periapical lesions. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006 ; 35:326-33.
15. Sumer AP, Danaci M, Ozen Sandikci E, Sumer M, Celenk P. Ultrasonography and Doppler ultrasonography in the evaluation of intraosseous lesions of the jaws. *Dentomaxillofac Radiol.* 2009 ;38:23-7.
16. Bertram S, Emshoff R. Sonography of periimplant buccal bone defects in periodontitis patients: A pilot study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 ;105:99-103.
17. Mukai-Higashihori K, Baba Y, Tetsumura A, Tsuji M, Ishizaki T, Higashihori N, Ohbayashi N, Kurabayashi T, Suzuki S, Ohyama K. Ultrasonographic assessment of new bone formation in maxillary distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008 ;66:1750-3.
18. Bruno C, Minniti S, Buttura-da-Prato E, Albanese M, Nocini PF, Pozzi-Mucelli R. Gray-scale ultrasonography in the evaluation of bone callus in distraction osteogenesis of the mandible: initial findings. *Eur Radiol.* 2008 ;18:1012-7.
19. Poul JHK, Brown JE, Davies J. Retrospective study of the effectiveness of high-resolution ultrasound compared with sialography in the diagnosis of Sjogren's syndrome. *Dentomaxillofac Radiology* 2008 ;37:392-7.
20. Urban W, Geisthoff, Maune S. Ultrasound-guided mechanical fragmentation of sialoliths (sonoguided forceps). *Head Neck* 2010 ;32:1641-7.
21. Drage NA, McAuliffe NJ. Ultrasound-guided basket retrieval of salivary stones: a new technique. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2005 ;43:246-8.
22. Bozzato A, Hertel V, Bumm K, Iro H, Zenk J. Salivary stimulation with ascorbic acid enhances sonographic diagnosis of obstructive sialadenitis. *J*

참 고 문 헌

- Clin Ultrasound 2009 ;37:329-32.
23. Berridge and Winter. Saline Infusion Sonohysterography Technique, Indications, and Imaging Findings. (J Ultrasound Med 2004; 23:97-112.
24. Venkataraman SS, Aravind RJ, Kavin T. The role of diagnostic ultrasound as a new diagnostic aid in oral and maxillofacial surgery. J Pharm Bioallied Sci 2012 ;4:S121-4.

초음파를 이용한 턱관절질환의 진단과 초음파 가이드의 활용

이화여자대학교 의과대학 치과학교실 구강악안면외과
성 태 환, 박 정 현, 김 선 종

ABSTRACT

Diagnostic Application of Temporomandibular Joint Disorder and Ultra Sound Guided Oral &Maxillofacial application

Division of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Medicine, Ewha Womans University
Tae-Hwan Seong, Jung-Hyun Park, Sun-Jong Kim

Ultrasound images are noninvasive, can be observed in real time, have no radiation exposure, do not cause pain, and are not restricted in use depending on the patient's prosthetic implant or medical condition. Since the use of ultrasound in the dental field was first applied for tooth preparation in 1957, the use of diagnostic ultrasound for the first time in 1963 has been reported. Currently, it is used in the diagnosis of soft tissue lesions such as malignant tumor or salivary gland disease, fine needle aspiration test, temporomandibular joint disease, lymph node metastasis, measurement of muscle thickness and inflammatory diseases, differentiation of periapical cyst and granulation tissue, measurement of periodontal tissue thickness.

The ultrasound image can be visualized in real time. The clinician can explain the structure to the patient while consulting the patient and consult the patient. When injecting the drug into a specific site or aspirating a specific site or substance, So that it can be confirmed and practiced.

Recently, ultrasonic equipment specialized in the dental field has been developed and marketed, and it is expected that the use of ultrasonic waves will become active in the dentistry. In the future, development of popular equipment with size and frequency suitable for dental diagnosis and various researches on maxillofacial ultrasonic anatomy. If clinical studies are continuously carried out to demonstrate efficacy, ultrasound is expected to aid in accurate diagnosis and treatment throughout the dentistry.

Key words : Ultra sonograph(US) ; TMJ diagnosis; Masseter muscle; Malignant tumor; Salivary gland

Corresponding Author

김선종

서울시 양천구 목동 911 이화여대 의료원 구강악안면외과

E-mail : sjsj7777@ewha.ac.kr

I. 서론

초음파 영상(ultrasonography)은 1MHz-30MHz의 고주파를 체내로 투과시켜 반사되는 신호를 컴퓨터로 증폭, 변환하여 영상으로 나타내는 것으로 음향 저항(acoustic impedance)의 차이에 따라 밝고 어두운 영상이 구성된다. 음향 저항이란 초음파의 전파에 대한 매질의 저항성을 나타내는 것으로, 매질의 밀도와 연관이 깊다. 낭종 또는 골수를 포함하는 저밀도의 액체성분에서는 적은 양의 초음파를 반사시켜 저에코(hypo-echoic)의 어두운 영상을 나타내게 되며, 석회화된 종물 또는 뼈를 포함하는 고밀도의 매질에서는 액체성분보다 많은 양의 초음파를 반사시켜 고에코(hyper-echoic)의 밝은 영상을 나타내게 된다¹⁾.

초음파 영상은 음향 저항의 차이에 따라 조직의 구조물을 관찰하고 병변을 파악할 수 있는 동시에 도플러 모드를 통해 실시간으로 혈관도 관찰 가능하다. 컬러 도플러 모드는 혈류의 속도를 및 방향을 나타내 주며 혈류 방향이 탐색자를 향하면 빨간색으로, 반대로 멀어지면 파란색으로 표시 된다. 파워 도플러 모드는 혈류의 방향과 속도 정보는 소실되지만, 작은 혈관까지도 관찰 가능하다.

이러한 초음파 영상은 컴퓨터 단층화촬영(computed tomography)이나 자기공명영상(magnetic resonance imaging) 등 기존 영상 검사의 침습성, 연조직 병변에 대한 진단의 한계 및 고비용 문제를 보완하는 장점을 가지고 있어 최근 정형외과, 마취통증의학과 등 여러 의학 분야에서 활발한 연구 및 사용이 이루어지고 있다.

치과영역에서의 초음파의 이용은 1957년 치아 삭제제를 위해 처음 적용된 이래로, 1963년 최초로 진단용 초음파의 사용이 보고 되었다. 현재 악성종양이나 침샘질환 등 연조직 병변의 진단, 세침흡인검사, 턱관절 질환, 림프절 전이, 근육의 두께 측정 및 염증성 질환에서 사용되고 으며 치근단부 낭종 및 육아조직의

감별, 치주 조직의 두께 측정, 임플란트 식립 시 하치조신경과 상악동 저 위치 측정 등 에서도 사용하려는 노력이 진행 중이다²⁾.

본원에서는 턱관절 질환 환자에서 초음파 영상을 이용한 진단을 시행 중이며 초음파를 임상적 치료에 활용하기 위해 초음파 가이드(ultrasound guided)를 이용한 턱관절 세정술, 보톡스의 주입술, 저작근막 농양의 흡인술 등을 시도하였다. 이에 증례와 함께 향후 치과영역에서 사용될 수 있는 초음파의 유용성에 대하여 알아보려고 한다. 초음파 영상은 E cube 9(Alpinion Inc., Seoul, Korea)에 장착된 12 MHz 주파수의 선형 탐색자(linear probe)를 이용하여 획득하였다.

II. 악안면초음파의 활용

1. 턱관절 질환에서 초음파를 이용한 영상의 촬영 및 진단

턱관절 질환 환자에서 컴퓨터단층화촬영은 과두의 형태, 크기, 표면, 위치 및 대칭성 평가에 유용하지만 관절원판과 같은 연조직의 촬영이 어렵고 방사선 노출의 위험을 가진다. 이러한 단점을 보완하고자 사용되는 자기공명영상은 과두와 관절원판위치의 평가에 있어 가장 정확한 방법으로 여겨지고 있으며, 그 정확도는 시상면(sagittal) 및 관상면(coronal)에서 평가하였을 때 95%로 알려져 있다. 하지만 심장박동조율기, 폐쇄공포증, 금속 보철물 등을 가진 환자에서 촬영에 제한이 있고 비용이 비싸다는 단점이 있다. 이에 반해 초음파를 이용한 턱관절 부위의 진단은 방사선 노출이 없고 비침습적이며, 저비용으로 실시간 촬영이 가능하다는 장점으로 인해 1990년대부터 사용되기 시작하였다.

1) 탐색자의 위치 설정 및 해석

턱관절 과두의 촬영을 위한 탐색자의 위치는 횡적인 위치(transverse position)와 종적인 위치(longitudinal position)로 구분할 수 있다. 횡적인 위치에서는 탐색자 마커(probe marker)가 전방으로 위치되도록하고, 종적인 위치에서는 탐색자 마커(probe marker)가 상방으로 위치 되도록 하여 촬영한다(그림 1). 이는 초음파 영상 촬영 시 기준점을 정해 일정한 방향성을 가진 영상을 획득하고 판독을 용이하게 하기 위함이다. 초음파 영상에서 최상방부는 탐색자와 접촉하고 있는 피부를 나타내며, 하방부로 갈수록 피하조직, 근육, 뼈 등의 더 깊은 구조물의 영상을 나타낸다.

촬영은 개, 폐구를 통해 턱관절 부위를 촉진하여 위치를 잡은 후 시행한다. 탐색자를 종적으로 위치시킬 때는 선형 탐색자를 관골궁에 수직이며 하악지에 평행하게 위치시킨 후 측두골로 부터 영상의 반사를 최소화 하기 위해 하악지에서 20-30도 정도 전방으로 탐색자를 기울이며 촬영한다. 탐색자를 횡적으로 위치시킬 때는 선형 탐색자를 팔골궁에 평행하게 위치시킨 후 관골궁으로부터 영상의 반사를 최소화하기 위해

5-10도 정도 상하 방향으로 기울이며 촬영한다.

초음파 영상에서 피질골인 과두와 관절와(glenoid fossa)는 많은 초음파를 반사시켜 흰색의 고에코(hyper-echoic) 영상으로 보인다. 결합조직인 관절낭(articular capsule) 및 관절원판후방조직(retrodiscal tissue)과 근육인 교근 및 익돌근은 중간 정도의 초음파를 반사시켜 불균질한 회색의 등에코(iso-echoic) 영상을 보인다. 빈 공간과 물로 구성된 상, 하 관절강은 저에코(hypo-echoic)의 검은색으로 영상이 나타나 관찰이 쉽지 않지만, 염증으로 관절강 내에 삼출물 존재시 관찰이 더 용이하다. 관절원판(articular disc)은 섬유연골성조직으로 저에코의 고리(halo) 속에 있는 얇은 고에코의 띠 모양의 영상을 보인다(그림 2, 3)³⁾.

2) 질환별 초음파 영상

가. 골 관절염(Osteoarthritis)

골 관절염 환자는 컴퓨터단층촬영에서 골 부식(erosion) 소견을 보이게 되며 초음파 영상에서 골 부식은 골 표면에서 고에코 영상의 불규칙적으로 보이

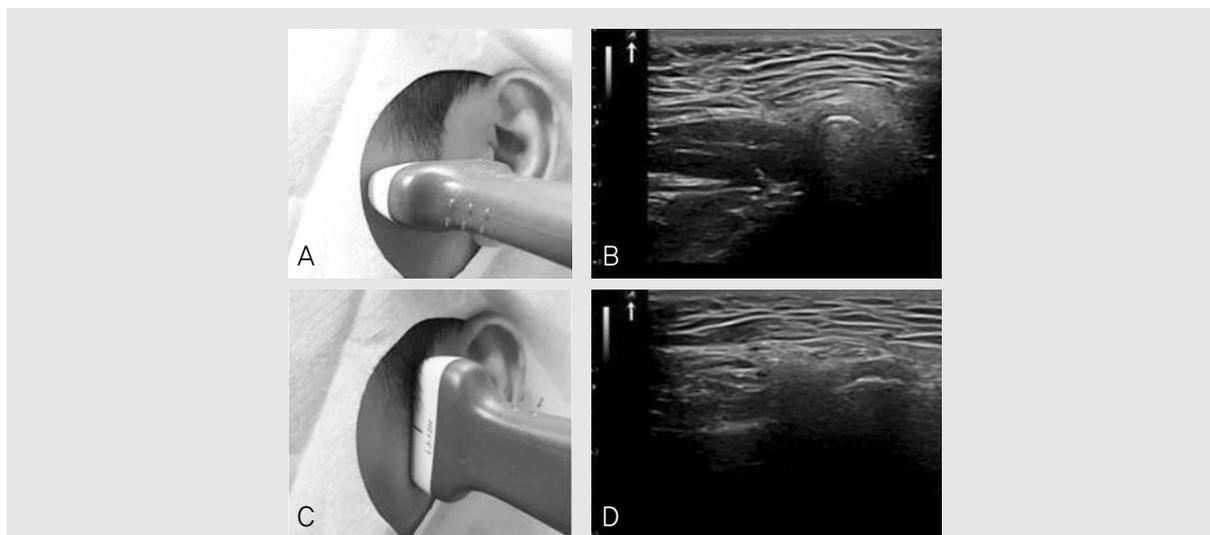


그림 1. a. 탐색자를 횡적으로 위치(가로로 위치)시킨 모습으로 탐색자 마커(화살표로 표시된 곳)가 전방으로 향하도록 촬영한다. c. 탐색자를 종적으로 위치(세로로 위치)시킨 모습으로 탐색자 마커(화살표로 표시된 곳)가 상방으로 향하도록 하여 촬영한다. b, d. 턱관절에 탐색자를 횡적으로(b), 종적으로(d)로 위치시킨 후 촬영한 영상으로 화살표로 표시된 곳이 탐색자 마커의 위치를 나타낸다.

