



AYDIN DENTAL

Year 4 Issue 2 - Ekim 2018

**ISTANBUL AYDIN UNIVERSITY
JOURNAL OF FACULTY OF DENTISTRY**

ISTANBUL AYDIN UNIVERSITY
JOURNAL OF FACULTY OF DENTISTRY
AYDIN DENTAL

ISSN: 2149-5572

Proprietor - Sahibi
Dr. Mustafa AYDIN

Editor-in-Chief - Yazı İşleri Müdürü
Zeynep AKYAR

Editor - Editör
Prof. Dr. Aslı TOPALOĞLU AK

Assistant Editor - Yardımcı Editör
Dr. Sercan KÜÇÜKKURT

Academic Studies Coordination Office (ASCO)
Akademik Çalışmalar Koordinasyon Ofisi (AÇKO)

Administrative Coordinator - İdari Koordinatör
Gamze AYDIN

Turkish Redaction - Türkçe Redaksiyon
Şahin BÜYÜKER

English Redaction - İngilizce Redaksiyon
Çiğdem TAŞ

Graphic Desing - Grafik Tasarım
Elif HAMAMCI

Language - Dili
English - Türkçe

Publication Period - Yayın Periyodu
Published twice a year - Yılda iki kere yayınlanır
April and October - Nisan ve Ekim

Correspondence Address - Yazışma Adresi
Beşyol Mahallesi, İnönü Caddesi, No: 38 Sefaköy, 34295
Küçükçekmece/İstanbul
Tel: 0212 4441428 - **Fax:** 0212 425 57 97
web: www.aydin.edu.tr - **e-mail:** dentaydinjournal@aydin.edu.tr

Printed by
Baskı: Armoninuans Matbaa
Adres: Yukarıdudullu, Bostancı Yolu Cad. Keyap Çarşısı B-1 Blk. N. 24,
Ümraniye/İstanbul
Tel: 0(216) 540 36 11
Faks: 0216 540 42 72
E-Mail: info@armoninuans.com

Scientific Board

Ahu URAZ Gazi University, Turkey

Ali GÜRKAN Ege University, Turkey

Arzu ATAY Sağlık Bilimleri University, Turkey

Aylin BAYSAN The London School of Medicine and Dentistry, London, U.K.

Behçet EROL Istanbul Aydın University, Turkey

Bora ÖZDEN Ondokuz Mayıs University, Turkey

Bülent GÖKÇE Ege University, Turkey

Can DÖRTER Istanbul University, Turkey

Cansu ALPASLAN Gazi University, Turkey

Cem TANYEL Istanbul University, Turkey

Cemal ERONAT Ege University, Izmir, Turkey

Çağla ŞER Marmara University, Turkey

Didem ÖNER ÖZDAŞ Istanbul Aydın University, Turkey

Dilşah ÇOĞULU Ege University, Turkey

Elif KALYONCUOĞLU Ondokuz Mayıs University, Turkey

Enver YETKİNER Ege University, Turkey

Erman BULENT TUNCER Istanbul Aydın University, Turkey

Ersin YILDIRIM Sağlık Bilimleri University, Turkey

Esra SOMTÜRK Istanbul Aydın University, Turkey

Feyza OTAN ÖZDEN Ondokuz Mayıs University, Turkey

Fulya TOKSOY TOPÇU Sağlık Bilimleri University, Turkey

Gülce ALP Okan University, Turkey

Günseli GÜVEN POLAT Sağlık Bilimleri University, Turkey

Hakan ÖZBAŞ Istanbul University, Turkey

Handan ERSEV Istanbul University, Turkey

Hüseyin KOCA Ege University, Turkey

Kadriye DEMİRKAYA Sağlık Bilimleri University, Turkey

Kemal SÜBAY Istanbul Aydın University, Turkey

Korkud DEMİREL Istanbul University, Turkey

Leyla KURU Marmara University, Istanbul, Turkey

Raif ERİŞEN Istanbul University, Turkey

Rezzan ÖZER Hatay Mustafa Kemal University, Turkey

Rüdiger JUNKER Danube Private University, Austria

Sedat ÇETİNER Gazi University, Turkey

Sema BELLİ Selçuk University, Turkey

Sema ÇELENK Dicle University, Turkey

Semih BERKSUN Ankara University, Turkey

Serdar CİNTAN Istanbul University, Turkey

Simel AYYILDIZ Sağlık Bilimleri University, Turkey

Süleyman BOZKAYA Gazi University, Turkey

Şeniz KARAÇAY Sağlık Bilimleri University, Turkey

Şule BAYRAK Osmangazi University, Turkey

Tamer TÜZÜNER Karadeniz Teknik University, Turkey

Ümit KARAÇAYLI Sağlık Bilimleri University, Turkey

Vesela STEFANOVA Medical University of Plovdiv, Bulgaria

İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Aydın Dental Dergisi özgün bilimsel araştırmalar ile uygulama çalışmalarına yer veren ve bu niteliği ile hem araştırmacılara hem de uygulamadaki akademisyenlere seslenmeyi amaçlayan hakem sistemini kullanan bir dergidir.

Istanbul Aydın University, Journal of the Faculty of Dentistry, Aydın Dental is a double-blind peer-reviewed journal which provides a platform for publication of original scientific research and applied practice studies. Positioned as a vehicle for academics and practitioners to share field research, the journal aims to appeal to both researchers and academicians.

İÇİNDEKİLER - CONTENTS

ORIGINAL ARTICLE - ARAŞTIRMA MAKALESİ

Is the Hyaluronic Acid Beneficial For the Bone Healing in Defects of Critical Size in Angulus Mandible Area?:

An Experimental Study

Mandibula Angulus Bölgesindeki Kritik Boyutlardaki Kemik Defektlerinin İyileşmesinde Hiyalüronik Asit Faydalı mı? Bir Deneysel Çalışma
Aykut KAHVECİ, Mustafa ÖZTÜRK, Sibel Elif GÜLTEKİN1

CASE REPORT - OLGU SUNUMU

Estetik Bölgede Travma Nedeniyle Kemiklerde Oluşan Defektlerin ve Kaybedilen Dişlerin İki Farklı Teknikle Rehabilitasyonu: İki Vaka Raporu

Rehabilitation of Bone Defects and Tooth Loss in Esthetic Zone Due to Trauma With Two Different Techniques: Two Case Reports

Sercan KÜÇÜKKURT9

Treatment of Skeletal Class II Division II Malocclusion With Activator and Fixed Orthodontic Appliances: A Case Report

İskeletsel Sınıf II Divizyon II Malokluzyonun Hastanın Aktivatör ve Sabit Ortodonti Tedavisi: Bir Vaka Raporu

Sanaz SADRY, Muhammet GÜRCAN, Elif SOLGUN.....23

Esthetic Zone Space Management in Dental Implant Treatment in Conjunction With Orthodontic Treatment

Ortodontik Tedavi ile Birlikte Uygulanan Dental İmplant Tedavisinde Estetik Bölgede Alan Yönetimi

Nima MOHARAMNEJAD29

Maksillofasial Cerrahide Gelişmiş Dijital Görüntüleme Yöntemleri

Advanced Digital Imaging Methods in Maxillofacial Surgery

Aslı AYAZ35

REVIEW - DERLEME

From Diagnosis to Treatment Dentistry Practices and the Role of Dentist in Obstructive Sleep Apnea and Snoring

Obstrüktif Uyku Apnesi ve Horlamada Teşhisden Tedaviye Diş Hekimliği Uygulamaları ve Diş Hekiminin Rolü

Hüseyin KURTULMUŞ47



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



IS THE HYALURONIC ACID BENEFICIAL FOR THE BONE HEALING IN DEFECTS OF CRITICAL SIZE IN ANGULUS MANDIBLE AREA?: AN EXPERIMENTAL STUDY

DergiPark
AKADEMİK

Aykut KAHVECİ PhD. DDS¹, Prof. Dr. Mustafa ÖZTÜRK¹, Sibel Elif GÜLTEKİN PhD DDS¹

ABSTRACT

This study was aimed to evaluate the effect of hyaluronic acid on bone healing in an angulus mandible defect of a rabbit. Twenty-four New Zealand white male rabbits were used in this study. Bilateral 9x5 mm defects were made on the left and right angulus mandible of each rabbit. The left defect was filled with hyaluronic acid gel (experimental one), while the right defect was left for normal healing (control one). The rabbits were randomly divided and sacrificed during the 1st, 2nd, 3rd and 4th weeks postoperatively. The defect sites were evaluated by histologic analyses for bone healing at all healing interval. According

to the histopathological examination results, there was statistically significant difference in the amount of new bone formation between hyaluronic acid and control groups ($P < 0.05$). On the 21st and 28th days, the amount of new bone formation was higher in hyaluronic acid groups. The inflammation scores were statistically lower in the hyaluronic acid group than the control group on the 28th day. Local injections of hyaluronic acid in mandibular critical size bone defect may improve new bone formation. Hyaluronic acid could be taken as a graft material for bone defects.

Keywords: *Bone healing, hyaluronic acid, rabbits*

¹ Gazi University Faculty of Dentistry Department of Oral and Maxillofacial Surgery

MANDİBULA ANGULUS BÖLGESİNDEKİ KRİTİK BOYUTLARDAKİ KEMİK DEFEKTLERİNİN İYİLEŞMESİNDE HİYALÜRONİK ASİT FAYDALI MI? BİR DENEYSEL ÇALIŞMA

Aykut KAHVECİ PhD. DDS¹, Professor Mustafa ÖZTÜRK¹, Sibel Elif GÜLTEKİN PhD DDS¹

ÖZ

Bu çalışmada, hyalüronik asidin bir tavşanın angulus mandibulasında oluşturulan defektin kemik iyileşmesi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla yirmi dört Yeni Zelanda beyaz erkek tavşanı kullanılmıştır. Sol ve sağ angulus mandibulada her tavşan için iki taraflı 9x5 mm defekt yaratılmıştır. Sol defekt hyaluronik asit jeli (deney grubu) ile doldurulurken, sağ defekt normal iyileşme için bırakılmıştır (kontrol grubu). Tavşanlar rastgele bölünmüş ve operasyon sonrası 1, 2, 3 ve 4 haftada sakrifiye edilmiştir. Defekt bölgeleri, tüm iyileşme aralıklarında kemik iyileşmesi için histolojik analizlerle değerlendirilmiştir. Histopatolojik

inceleme sonuçlarına göre hyaluronik asit ve kontrol grupları arasında yeni kemik oluşum miktarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (P<0.05). 21. ve 28. günlerde, hyaluronik asit gruplarında yeni kemik oluşum miktarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Enflamasyon skorları 28. günde hyaluronik asit grubunda, kontrol grubundan istatistiksel olarak düşük bulunmuştur. Mandibular kritik kemik defektlerinde lokal hyaluronik asit enjeksiyonları yeni kemik oluşumunu hızlandırarak iyileştirebilir. Hyaluronik asit kemik defektleri için greft materyali olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: *Kemik iyileşmesi, hyaluronik asit, tavşan*