임상가를 위한 특집 2

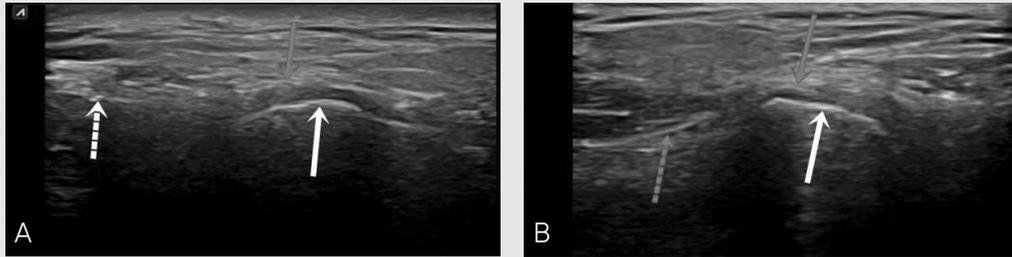


그림 2. a. 탐색자를 종격으로 위치시킨 후 폐구 시 촬영한 영상으로 빨간색 실선 화살표는 관절낭, 하얀색 실선 화살표는 과두, 하얀색 점선 화살표는 측두골(temporal bone)을 나타낸다. 피질골 아래로는 초음파가 통과하지 못하고 반사되어 저에코의 어두운 영상을 나타내고 있다.
b. 탐색자를 종격으로 위치시킨 후 개구 시 촬영한 영상으로 빨간색 실선 화살표는 관절낭, 하얀색 실선 화살표는 과두, 빨간색 점선 화살표는 관골궁(zygomatic arch)을 나타낸다. 개구시 과두와 관절낭 사이의 거리가 좁아진 것을 관찰 할 수 있다.

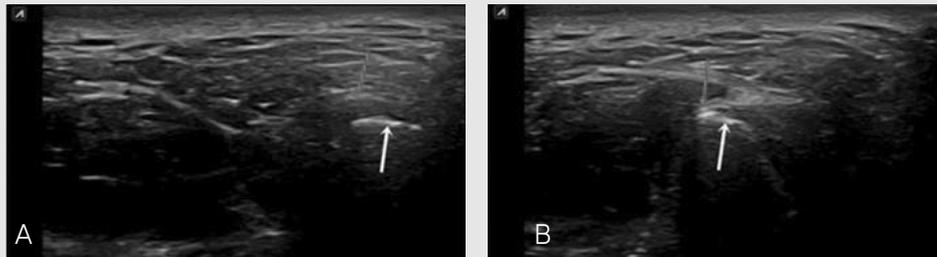


그림 3. a. 탐색자를 횡격으로 위치시킨 후 폐구 시 촬영한 영상으로 빨간색 화살표는 관절낭, 하얀색 화살표는 과두를 나타낸다.
b. 탐색자를 횡격으로 위치시킨 후 개구 시 촬영한 영상으로 빨간색 화살표는 관절낭, 하얀색 화살표는 과두를 나타내며, 개구 시 과두와 관절낭 사이의 거리가 좁아지는 것을 관찰 할 수 있다.

게 된다⁴⁾. D. Manfredini 등에 의하면 자기공명영상과 비교 시 초음파 영상의 골 관절염 진단의 정확도는 56-94% 정도이고 숙련도에 따라 67-94%까지 가능하다고 하였으며⁵⁾, 초음파 영상의 특성상 과두의 전방과 측방에 대해서만 관찰이 유리하다.

그림 4의 환자는 좌측 턱관절의 열발음(crepitus) 및 촉진 시 통증 소견을 보여 골 관절염이 의심되었던 환자로, 컴퓨터단층촬영 결과 좌측 과두의 골 부식 소견이 관찰되었으며 초음파 영상에서 고에코의 과두가 불규칙성을 보이고 있다.

나. 과두 골절(Condyle fracture)

C. Lande 등은 과두 골절환자에서 골절이 회복됨에 따라 미약한 퇴행성(degenerative) 변화로 인해 초음파 영상에서 과두, 관절원판, 관절낭이 불규칙하

게 보이며, 만성 염증기에는 관절 원판과 관절낭이 섬유화가 진행됨에 따라 이전 보다 고에코성을 보이게 된다고 하였다⁵⁾.

그림 5의 환자는 우측 하악 과두의 골절로 비관혈적 정복술을 시행 받았던 환자로 정복술 9개월 후 컴퓨터단층촬영 및 초음파 영상을 이용하여 골절 부위에 대한 재평가를 시행하였다. 정복술 후 특기할 합병증 없었으며 개구량은 정상범위를 보였다. 컴퓨터단층촬영에서 하악 과두가 재형성(remodeling)되어 부분적인 불연속성이 관찰되었으며, 초음파 영상에서도 과두의 불규칙성 및 불연속성 관찰 되었다(그림 5).

턱관절에서 초음파 영상은 과두의 최외측 및 전방면은 관찰가능하나 과두의 내측면은 초음파의 반사로 인해 관찰하기 힘들다는 단점이 있다⁶⁾. 그러나 초음파 영상과 자기공명영상을 비교한 Emshoff 등에 의하



그림 4. a, b. 컴퓨터단층촬영에서 좌측 하악 과두의 부식(erosion) 소견 보이고 있다.
c. 탐색자를 종적으로 위치시킨 후 촬영한 초음파 영상으로 불규칙적인 고에코의 하악 과두 피질골이 관찰된다.

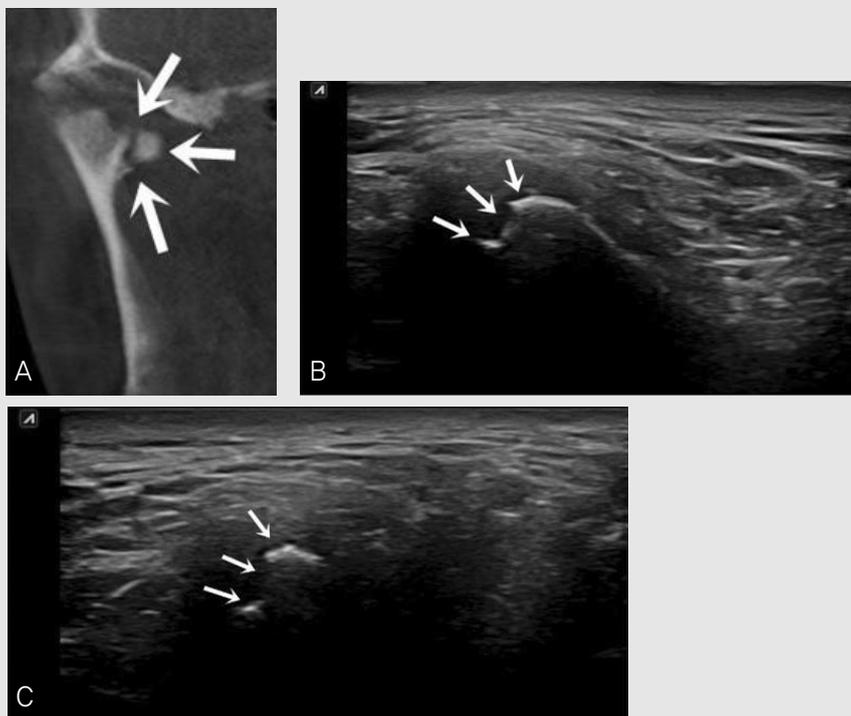


그림 5. a. 컴퓨터단층촬영의 관상면(coronal)으로 하악 과두가 재형성(remodeling)되었으나, 부분적으로 불연속성이 존재하는 모습이 관찰된다.
b, c. 탐색자를 종적으로(b), 횡적으로(c)로 위치시킨 후 하악 과두를 촬영한 영상으로 하악 과두 피질골의 불연속성 및 불규칙성이 관찰된다.

면 초음파 영상은 턱관절 내장증에서 95%, 정복성관절원판 변위에서 92%, 비정복성 관절원판 변위에서 90%의 정확도를 보인다고 보고되었고⁷⁾, Hayashi 등은 폐구시 초음파 영상에서 과두의 최외측면과 관절낭 사이의 거리가 4mm 이상일 때 관절 원판의 변위로 진단할 수 있다고 보고 하였다⁸⁾. 이렇듯 초음파는 비교적 정확하고 실시간으로 확인 가능한 진단 장비로써, 턱관절 질환의 진단에 유용하게 사용될 수 있다.

2. 초음파 가이드를 이용한 턱관절 세정술

턱관절 질환의 환자에서 물리치료, 교합안정장치, 약물치료의 보존적인 처치 후 증상 호전이 없을 시 턱관절 세정술은 증상 개선을 위한 치료법으로 사용되고 있다. 턱관절 세정술은 통상 두 개의 바늘을 이용해 턱관절 부위의 세척을 시행한다. 첫 번째 바늘은 이주 10mm 전방, 2mm 하방에서 자입하고 축진으로 턱관절 부위를 느끼면서 바늘 끝이 상 관절강에 위치할 수 있도록 한다. 두 번째 바늘은 이주 20mm 전방, 8mm 하방에서 자입하여 상 관절강에 위치시키고 관류가 이루어 질 수 있도록 한다⁹⁻¹¹⁾.

이와 같은 기존의 blind technique을 이용한 턱관절 세정술은 주변 연조직 및 신경과 혈관의 손상, 바늘의 중두개와로 관통, 턱관절 조직의 손상 등이 보고되어왔고¹²⁾, 과두의 측방 변위 등의 해부학적 변이 시 관절강으로 정확히 주입하기 어려운 단점이 있다. 초음파 가이드를 이용한 턱관절 세정술은 초음파를 보면

서 바늘을 상관절강에 정확히 위치시킬 수 있기 때문에 blind technique의 단점을 보완할 수 있는 방법이 된다.

초음파 가이드를 이용한 바늘의 자입 방법으로는 두 가지로 나뉜다. 바늘을 탐색자의 장축에 평행하게 진입하는 in-plane 접근법과 바늘을 탐색자의 장축에 직각으로 진입하는 out-of-plane 접근법이 있다 (그림 6). In-plane 접근법에서 자입된 바늘은 고에코의 선명한 선으로 나타나며 바늘이 탐색자와 평행에 가까울수록 바늘을 더 잘 관찰할 수 있다. Out-of-plane 접근법에서 자입된 바늘은 고에코의 하얀 점으로 관찰된다. 접근법은 술자가 선택하여 사용할 수 있으며 바늘의 장축을 보면서 원하는 위치에 접근하는 in-plane 접근법이 대부분의 초음파 가이드에 사용되지만, 표층의 작은 관절에는 out-of-plane 접근이 더 용이할 수도 있다³⁾.

Dayisoylu 등은 in-plane 접근법으로 초음파 가이드를 이용해 상 관절강의 위치를 확인하여 세정술을 시행하였고, 기존의 blind technique보다 관절원판과 주변 연조직 구조물의 손상을 줄일 수 있다고 보고 하였다¹⁴⁾. A. Chakraborty 등은 반측하악골절제술 (hemi-mandibulectomy) 후 만성적인 턱관절 통증을 호소하는 환자에게 in-plane으로 초음파 가이드 세정술을 시행하였고, 해부학적 변이가 있는 구조에서 효과적으로 사용될 수 있다고 하였다⁵⁾. 초음파 가이드를 이용한 턱관절 세정술은 술자의 숙련도의 영향을 많이 받아 기존 blind technique과 비교 시 시

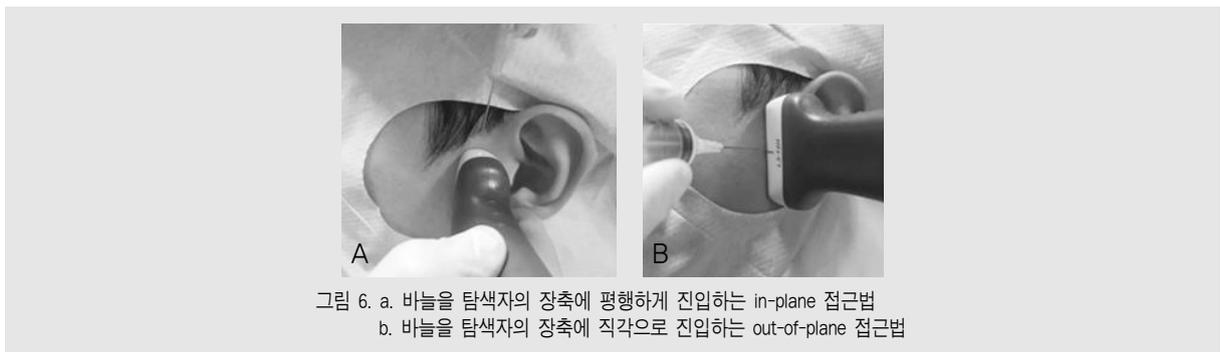


그림 6. a. 바늘을 탐색자의 장축에 평행하게 진입하는 in-plane 접근법
b. 바늘을 탐색자의 장축에 직각으로 진입하는 out-of-plane 접근법

술 시간이 오래 걸릴 수 있는 단점이 보고 되기도 하였다¹¹⁾. 그러나 실시간으로 관절을 관찰하면서 주변의 해부학적 구조물에 대한 침범 없이 관절강에 바늘을 정확히 위치시킬 수 있어 심한 턱관절염으로 관절강이 좁아져 있거나 해부학적 변이로 접근이 어려운 환자에서 유용하게 사용될 수 있다.

3. 초음파 가이드를 이용한 보톡스 및 필러 주입술

최소 침습의 개념으로 치료가 발전하고 있는 가운데 빠르고 효과적인 미용 효과를 낼 수 있는 보툴리눔 독소(botulinum toxin)와 필러(dermal fillers)의 주입술은 많은 각광을 받아왔다. 보툴리눔 독소는 신경근육접합부에서 아세틸콜린의 유리를 억제하여 근육에 마비효과를 주는 것으로 만성 편두통(chronic migraine), 저작근 비대(masseteric hypertrophy), 근막 동통 증후군(myofascial pain), 턱관절질환, 잇몸 웃음(gummy smile)의 치료 등에 사용된다. 필러는 생물학적 제재 및 합성 제재를 피부에 주입하여 주름개선 및 처진 피부 치료를 위한 연조직 증강을 목적으로 사용된다¹⁶⁾.

기존의 보툴리눔 독소 및 필러의 주입술은 landmark에 의존하는 blind technique이기 때문에 주입되는 바늘이 원하는 부위로 위치되지 못한 경우 약물이 잘못 주입되는 부작용이 생길 수 있다. 초음파 가이드를 이용한 보툴리눔 독소 및 필러의 주입술은 해부학적 변이를 관찰할 수 있으며, 실시간으로 혈관 및 주입 대상을 관찰할 수 있어 blind technique의 좋은 대안이 된다. 기존의 blind technique에서 발생 가능한 주변 조직의 손상, 이차 감염, 혈종 등의 합병증을 낮출 수 있으며 혈관 등 원하지 않는 부위로 약물이 주입되는 합병증을 낮추고, 바늘의 위치를 직접 확인할 수 있어 주입술 실패의 가능성을 낮추게 된다¹⁷⁾. 또한 초음파를 이용해 보툴리눔 독소 주입 전, 후의 근육의 두께 및 내부 양상의 변화, 주입된 필러의

위치 및 시간에 따른 변화 양상을 외래에서 쉽게 평가할 수 있다.

N. Quezada-Gaon 등은 교근에 blind technique을 이용하여 보툴리눔 독소의 주입 위치를 정하고 초음파를 통해 주입 위치를 평가하여 blind technique의 정확도를 측정하였다. Blind technique으로 주입하려 한 부위가 실제로는 근육이 아닌 경우가 우측에서는 30% 좌측에서는 40% 임을 확인하였으며, 초음파를 이용하여 근육의 두께를 측정하였을 때 통상적으로 사용하는 8mm 길이의 바늘이 20% 정도에서 근육까지 도달하지 못하는 것을 확인하였다¹⁷⁾. 이는 blind technique의 부정확성을 잘 보여주는 보고로, 근육에 바늘을 정확히 위치시킬 수 있는 초음파 유도를 이용한 주입술이 임상적으로 효율성 및 안정성을 줄 수 있음을 의미한다.

시판되고 있는 대부분의 필러 성분은 초음파 영상에서 관찰이 가능하다. N. Quezada-Gaon 등은 필러의 한 종류인 히알루론산(hyaluronic acid)으로 인한 부작용인 결절을 치료하기 위해 초음파 가이드를 이용한 사례를 소개하였다. 초음파 영상에서 저에코의 난원형 낭종으로 관찰되는 히알루론산에 분해 물질인 hyaluronidase를 초음파 가이드하에 주입하였으며, 주입술 시행 후 임상적으로 결절이 줄어들었고 줄어든 크기를 초음파 영상에서 확인하였다¹⁸⁾.

PH. Jongerius 등은 뇌성마비 환자들에게 침 흘림(drooling)증상의 해결을 위한 보툴리눔 독소 주입술을 초음파 가이드를 이용해 시행하였다¹⁹⁾. 보툴리눔 독소를 악하선에 주입할 때 근육에 잘못 주입할 경우 연하곤란이 생길 수 있으며, 이하선에 주입할 때 안면신경의 협부 분지와 안면 동맥으로의 주입뿐 아니라 악이복근의 후방부, 후하악정맥(retromandibular vein), 상악 및 천층 측두 동맥이나 외경동맥으로 주입될 위험이 있으므로 초음파 가이드를 이용한 주입이 유용하게 사용될 수 있다²⁰⁾.

본원에서는 자는 동안 심한 이악물기(clenching) 습관과 함께 교근의 비대를 보이는 환자에게 초음파

유도를 이용한 교근 보틀리눔 독소 주입을 시행하였다. 보틀리눔 독소 주입 전 교근의 두께를 측정하여 독소에 의한 효과로 근육이 위축되는 것을 비교할 수 있게 하였다(그림 7). Out-of-plane 접근법으로 바늘이 교근에 위치되는 것을 확인한 후 보틀리눔 독소를 주입하였다(그림 8). 주입술 후 환자에서 특이할 만한 부작용 관찰되지 않았다.

4. 초음파 가이드를 이용한 농양의 흡인술

심경부 농양(deep neck infection)은 면역성이 떨어진 환자에서 농양이 일차성 또는 이차성 근막 간극을 넘어 심경부 근막 공간까지 파급된 감염으로, 상기도 폐쇄나 종격동염과 같은 합병증 발생으로 인해 잠재적으로 생명을 위협할 수 있는 응급한 질병이다²¹⁾. 치료법으로는 전통적으로 항생보조요법을 동반한 수술적 절개 및 배농술이 시행되어 왔다. 절개 및 배농술은 구강내 혹은 구강외로 시행될 수 있으며, 매우 효

과적인 술식이나 몇 가지 단점이 있다²²⁾. 술식을 위하여 전신마취가 필요할 수 있으며, 기도확보가 어려운 경우 기관절개술이 필요하다. 하지만 전신마취가 이루어지더라도 개구제한으로 인해 구강 내로 접근이 제한되어 시야 확보가 어려울 수 있으며, 시술 후 지속되는 출혈이나 배농액으로 기도 유지에 어려움이 있을 수 있다. 구강 외로의 접근은 목 부위의 절개를 요하며 신경혈관계의 손상이나, 심미적으로 좋지 못한 흉터를 남길 수 있다²³⁾.

이에 비해 초음파 가이드를 이용한 농양의 흡인술은 비교적 비침습적이고, 전신마취를 시행하지 않고 시행할 수 있어 환자의 재원 기간을 낮출 수 있으며 이로 인해 환자의 비용부담을 줄이는 효과적인 술식으로 보고되고 있다. 현재 다양한 의과분야에서 시행되고 있으며 췌장의 감염 및 가성 낭종, 혈종, 흉막염, 폐와 종격동 감염, 장의 농양, 대퇴근 농양 등에서 사용되고 있다²⁴⁾.

P. Dabirmoghaddam 등은 심경부 농양에서 초

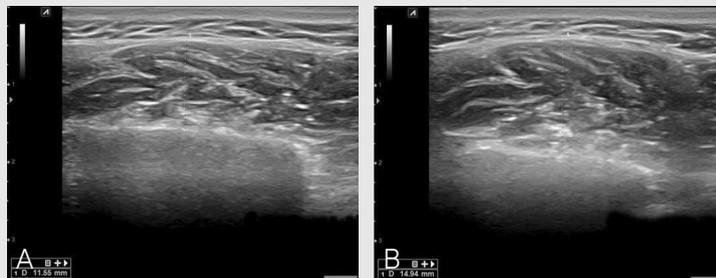


그림 7. a. 보틀리눔 독소 주입 전 우측 교근의 이완 시 두께로 11.5mm 로 측정 되었다.
b. 보틀리눔 독소 주입 전 우측 교근의 수축 시 두께로 14.94mm 로 측정 되었다.

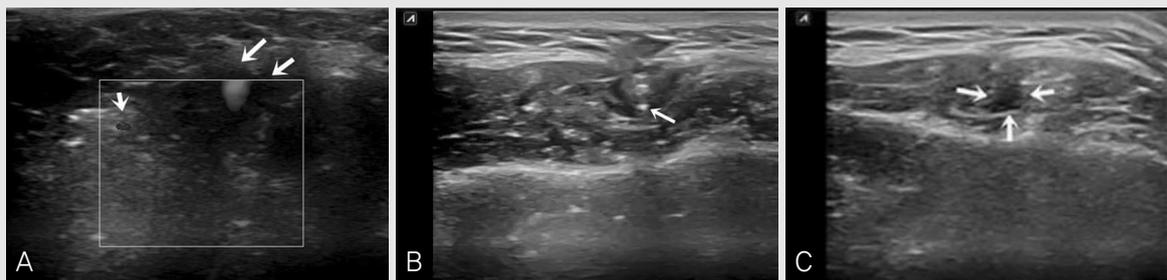


그림 8. a. 보틀리눔 독소 주입 전 도플러 모드로 혈관(화살표)을 확인하여 혈관 내에 약물이 주입되는 것을 피할 수 있다.
b. 교근에 위치된 바늘(화살표)로 out-of plane으로 접근하여 바늘이 고에코의 한 점으로 보이고 있다.
c. 보틀리눔 독소가 주입되면 저에코의 보틀리눔 독소(화살표)가 교근 내에서 확산되는 것이 관찰된다.

음파 가이드를 이용한 흡인술이 비교적 빠른 시간에 흡인된 농양을 세균 배양(culture) 보냄으로써 치료를 위한 항생제 선택에 도움이 된다고 보고하였으며²⁵⁾, V. Sivarajasingam 등은 저작간극 농양으로 개구제한이 심한 환자에서 초음파 가이드를 이용한 흡인술을 시행하여, 즉시 개구량이 15mm로 증가된 것을 보고하였다²⁶⁾. VL. Brian 등은 심경부 농양으로 내원한 17명의 환자를 무작위로 두 군으로 구분하여 한 군은 절개 및 배농술을 시행하여 비교하였다. 초음파 가이드 흡인술을 시행한 환자에서 재원기간은 평균 3.1일, 절개 및 배농술을 시행한 환자에서는 5.2일로 초음파 가이드 흡인술을 시행한 환자군이 유의하게 재원기간이 짧았으며, 초음파 가이드 흡인술을 시행한 환자의 비용부담이 절개 및 배농술을 시행한 환자에 비해 41% 경감되었다고 보고하였다²⁷⁾. 이는 기존의 절개 및 배농술보다 초음파 가이드를 이용한 흡인술이 농양의 부위에 정확하고 쉽게 접근이 가능하고, 침습

도가 적어 환자의 회복이 빠르다는 것을 보여준다.

본원에서는 하악 좌측 제2대구치가 원인이 되어 발생한 저작간극 농양으로 개구제한이 심한 환자에서 초음파 가이드를 이용한 흡인술을 시행하였다. 초음파 영상에서 감염으로 인해 좌측 교근 내부에서 근섬유의 연속성 및 고에코의 내부 띠(band)가 소실된 양상이 관찰되었으며, 교근 내부에 농양이 확인되었다(그림 9). 초음파 영상을 이용하여 바늘의 움직임을 실시간으로 관찰하면서 바늘을 농양에 위치시켜 흡인술을 시행하였으며, 흡인된 농양은 세균 배양 하였다. 환자는 보조적으로 항생보조요법을 받았으며 이후에 추가적인 배농술 없이 증상 호전 되어 퇴원하였다.

Ⅲ. 결론

초음파 영상은 비침습적이고, 실시간으로 관찰할 수 있으며, 방사선 노출이 없고, 통증을 유발하지 않으며



그림 9. a, b. 컴퓨터단층촬영의 수평면(a) 및 관상면(b)에서 하악 좌측 교근의 부종과 농양(화살표) 소견이 관찰된다.
 c. 초음파 영상에서 감염으로 인해 두꺼워져 있는 교근(M) 내부에서 근섬유의 연속성 및 고에코의 내부 띠(band)가 소실된 양상이 관찰되고, 하악지(R)와 교근(M) 사이에 농양(A)이 저에코로 관찰된다.

환자의 인공 삽입물이나 내과적 질환에 따라 사용이 제한 받지 않는다. 또한 컴퓨터단층촬영이나 자기공명영상에 비해 비용이 적게 소모되고, 비교적 적은 공간에 설치할 수 있으며 기기에 따라서 이동이 가능하다. 초음파 영상은 실시간으로 영상 검사가 가능해 임상가의 영상을 보면서 체내 구조물을 환자에게 설명하며 상담할 수 있으며, 약물을 특정 부위에 주사하거나 특정 부위의 세포나 물질을 흡인할 때 주사침의 위치를 실시간으로 확인하여 시술할 수 있게 한다.

의과학 영역에서는 이미 초음파 영상을 이용한 진단과 시술 기법이 인정을 받아 널리 시행되고 있으나 치

과학 영역에서는 아직 초음파를 대중적으로 사용 하지 않고 있으며, 이에 대한 지식도 부족한 실정이다. 최근 치과 영역에 특화된 초음파 장비가 개발, 시판되기 시작하여 치과에서 초음파의 사용이 활발해 질 것으로 기대되며, 향후 치과 진단에 적합한 사이즈와 주파수를 가지는 보급형 장비의 개발과 함께 악안면 초음파 해부학에 대한 다양한 연구 및 효용성 입증을 위한 임상연구가 지속적으로 이루어진다면 치과학 전반에 걸쳐 초음파가 정확한 진단 및 치료를 위해 도움을 줄 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

1. Evirgen s, Kamburoglu K. Review on the applications of ultrasonography in dentomaxillofacial region. *World journal of radiology* 2016;8(1):50.
2. Chen YL, Chang HH, Chiang YC, Lin CP. Application and development of ultrasonics in dentistry. *J Formos Med Assoc* 2013;112(11):659-65.
3. Manfredini D, Guarda-Nardini L. Ultrasonography of the temporomandibular joint: a literature review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009;38(12):1229-36.
4. Hayashi T. Application of ultrasonography in dentistry. *Japanese Dental Science Review* 2012;48(1):5-13.
5. Landes C, Walenzik H, Klein C. Sonography of the temporomandibular joint from 60 examinations and comparison with MRI and axiography. *J Craniomaxillofac Surg* 2000;28(6):352-61.
6. Melis M, Secci S, Ceneviz C. Use of ultrasonography for the diagnosis of temporomandibular joint disorders: a review. *Am J Dent* 2007;20(2):73-78.
7. Emshoff R, Jank S, Bertram S, Rudisch A, Bodner G. Disk displacement of the temporomandibular joint: sonography versus MR imaging. *American Journal of Roentgenology* 2002;178(6):1557-62.
8. Hayashi T, Ito J, Koyama J-i, Yamada K. The accuracy of sonography for evaluation of internal derangement of the temporomandibular joint in asymptomatic elementary school children: comparison with MR and CT. *American journal of neuroradiology* 2001;22(4):728-34.
9. Tozoglu S, Al-Belasy FA, Dolwick MF. A review of techniques of lysis and lavage of the TMJ. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2011;49(4):302-09.
10. Nitzan DW, Dolwick MF, Martinez GA. Temporomandibular joint arthrocentesis: a simplified treatment for severe, limited mouth opening. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 1991;49(11):1163-67.