¹ Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi

INTRODUCTION

The treatment of bone reconstruction is a prominent area of maxillofacial surgery. Various surgical techniques has been used for treating bone defects which includes bone grafts, synthetic bone substitutes, and extracellular matrix elements.^{1,2} These can be achieved in the treatment of small-to-moderate-sized defects whereas the success of treatment in large bone defects remains as a challenge. Therefore, the reconstruction of the critical sized defects by different graft materials still has value to be investigated in the field. Hyaluronic acid (HA) (synonyms-hyaluronan, hyaluronate) is versatile, consisting of repeating units of (β , 1-4) glucuronic acid-(β , -3)-N-acetyl glucosamine, polymorphic and linear non-sulfated glycosaminoglycan (GAG). Hyaluronic acid is found in every human body and tissue fluid, in significant quantities in the skin (epidermis and dermis), central nervous system and brain.^{3,4} Hyaluronic acid is playing an important role in wound healing. In inflammatory phase, HA binds to fibrinogen to commence clotting pathway, allows inflammatory cell migration. HA deposition precedes leukocyte response.^{4,5} In proliferation phase, epithelial keratinocytes migrate from the wound edges toward the center (a process initiated within the first 24 h of injury), helping to seal the defect, prevent fluid loss and exclude infection.⁶ Although several studies have examined the use of hyaluronic acid in bone healing (symphysis and corpus mandible), none has examined the healing at the angulus mandible defects. Moreover, there is no study available on the critical sized defects in the mandible angulus region. Therefore, we aimed to evaluate the response of hyalurnic acid treatment in large bone defects as a potential supportive regeneration material.

MATERIALS AND METHODS

Surgical Procedure

This study, which includes living animals, was approved by the Local Ethics Committee of Gazi University. Twenty-four adult male, 3-3,5 kg New Zealand White rabbits were randomly divided into 4 groups which had bilateral bone defects on the angular mandible performed in a standard fashion by the same surgeons. Institutional guidelines for the care and treatment of the laboratory animals were followed. Rabbits were housed 1 per cage, and food and water were available ad libitum. Following the appropriate intramuscular anesthesia with xylazine (5 to 7 mg/kg) and ketamine (35 to 45 mg/kg), during surgery, supplemental sedation was administered when needed. After the administration of local anesthesia, the mandible was shaved and prepped with Betadine solution for disinfecting the surgical site in each animal. An extra-oral skin incision was made on the angular process and 0,5 cm under the inferior border of the mandible bilaterally. Dissection was carried down through the subcutaneous and muscle layers to the periosteum. After exposing the masseter muscle, subperiosteal elevation of the muscle's detachment was performed both buccally and lingually. The periosteum was then incised and reflected to expose the angular mandible. Under continuous saline irrigation, a rotating trephine burr was used to create circular, bilateral defects standardized at 9x5 mm angular mandible in each animal to form the control and experimental defects (figure 1a). This size has been reported to prevent spontaneous healing during an animal's lifetime. The left defect was filled with hyaluronic acid gel (Hyadent, Bioscience GmbH-Germany) as the experimental defect (figure 1b). The right defect was not filled with any material other than blood clot and normal wound healing was allowed in the control group. The soft tissues were reapproximated and closed in a layered fashion with interrupted 4-0 resorbable polyglactin sutures and skin staples.



Figure 1: Intraoperative photograph, **a**: 9 mm diameter circular bone defect, **b**: Local injections of hyaluronic acid in bone defect area.

Animals were sacrificed in 1st, 2nd, 3rd and 4th weeks. Six animals were sacrificed per week. The mandibles were harvested en bloc.

Histopathology and Histomorphometric Analysis

All histological procedures and evaluations were carried out at the Department of Oral Pathology, Faculty of Dentistry, Gazi University. Block biopsies that are composed of bone surrounded by soft tissue were fixed with 10% buffered formalin solution. All materials were decalcified with 10% hydrochloric acid (Shandon™ TBD-1™ Decalcifier, Thermo, UK) for 2 days, which was followed by washing under tap water overnight.

After dehydration and paraffin embedding, the specimens were serially cut into 4- μ m-thick sections and stained with routine haematoxylin and eosin (H&E). Histomorphometric analysis was performed to quantify the relative amounts of the newly formed tissue types in each defect under light microscopy (Nikon THR, Japan) by using semi-quantitative method with an ocular grid at 200x magnification. The following

parameters were assessed in the defect area; Newly formed bone (NFB 2), Newly formed connective tissue (CT 3), The density of inflammation. The percentages of the values were also obtained in relation to the total defect area. Newly Formed Bone (NFB%) = $\frac{\text{New bone area}}{\text{Total defect area}} \times 100$ (NB%). Connective tissue (CT%) = $\frac{\text{connective tissue area}}{\text{Total defect area}} \times 100$.

Inflammation was evaluated by counting inflammatory cells at 40x magnification and scored on a four-grade scale: grade 0: no inflammation; grade 1: <15 cells per field; grade 2: 15 to 50 cells per field; and grade 3: >50 cells per field, as described earlier.⁷

Statistical Analysis

All data were analyzed with the statistical package for SPSS 20.0. of data. Kruskal-Wallis and Anova variant analyses were used to identify differences among the group scores. The boxplot graphs were used to detect significant differences within each group. Statistical significance was accepted at $P < 0.05$.

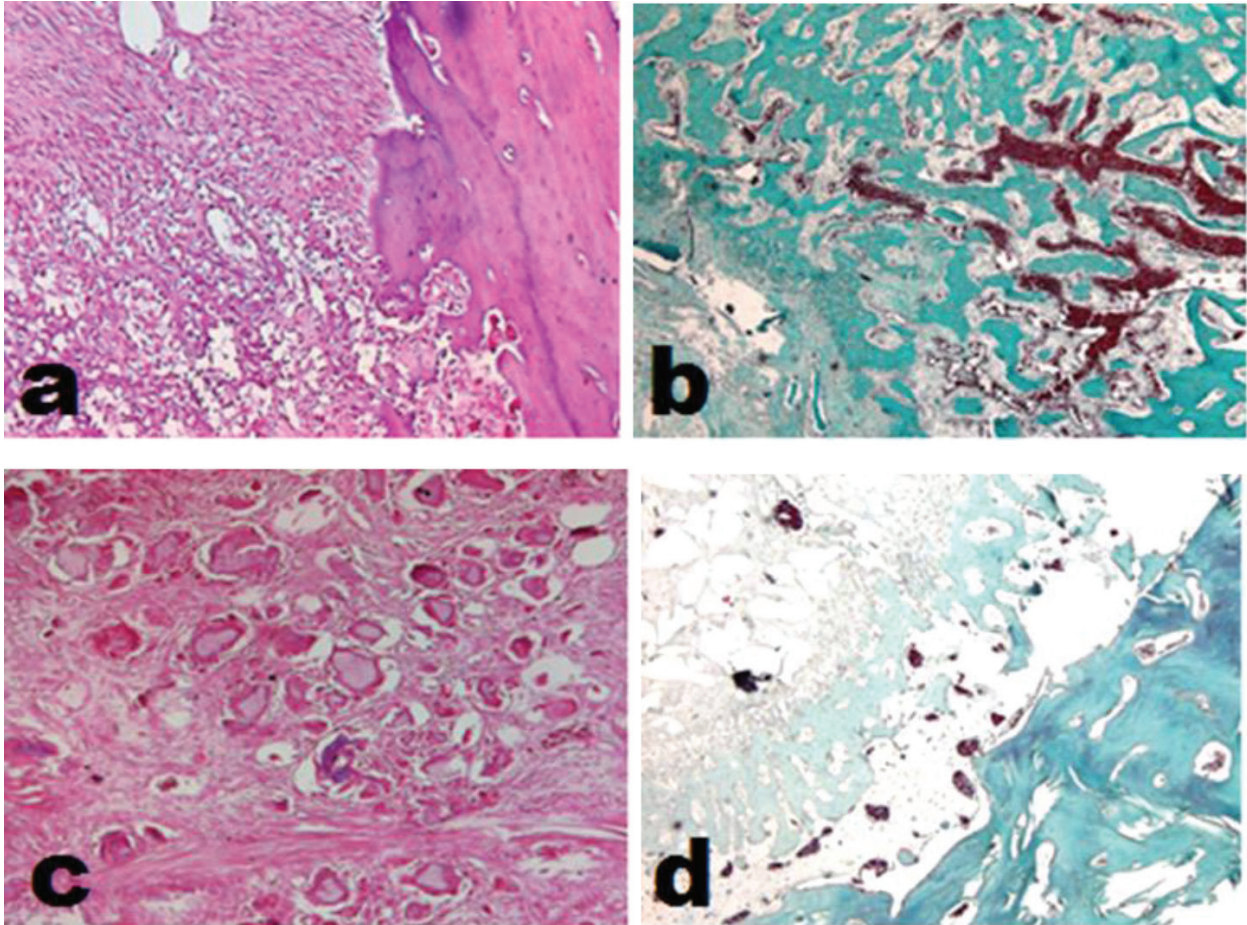


Figure 2: histologic analyses of experimental groups, **a**: on 7th day (trichrom), **b**: on 14th day (alcian blue pas), **c**: on 21st day (hematoxylin-eosin), **d**: on 28th day (hematoxylin-eosin).

On day 7

All defects were mainly filled with well vascularized, highly cellular newly formed connective tissue and a few newly formed bone islands and calcified spherules in both control and experimental groups. Prominent hemorrhage and dense inflammation on connective tissue were seen in all samples. Remnants of hyaluronic acid gel were embedded within the newly formed connective tissue in all experimental defects. The existence of multinucleated giant cells underneath the defect wall was observed in 2 specimens of the experimental group whilst one subject had similar appearance in control group (Figure 1a-2a). There was no sign of necrosis in both groups.

On day 14

Both in control and experimental groups, defect areas were filled with fibrous connective tissue with fine collagen bundles and osteoid trabecules. The amount of newly formed bone trabecules were higher than the groups on 7 days. In experimental defects hyaluronic acid gel spaces, and irregular calcification in the connective tissue were observed (Fig.2b). Although new bone formation was generally seen in an immature character, in some areas it was observed to have taken part in mature form.