참 고 문 헌

11. Sivri MB, Ozkan Y, Pekiner FN, Gocmen G. Comparison of ultrasound-guided and conventional arthrocentesis of the temporomandibular joint. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2016;54(6):677-81.
12. Fritz J, Pereira PL, Lewin JS. Temporomandibular joint injections: interventional MR imaging demonstrates anatomical landmark approach to be inaccurate when compared to direct visualization of the injectant. *Pediatric radiology* 2010;40(12):1964-65.
13. Na K-S. Ultrasound-guided Intra-Articular Injections. *The Korean Journal of Medicine* 2015;89(6):654-62.
14. Dayisoylu EH, Cifci E, Uckan S. Ultrasound-guided arthrocentesis of the temporomandibular joint. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2013;51(7):667-68.
15. Chakraborty A, Datta T, Lingegowda D, Khemka R. Ultrasound-Guided Temporomandibular Joint Injection for Chronic Postthemimandibulectomy Jaw Pain. *A A Case Rep* 2016;7(10):203-06.
16. Al Hamdan EM, Algheryafi AM, Al-Ghareeb FJ, Ashri NY. Knowledge and attitude of dentists towards the use of botulinum toxin and dermal fillers in dentistry, Riyadh, Saudi Arabia. *J Cosmet Laser Ther* 2013;15(1):46-54.
17. Quezada-Gaon N, Wortsman X, Penaloza O, Carrasco JE. Comparison of clinical marking and ultrasound-guided injection of Botulinum type A toxin into the masseter muscles for treating bruxism and its cosmetic effects. *Journal of cosmetic dermatology* 2016;15(3):238-44.
18. Quezada-Gaon N, Wortsman X. Ultrasound-guided hyaluronidase injection in cosmetic complications. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 2016;30(10).
19. Jongerius PH, Rotteveel JJ, van den Hoogen F, et al. Botulinum toxin A: a new option for treatment of drooling in children with cerebral palsy. Presentation of a case series. *European journal of pediatrics* 2001;160(8):509-12.
20. Jongerius PH, Joosten F, Hoogen FJ, Gabreels FJ, Rotteveel JJ. The Treatment of Drooling by Ultrasound-Guided Intraglandular Injections of Botulinum Toxin Type A Into the Salivary Glands. *The Laryngoscope* 2003;113(1):107-11.
21. Larawin V, Naipao J, Dubey SP. Head and neck space infections. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;135(6):889-93.
22. Al-Belasy FA. Ultrasound-guided drainage of submasseteric space abscesses. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2005;63(1):36-41.
23. Chang KP, Chen YL, Hao SP, Chen SM. Ultrasound-guided closed drainage for abscesses of the head and neck. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;132(1):119-24.
24. D'Agostino H, Casola G, Halasz N, Sanchez R, Goodacre B. Percutaneous abscess drainage: current concepts. *Radiology* 1991;181:617-26.
25. Dabirmoghaddam P, Mohseni A, Navvabi Z, et al. Is ultrasonography-guided drainage a safe and effective alternative to incision and drainage for deep neck space abscesses? *J Laryngol Otol* 2017;131(3):259-63.
26. Sivarajasingam V, Sharma V, Shepherd JP. Ultrasound-guided needle aspiration of lateral masticator space abscess. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 1999;88(5):616-19.
27. Biron VL, Kurien G, Dziegielewski P, Barber B, Seikaly H. Surgical vs ultrasound-guided drainage of deep neck space abscesses: a randomized controlled trial: surgical vs ultrasound drainage. *Journal of Otolaryngology-Head & Neck Surgery* 2013;42(1):18.

악안면 초음파의 치주학적 활용

¹이화여자대학교부속 목동병원 치주과, ²이화여자대학교 의과대학 치과학교실 치주과
김 대 엽¹, 이 종 빈¹, 방 은 경^{1, 2}

ABSTRACT

Ultrasonography in periodontal diagnosis

¹Department of periodontology Mokdong Hospital Ewha Womans University,

²Department of periodontology School of Medicine Ewha Womans University
Dae-Yeob Kim¹), Jong-Bin Lee¹), Eun-Kyoung Pang^{1, 2)}

Ultrasonography is one of the most common diagnostic tools in medical imaging with non-invasive and non-radiation loaded characteristics. In the field of dentistry, especially for periodontology, high frequency ultrasonic device can be used for several purposes such as evaluating gingival thickness, identifying the level of alveolar bone, measuring the volume of mucosa of donor site for soft tissue graft and so on. According to recent studies, it was demonstrated that ultrasonic diagnosis had both accuracy and repeatability comparable to conventional diagnostic tools. However, improvement and development of intra-oral probe suitable for adaptation to gingiva and palatal mucosa, are considered as prerequisites for diffusion of ultrasonic diagnosis in periodontology.

Key words : Ultrasonography, Ultrasound, Periodontal diagnosis

Corresponding Author

Eun-Kyoung Pang, DDS, PhD

Associate Professor

Department of Periodontology, School of Medicine, Ewha Womans University, 1071 Anyangcheon-ro, Yangcheon-gu, Seoul 07985, Korea.

Tel : +82-2-2650-2725, Fax : +82-2-2650-5764, E-mail : ekpang@ewha.ac.kr

I. 서론

음원(acoustic source)은 소리를 발생시키는 진동체로 정의할 수 있으며, 음원으로부터 발생하는 소리 에너지는 파동의 형태로서 매질을 따라 전파된다. 이

때 일정한 주파수(frequency)를 가지고 전파되는데, 이 주파수는 각 파동의 고유한 특징으로서 소리 또한 이 주파수 영역에 따라 구분할 수 있다. 초음파(ultrasound)는 인간의 가청 주파수 영역인 20 ~ 20,000Hz를 벗어나는 높은 주파수를 가지는 음파를

의미한다. 초음파는 직진, 투과, 굴절, 반사 등의 특성을 가지는데, 다른 두 매질의 경계면을 지날 때 반사되는 특성으로 인해 의학적 진단에 활용이 가능하다. 초음파는 비침습적이고, 실시간 영상의 획득이 가능할 뿐만 아니라 방사선 노출에 대한 부담이 없으며, 사용시 통증이 없는 진단 장비로서 진단 영상의 획득을 위해 의학 영역뿐만 아니라 치의학 영역에서도 사용되어 왔다¹⁾. 기존 치과용 진단을 위해 주로 사용되어 온 방사선이 가지는 피폭의 위험성을 없애고 동시에 실시간 영상의 채득이 가능하다는 장점이 있으며, 장비가 공간을 적게 차지하며 검사시간에 비교적 짧아²⁾ 치과 영역에서 그 유용성이 증가할 것으로 판단되는 바, 초음파 장비의 작동 원리, 진단 영역에서의 초음파 활용의 역사 그리고 기대되는 활용 영역 등에 대해 살펴보고자 한다.

II. 본론

1. 초음파 진단의 원리

1880년 Pierre Curie와 Jacques Curie 형제에 의해, 압력을 받은 석영 결정으로부터 전위가 발생한다는 것이 밝혀지면서 압전 효과(piezoelectric effect)가 발견되었다³⁾. 압전 효과는 물질에 전압을 가했을 때 물질의 수축 또는 확장이 발생하여 용적이 변화하는 현상을 의미하며, 반대로 물질의 용적변화에 의해 전위가 발생 할 수 있다. 이러한 특성을 가지는 물질을 압전자(piezoelectric element) 라고 한다. 이러한 현상을 이용하여, 압전자에 전압을 가하면 압전자에 발생하는 진동으로 인해 초음파를 발생시킬 수 있다. 계면으로부터 반사되어 온 초음파신호의 수신 역시 압전자에 의해 이루어지는데, 초음파에 의한 진동이 압전자를 통해 전압신호로 변환된다⁴⁾. 최근 사용되는 압전 물질로는 PZT(lead zirconate titanate)와 같은 세라믹 물질이 있으며, 음향저항이 인체 조직과 유사하다는 장점을 가진다⁵⁾. 이처럼 초음

파 신호의 발신과 수신이 동시에 이루어지기 때문에 압전자를 변환기(transducer)라 부르며, 이 transducer를 포함하여 검사 과정에서 우리 몸에 직접 닿게 되는 부분을 탐촉자(probe)라 부른다⁴⁾. 검사 부위와 목적에 따라 다양한 형태와 크기의 probe가 사용되고 있다.

2. 초음파의 특성과 진단에의 활용

음파가 매질 표면에서 일부 반사되고 일부 통과하여 더 심부로 진행하는 것을 투과라 하며 이 과정에서 음파의 에너지가 감소하는 감쇠현상이 일어나 투과력 및 반사력을 잃게 된다⁶⁾. 초음파는 음파로서, 전자기파인 빛과는 달리 매질이 없으면 전파가 불가능하며 매질의 특성에 따라 전달 속도는 다르게 나타나고 동일한 매질 내에서는 같은 속도를 유지한다. 음파의 전파 속도는 매질의 밀도와 경도 또는 체적 탄성률에 의해 결정된다⁷⁾. 초음파의 인체 내 진행 속도는 평균 1,540 m/sec로 수분이 인체 구성성분의 대부분을 차지하기 때문에 물에서의 전파속도와 유사한 값을 보인다⁸⁾. 음파는 매질에 따라 고유한 저항치를 갖는데, 이 저항치를 음향저항(acoustic impedance)라 하며 음향저항은 매질의 밀도와 음파의 속도의 곱으로 나타내어진다⁴⁾. 매질의 음향저항에 따라 확산, 산란, 흡수 등이 일어나며, 서로 다른 매질의 경계를 지날 때에는 두 매질의 음향저항 차이에 따라 반사가 일어난다. 이때 반사되어 돌아오는 음파가 probe의 transducer를 통해 전기신호로 바뀌게 되면서 진단에 이용된다.

일반적으로 영상진단 목적으로 사용되는 초음파는 1MHz ~ 30MHz 내의 주파수를 사용한다⁴⁾. 주파수가 높을수록 감쇠량이 증가하는데, 이는 음파가 매질을 통과하면서 계면에서 반사 되거나 매질과의 마찰력에 의해 일부 에너지를 상실하기 때문이며 상실된 에너지는 열에너지로 전환되어 음파의 진행에 기여할 수 없게 된다⁶⁾. 한편, 생체 내의 두 반사체를 구분지어 식별할 수 있는 능력을 분해능이라 하는데, 파장이 짧을

수축 즉 주파수가 높을수록 더 높은 분해능을 가지게 된다. 즉, 주파수가 높을수록 감쇠량이 많아 심부조직의 진단에는 부적합한 반면, 주파수가 높을수록 가는 초점영역을 얻을 수 있어 더욱 선명한 영상을 얻을 수 있는 것이다⁴⁾. 이러한 특성은 transducer의 선택에 중요한 요인이 될 수 있다. 초음파의 이러한 특성으로 인해 비교적 표층에 위치한 구강악안면영역의 초음파 진단에는 상대적으로 높은 주파수 영역대를 이용하는 transducer를 사용하여 진단한다^{4, 6, 7)}.

3. 초음파 영상의 표시방법

1) A - mode

가장 기초적인 형태의 영상표시방법으로서 초음파의 반사부위를 탐촉자로 부터의 거리로 표시하며, 반사파의 세기를 파형의 높이, 즉 진폭으로 표시한다. A - mode라는 명칭 역시 진폭을 의미하는 “Amplitude”의 첫 글자 A로부터 유래하였다. 조직의 두께 또는 특정 조직계면까지의 거리 등을 측정하는 데에는 유리하나, 얻을 수 있는 정보가 제한적이며 탐촉자의 방향에 따라 측정값이 다르게 나타날 수 있어 현재는 대체로 사용되지 않는 방식이다⁹⁾.

2) M - mode

A-mode의 변형된 형태로서 움직이는 반사체의 운동상태를 탐지하고 표시한다. M - mode라는 명칭 역시 움직임을 나타내는 “Motion”의 첫글자 M으로부터 유래하였다. 심장판막이나 복부 스캔 시 대동맥의 운동, 태아의 심음을 기록하는데 사용된다^{4, 6)}.

3) B - mode

반사파의 세기를 점의 밝기로 표시하는 영상표시방법으로서 반사파의 세기가 강할수록 밝게 나타난다. 현재 사용되는 대부분 초음파 진단 장비에서 채택하고 있는 영상표시방식이다. 밝기를 나타내는 “Brightness”의 B를 따서 B-mode라 부른다. 최

근 기기들에서는 256이상 밝기 레벨이 제공되며 관찰 영역의 움직임이 실시간으로 영상화되어 나타난다¹⁰⁾.

4) D - mode

움직이고 있는 물체로부터 반사된 음파는 물체의 운동 속도에 따라 주파수 변화를 받게 된다는 도플러 효과에 기반하여 혈류량 측정에 사용된다. 혈액 내의 적혈구가 움직이는 반사체에 해당하며, 송신주파수와 수신주파수 차이를 통해 적혈구가 가까워져 오는지, 멀어지는지를 판단하며 혈류의 움직임 방향과 속도 즉, 혈관의 주행방향 및 혈류 속도 측정이 가능하다. “Doppler”의 D를 따라 D - mode라 칭한다⁶⁾.

4. 치주영역에서 초음파를 이용한 진단 역사

치과영역에서 초음파가 진단영역에 처음 사용된 것은 1963년으로 Baum 등은 15MHz의 transducer를 이용하여 치아의 내부 구조를 보고자 하였으나 영상의 선명도 및 질이 불량하였다¹¹⁾. 이 후로 초음파는 치아우식병소, 치아의 파절, 연조직 병소, 악안면부 골절, 치조골 결손 등의 진단, 치은의 두께 측정 등 다양한 목적으로 이용이 시도되어 왔다¹²⁾. 1970년 Spranger, 1982년 Muraoka 등은 치주영역에서 진단을 위해 초음파를 사용하기 시작하였는데 이들 연구는 방사선 노출 없이 치주조직의 구조를 분석하는데 초점을 맞추었고, 1985년 Fukukita 등은 20MHz transducer를 이용한 B-mode 스캔을 통해 치주질환자들에서 정확한 협측 치조골 높이를 측정하기 위한 연구를 시행하였다¹³⁾. 또한 1987년 Palou 등은 치주질환자에서 A - mode scan을 통해 치조골 형태분석 연구를 시행하였다¹⁴⁾. 이뿐만 아니라 초음파를 이용해 구강내 연조직 두께를 측정하기 위한 연구도 이어져왔는데, 1996년 Muller는 A-mode 스캔을 통해 치은의 두께를 측정하였으며¹⁵⁾, 1998년, 1999년 Wahl과 Jahn은 B-mode 스캔 영상을 이용한 초음파 진단을 통해 임플란트 식립 전 치은의 두께를 측정하였다¹³⁾.

국내에서도 2000년 정 등¹⁶⁾, 2006년 김 등¹⁷⁾, 2008년 Cha 등¹⁸⁾이 A-mode 스캔을 활용하여 구강 내 각 화치는 또는 구개점막 두께의 측정을 시도하였다.

이처럼 초음파가 치과 진단에 사용되기 시작하고 치주 분야로도 그 영역이 넓어지면서 여러 연구가 진행되어 왔는데, 현재까지 진행되어온 연구를 바탕으로 초음파가 이용될 수 있는 치주 진단 영역으로는 크게 치은 또는 임플란트 주위 점막의 두께 측정(그림 1), 치조골 높이 또는 치조골 결손부의 형태 파악, 연조직 이식술 시행을 위한 공여부의 술전 체적 평가 등이 있다.

5. 초음파를 이용한 치주 영역 진단의 정확성 및 재현성

초음파가 현재 사용되고 있는 periodontal probe 또는 endodontic file을 이용한 임상적 검사 방식과 방사선학적 검사와 함께 치주 영역의 진단에 활용되기 위해서는 진단 자체의 정확성 및 재현성의 확보가 필수적이라 할 수 있다. Tsiolis 등¹⁹⁾은 pig jaw model에 20MHz transducer를 이용한 B-mode 스캔을 통해 치은 두께를 측정하고 이 수치를 transgingival probing 측정 방식, 그리고 조직 시

편 제작 후 시행한 조직학적 측정 방식과 비교하여 그 정확성을 평가하였으며 각 측정방식의 재현성 또한 함께 평가하였다. 평가 결과, 세 측정방법 중 초음파 측정과 조직학적 측정 사이의 오차범위가 가장 적게 나타났다으며 재현성과 관련해서는 재현성 계수가 0.44 mm로 가장 낮은 재현성 계수를 보였다. 즉, 조직학적 측정방식을 기준으로 볼 때 초음파를 이용한 측정 방식이 transgingival probing을 통한 측정 방식보다 더 높은 정확도를 보이며, 세 측정방법 중 초음파 측정 방식이 재측정 시 발생한 오차가 가장 적었다고 할 수 있다. Muller and Kononen²⁰⁾은 33명의 환자를 대상으로 전체 치아에 대해 A-mode 스캔을 통해 각 치아 치주낭 깊이에서의 치은 두께를 반복적으로 측정하고 그 측정치 간의 오차를 평가하였다. 평가 결과 상악 견치, 상악 제1 소구치에서 0.03~0.05의 재현성 계수를 보여 가장 높은 재현성을 나타내었고 하악 전치, 하악 소구치 부위에서도 0.5~0.6의 비교적 양호한 재현성 계수를 나타내었다. 이러한 결과는 초음파를 이용한 치은 두께 측정이 신뢰할만한 재현성을 갖는다는 것을 보여주는 한편, 치아 종류 및 치은 두께에 따라 그 재현성이 다르게 나타날 수 있다는 것을 시사한다. 앞서 언급한 바와 같이 국내에서 진행된

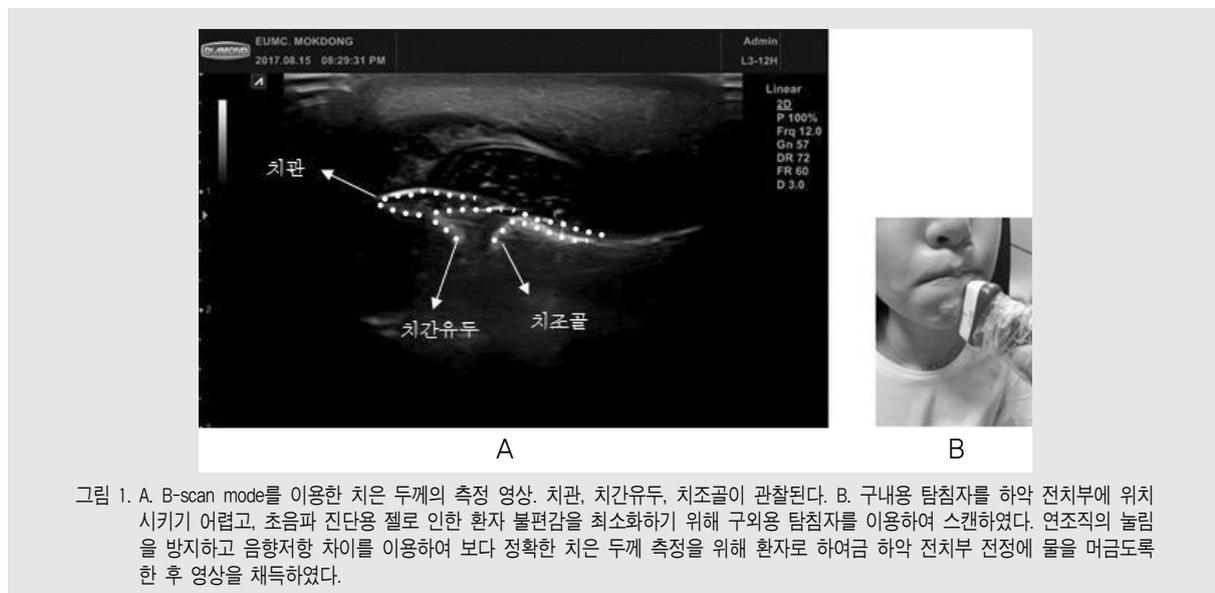


그림 1. A. B-scan mode를 이용한 치은 두께의 측정 영상. 치관, 치간유두, 치조골이 관찰된다. B. 구내용 탐침자를 하악 전치부에 위치시키기 어렵고, 초음파 진단용 젤로 인한 환자 불편감을 최소화하기 위해 구외용 탐침자를 이용하여 스캔하였다. 연조직의 눌림을 방지하고 음향저항 차이를 이용하여 보다 정확한 치은 두께 측정을 위해 환자로 하여금 하악 전치부 전정에 물을 머금도록 한 후 영상을 채득하였다.

연구에서도 초음파를 이용한 구개점막 또는 각화치은 두께를 측정하고자 하는 노력들이 있어왔으며 유사한 결과들이 보고되었다. 2006년 김 등¹⁷⁾은 A-mode 스캔을 지원하는 5MHz transducer를 가진 SDM (Krupp Medizintechnik, Esse, Germany, 그림 2)을 활용하여 30명의 환자를 대상으로 구개 점막의 두께를 측정하고 이 측정치를 transgingival probing을 이용해 얻어진 측정치와 비교하여 재현성을 평가하였다. 측정과정에서 발생하는 오차를 줄이기 위해 측정 전에 구개부를 인기한 템플릿을 제작하고 이 템플릿 상에 측정 위치를 표시한 후 이를 바탕으로 측정을 진행하였다는 점이 특징적이다. 결과를 보면 SDM을 이용한 초음파 측정 방식과 transgingival probing을 통한 측정방식 사이에는 상관관계수가 0.823으로 높은 상관관계를 나타내었으며 각 측정 방식 당 2회의 측정에서 각각 92.1%, 95%의 일치도를 보였다. 즉, 초음파 측정방식은 정확도 측면에서는 앞서 언급된 연구 결과와 마찬가지로 우수한 결과를 보이지만, 재현성 측면에서는 transgingival probing 방식에 뒤처지는 결과를 보였다. 이외에도 구강 내 전악에 걸쳐 각화치은의 두께를 A-mode 스캔 방식으로 측정한 2000년 정 등¹⁶⁾의 연구에서도 1999년 Muller 등²¹⁾의 연구결과와 유사한 0.24mm의 평균 오차를 보여 그 측정방식의 재현성이 높다는 것을 뒷받침하였다. 2008년 Cha 등의 연구에서는 A-mode 스캔을 통해 구개 점막 및 협측 부착치은 두께를 측정하여 교정용 mini screw

식립을 위한 술전 평가를 시행할 수 있음이 밝혀졌다.

임플란트와 관련하여, Culjat 등²²⁾은 pig jaw model에서 임플란트를 식립하고 상방부를 두께 1.3 mm의 연조직으로 coverage 한 후 B-mode 스캔을 통해 식립된 임플란트의 폭경, 임플란트 상방부 연조직의 두께를 측정하고 이 수치를 각각 제조사에서 제공하는 임플란트 제원, calipers를 이용해 측정된 연조직 두께와 비교하였다. 연구에 사용된 임플란트는 티타늄 주성분의 임플란트로서 음향저항 수치가 연조직 및 골조직에 비해 매우 크기 때문에 초음파 이미지 상 비교적 명확하게 확인이 가능하였고 그 폭경 또한 측정치와 제공된 제원 사이에 매우 근사하였다. 또한 초음파를 이용하여 측정한 임플란트 상방부 연조직 두께와 캘리퍼를 이용하여 측정한 수치 사이의 오차는 $\pm 0.3\text{mm}$ 로 비교적 높은 정확성을 보임이 확인되었다. 이뿐만 아니라 초음파를 이용해 좀더 세밀한 구조의 평가도 시도되었는데, Zimbran²³⁾ 등은 교정력이 작용함에 따른 치주인대 및 유리치은 두께가 어떻게 변화하는지 B-mode 스캔을 지원하는 구외용 40MHz transducer를 가진 SonoTouch (Ultrasonix medical Coporation, Richimond, Canada, 그림 3)를 통해 평가함으로써 고해상도 초음파 진단장비를 이용해 미세구조의 연구가 가능함을 보여주었다.

최근에는 초음파 스캔을 통해 2차원적 영상뿐만 아니라 기존의 컴퓨터단층촬영의 원리와 유사한 방식으로 여러 장의 단층 초음파영상을 얻고 이들 영상을 이

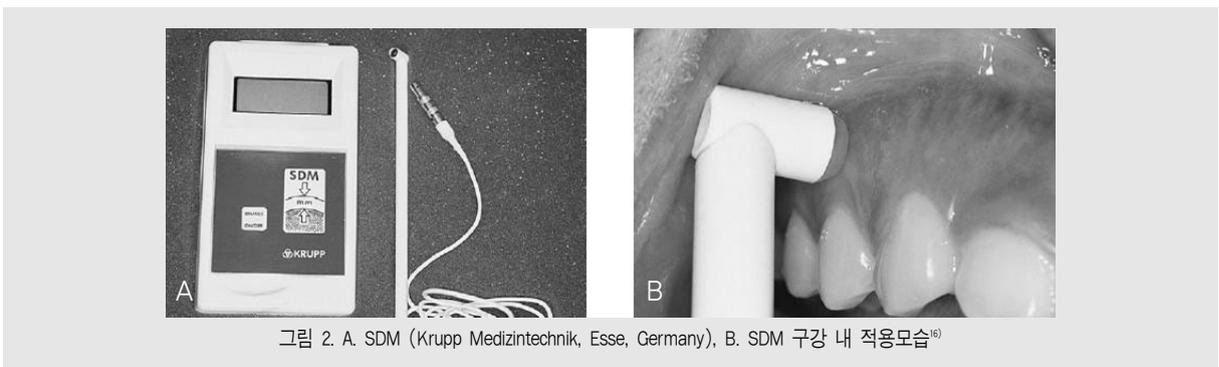


그림 2. A. SDM (Krupp Medizintechnik, Esse, Germany), B. SDM 구강 내 적용모습¹⁶⁾

용하여 3차원적으로 재구성하는 기술이 도입되었다. Mahmoud 등²⁴⁾은 in vitro 환경에서 고주파 transducer를 통해 카테바 하악골의 B-mode 영상을 얻고 프로그램을 통해 영상을 재구성하여 최대 24

μm의 고해상도 3차원 초음파 영상을 획득하는데 성공하였으며 이 때 걸린 시간은 채 30초가 넘지 않았다고 보고하였다(그림 4). 방사선 노출 없이 비교적 단시간에 치조골의 고해상도 3차원 영상 획득이 가능해짐에