In control defects, congestion was more prominent between the anastomosing bone trabecules than in experimental group (Fig. 3b). There was mild mono-nuclear inflammatory infiltration in both groups (Table 3).

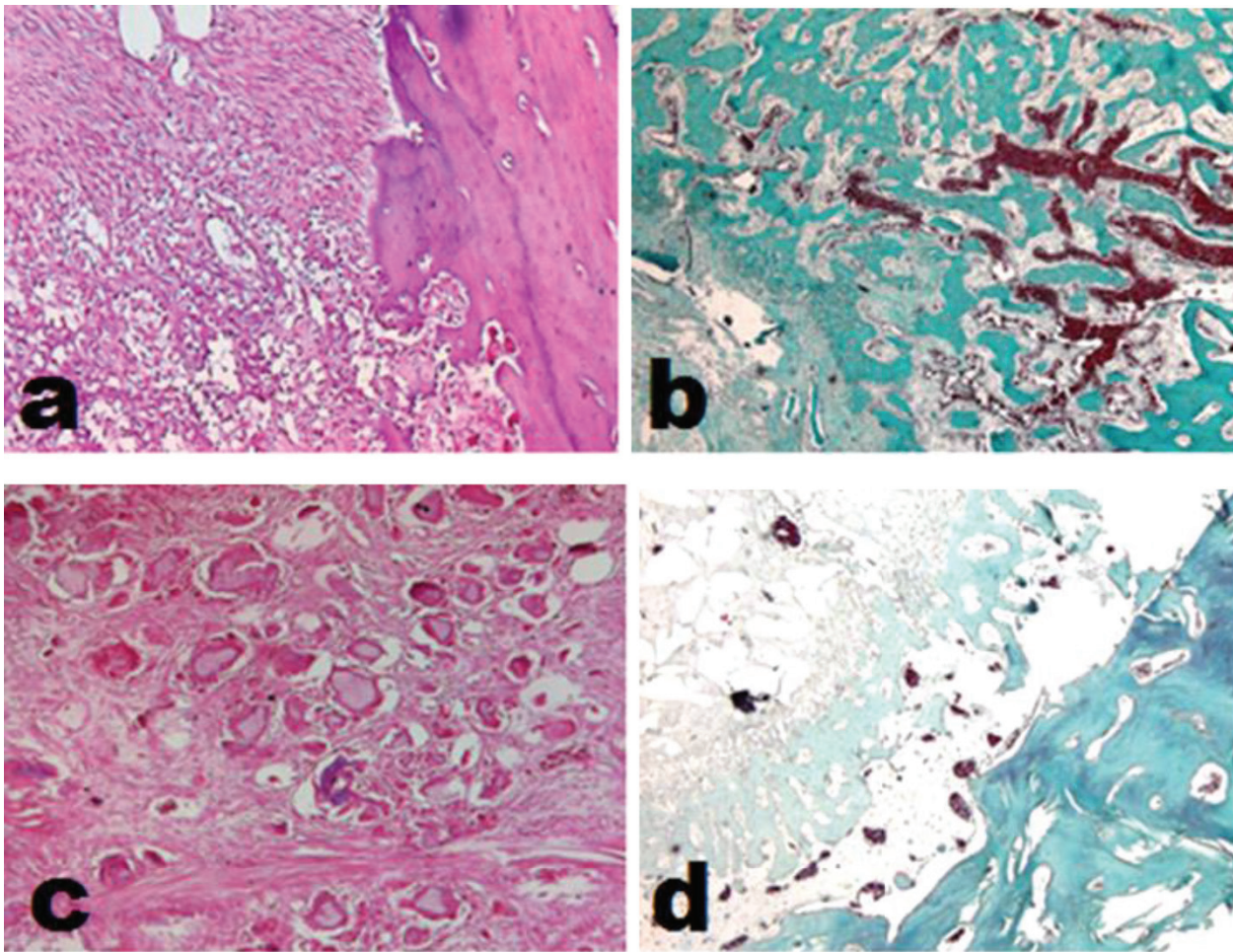


Figure 3: Histologic analyses of control groups, **a**: on 7th day (hematoxylin-eosin), **b**: on 14th day (trichrom), on 21st day (hematoxylin-eosin), on 28th day (trichrom).

On day 21

In all samples, fibrous connective tissue, new bone formation and calcified structure were observed. The fibroblast cells, that are the constituent of connective tissues, were more mature and their collagen bundle were denser than 7th and 14th days experimental groups (Fig 2 and 3c).

In control group, abscess formation was seen in one sample. Otherwise mild mono-nuclear inflammation was prominent in all defects of both groups.

On day 28

In the experimental defects evident new bone formation, host bone and less fibrocellular connective tissue were observed (Fig.2d). Bone tissue was more compact and the defect edges towards the middle followed the anastomosis style.

New bone formation, connective tissue and host bone were observed in the defect area of the control group (Fig.3d). In one sample, common mononuclear inflammatory cell infiltration was found.

Histomorphometric analysis

Table 1 displays the mean values of new bone formation in percentage of experimental group defects. The increase of bone formation was seen in both experimental and control group defects when compared to 7-21 days ($P < 0.005$). The experimental group defects had higher amount of new bone formation on days 7 and 28 than those in control group. The statistically significant difference was seen on day 28 between the two groups ($P < 0.005$), (Table 2).

There were no statistical differences in the inflammation scores of both groups (Table 3).

Table 1: The percentage of new bone formation in experimental groups

Days	Maximum (%)	Minimum (%)	Mean±std. (%)
7	43,30	13,30	22,7±11,33
14	51,60	23,30	34,13±11,50*
21	58,30	21,60	38,56±16,14**
28	61,60	12,50	44,26±16,95*

* $P < 0.01$ ** $P < 0.05$

Table 2: The percentage of new bone formation in control groups

Days	Maximum (%)	Minimum (%)	Mean±std. (%)
7	38,30	5,00	19,70±12,30
14	55,00	29,30	9,73±10,42
21	66,60	18,30	48,56±16,02
28	66,60	13,30	40,13±21,51

Table 3: Inflammation score experimental and control groups

Days	7	14	21	28
Experimental n=24	2	1	1	1
Control n=24	2.5	1	1	1

DISCUSSION

The purpose of this study was to evaluate the effects of hyaluronic acid on bone healing in a critical size angulus mandible defect model. Critical size defect healing is one of the issues in maxillofacial surgery that is not completely resolved yet. Researchers are investigating the factors that affect the critical size bone defect healing and accelerate the process. When bone loss exceeds critical dimension, a spontaneous healing is usually not expected.⁸ In the present study, complete closure of the control defect did not occur before 28 days after surgery, which indicates that the used 9 mm defect fulfilled the requirements for a critical size defect as reported in other studies.⁹

Hyaluronic acid is a component of the extracellular matrix that stimulates migration, adhesion, proliferation and cell differentiation.¹⁰ The hyaluronic acid used in this study is a commercially available cross-linked product. According to a previous study, the reticulated hyaluronic acid can demonstrate a better regenerative function compared to linear hyaluronic acid.¹¹

The present study has demonstrated that hyaluronic acid gel was able to improve bone formation when used alone. The same results were obtained by Sadıkoğlu and et. al. in a histologic evaluation, where the hyaluronic acid was used alone.¹²

Histologic, histomorphometric and histochemical evaluations have shown that after receiving hyaluronic acid, angulus mandible critical size defect exhibits newly formed bone and little fibrous tissue.

CONCLUSIONS

In the hyaluronic acid aided experimental groups, new bone formation and maturation values was the highest compared to control groups as seen in the provided results. Therefore, it can be said that hyaluronic acid stimulates new bone formation in the angulus mandible critical size defects.

ACKNOWLEDGEMENTS

Experimental animal study, histologic, histomorphometric, histochemical evaluation and statistical analysis was supported by Gazi University.

REFERENCES

[1] Fillingham, Y. and J. Jacobs, Bone grafts and their substitutes. *Bone Joint J*, 2016. 98 (1 Supple A): p. 6-9.

[2] Kinoshita, Y. and H. Maeda, Recent developments of functional scaffolds for craniomaxillofacial bone tissue engineering applications. *The Scientific World Journal*, 2013.

[3] David-Raoudi, M., et al., Differential effects of hyaluronan and its fragments on fibroblasts: relation to wound healing. *Wound Repair and Regeneration*, 2008. 16 (2): p. 274-287.

[4] Frenkel, J.S., The role of hyaluronan in wound healing. *International wound journal*, 2014. 11 (2): p. 159-163.

[5] Aya, K.L. and R. Stern, Hyaluronan in wound healing: rediscovering a major player. *Wound repair and regeneration*, 2014. 22 (5):p. 579-593.

[6] Monslow, J., et al., Wounding-induced synthesis of hyaluronic acid in organotypic epidermal cultures requires the release of heparin-binding egf and activation of the EGFR. *Journal of Investigative Dermatology*, 2009. 129 (8): p. 2046-2058.

[7] Hirshberg, A., et al., The influence of inflammation on the polarization colors of collagen fibers in the wall of odontogenic keratocyst. *Oral oncology*, 2007. 43 (3):p. 278-282.

[8] Hollinger, J.O. and J.C. Kleinschmidt, The critical size defect as an experimental model to test bone repair materials. *Journal of Craniofacial Surgery*, 1990. 1 (1): p. 60-68.

[9] Thomaidis, V., et al., Comparative study of 5 different membranes for guided bone regeneration of rabbit mandibular defects beyond critical size. *Medical Science Monitor*, 2008. 14 (4): p. BR67-BR73.

[10] Dechert, T.A., et al., Hyaluronan in human acute and chronic dermal wounds. *Wound Repair and Regeneration*, 2006. 14 (3): p. 252-258.

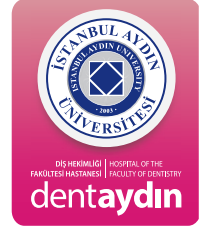
[11] Aguado, E., et al., β -TCP granules mixed with reticulated hyaluronic acid induce an increase in bone apposition. *Biomedical Materials*, 2013. 9 (1): p. 015001.

[12] Sadikoglu, T., et al., Effect of hyaluronic acid on bone formation in the expanded interpremaxillary suture in rats. *Orthodontics & craniofacial research*, 2016. 19 (3): p. 154-161.



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



ESTETİK BÖLGEDE TRAVMA NEDENİYLE KEMİKLERDE OLUŞAN DEFEKTLERİN VE KAYBEDİLEN DİŞLERİN İKİ FARKLI TEKNİKLE REHABİLİTASYONU: İKİ VAKA RAPORU

DergiPark
AKADEMİK

Dr. Öğr. Üyesi Sercan KÜÇÜKKURT¹

ÖZ

Günümüzde hastaların ve klinisyenlerin tedavi beklentileri en etkili yöntemlerle ve en kısa sürede fonksiyonel ve estetik sorunların çözümüne yönelik tedavilerin gerçekleştirilmesidir. Kaybedilen doğal dişlerin, dental implantlar ile telafi edilebilmesi diş hekimliği tarihinin en önemli kilometre taşlarından biri olarak öne çıkmaktadır. İmplant destekli restorasyonlar yalnızca hastanın çiğneme, konuşma fonksiyonlarını düzeltmekle kalmaz aynı zamanda özgüvenini de geri kazandırarak sosyal açıdan daha iyi bir yaşam kalitesine sahip olmasına yardımcı olur. Özellikle estetik bölgede diş eksikliklerinin en hızlı ve estetik şekilde telafisi hastalar açısından sosyal anlamda oldukça büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle son yıllarda tedavi sürelerini kısaltabilmek adına dental implantoloji alanında yapılan çalışmalar diş çekimi ile eş zamanlı implant yerleşimi üzerine yoğunlaşmaktadır.

Uygun vakalarda diş çekiminin hemen ardından implant yerleşimi sıklıkla uygulanan bir tedavi yöntemi haline gelirken, çeşitli nedenlerle bölgede kemik defekti bulunması bu durumun önünde ciddi bir engel oluşturmaktadır. Bu defektlerin onarımı konusunda son yıllarda kemik halkası “bone ring” greftleme tekniği zamandan ciddi tasarruf sağlaması açısından ön plana çıkmaktadır. Bu teknikte hastanın kendi kemiğinden alınan halka şekilli kemikler bölgeye dental implantlar ile sabitlenerek

eş zamanlı olarak hem greftleme işlemi hem de implant yerleşimi tamamlanabilmektedir.

Diğer yönden otojen kemik greftleme işlemi kabul etmeyen hastalar için halen farklı kaynaklardan elde edilebilen çeşitli greft materyalleri de yüksek başarı oranlarıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Bu tip materyallerin kullanımı işlemlerin sıklıkla iki aşamalı gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu süre zarfında estetik bölgede yer alan diş eksiklikleri çeşitli geçici protetik rehabilitasyonlarla tedavi edilebilmektedir.

Bu olgu sunumlarında, ilk olarak travma nedeniyle sağ üst santral diş bölgesinde ciddi bir şekilde kemik hasarı bulunan bir hastada simfiz bölgesinden elde edilen, otojenik kortikal blok kemik greftinin bölgeye eş zamanlı yerleştirilen bir dental implant ile stabilize edilerek bone ring tekniğinin uygulanması ve ikinci vaka olarak periapikal enfeksiyon nedeniyle sol üst lateral dişin kaybının sonrası iki aşamalı olarak bölgeye ksenojenik blok kemik grefti uygulanması ve bölgenin dental implant ile rehabilite edilmelerinin 2 yıllık takipleri ve hastalar açısından geri dönüşleri sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: dental implant, immediate implant yerleşimi, kemik greftleme, otojen greft, kemik halkası greftleme tekniği, ksenojenik blok kemik grefti

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ABD

REHABILITATION OF BONE DEFECTS AND TOOTH LOSS OCCURED IN ESTHETIC ZONE DUE TO TRAUMA WITH TWO DIFFERENT TECHNIQUES: REPORT OF TWO CASES

*Sercan KÜÇÜKKURT Phd, DDS**

ABSTRACT

Nowadays, treatment expectations of both patients and clinicians are the rehabilitation of functional and esthetic problems with practical methods in the shortest period of time. The replacement of missing teeth with dental implants is one of the most important milestones in the history of dentistry. Implant-supported restorations not only improve the chewing and speech functions of the patient but also help to restore self-confidence and help the patient to have a better quality of life. Especially in the esthetic zone, rehabilitation of missing tooth in the shortest time is of great importance regarding patients. Therefore, in recent years studies in the field of dental implantology focus on implant placement with simultaneously with dental extraction in order to shorten treatment time.

In appropriate cases, immediate dental implant placement has already become a frequently used treatment method. Besides the presence of bone defects in the region is a serious obstacle to immediate placement of dental implants. In recent years, “bone ring” bone grafting technique has come to the fore regarding the compensation of these defects. In this technique, the ring-shaped autogenous bone can be fixed to the region with dental implants and both grafting and implant placement can be completed simultaneously. Although it is a

time saving technique, it can not be applied in every case and is not always accepted by the patients.

On the other hand, various graft materials from different sources are still available for patients who do not accept autogenous bone grafting and these grafts are used with high success rates. However, the use of such materials often allows two-stage treatments. In this period, missing teeth gaps in the esthetic area can be rehabilitate with various temporary prosthetic solutions.

In this case reports, in first case rehabilitation of a patient with severe bone damage in the right upper central tooth region due to trauma with the bone ring grafting technique made with the autologous cortical block bone graft obtained from the symphysis and stabilization of this bone ring with simultaneously placed dental implant and in the second case two staged rehabilitation of loss of left upper lateral tooth due to periapical infection with application of xenogenic block bone graft and with dental implant placement and their 2-year follow-up and patient feedbacks will be presented.

Keywords: *dental implant, immediate implant placement, bone grafting, autogenous graft, bone ring grafting, xenogenic block bone graft*

¹*Istanbul Aydın University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery*

GİRİŞ

Kaybedilen doğal dişlerin, dental implantlar ile telafi edilebilmesi diş hekimliği tarihinin en önemli kilometre taşlarından biri olarak kabul edilmektedir. İmplant destekli restorasyonlar yalnızca hastanın çiğneme, konuşma fonksiyonlarını düzeltmekle kalmaz aynı zamanda özgüvenini de geri kazandırarak sosyal açıdan daha iyi bir yaşam kalitesine sahip olmasına yardımcı olur.¹ Dental implantolojinin ilk zamanlarında dental implantların yerleştirilebilmesi için uygulanması önerilen protokol diş çekimi sonrası 6-8 aylık bir iyileşme süresinin ve böylece kemik iyileşmesinin tamamlanmasının beklenerek daha iyi primer stabilite sağlamayı amaçlamaktaydı. Bununla birlikte, dental implantoloji alanında yaşanan gelişmelerle, diş çekimi sonrası hemen implantların yerleştirilebileceği immediate implant yerleştirme protokolü ortaya atılmıştır.² Immediate yerleştirme protokolü, tedavi süresinin azaltılmasına ve cerrahi müdahalelerin yanı sıra kemik ve yumuşak dokuların korunmasına yardımcı olduğu için avantajlıdır.³⁻⁵ Diğer yünden, immediate implant yerleştirme protokolünün de kendine özgü kuralları vardır ve özellikle dental implantın çekim soketine yerleştirilebilmesi için bölgede kemik kaybı belirli miktarı aşmamalıdır. Ciddi kemik kaybı bulunan çekim soketlerinde immediate implant yerleştirme genellikle mümkün değildir.^{4, 6} Bu gibi durumlarda, implant yerleştirilmeden önce bölgede dental implant uygulanabilmesi için yeterli kemik ve yumuşak doku desteği sağlamak amacıyla çeşitli kemik hacmi artırım prosedürleri kullanılmaktadır.⁴ Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu, onlay blok grefti, distraksiyon osteogenezi, kemik oluşumunu uyarmak için çeşitli büyüme faktörlerinin

uygulanması ve şiddetli defektler için bu tekniklerin bir kombinasyonu aşamalı olarak bu amaç için kullanılabilir.⁷⁻¹⁰

Bu tip kemik hacmi artırım işlemleri ve hastanın kendi kemiğinden ya da farklı kaynaklardan elde edilebilen materyaller kullanılarak yapılabilmektedir. Farklı kaynaklardan elde edilen kemikler ile bölgenin rehabilitasyonu, hastanın kendi kemiğinden otojen greft elde edilmesine göre ek bir cerrahi saha yaratmaması açısından özellikle yüksek anksiyete düzeyine sahip hastalarda avantajlıdır. Ancak bu tip kemik hacmi artırım işlemlerinin genel dezavantajı, işlemlerin çoğunlukla greftleme ve dental implant yerleşimi olarak iki farklı adımda gerçekleştirilebilmesidir. Bu durum hem hasta hem de klinisyen için uzamış tedavi süresi ile sonuçlanmaktadır.^{7, 9-11}

Günümüzde hastaların ve klinisyenlerin tedavi beklentileri en kısa sürede ve etkili yöntemlerle fonksiyonel ve estetik sorunların çözümüne yönelik tedavi gerçekleştirilmesidir. Bu doğrultuda son yıllarda ciddi kemik eksikliği bulunan çekim soketlerinde, kemiği üç boyutlu olarak “kemik halkaları” (Bone ring) ile tek aşamalı bir prosedürle, eş zamanlı implant yerleştirerek tedavi edebilmek için yeni bir teknik tanıtılmıştır.¹²⁻¹⁶ Bone ring tekniğinde hastanın kendi kemiklerinden yararlanılabildiği gibi, alternatif olarak allojenik kökenli hazır bone ring greft materyalleri de piyasada bulunmaktadır.¹⁴ Bu teknik sayesinde hastanın tedavi süresi iki aşamalı uygulanan klasik blok kemik greftleme işlemleri ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde azalmaktadır. Diğer yünden her yeni teknikte olduğu gibi bu prosedüründe etkinliğinin değerlendirilmesi ve uzun dönem başarılarının kanıtlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca tekniğin uygulanması çoğu dental implant

uygulama prosedürlerine nazaran daha üst düzey bilgi ve beceri gerektirmektedir. Bu nedenle işlemin başarısı tekniği uygulayan klinisyenin cerrahi hassasiyeti ile direk ilişki içerisinde. ¹⁵

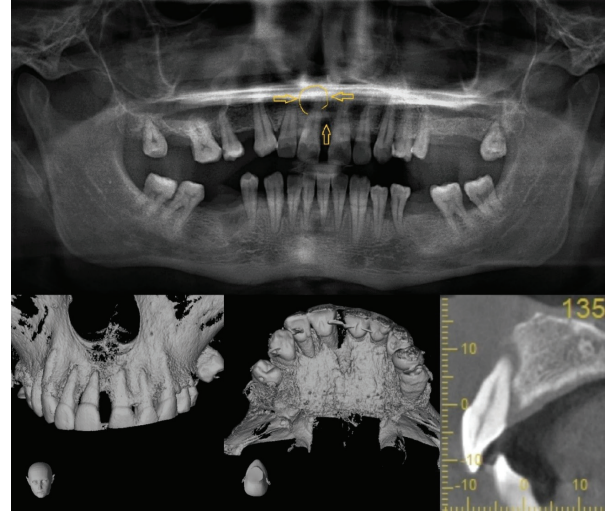
Bu olgu sunumlarında, ilk olarak travma nedeniyle sağ üst santral diş bölgesinde ciddi kemik hasarı bulunan bir hastada simfiz bölgesinden elde edilen otojenik kortikal blok kemik greftinin bölgeye eş zamanlı yerleştirilen bir dental implant ile stabilize edilerek bone ring tekniğinin uygulanması ve ikinci vaka olarak periapikal enfeksiyon nedeniyle sol üst lateral dişin kaybının sonrası iki aşamalı olarak bölgeye ksenojenik blok kemik grefti uygulanması ve bölgenin dental implant ile rehabilite edilmelerinin 2 yıllık takipleri ve hastalar açısından geri dönüşleri sunulacaktır.