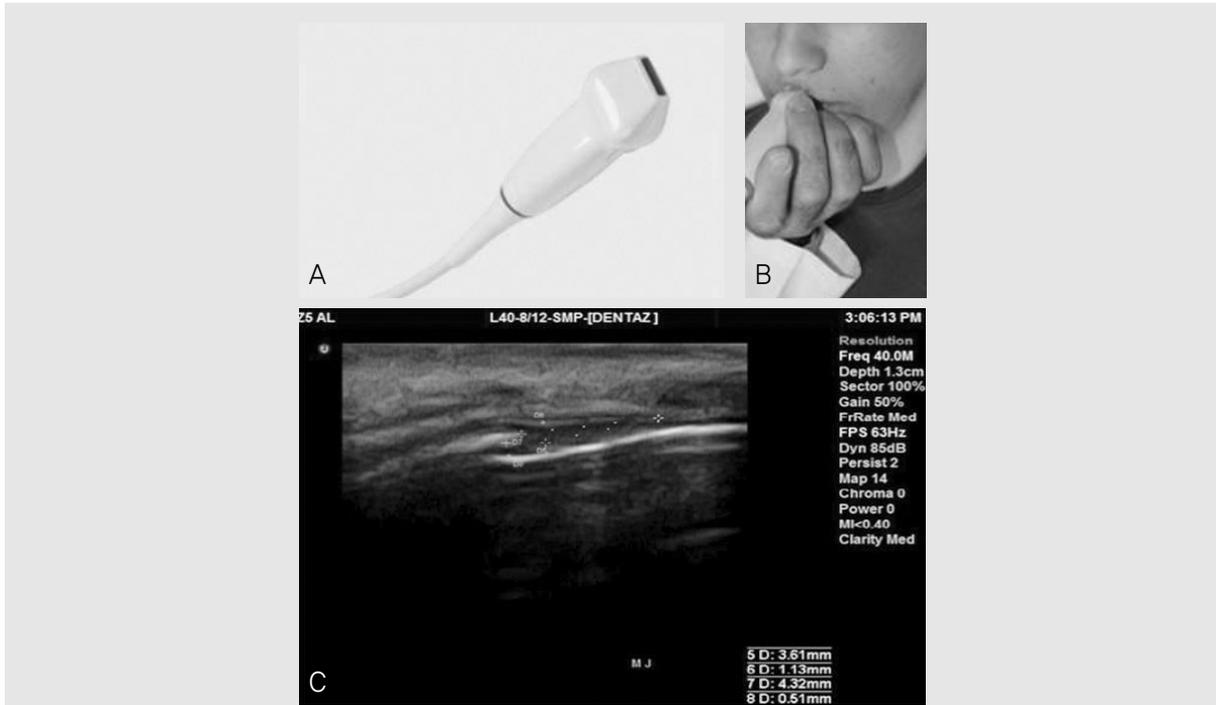


그림 3. A. SonoTouch (Ultrasonix medical Coporation, Richmond, Canada), B. 탐침자를 위치시킨 모습, C. 획득한 초음파 영상. 치관, 치조골, 치은 및 탐침자에 맞닿고 있는 연조직이 관찰된다.²⁴⁾

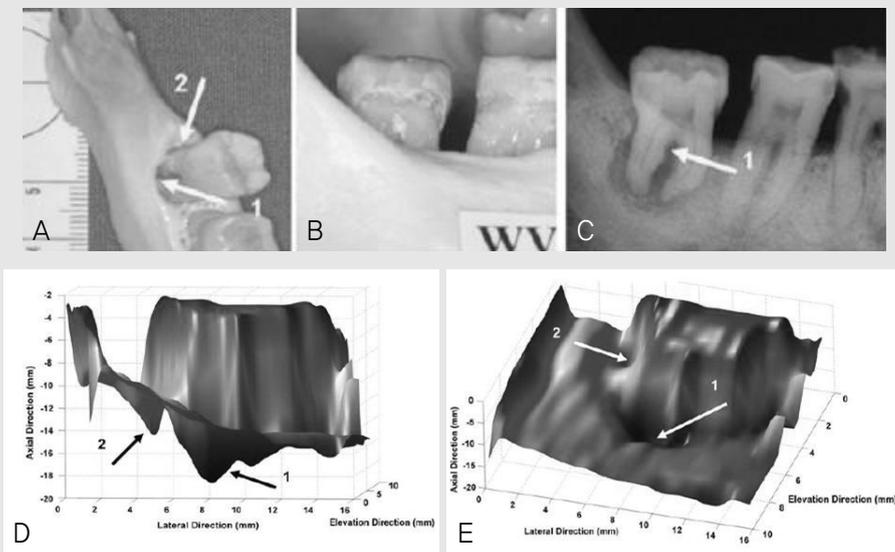


그림 4. A, B. 카테바 하악골의 골내낭, C. 치근단방사선사진 상 골내낭, D, E. 3차원 초음파 영상으로 재구성된 골내낭의 모습²⁴⁾

따라 이를 바탕으로 치주질환에 따른 치조골 결손의 평가 및 치료에 적용이 가능할 것으로 사료된다.

Ⅲ. 결론 및 제언

이상 살펴본 바와 같이 초음파는 현재 임상에서 사용되고 있는 임상 진단 방법 및 방사선학적 진단 방법에 비해 덜 침습적이며, 방사선 피폭으로 인한 위험성으로부터 자유롭고 실시간 영상의 획득이 가능하다는 장점을 지닌다. 뿐만 아니라 정확성 및 재현성의 측면에서도 기존 진단 방법과 비교할 때 유사하거나 더 나은 측정 결과를 보여준다는 것이 연구를 통해 증명되고 있다.

이러한 장점에도 불구하고 1963년 치과영역에 초음파 진단이 처음 도입된 이래 50여년이 지난 지금까지도 초음파는 치과영역에서 부가적인 진단 장비로서도 자리를 잡고 있지 못한 것이 현실이다. 초음파가 비침습적이며 정확한 진단 장비로서 의과의 여러 영역에서 필수적인 요소가 되었음을 고려할 때 치과영역에서의 저조한 활용도는 구강악안면영역의 해부학적 특수성과 그 동안의 기술적 한계에 기인한 것이라 사료된다. 즉, 현재까지 개발된 장비들은, 제한적인 정보만을 제공하는 A-mode 스캔용 탐침자를 제외하곤 부피가 크고 형태적 한계로 인해 구강 내 여러 부위에 적합이 어렵다. 2000년 장 등¹⁶⁾은 A-mode 스캔용 탐침자를 사용하였음에도 불구하고 구치부에서 정확한

부위로 기구를 위치시키는 데에 어려움이 있으며, 구개측에서는 rugae 등의 존재로 정확한 평가가 어려웠다고 기술하고 있다. 특히나 치주 영역에서 활용의 측면에서, 협설측 치은 두께 및 치조골 형태 평가, 구개점막의 체적 측정 등이 이루어지기 위해서는 필수적으로 탐침자가 구강 내에 자유로이 위치 될 수 있어야 한다. 그러나 현재까지 출시된 탐침자는 그 형태 및 부피로 인해 구강 내 움직임에 제약이 크다. 앞서 언급된 연구들 중 다수가 환자의 구강 내에서 이루어진 연구가 아니며, 환자를 대상으로 한 유사한 주제의 연구들 간에도 그 측정방식이 명확히 확립되지 못했다는 점이 이러한 어려움을 반증한다고 볼 수 있다. 뿐만 아니라 연조직 두께 측정과 같은 경우 측정 시 탐침자를 위치시키는 과정에서 발생하는 압력이 측정하고자 하는 부위 연조직 두께에 영향을 미칠 수 있으므로 이에 대한 측정 방식 확립이 요구된다. 이와 함께 구강 내에 초음파 진단용 젤을 적용하는 경우 환자에게 많은 불편감을 유발할 수 있기 때문에 이에 대한 개선도 고려되어야 한다. 또한 치주 영역에서 연구의 대상이 되는 해부학적 구조물들은 치은조직, 치주 인대, 치조골 등과 같이 상대적으로 미세한 구조물들로서 고해상도 초음파 진단 장비의 사용이 요구되는 만큼 해당 장비의 보급 또한 필수적이라 할 수 있다. 관련 장비의 개선과 더불어 연구 대상 부위의 해부학적 이해도를 높이고 및 초음파 진단의 원리를 이해함으로써 그 활용도를 증가시킬 수 있을 것이라 판단된다.

참 고 문 헌

1. Salmon B, Le Denmat D. Intraoral ultrasonography: development of a specific high-frequency probe and clinical pilot study, *Clin Oral Investig* 2012;16:643-649.
2. Al-Belasy FA. Ultrasound-guided drainage of submasseteric space abscesses, *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:36-41.
3. Mould RF. Pierre curie, 1859-1906, *Curr Oncol* 2007;14:74-82.
4. 천영국. 임상강좌 __ Basic diagnostic tools for medical diseases : 복부초음파의 기본 원리 및 초음파 기기 이해, 대한내과학회 추계학술대회 2013;2013:62-68.
5. Wells PN. Ultrasound imaging, *Phys Med Biol* 2006;51:R83-98.
6. 신상진, 정병진. 초음파 영상의 원리 및 이해 = Principle and Comprehension of Ultrasound Imaging, 대한정형외과학회지 2013;48:325-333.
7. Bushberg JT. The essential physics of medical imaging, 3rd ed, Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2012. p xii, 1030 p.
8. Bianchi S, Martinoli C. Ultrasound of the musculoskeletal system, Berlin ; New York: Springer; 2007. p xiv, 974 p.
9. 정파종. 초음파기기의 이해 및 이용 = Basic Knowledge of Ultrasonography and Its Clinical Use, The Korean journal of Endocrine Surgery 2008;8:1-6.
10. Hangiandreou NJ. AAPM/RSNA physics tutorial for residents. Topics in US: B-mode US: basic concepts and new technology, *Radiographics* 2003;23:1019-1033.
11. Baum G, Greenwood I, Slawski S, Smirnow R. Observation of internal structures of teeth by ultrasonography, *Science* 1963;139:495-496.
12. Marotti J, Heger S, Tinschert J et al. Recent advances of ultrasound imaging in dentistry--a review of the literature, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013;115:819-832.
13. Tzoumpas M, Mohr B, Kurtulus-Waschulewski I, Wahl G. The Use of High-Frequency Ultrasound in the Measurement of Thickness of the Maxillary Attached Gingiva, *Int J Prosthodont* 2015;28:374-382.
14. Palou ME, McQuade MJ, Rossmann JA. The use of ultrasound for the determination of periodontal bone morphology, *J Periodontol* 1987;58:262-265.
15. Eger T, Muller HP, Heinecke A. Ultrasonic determination of gingival thickness. Subject variation and influence of tooth type and clinical features, *J Clin Periodontol* 1996;23:839-845.
16. 장문택, 김형섭, 이광원. 연조직두께 측정기구 (SDM)의 재현성에 관한 연구, *Journal of Periodontal & Implant Science* 2000;30:483-490.
17. 김태우, 이재관, 엄흥식, 장범석. 치주탐침과 초음파기구를 이용한 구개 점막 두께 측정치의 비교 연구 *Journal of Periodontal & Implant Science* 2006;36:901-911.
18. Cha BK, Lee YH, Lee NK et al. Soft tissue thickness for placement of an orthodontic miniscrew using an ultrasonic device, *Angle Orthod* 2008;78:403-408.
19. Tsiolis FI, Needleman IG, Griffiths GS. Periodontal ultrasonography, *J Clin Periodontol* 2003;30:849-854.
20. Muller HP, Barrieshi-Nusair KM, Kononen E. Repeatability of ultrasonic determination of gingival thickness, *Clin Oral Investig* 2007;11:439-442.
21. Muller HP, Schaller N, Eger T. Ultrasonic determination of thickness of masticatory mucosa: a methodologic study, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88:248-253.
22. Culjat MO, Choi M, Singh RS, White SN. Ultrasound imaging of dental implants, *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2012;2012:456-459.
23. Zimbran A, Dudea D, Gasparik C, Dudea S. Ultrasonographic evaluation of periodontal changes during orthodontic tooth movement - work in progress, *Clujul Med* 2017;90:93-98.
24. Mahmoud AM, Ngan P, Crout R, Mukdadi OM. High-resolution 3D ultrasound jawbone surface imaging for diagnosis of periodontal bony defects: an in vitro study, *Ann Biomed Eng* 2010;38:3409-3422.

9. 12

- 치과의료 인력수급조정위원회 개최
- 참석: 김철수, 김영만, 조영식, 이성근, 이정호
- 내용: 치과 의사 적정수급 방향 설정 및 향후 계획 논의

- (사)건강사회운동본부 정책토론회

- 참석: 김철수
- 내용: '100세 시대 노인의 건강, 전망과 과제'

9. 13

- 서울대통일치의학협력센터 업무협의

- 참석: 최치원
- 내용: 대북사업 관련 협력체계 구축 논의 등

- 간호조무사 근로환경 개선을 위한 국회 토론회 참석

- 참석: 이정호
- 내용: 간호조무사 근로환경 개선을 위한 토론

- 비급여관리 협의체 간담회 참석

- 참석: 마경화
- 내용: 제증명수수료의 항목 및 금액에 관한 기준 고시 제정안 등

9. 14

- 수시 감사 수검
- 참석: 조영식, 김민경

9. 15

- 2017년도 제1회 치과축탁의 운영을 위한 중앙협의체 회의

- 참석: 박인임, 허경기, 김수진
- 내용: 치과축탁의 운영 활성화 방안에 관한 건

- 2017년 제15차 건강보험정책심의위원회 참석

- 참석: 마경화
- 내용: ① 건강보험 행위 급여·비급여 목록표 및 급여 상대가치 점수 등 개정안 ② 치료재료 급여·비급여 목록 및 급여상한금액표 개정안 ③ 의료전달체계 개선협의체 논의현황 및 추진계획 보고 ④ 의뢰, 회송 시범사업 추진경과 ⑤ 의·한간 협진 활성화를 위한 2단계 시범사업 추진계획 보고 ⑥ 노인외래정책제 개선방안

- 2017년 제8회 의료평가조정위원회 참석

- 참석: 마경화
- 내용: ① 2018년도(7차) 요양병원 입원급여 적정성평가 세부계획(안) 검토 ② 요양급여의 적정성 평가 후보 항목 선정(안)

검토

· 국민건강보험공단 급여상임이사와 간담회

· 참석: 김철수, 마경화, 조영식

· 내용: 건강보험 보장성 관련 사항

· 인문학강좌 및 KDA 오픈하우스 행사 준비 간담회

· 참석: 김철수, 박인임, 허경기

· 내용: 오픈하우스 인문학 강연 진행에 대해 논의

9. 16

· 대한여자치과의사회 2017년 학술대회 축사

· 참석: 김철수

· 대한치의학회 사단법인 출범 기념식 축사

· 참석: 김철수

· [대한치과의사협회&롯데제과 “닥터자일리톨버스가 간다”]

캠페인

· 참석: 차순황, 이재운

· 내용: 수해피해지역 주민 무료진료

· 2017년도 대한치의학회 임시총회 개최

· 참석: 이종호, 이부규, 안형준

· 내용: ① 분과학회 제도 개선의 건 ② 대한치의학회 연회비 조정의 건 ③ 대한치의학회 정관 개정의 건 ④ 대한치의학회 사업자등록증 폐업 및 사단법인 대한치의학회 사업자등록증 신설의 건

· 2017 회계연도 회원고충처리위원회 워크숍 개최

· 참석: 김소현

· 내용: ① 치과 의료분쟁 접수 경향 및 효과적인 합의방안 검토의 건 ② 치협 고충위 접수 기자재·업체 관련 사항 검토의 건 ③ 고충위 전문성 강화 및 발전방안 검토의 건 ④ 고충위 업무 주요 현안 검토의 건

· 2017년도 제1회 학술위원회 개최

· 참석: 이종호, 이부규

· 내용: (가칭)한국접착치의학회 인준 심의에 관한 건

9. 17

· 제15회 스마일재단 자선 골프대회 축사

· 참석: 나승목

9. 18

- 오랄-비 관계자 미팅
- 참석: 이재운

- 기획위원회 초도회의
- 참석: 김영만, 정영복
- 내용: 기획위원회 주요업무 보고, 기획위원회 향후 추진업무 논의

- 연세대학교 치과대학 강의 참석
- 참석: 마경화
- 내용: 치과 건강보험 관련 사항

- 건강보험심사평가원 환자분류체계 검토위원회 회의 참석
- 참석: 마경화
- 내용: ① KDRG 중증도 반영 제외(CC Exclusion) 진단목록 검토결과
과 ② 환자분류체계 개정주기 및 버전관리 기준 검토결과
③ 환자분류체계 열외군 설정 기준 개선 검토결과 ④
KDRG 버전4.0을 활용한 입원환자 질병군 중증분류 개선
연구 진행 상황

- 제1차 치과의사전문외제도 운영위원회 회의 개최
- 참석: 안민호, 조성욱

- ZOE시멘트 관련 업무협의
- 참석: 최치원, 김소현
- 내용: 치과용 ZOE시멘트 허가 및 수입 관련사항

- 치매극복의 날 기념식 참석 및 박람회 홍보부스 운영
- 참석: 김철수, 김영만, 이재운, 김홍석

9. 19

- 제5회 정기이사회 개최
- 참석: 김철수, 안민호, 김종훈, 김영만, 이종호, 마경화, 최치원, 나
승목, 박인임, 이상복, 조영식, 이성근, 조성욱, 이부규, 김현
중, 김민겸, 이시혁, 권태훈, 김소현, 김수진, 강자승, 정영복,
차순황, 허경기, 이재운, 안형준, 황재홍, 김홍석, 이정호
- 내용: ① 대한구강악안면임프란트학회 회칙 개정의 건 ② 1인1개
소법 사수 및 의료영리화 저지 특별위원회 위원 사퇴의 건
③ 보험위원회 위원 추가 위촉의 건 ④ 대외협력위원회 위
원 추가 위촉의 건 ⑤ 치매 예방 및 관리를 위한 구강건강
정책 TF 위원 추가 위촉의 건 ⑥ 치과 종사인력 개발 특별
위원회 위원 구성의 건 ⑦ 치무위원회 위원 사퇴의 건 ⑧
중국치협 상호협력 MOU의 하위 협약(공동학술세미나 운
영) 체결의 건

9. 20

- 질병관리본부와 업무협의
- 참석: 조영식, 이성근
- 내용: 국가건강검진 내 파노라마 삽입관련 협의
- 수가계약 제도발전을 위한 의약단체 간담회 참석
- 참석: 마경화
- 내용: 수가계약 제도 평가 및 개선사항 논의

9. 20~21

- 2017년도 치과 의사전문자격시험 2차 문항정리 및 심사작업
- 참석: 안형준

9. 21

- 일간지 기자 미팅
- 참석: 이재운
- 한국치의학연구원 설립을 위한 포럼 참석
- 참석: 최치원
- 내용: 광주광역시 주최로 개최된 한국치의학연구원 설립을 위한 포럼 참석

- 미래비전위원회 초도회의
- 참석: 정영복
- 내용: 미래비전위원회 주요업무 보고, 미래비전위원회 향후 추진 업무 논의

- 노인정액제 개선 관련 간담회 참석
- 참석: 마경화
- 내용: 노인정액제도 개선에 관한 논의

- 한국보건사회연구원과 업무협의
- 참석: 조영식, 이성근
- 내용: 치과 의사 적정수급 방안 연구용역 제안

- 치과용 소재부품 기술지원센터 개소식 참석
- 참석: 최치원
- 내용: 치과용 소재부품 기술지원센터 개소식 참석 및 감사패 전달

9. 21~23

- 중국치과 의사협회 공동학술세미나 협약 체결
- 참석: 김철수, 나승목, 김현중, 이부규
- 내용: ① 양국의 치의학 교류 활성화를 위하여 2018년부터 연 1 회 공동세미나 개최 ② 홀수 해는 한국, 짝수 해는 중국에

서 개최 ③ 세미나는 대표단 회의를 포함하며, 각 협회에
서 대표단 및 연자 2명 파견 ④ 주최 협회에서는 최소한
개최일 3개월 이전에 세부계획 안내 ⑤ 주최자가 관여하는
학술행사와 연계하여 개최 가능

9. 22

- 대한치주과학회 제57회 종합학술대회 및 제12회 아시아태평양 치주학회(APSP) 학술대회 만찬 축하
- 참석: 이종호

9. 23

- 대한구강보건협회 창립 50주년 기념식 참석
- 참석: 김철수
- 대의원총회 전·현직 의장단 간담회 개최
- 참석: 김철수, 조영식
- GAMEX 2017 개막제 축하
- 참석: 김철수

- GAMEX 2017 치과기자재전시회 테이프커팅식 참석
- 참석: 마경화

- 내용: GAMEX 2017 치과기자재전시회 테이프커팅식 참석

- GAMEX 2017 치과기자재전시회 참관

- 참석: 김소현

- 내용: GAMEX 2017 치과기자재전시회 참관

9. 23~24

- Gamax 일·가정양립사업 홍보부스 운영
- 참석: 김영만, 이정호
- 내용: 일·가정양립 홍보부스 운영 및 상담

- 제11회 원광대학교 치과대학 동문 자선 골프대회 및 올레길 가족여행 축하
- 참석: 최치원

9. 24

- 서울지부 청계산 등반대회 참석
- 참석: 김철수

9. 25

- 치과전문지 기자 간담회
- 참석: 김철수, 조영식, 이재윤

· 국회 및 복지부 관계자 업무협의

· 참석: 김영만, 이정호

· 내용: 치과중사인력 관련 업무협의

· 2017 FDI 마드리드총회 총평회

· 참석: 김철수, 나승목, 박인임, 조영식, 김현중, 김민경

· 내용: FDI 마드리드총회 대표단 활동 사항 평가 및 향후 FDI 활동 방향 논의

· ISO/TC 106 9차 치과전문위원회 및 총회 결과 보고회

· 참석: 최치원, 김소현

· 내용: ISO 13604 외 3건 제·개정 검토 및 2017 홍콩총회 결과보고

9. 26

· 치무위원회 개최

· 참석: 김영만, 이성근, 이정호

· 내용: 치과의사 적정수급, 국가구강검진 파노라마 삽입, 치과 중사인력 개발

· 「검체검사 위탁제도 개선」제1차 협의체 참석

· 참석: 마경화

· 내용: 검체검사 위탁제도 개선에 관한 사항

9. 27

· 2017 범국민흡연폐해대책단 정기회의 참석 요청 및 참석

· 참석: 박인임

· 기획위원회 자문회의

· 참석: 김영만

· 내용: 한국치과의료융합산업연구원 설립 관련 자문

· 머니투데이 인터뷰

· 참석: 김영만

· 내용: 보건의료산업 컨트롤타워 부재의 문제점 및 설립 방향성

· (가칭)대한공공치의학회 간담회

· 참석: 이성근, 권태훈

· 내용: 공공의료 발전방안 논의

9. 29

· KMH 업무협의

· 참석: 김현중

· 내용: 자문 용역대금 청구 관련 논의

· 2017년 제3차 보험위원회 교육분과 회의 개최

- 참석: 치과건강보험교육 자료(PPT) 제작 등
- SBS 카드뉴스 인터뷰
- 참석: 이재운
- 내용: 온라인상 치과 의사 및 치과치료에 대한 올바른 정보

10. 9

- 치과 의사전문의 관련 업무협의
- 참석: 김철수, 안민호, 이종호, 조영식, 이부규, 이시혁, 안형준

10. 10

- 미수련자 온라인 동영상 강의 촬영
- 참석: 이부규



양식 1

대한치과의사협회지 원고게재신청서

No. _____

제 1 저 자 성 명	(한글)	치 과 의 사 면 허 번 호	
	(한자)	학 위	(한글)
	(영문)		(영문)
소 속	(한글)	직 위	(한글)
	(영문)		(영문)
공 동 저 자 1	(한글)	소 속 / 직 위	(한글)
	(영문)		(영문)
공 동 저 자 2	(한글)	소 속 / 직 위	(한글)
	(영문)		(영문)
공 동 저 자 3	(한글)	소 속 / 직 위	(한글)
	(영문)		(영문)
공 동 저 자 4	(한글)	소 속 / 직 위	(한글)
	(영문)		(영문)
공 동 저 자 5	(한글)	소 속 / 직 위	(한글)
	(영문)		(영문)
원 고 제 목	(한글)		
	(영문)		
교 신 저 자 연 락 처 (원고책임자)	(성명) (전화) (FAX) (E-Mail) (주소) □□□-□□□		
특 기 사 항			



대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

1. 원고의 성격 및 종류

치의학과 직/간접적으로 관련이 있는 원저, 임상 증례보고, 종설 등으로 하며 위에 속하지 않는 사항은 편집위원회에서 심의하여 게재 여부를 결정한다. 대한치과의사협회 회원과 협회지 편집위원회에서 인정하는 자에 한하여 투고한다.

2. 원고의 게재

원고의 게재 여부와 게재 순서는 편집위원회에서 결정한다. 본 규정에 맞지 않는 원고는 개정을 권유하거나 게재를 보류할 수 있다. 국내와 외국학술지에 이미 게재 된 동일한 내용의 원고는 투고할 수 없으며, 원고의 내용에 대한 책임은 원저자에게 있다.

3. 원고의 제출

본지의 투고규정에 맞추어 작성한 논문의 원본 파일 1부(영문소록 포함), 심사본(저자내용 삭제) 1부, 원고게재 신청서를 이메일로 접수한다. 제출된 원고의 내용은 저자가 임의로 변경할 수 없다.

(04802) 서울특별시 성동구 광나루로 257 대한치과의사협회 학술국
문의(학술국) : 02-2024-9150 / Fax : 02-468-4656
접수 E-mail : scientific@chol.com

4. 협회지 발간 및 원고 접수

본지는 연 12회 매월 발간하며, 원고는 편집위원회에서 수시로 접수한다.

5. 원고의 심의

투고된 모든 원고는 저자의 소속과 이름을 비공개로, 게재의 적합성에 대하여 편집위원회에서 선임한 해당분야 전문가 3인에게 심의를 요청하고 그 결과에 근거하여 원고 채택여부를 결정하며 저자에게 수정 또는 보완을 권고할 수 있다. 저자가 편집위원회의 권고사항을 수용할 경우 원고를 수정 또는 보완한 다음 수정 또는 보완된 내용을 기술한 답변서, 이전본과 수정본 모두를 편집위원회로 보낸다. 편집위원회에서 2차 심의를 거친 다음 게재 여부를 결정한다. 심의결과 재심사 요청의 판정이 2회 반복되면 게재 불가로 처리한다.

6. 편집위원회의 역할

편집위원회에서는 원고 송부와 편집에 관한 제반 업무를 수행하며, 필요한 때에는 편집위원회의 결의로 원문에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 원고 중 자구와 체제 등을 수정할 수 있다. 모든 원고는 제출 후에 일체 반환 하지 않는다.

7. 저작권

저작권과 관련해 논문의 내용, 도표 및 그림에 관한 모든 출판 소유권은 대한치과의사협회가 가진다. 모든 저자는 이에 동의서(대한치과의사협회지 원고게재 신청서)를 서면으로 제출해야 하며 원고의 저작권이 협회로 이양될 때 저자가 논문의 게재를 승인한 것으로 인정한다.

8. 윤리규정

- 학회지에 투고하는 논문은 다음의 윤리규정을 지켜야 한다.
 - 게재 연구의 대상이 사람인 경우, 인체 실험의 윤리성을 검토하는 기관 또는 지역 "임상시험윤리위원회"와 헬싱키 선언의 윤리기준에 부합하여야 하며, 연구대상자 또는 보호자에게 연구의 목적과 연구 참여 중 일어날 수 있는 정신적, 신체적 위해에 대하여 충분히 설명하여야 하고, 이에 대한 동의를 받았음을 명시하는 것을 원칙으로 한다.
 - 연구의 대상이 동물인 경우에는 실험동물의 사육과 사용에 관련된 기관 또는 국가연구위원회의 법률을 지켜야 하며, 실험동물의 고통과 불편을 줄이기 위하여 행한 처치를 기술하여야 한다. 실험과정이 연구기관의 윤리위원회 규정이나 동물보호법에 저촉되지 않았음을 명시하는 것을 원칙으로 한다. 편집위원회는 필요시 서면동의서 및 윤리위원회 승인서의 제출을 요구할 수 있다.
 - 연구대상자의 얼굴 사진을 게재하고자 할 때에는 눈을 가리며 방사선 촬영 사진 등에서 연구대상자의 정보는 삭제하여야 한다. 부득이하게 눈을 가릴 수 없는 경우는 연구대상자의 동의를 구하여 게재할 수 있다.
- 위조, 변조, 표절 등 부정행위와 부당한 논문저자표시, 자료의 부적절한 중복사용 등이 있는 논문은 게재하지 않는다.
- 투고 및 게재 논문은 원저에 한한다.
 - 타 학회지에 게재되었거나 투고 중인 원고는 본 학회지에 투고할 수 없으며, 본 학회지에 게재되었거나 투고 중인 논문은 타 학술지에 게재할 수 없다.
 - 본 규정 및 연구의 일반적인 윤리원칙을 위반한 회원은 본 학회지에 2년간 논문을 투고할 수 없었다. 기타 관련 사항은 협회지 연구윤리규정을 준수한다.