OLGU SUNUMLARI

Olgu 1 (Kemik Halkası “Bone Ring” Teknik)

Kliniğimize belirli bir süre önce bölgeye aldığı travma sonrası ön dişinde sallanma şikayetiyle başvuran 41 yaşındaki herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan erkek hasta tarafımızca değerlendirilmiştir. Hastanın klinik muayenesinde sağ üst çene santral dişinde ve alt çene ön bölge kesici dişlerinde hem travma geçmişine hem de periodontal hastalıklara bağlı olarak mobilite tespit edilmiştir, panoramik radyografide sağ üst santral diş kökünde kemik hasarına sebep olan lezyon ve alt çene ön kesici dişlerde ciddi horizontal kemik kaybı tespit edilmiştir. Hastanın özellikle üst çene ön bölgede mevcut kemiğin daha detaylı görüntülenebilmesi amacıyla 3 boyutlu tomografi alınmasına karar verilmiştir. Tomografi görüntülerinde sağ üst çene santral diş çevresinde kemik desteğinin

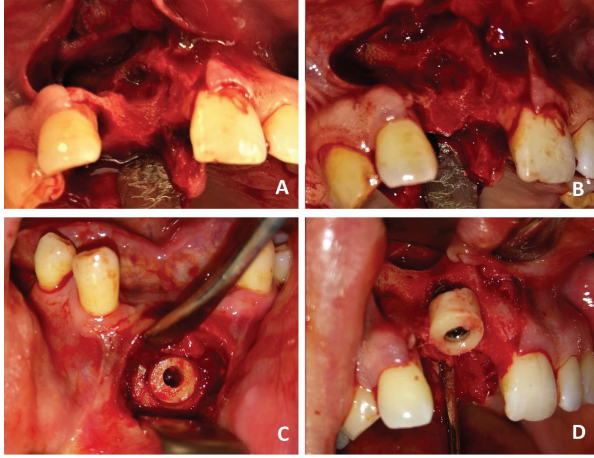
tamamıyla ortadan kalktığı ve bölgede ciddi bir kemik hasarı bulunduğu tespit edilmiştir. (Resim 1) Bu nedenle ilgili alt ve üst dişlerin çekim endikasyonu konulmuştur.



Resim 1: İlk vakaya ait operasyon öncesi dönemde alınan radyografik görüntüler ve sağ üst santral dişin kemik içi durumu

Bu aşamadan sonra hastaya bölgenin protetik rehabilitasyonu amacıyla uygulanabilecek alternatif tedaviler detaylı olarak açıklanmıştır. Üst çene ön bölgede mevcut kemik hasarı hastaya açıklanarak bölgeye ek işlemler gerektiği, bu işlemlerin tek ya da iki aşamalı tedaviler gerektirebileceği şeklinde bilgilendirme yapılmıştır. Hasta ile yapılan görüşmeler sonrasında, hastanın ağız içerisinde yer alan tüm eksik dişlerinin dental implantlar ile telafi edilmesine karar verilmiştir. Üst çene ön bölge için önerilen kemik artırım tedavi alternatifleri arasında, hali hazırda alt çene ön bölgede dental implant uygulaması yapılacak olması nedeniyle bu bölgeden kemik halkası transferi amacıyla kemik alınması ve üst çene ön bölgeye dental implant uygulaması ile eş zamanlı nakil edilmesi önerilmiş ve hasta tarafından işlem kabul görmüştür. Hasta

işlemin olası başarısızlığı ve komplikasyonları konusunda detaylı olarak bilgilendirilmiş olup yazılı onam formu alınmıştır.



Resim 2: A ve B: İlk vakaya ait dişin çekilmesi ve mukoperiosteal flep kaldırılmasının ardından sağ üst santral diş bölgesinde mevcut kemik defektinin durumu C: Donör saha olarak belirlenen simfiz bölgesinde trefan frezler ile alıma hazırlanan kemiğe, dental implant sistemine ait frezlerle implant yuvasının açılması D: Alıcı sahanın trefan frezlerle hazırlanmasının ardından, bölgeden alınan kemik halkasının dental implant ile bölgeye sabitlenmesi

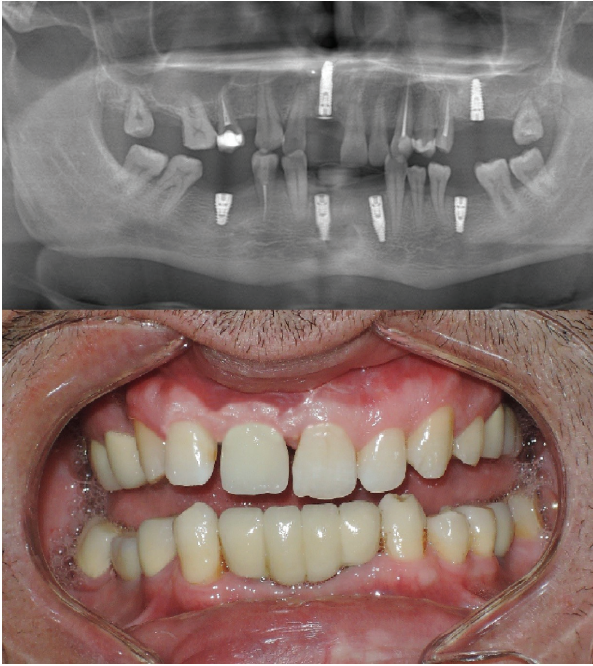
Cerrahi Prosedür, İmplant yerleştirilmesi ve Protetik Rehabilitasyon

Ağız içerisine uygulanması planlanan 6 adet dental implant, sol maksiller sinüs ogmentasyonu ve üst çene ön bölge kemik halkası ile greftleme işlemlerinin iki seansta uygulanmasına karar verilmiştir. İlk seansta alt çene kesiciler bölgesine 2 adet dental implant uygulaması ve bölgede hazırlanan kemik halkası ile üst çene sağ santral dişin çekimi ve bölgeye dental implant uygulanması yapılmıştır.

Lokal anestezi uygulaması her iki bölgeye bölgesel anestezi olarak yapılmıştır. Alt çene ön bölgeye insizyon, alveolar kret tepesinin bukkalından mevcut keratinize diş eti sınırının altından yapılmıştır. Tam kalınlıkta mukoperiosteal flep kaldırıldıktan sonra öncelikle bölgeden otojen kemik alınabilmesi için 7 mm çapında trefan frez ile kemik freze edilerek sınırları belirlenmiştir. Bölgeden alınacak olan otojen kemik halkası simfiz bölgesinden ayrılmadan önce uygulanacak dental implant firmasına ait frezleme protokolüne uyularak 4.1 mm çapında implant (Bego Semados S Implants, BEGO Implant Systems GmbH & Co) yerleştirilebilmesi için gereken yuva açılmıştır. İmplantın üst çene ön bölgede daha palatinala yerleştirilebilmesi amacıyla frezleme işlemi kemik dairesinin tam merkezinden bir miktar daha dış çepere yakın konumlandırılmıştır. Ayrıca kemikte olası çatlak oluşumunu önlemek amacıyla implant firmasının setinde yer alan yiv açıcı ve boyun genişletici frezlerde uygulanmıştır. (Resim 2C) Alınacak kemiğin hazırlanmasının ardından bölgeye yerleştirilecek olan dental implantlarda ilgili bölgelere yerleştirilerek bölge suture edilerek kapatılmıştır.

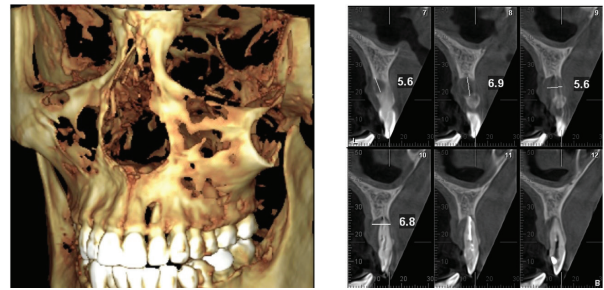
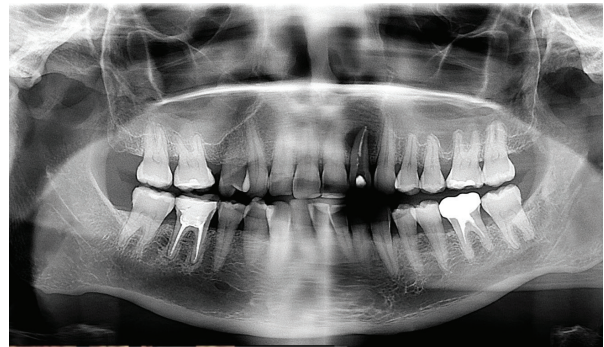
Üst çene sağ santral dişin atravmatik çekiminin ardından bölgede mukoperiosteal flep kaldırılarak, çekim soketi enflamasyonlu dokular ve granülasyon dokularından tamamen temizlenmiştir. (Resim 2A ve 2B) Bölgeye alt çeneden alınan kemik halkasının yerleştirilebilmesi amacıyla, aynı trefan frez ile kemikte şekillendirme yapılmış ve aşındırılan kemikler greft olarak kullanılmak üzere uygun koşullarda saklanmıştır. Kemik halkası bölgeye uyumlandıktan sonra, halka üzerinde yer alan implant yuvasından, implant firmasına ait frezler ile mevcut kemikte implantın denk geldiği bölgede frezleme işlemleri

yapılmıştır. Kemik halkası bölgede el aletleri yardımıyla sabitlenerek 4.1 mm çapında 13 mm uzunluğundaki dental implant bölgeye uygulanarak “kemik halkası” grefti bölgeye sabitlenmiştir. (Resim 2D) Bölgede kemik oluşumunu desteklemek ve oluşan boşlukların doldurulabilmesi amacıyla yaklaşık 1 cc ksenogreft (Bio-Oss; Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Switzerland) uygulanmış ve membrane sabitleme pinleri ile tutturulan kollajen membrane (Osteobiol Evolution; OsteoBiol, Turin, Italy) ile bölgede kemik greftleri koruma altına alınmıştır. Periost kesileri yardımıyla esnetilen mukoperiostal flep bölgeye suture edilerek bölge kapatılmıştır.

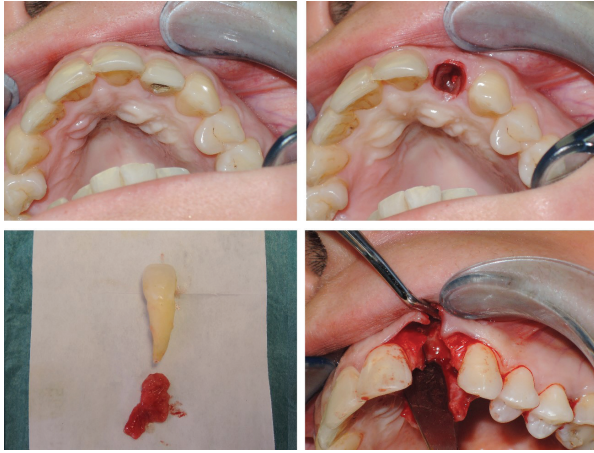


Resim 3: Operasyon sonrası 4. Ayda alınan kontrol radyografisi ve hastanın protetik rehabilitasyonunun ardından ağız içi görünümü (Not: Hastada polidiastemalar mevcut olması nedeniyle, hastanın da isteği üzerine daha doğal bir görünüm oluşturulabilmesi düşüncesiyle protetik rehabilitasyonlar sırasında üst santral dişler arasında da diastema bırakılmıştır.)

Hastaya operasyon sonrası dönemde, 7 gün süreyle günde 2 kez kullanılmak üzere Amoksisilin 875 mg + 125 mg Klavuklonik Asit içeren antibiyotik, Analjezik ve Anti-enflamatuar olarak 100 mg flurbiprofen ve %0.12 klorheksidin glukonat ve %0.15 benzidamin hidroklorür içerikli oral gargara reçete edilmiştir. Hastanın ilk kontrolü ve dikiş alımı 10. Günde yapılmıştır. İlk operasyondan 2 hafta sonra planlanan diğer implant uygulamaları ve sol maksiller sinüs ogmentasyonu yapılmıştır. Daha sonra genel kontrol amacıyla aylık kontrol randevuları ayarlanmıştır. 14 haftalık iyileşme süresinin ardından dental implantların üzerine diş eti şekillendirici kapaklar uygulanarak 14 günlük diş eti şekillenmesinin ardından hasta protetik diş tedavisi bölümüne yönlendirilerek, metal destekli implant üstü porselen protetik rehabilitasyonunun yapılması sağlanmıştır. (Resim 3)



Resim 4: İkinci vaka için operasyon öncesi dönemde alınan radyografik görüntüler ve sağ üst santral dişin kemik içi durumu



Resim 5: İkinci vakada sol üst lateral dişin klinik durumu, dişin çekilmesi sonrası dişin, periapikal lezyonun ve çekim socketindeki bukkal ve palatinal kemik duvarlarının tamamen ortadan kaybolmasına yol açan kemik defektinin görüntüleri

Olgu 2 (Ksenojenik Blok Kemik Grefti Uygulaması Ardından İki Aşamalı Dental Implant Uygulanması)

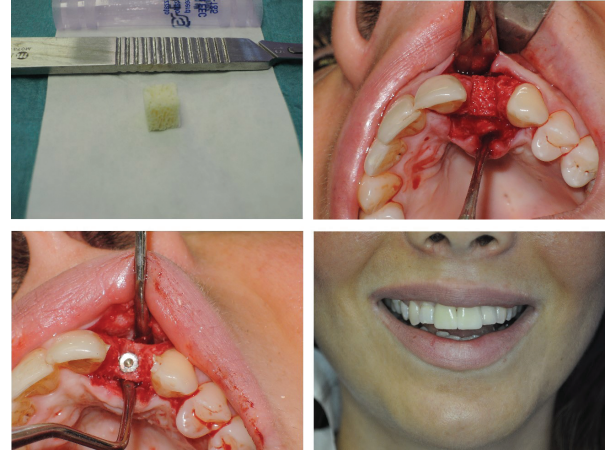
Kliniğimize sol üst lateral dişin bukkal dişetinde kronik fistül varlığı nedeniyle kliniğimize başvuran 36 yaşındaki herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmayan kadın hasta tarafımızdan değerlendirilmiştir. Hastadan alınan anamnezde hastanın ilgili bölgesinde yaklaşık 5 yıl önce bir travma geldiği ve daha sonra dişinin iki farklı zamanda endodontik olarak tedavi edildiği, bölgedeki fistül varlığı zaman zaman kayboldu bile tekrar ortaya çıktığı öğrenilmiştir. Hastanın yapılan klinik muayenesinde bölgede fistül varlığı ve hafif şiddette mobilite tespit edilmiştir. İlk olarak hastaya endodontik tedavinin tekrarı önerilmiş ancak endodonti uzmanı tarafından yapılan ilk müdahale sonrası ikinci defa yapılması planlanan kanal tedavisi tekrarının başarı ile sonuçlanma ihtimalinin düşük olduğunun belirtilmesi üzerine dişin çekimi yönünde karar verilmiştir.

Hastayla yapılan durum değerlendirilmesinde hastanın öncelikle bölgenin diğer dişlere herhangi bir işlem uygulanmadan dental implantlar ile tedavisinin yapılması yönünde görüş birliği sağlanmıştır. Hastadan bölgede mevcut kemiğin daha detaylı görüntülenebilmesi amacıyla 3 boyutlu tomografi alınmasına karar verilmiştir. Hastadan alınan tomografi görüntülerinde ilgili dişin özellikle bukkal ve palatinal alanları olmak üzere çepeçevre kemik hasarı bulunduğu tespit edilmiştir. (Resim 4) Hastaya durum detaylı olarak anlatılarak bölgenin kemik hacmini artırma amacıyla greftleme seçenekleri ve işlemin hastadan elde edilen “kemik halkası” ile eş zamanlı dental implant yerleşimi sayesinde tek aşamalı ya da farklı kaynaklardan elde edilen greft materyalleri kullanılarak çift aşamada gerçekleştirilebileceği, bu işlemlere ait riskler ve süreçler açıklanmıştır. Hasta ile yapılan görüşmeler doğrultusunda hasta çenelerinin herhangi başka bir yerinden yapılacak kemik nakli işlemlerini kabul etmemiş ve işlemin iki aşamalı olarak farklı kaynaklardan elde edilecek kemik materyaller ile yapılmasını talep etmiştir. Allojenik kökenli “bone ring” uygulaması ise ekonomik yönüyle hasta tarafından kabul görmemiş hem nispeten yüksek materyal maliyeti hem de iki aşamalı dental implant uygulamasının ekonomik açıdan kendisi için daha uygun olduğunu belirterek bu operasyonu kabul etmemiştir. Yapılan klinik ve radyolojik muayeneler ışığında bölgede diş çekiminin hemen ardından, ksenojenik kökenli blok kemik greftleri ile kombine tent pole tekniği uygulanarak greftlenmesine karar verilmiştir.

Cerrahi Prosedür, İmplant yerleştirilmesi ve Protetik Rehabilitasyon

Bölgeye lokal anestezi uygulaması ardından sol üst lateral dişin çekimi atravmatik olarak yapılmıştır, vertikal yönlü kesilerden kaçınabilmek amacıyla komşu birer dişi içeren sulkular kesilerin ardından mukoperiostal flep esnetilerek bölgede yer alan enflamasyonlu dokular ve granülasyon dokuları temizlenmiştir. Çekilen diş iyileşme dönemleri boyunca bölgede geçici olarak kullanılmak üzere saklanmıştır. (Resim 5) Ksenojenik kökenli 5 x 5 x 5 mm boyutlarındaki blok kemik grefti (SmartBone; Industrie Biomediche Insubri S.A., Mezzovico-Vira, Switzerland) küçük uyumlamalar sonrasında çekim soketi tabanından başlamak üzere bölgeye yerleştirilmiştir. Vertikal olarak bölgede kemik oluşumunu artırmak amacıyla, blok kemik grefti üzerine iyileşme dönemi içerisinde bölgede oluşabilecek rezorpsiyonu azaltmak ve kuvvetlere karşı gelmek amacıyla "Tent pole" tekniği uygulanarak blok kemik greftine sabitlenen 5 mm uzunluğundaki mini vida çevresi ksenojenik kemik partikülleri (SmartBone ; Industrie Biomediche Insubri S.A., Mezzovico-Vira, Switzerland) ile doldurulmuş ve bölgeye uyumlanan çift kat kollajen membrane (Osteobiol Evolution; OsteoBiol, Turin, Italy) yerleştirilmiş ve rezorbe olabilen süturlar yardımıyla flebe sabitlenmiştir. Bölgede çekim nedeniyle oluşan yumuşak doku eksikliğinin giderilmesi ve soketin üzerinin örtülmesi amacıyla 6 mm çapında punch frez yardımıyla palatinal bölgeden serbest diş eti grefti alınarak bölgeye bir kapak olarak yerleştirilmiş ve sütüre edilerek kapatılmıştır. Hastanın çekilen dişi uyumlanarak bölgede estetik kaygıların önüne geçilebilmesi amacıyla komşu dişlere kompozit dolgu materyalleri vasıtasıyla geçici olarak splintlenmiştir.