대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

9. 원고 작성 요령

1) 원고는 A4 용지에 상, 하, 좌, 우 모두 3cm 여분을 두고 10point 크기의 글자를 이용하여 두 줄 간격으로 작성한다.

2) 사용언어

- ① 원고는 한글 혹은 영문으로 작성하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 한글 원고는 한글 맞춤법에 맞게 작성하며 모든 학술용어는 2005년 대한치의학회와 대한치과의사협회가 공동발간한 (영한·한영) 치의학용어집, 2001년 대한의사협회에서 발간된 넷째판 의학용어집과 2005년 발간된 필수의학용어집에 수록된 용어를 사용한다. 적절한 번역어가 없는 의학용어, 고유명사, 약품명 등은 원어를 그대로 사용할 수 있다. 번역어의 의미 전달이 불분명한 경우에는 용어를 처음 사용할 때 소괄호 속에 원어를 같이 쓰고 다음에는 번역어를 쓴다.
- ③ 외국어를 사용할 때는 대소문자 구별을 정확하게 해야 한다. 고유명사, 지명, 인명은 첫 글자를 대문자로 하고 그 외에는 소문자로 기술함을 원칙으로 한다.
- ④ 원고에 일정 용어가 반복 사용되는 경우 약자를 쓸 수 있으며 약자를 사용하는 경우, 용어를 처음 사용할 때 소괄호 안에 약자를 같이 쓰고 다음에는 약자를 쓴다.
- ⑤ 계측치의 단위는 SI단위(international system of units)를 사용한다.
- ⑥ 원고는 간추림부터 시작하여 쪽수를 아래쪽 바닥에 표시한다.

3) 원 고

원고의 순서는 표지, 간추림, 서론, 재료 및 방법, 결과, 표(Table), 고찰, 참고문헌, 그림설명, 그림, 영문초록의 순서로 독립하여 구성한다. 영어논문인 경우에는 Title, Authors and name of institution, Abstract, Introduction, Materials and methods, Results, Table, Discussion, References, Legends for figures, Figures, Korean abstract 의 순서로 구성한다. 본문에서 아래 번호가 필요한 경우에는 예)의 순서로 사용한다.

예) 재료 및 방법

1, 2, 3, 4

1), 2), 3), 4)

(1), (2), (3), (4)

a, b, c, d

4) 표 지

표지에는 다음 사항을 기록한다.

- ① 논문의 제목은 한글 50자 이내로 하며 영문의 대문자를 꼭 써야할 경우가 아니면 소문자를 사용한다. 논문의 제목은 간결하면서도 논문의 내용을 잘 나타낼 수 있도록 하고 약자의 사용은 피한다.
- ② 저자가 2인 이상인 경우에는 연구와 논문작성에 참여한 기여도에 따라 순서대로 나열하고 저자명 사이를 쉼표로 구분한다. 소속이 다른 저자들이 포함된 경우에는 각각의 소속을 제 1저자, 공저자의 순으로 표기하여 뒤쪽 어깨번호로 구분한다. 저자의 소속은 대학교, 대학, 학과, 연구소의 순서로 쓰고, 소속이 다른 저자들이 포함된 경우 연구가

주로 이루어진 기관을 먼저 기록하고 그 이외의 기관은 저자의 어깨번호 순서에 따라 앞쪽 어깨 번호를 하고 소속기관을 표기한다. 간추린 제목 (running title)은 한글 20자, 영문 10단어 이내로 한다.

③ 논문제목, 저자와 소속은 가운데 배열로 표기한다.

④ 아래쪽에는 연구진을 대표하고 원고에 대해 최종책임을 지는 교신저자의 성명을 쓰고 소괄호속에 교신저자의 소속과 전자우편주소를 기술한다. 필요한 경우 연구비수혜, 학회발표, 감사문구 등 공지사항을 기술할 수 있다.

5) 초 록

한글 원고인 경우에는 영문초록을, 영문 원고인 경우에는 한글 초록을 작성해야 하며 한글 500자 이내, 영문 250단어 이내로 간결하게 작성한다. 연구의 목적, 재료 및 방법, 결과와 결론을 간단·명료하게 4개 문단으로 나누어 기술하고 구체적 자료를 제시 하여야 한다. 약자의 사용이나 문헌은 인용할 수 없다. 간추림의 아래에는 7단어 이내의 찾아보기 낱말을 기재한다.

6) 본 문

① 서 론

서론에서는 연구의 목적을 간결하고, 명료하게 제시하며 배경에 관한 기술은 목적과 연관이 있는 내용만을 분명히 기술하여야 한다. 논문과 직접 관련이 없는 일반적 사항은 피하여야 한다.

② 재료 및 방법

연구의 계획, 재료 (대상)와 방법을 순서대로 기술한다. 실험방법은 재현 가능하도록 구체적으로 자료의 수집과정, 분석방법과 치우침 (bias)의 조절방법을 기술하여야 한다. 재료 및 방법에서 숫자는 아라비아 숫자, 도량형은 미터법을 사용하고, 장비, 시약 및 약품은 소괄호 안에 제품명, 제조회사, 도시 및 국적을 명기한다.

③ 결 과

연구결과는 명료하고 논리적으로 나열하며, 실험인 경우 실측치에 변동이 많은 생물학적 계측에서는 통계처리를 원칙으로 한다. 표(Table)를 사용할 경우에는 논문에 표의 내용을 중복 기술하지 않으며, 중요한 경향 및 요점을 기술한다.

④ 고 찰

고찰에서는 역사적, 교과서적인 내용, 연구목적과 결과에 관계없는 내용은 가능한 한 줄이고, 새롭고 중요한 관찰 소견을 강조하며, 결과의 내용을 중복 기술하지 않는다. 관찰된 소견의 의미 및 제한점을 기술하고, 결론 유도과정에서 필요한 다른 논문의 내용을 저자의 결과와 비교하여 기술한다.

⑤ 참고문헌

- a. 참고문헌은 50개 이내로 할 것을 권고한다. 기록된 참고문헌은 반드시 본문에 인용되어야 한다. 참고문헌은 인용된 순서대로 아라비아 숫자로 순서를 정하여 차례로 작성한다. 영어논문이 아닌 경우 기술된 문헌의 마지막에 소괄호를 이용하여 사용된 언어를 표기 한다.
- b. 원고에 참고문헌을 인용할 때에는, 본문 중 저자명이 나올

대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

경우 저자의 성을 영문으로 쓰고 소괄호속에 발행년도를 표시하며, 문장 중간이나 끝에 별도로 표시할 때에는 침표나 마침표 뒤에 어깨번호를 붙인다. 참고문헌이 두 개 이상일 때에는 소괄호속에 “, ”으로 구분하고 발행년도 순으로 기재한다. 저자와 발행년도가 같은 2개 이상의 논문을 인용할 때에는 발행년도 표시뒤에 월별 발행 순으로 영문 알파벳 소문자 (a, b, c, ...) 를 첨부한다.

- c. 참고문헌의 저자명은 한국인은 성과 이름, 외국인은 성과 이름, 외국인은 성 뒤에 이름의 첫 자를 대문자로 쓴다. 정기학술지의 경우 저자명, 제목, 정기간행물명 (단행본명), 발행연도, 권, 호, 페이지 순으로 기록한다. 단행본의 경우 저자명, 저서명, 판수, 출판사명, 인용부분의 시작과 끝 쪽 수 그리고 발행년도의 순으로 기술한다. 학위논문은 저자명, 학위논문명, 발행기관명 그리고 발행년도 순으로 한다. 참고문헌의 저자는 모두 기재하며 저자의 성명은 성의 첫 자를 대문자로 하여 모두 쓰고, 이름은 첫문자만 대문자로 연속하여 표시한다. 이름사이에는 침표를 쓴다. 논문제목은 첫 자만 대문자로 쓰고 학명이외에는 이탤릭체를 쓰지 않는다. 학술지명의 표기는 Index Medicus 등재 학술지의 경우 해당 약자를 사용하고, 비등재학술지는 그 학술지에서 정한 고유약자를 쓰며 없는 경우에는 학술지명 전체를 기재한다. 기술양식은 아래의 예와 같다.
- d. 정기학술지 논문 : Howell TH. Chemotherapeutic agents as adjuncts in the treatment of periodontal disease. *Curr Opin Dent* 1991;1(1):81-86 정유지, 이용무, 한수부. 비외과적 치주치료: 기계적 치주치료. *대한치주과학회지* 2003;33(2):321-329
- e. 단행본 : Lindhe J, Lang NP, Karring T. *Clinical periodontology and implant dentistry*, 4th edition. Blackwell Munksgarrd. 2008. *대한치주과학교수협의회*. 치주과학. 제4판. 군자출판사. 2004.
- f. 학위논문 : SeoYK - Effects of ischemic preconditioning on the phosphorylation of Akt and the expression of SOD-1 in the ischemic-reperfused skeletal muscles of rats Graduate school Hanyang University 2004.

㉞ 표 (table)

- a. 표는 영문과 아라비아숫자로 기록하며 표의 제목을 명료하게 절 혹은 구의 형태로 기술한다. 문장의 첫 자를 대문자로 한다.
- b. 분량은 4줄 이상의 자료를 포함하며 전체내용이 1쪽을 넘지 않는다.
- c. 본문에서 인용되는 순서대로 번호를 붙인다.
- d. 약자를 사용할 때는 해당표의 하단에 알파벳 순으로 풀어서 설명한다.
- e. 기호를 사용할 때는 *, †, ‡, §, ..., ¶, **, ††, ‡‡의 순으로 하며 이를 하단 각 주에 설명한다.
- f. 표의 내용은 이해하기 쉬워야 하며, 독자적 기능을 할 수 있어야 한다.
- g. 표를 본문에서 인용할 때는 Table 1, Table 2, Table 3 이라고 기재한다.

h. 이미 출간된 논문의 표와 동일한 것은 사용할 수 없다.

㉟ 그림 및 사진 설명

- a. 본문에 인용된 순으로 아라비아 숫자로 번호를 붙인다. 예) Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3,
 - b. 별지에 영문으로 기술하며 구나 절이 아닌 문장형태로 기술한다.
 - c. 미경 사진의 경우 염색법과 배율을 기록한다.
- ## ㊱ 그림 및 사진 (Figure)
- a. 사진의 크기는 최대 175×230mm를 넘지 않아야 한다.
 - b. 동일번호에서 2개 이상의 그림이 필요한 경우에는 아라비아숫자 이후에 알파벳 글자를 기입하여 표시한다 (예: Fig. 1a, Fig. 1b)
 - c. 화살표나 문자를 사진에 표시할 필요가 있는 경우 이의 제거가 가능하도록 인화된 사진에 직접 붙인다.
 - d. 그림을 본문에서 인용할 때에는 Fig. 1, Fig. 2, Fig.3, ... 라고 기재한다.
 - e. 칼라 사진은 저자의 요청에 의하여 칼라로 인쇄될 수 있으며 비용은 저자가 부담한다.

㊲ 영문초록 (Abstract)

- a. 영문초록의 영문 제목은 30 단어 이내로 하고 영문 저자명은 이름과 성의 순서로 첫 자를 대문자로 쓰고 이름 사이에는 하이픈“-”을 사용한다. 저자가 여러명일 경우 저자명은 침표로 구분한다. 저자의 소속은 학과, 대학, 대학교의 순서로 기재하며 주소는 쓰지 않는다. 제목, 저자와 소속의 기재방법은 한글의 경우와 같다.
- b. 영문초록의 내용은 600 단어 이내로 작성하며 논문의 목적, 재료 및 방법, 결과와 결론의 내용이 포함되도록 4개의 문단으로 나누어 간결하게 작성한다. 각 문단에서는 줄을 바꾸지 말고 한 단락의 서술형으로 기술한다. 영문초록 아래쪽에는 7단어 이내의 주제어 (keyword)를 영문으로 기재하며 각 단어의 첫글자는 대문자로 쓴다. 이때 주제어는 Index Medicus 에 나열된 의학주제용어를 사용하여야 한다. 영문초록의 아래에는 교신저자 명을 소괄호속의 소속과 함께 쓰고 E-mail 주소를 쓴다.

㊳ 기타

- a. 기타 본 규정에 명시되지 않은 사항은 협회 편집위원회의 결정에 따른다.
- b. 개정된 투고규정은 2009년 11월 18일부터 시행한다.

10. 연구비의 지원을 받은 경우

첫 장의 하단에 그 내용을 기록한다.

11. 원저의 게재 및 별책 제작

원저의 저자는 원고게재에 소요되는 제작실비와 별책이 필요한 경우 그 비용을 부담하여야 한다.

화려함과 간결함의 극치
Colorful Compact



Colorful 다채롭다 + 간결하다 Compact

다양한 시트 색상
원손 수술자를 위한 유니트 위치변경 가능
선택 가능한 Table & Holder Type

설치공간을 고려한 슬림형 디자인
진료 필수기능 엄선 탑재
합리적인 가격

It's COLORFUL!

TAURUS 