Hastaya operasyon sonrası dönemde, 7 gün süreyle günde 2 kez kullanmak üzere Amoksisilin 875 mg + 125 m Klavuklonik Asit içeren antibiyotik, Analjezik ve Anti-enflamatuvar olarak 100 mg flurbiprofen ve %0.12 klorheksidin glukonat ve %0.15 benzidamin hidroklorür içerikli oral gargara reçete edilmiştir. Hastanın ilk kontrolü ve dikiş alımı 10. Günde yapılmıştır. 4 aylık iyileşme süresinin ardından bölgede mukoperiosteal flep kaldırılmış, bölgedeki mini vida çıkartılmış ve bölgeye dental implant firmasının önerileri doğrultusunda uygulanan frezleme protokolü ardından 4.0/11 mm boyutlarında dental implant (Medentika Microcone; MEDENTİKA GmbH, Hügelsheim, Germany) uygulaması yapılmıştır. 3 aylık osseointegrasyon süresinin ardından dişeti profili uygun tekniklerle şekillendirilerek, hastanın protetik rehabilitasyonu tamamlanmıştır. (Resim 6)



Resim 6: İkinci vakada bölgede kullanılan ksenojenik kökenli blok kemik grefti ile bölgenin greftlenmesi, 4 ay sonra bölgeye implant yerleşimi ve osseointegrasyon süresinin ardından hastaya uygulanan protetik rehabilitasyon

TARTIŞMA

Dental implantolojinin ilk zamanlarında, Brånemark tarafından önerilen protokole göre; implant yerleştirilmesi esnasında daha iyi primer stabilite sağlamak için diş çekimi ile implant yerleştirme arasında 6-8 aylık bir iyileşme süresi gerektiği belirtilmekteydi.² Ancak daha sonraki dönemlerde diş çekiminin ardından, bu iyileşme süresi zarfında alveoler kemikte, dental implantın yerleşimini olumsuz etkileyebilecek derecede horizontal ve vertikal yönde %50'ye varan bir hacim kaybı yaşanabileceği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.¹⁷ İlerleyen dönemlerde yapılan araştırmalar sayesinde bu dezavantajın üstesinden gelmek amacıyla implantın diş çekimi ile eş zamanlı çekim soketine hemen yerleştirme protokolü ortaya atılmıştır. Ancak bu protokol bazı kurallar dahilinde uygulanabilmekte ve immediat implant yerleştirilebilmesi için çekim bölgesinde periodontal kemik kaybının az veya hiç olmaması gerekmektedir.^{2-5, 18}

Periodontal hastalık veya çekim sırasındaki cerrahi travma nedeniyle kemik hasarları oluşan vakalarda, başarılı immediat yerleştirme için gereken yeterli kemik hacmi çoğunlukla bulunmamaktadır. Bu tür hasarların tiplerinin belirlenebilmesi için çeşitli sınıflandırma sistemleri önerilmiştir. Salama ve ark.⁶, hasarlı çekim soketlerini üç tipte sınıflandırmıştır. Araştırmacılara göre, tip I ve tip II defektler genel olarak yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu teknikleri kullanılarak tedavi edilebilir ve hem tip I hem de tip II defektler immediat implantasyon için uygundur. Ancak, tip III defektler ciddi şekilde kemik hasarı bulunan vakalardır ve immediat implant yerleştirme genellikle mümkün değildir. Bu gibi durumlarda, iki

aşamalı yaklaşımlar önerilir. İlk adım kemik hacmini artırma prosedürleri, ikinci adım ise dental implantların yerleşimidir. Greftleme prosedürleri için literatürde önerilen birkaç yaklaşım, bariyer membranlar ile otojen greftleme, ksenogreft ya da allogreftler ile partikül kemik greftleme teknikleri, blok greftleme yaklaşımları, blok greftler ve / veya partikül greft materyallerinin kombinasyonu ile kullanılan membranlar veya daha ileri vakalarda distraksiyon osteogenezidir. Bununla birlikte, özellikle genel tedavi süresini azaltmak ve ciddi hasarlı çekim soketlerine immediat implant yerleştirilebilmesi için Stevens ve ark.¹² ciddi kemik defekti bulunan çekim soketlerine otolog "kemik halkaları" ile immediate implant yerleştirilmesi ve böylece bölgenin üç boyutlu olarak tek aşamalı bir prosedürle rehabilitasyonunu sağlayan bir teknik öne sürmüşlerdir. İlerleyen dönemlerde bu otojenik kemik halkalarına alternatif olarak allojenik kökenli kemik halkaları da piyasaya sürülmüştür.

Stevens ve ark.¹² kemik halkaları ile greftleme tekniğinin birçok üstünlüğü olduğunu savunmaktadır. Araştırmacılara göre bölgede kemik hasarı bulunan alveolar kretin hacminin, kemik halkaları yardımıyla üç boyutlu olarak artırılmasının klinisyene ve hastaya toplam tedavi süresinin azalmasını sağlamasının dışında, kemik-implant arayüzünde boşluk oluşturulmaması ve implantın krestal bölgesinde ek primer stabilite sağlaması gibi avantajlar sağlamaktadır. Araştırmacılara göre ek primer stabilite, çekim soketi duvarlarına sıkıca oturması için hazırlanan kemik halkalarının dental implant ile vidalanmasıyla sağlanır. Bu nedenle kemik halkası tekniğinde, kemik hasarı bulunan çekim soketlerinde, diğer greftleme yöntemlerinin uygulandığı durumlarda bile sağlanamayan primer

implant stabilitesinin, bu teknik sayesinde sağlanabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca çekim soketine yerleştirilen kemik halkalarının çekim sonrası eşzamanlı olarak yerleştirilmesinin, sert doku hacminin korunmasını sağlamanın yanı sıra, yumuşak doku kontörünün stabil kalmasını hatta artmasını da sağlayarak, estetik bölgede yumuşak doku kaybı ve kollaps oluşumuna karşı önlem alınmasını sağladığı ve böylece ileride gerekebilecek ek yumuşak doku düzenlemelerine gereksinimi ortadan kaldırdığını öne sürmüştür.

Stevens ve ark.¹² hastanın herhangi bir donör sahasından alınan kemik halkalarının istenen herhangi bir boyutta hazırlanabileceğini, böylece biyomekanik ve estetik sonucu optimize etmek için alveoler defektin ideal olarak üç boyutlu şekliyle yeniden yapılandırılabilirliğini söylemektedir. Böylece implantın simbiyotik olarak greft birleşmesini teşvik etmek ve greft rezorpsiyonunu en aza indirmek için kemik greftin stabilizasyonunu sağladığını belirtmektedirler. Diğer yönden soket koruma ve greftleme için 2 aşamalı işlem yaparak greft iyileşmesini beklemek ve daha sonra implant yerleştirmek için tekrar bölgede cerrahi işlem yapmak yerine tedavi ve iyileşme süresi göz önüne alındığında, tek aşamalı olan bu işlemin hasta tarafından daha kabul edilebilir bir ameliyat süresi içinde yapılabilirliğini vurgulamışlardır.^{12, 18-20}

Dental implant yerleşimi ve greftleme işlemlerinin iki ayrı aşamada yapılacağı durumlarda, özellikle üç boyutlu olarak doğru implant konumlandırılmasının oldukça önemli olduğu üst çene ön bölge estetik alanda, kemik hacmini ideal implant yerleşimine izin verecek hale getirebilmek için farklı teknikler ve farklı materyaller kullanılabilir.^{16, 21} Kemik hacmi artırım işlemlerinin genelinde halen

altın standart olarak kabul gören ve hastanın kendi kemiğinden elde edilen otojen kemik greftleri en ideal uygulamalardan biridir. Ancak otojen kemik greftleri farklı bir verici saha gerektirmesi, dolayısıyla farklı bir cerrahi saha ve operasyon sonrası ek morbiditeye yol açması, elde edileceği bölgeye özel sinir hasarı, bölgedeki dişlerin zarar görmesi gibi riskler taşımaktadır, ayrıca anksiyete seviyesi yüksek hastalarda ek cerrahi girişim gerektirdiği için her zaman hasta tarafından kabul görmemektedir. Bu gibi durumlarda farklı kaynaklardan elde edilen greft materyallerinden yararlanılmaktadır.⁹

Otojen greft materyalleri dışında, piyasa da en sık olarak allojenik, sentetik ve ksenojenik kökenli materyallerden yararlanılmaktadır. Hayvansal kökenli ksenogreftler bu materyaller arasında uzun yıllardır kullanılmakta olan ve piyasada oldukça sık tercih edilen materyallerdir. Ksenogreftlerin ağız içi kemik artırımı amacıyla kullanımları yapılan birçok çalışmada başarılarını kanıtlamışlardır.^{11, 22} Ksenogreft materyalleri farklı endikasyonları ve klinisyenlerin talepleri doğrultusunda firmalar tarafından farklı üretim teknikleri ile çeşitli partikül büyüklüklerinde ve içerdikleri farklı kemik tipleriyle piyasaya sürülmektedir. Piyasada oldukça ince partiküllü greft materyallerinden, daha büyük boyutlu ya da blok şeklinde materyallere, sırf kortikal ya da spongiös içerikli materyallerden, her iki kemik tipinden karışık şekilde barındıran materyallere kadar farklı ihtiyaçlara yönelik ksenogreft çeşitleri bulunmaktadır.^{8, 11, 23, 24} Son yıllarda piyasada bulunan ve ihtiyaç doğrultusunda şekillendirilebilen blok şeklindeki greft materyallerine ek olarak bir firma tarafından allojenik yapıda prefabrike kemik halkaları da klinisyenlerin kullanımına sunulmuştur.¹⁴

Klinik raporlar, immedat implant uygulanacak bölgede periodontal veya endodontik enfeksiyon öyküsünün immedat implant yerleşimi sonrası, post-operatif enfeksiyon ve başarısızlık için olası bir risk faktörü olduğunu öne sürmektedir. Klinik deneyimlere bağlı bu bilgiler, enfeksiyon geçmişi bulunan bölgelere birçok klinisyenin immedat implant yerleştirmekten çekinmesine yol açmaktadır.¹² Bununla birlikte bu olgu sunumunda tedavi edilen vakalar, tüm enfekte granülasyon ve enflame dokuların tamamen bölgeden uzaklaştırılması ve kemik defektlerinin uygun tekniklerle telafi edilebilmesi durumunda, enfeksiyon geçmişi bulunan bölgelerde immedat implantasyonun başarıyla uygulanabileceğini bildiren Casap ve ark.²⁵ tarafından yapılan bir çalışmaya dayanılarak gerçekleştirilmiştir.

Kemik halkası greftleme tekniği, ciddi derecede hasarlı çekim soketlerinin, hacminin üç boyutlu artırılabilmesi için etkili bir yöntemdir. Bu teknik tek seansta bölgedeki kemik hasarının onarılması ile aynı anda implantın yerleştirilmesine izin vererek genel tedavi süresini azaltmada yardımcı olur. Ancak uygun estetikte bir protetik rehabilitasyon gerçekleştirilebilmesi için olmazsa olmaz bir şart olan dental implantın kemik içerisinde 3 boyutlu olarak doğru konumlandırılması gibi birçok konuda klinisyenin yüksek hassasiyetine bağlı bir tekniktir. Bu uygulamanın yanlış yapılması geri dönüşü oldukça zor olabilen problemlere sebep olabilir. Bununla birlikte, kemik halka büyütme tekniğinin başarısı hakkında daha kesin sonuçlar çıkarmak için daha uzun gözlem sürelerine ve geniş kapsamlı bilimsel çalışmalara ihtiyaç vardır.^{12, 13, 15, 16} Otojen kemik kullanılarak yapılan greftleme işlemleri dışında farklı kaynaklardan elde edilen greft materyalleri ile de oldukça başarılı

sonuçlar elde edilebildiği yapılan birçok bilimsel çalışmada gösterilmiştir. Bu teknikler hastayı ek morbiditeden ve ikinci bir sahada (donör saha) yapılacak cerrahi operasyonun risklerinden korurken, çoğunlukla iki aşamalı implant yerleşimi sebebiyle ve ek tedavi süresi ve maliyetlere sebep olmaktadır.^{8, 11, 22}

Bu vaka raporlarında her iki hasta ile yapılan görüşmeler sonrası hastaların beklentileri ve öncelikleri tam olarak anlaşılabilir, kişiye özel tedavi seçenekleri uygulanmış ve hastaların hem süreçten hem de sonuçtan memnun olmaları sağlanabilmiştir. Sadece zaman ya da maliyet kazanabilmek açısından yanlış bir tercihle yola çıkmaktansa doğru teknik seçimleri ile gerekirse uzatılmış tedavi süreleri ve alternatif geçici protetik rehabilitasyonlarla süreci yönetmek uzun dönem memnuniyeti açısından daha başarılı sonuçlar verecektir. Estetik bölgede kaybedilen dişlerin telafisinde dental implant uygulamalarına özellikle kemik hacmi artırım işlemleri de eşlik edecekse, uygulanacak tekniğin seçimi hasta ve klinisyen arasında uzun müzakereler ve bilimsel temellere, kanıtlara dayanarak yapılması gereken hassas bir konudur. Doğru teknik seçimi hem kısa hem uzun dönem başarıyı getirebilirken, aksi durumda yanlış teknik seçimi hem maddi hem manevi olarak geri dönüşü çok zor olan ciddi problemlere yol açabilecek potansiyele sahip olduğu unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

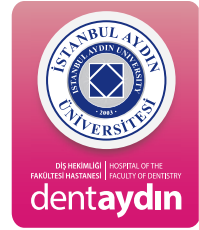
- [1] Jivraj S, Chee W. Rationale for dental implants. *Br Dent J.* 2006;200:661-5.
- [2] Vandeweghe S, Hattingh A, Wennerberg A, Bruyn HD. Surgical protocol and short-term clinical outcome of immediate placement in molar extraction sockets using a wide body implant. *J Oral Maxillofac Res.* 2011;2:e1.
- [3] Ortega-Martinez J, Perez-Pascual T, Mareque-Bueno S, Hernandez-Alfaro F, Ferres-Padro E. Immediate implants following tooth extraction. A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;17:e251-61.
- [4] Bhola M, Neely AL, Kolhatkar S. Immediate implant placement: clinical decisions, advantages, and disadvantages. *J Prosthodont.* 2008;17:576-81.
- [5] Rosenquist B, Grenthe B. Immediate placement of implants into extraction sockets: implant survival. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996;11:205-9.
- [6] Salama H, Salama M. The role of orthodontic extrusive remodeling in the enhancement of soft and hard tissue profiles prior to implant placement: a systematic approach to the management of extraction site defects. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1993;13:31233.
- [7] McAllister BS, Haghghat K. Bone augmentation techniques. *J Periodontol.* 2007;78:377-96.
- [8] Benic GI, Thoma DS, Munoz F, Sanz Martin I, Jung RE, Hammerle CH. Guided bone regeneration of peri-implant defects with particulated and block xenogenic bone substitutes. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27:567-76.
- [9] Nkenke E, Neukam FW. Autogenous bone harvesting and grafting in advanced jaw resorption: morbidity, resorption and implant survival. *Eur J Oral Implantol.* 2014;7 Suppl 2:S203-17.
- [10] Khamees J, Darwiche MA, Kochaji N. Alveolar ridge augmentation using chin bone graft, bovine bone mineral, and titanium mesh: Clinical, histological, and histomorphometric study. *J Indian Soc Periodontol.* 2012;16:235-40.
- [11] Chavda S, Levin L. Human Studies of Vertical and Horizontal Alveolar Ridge Augmentation Comparing Different Types of Bone Graft Materials: A Systematic Review. *J Oral Implantol.* 2018;44:74-84.
- [12] Stevens MR, Emam HA, Alaily ME, Sharawy M. Implant bone rings. One-stage three-dimensional bone transplant technique: a case report. *J Oral Implantol.* 2010;36:69-74.
- [13] Jinno Y, Jimbo R, Lindstrom M, Sawase T, Lilin T, Becktor JP. Vertical Bone Augmentation Using Ring Technique with Three Different Materials in the Sheep Mandible Bone. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018;33:1057-63.
- [14] Giesenhagen B, Martin N, Donkiewicz P, Peric Kacarevic Z, Smeets R, Jung O, et al. Vertical bone augmentation in a single-tooth gap with an allogenic bone ring: Clinical considerations. *J Esthet Restor Dent.* 2018;30:480-3.

- [15] Giraddi GB, Saifi AM. Bone Ring Augmentation Around Immediate Implants: A Clinical and Radiographic Study. *Ann Maxillofac Surg.* 2017;7:92-7.
- [16] Omara M, Abdelwahed N, Ahmed M, Hindy M. Simultaneous implant placement with ridge augmentation using an autogenous bone ring transplant. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45:535-44.
- [17] Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003;23:313-23.
- [18] Barzilay I. Immediate implants: their current status. *Int J Prosthodont.* 1993;6:16975.
- [19] Bergkvist G. Immediate loading of implants in the edentulous maxilla. *Swed Dent J Suppl.* 2008:10-75.
- [20] Nakahara K, Haga-Tsujimura M, Sawada K, Kobayashi E, Mottini M, Schaller B, et al. Single-staged vs. two-staged implant placement using bone ring technique in vertically deficient alveolar ridges - Part 1: histomorphometric and micro-CT analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27:1384-91.
- [21] Jivraj S, Chee W. Treatment planning of implants in the aesthetic zone. *Br Dent J.* 2006;201:77-89.
- [22] Panagiotou D, Ozkan Karaca E, Dirikan Ipci S, Cakar G, Olgac V, Yilmaz S. Comparison of two different xenografts in bilateral sinus augmentation: radiographic and histologic findings. *Quintessence Int.* 2015;46:611-9.
- [23] Testori T, Wallace SS, Trisi P, Capelli M, Zuffetti F, Del Fabbro M. Effect of xenograft (ABBM) particle size on vital bone formation following maxillary sinus augmentation: a multicenter, randomized, controlled, clinical histomorphometric trial. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013;33:467-75.
- [24] Block MS. The Processing of Xenografts Will Result in Different Clinical Responses. *J Oral Maxillofac Surg.* 2018.
- [25] Casap N, Zeltser C, Wexler A, Tarazi E, Zeltser R. Immediate placement of dental implants into debrided infected dentoalveolar sockets. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65:384-92.



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



TREATMENT OF SKELETAL CLASS II DIVISION II MALOCCLUSION WITH ACTIVATOR AND FIXED ORTHODONTIC APPLIANCES: A CASE REPORT

DergiPark
AKADEMİK

Sanaz SADRY PhD DDS¹, Muhammet GÜRÇAN PhD DDS¹, Elif SOLGUN DDS¹

ABSTRACT

The aim of this case report presents a male patient with skeletal Class II, dental Class II division II associated with deep bite treated by using functional appliance and fixed orthodontic treatment. A 15-year, 6-month-old boy presented to our clinic with the complaint of retrognathic mandible. In clinical and radiographic evaluation, skeletal class II and dental class II division II anomaly and increased overbite found. Treatment was started with activator functional appliance. After 10 months, the relationship between mandibular advancement and class I molar

and canine were achieved. 0.018 slot roth straightwire brackets were applied to the upper and lower teeth. Connecticut intrusion arc used for maxillary incisive teeth. Reverse curve arch wires applied to mandible. Class II elastics were used. Finally, in the case of dental class II division II, increased overbite was treated in 26 months with a good occlusion, normal overbite-overjet and achieved dental class I relationships.

Keywords: *Class II division 2, Deep-bite, Functional therapy, Connecticut intrusion arch (CIA)*

¹ *Istanbul Aydın University Faculty of Dentistry Department of Orthodontics*

İSKELETSEL SINIF II DİVİZYON II MALOKLUZYONUN HASTANIN AKTİVATÖR VE SABİT ORTODONTİ TEDAVİSİ: BİR VAKA RAPORU

Dr. Öğr. Üyesi Sanaz SADRY¹, Dr. Dt. Muhammet GÜRÇAN¹, Dt. Elif SOLGUN¹

ÖZ

Bu vaka raporunun amacı; iskeletsel II ve dişsel Sınıf II divizyon II derin örtülü kapanışı olan erkek hastanın fonksiyonel aparey ile sabit ortodontik tedavisini içeren olguyu sunmaktır. Kliniğimize 15 yıl 6 aylık erkek hasta alt çene geriliği şikayetiyle başvurdu. Yapılan klinik ve radyografik değerlendirmede iskeletsel sınıf II ve dişsel sınıf II divizyon II anomali, artmış overbite bulundu. Tedaviye fonksiyonel aparey olan aktivatör ile başlandı. 10 ay sonra mandibuler ilerletme ve sınıf I molar ve kanin ilişkisi sağlandı. Fonksiyonel

tedaviden sonra alt ve üst dişlere 0.018 slot roth straightwire braketler uygulandı. Daha sonra, Connecticut intruzyon arkı ile kesici dişlerin intruzyonu ve reverse curve arkı ile alt çene spee eğrisi düzeltildi. Son olarak sınıf II elastikler kullanıldı. Sonuçta, dişsel sınıf II divizyon II, artmış overbite olan vakada 26 aylık tedavi sonucunda dişsel sınıf I ilişkilerle birlikte normal overbite ve overjete sahip iyi bir okluzyon sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sınıf II div II, Derin örtülü kapanış, fonksiyonel tedavi, Connecticut intruzyon arkı (CIA)

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti ABD

INTRODUCTION

Class II malocclusion is one of the most common problems seen in orthodontics¹. This malocclusion is described as a distal relationship of the mandible related to the maxilla with a combination of different dental and skeletal components which can influence facial aesthetics². Generally patients with skeletal Class II show mandibular retrusion with the upper maxilla normally positioned or retruded³. As a result of this, the correction of dental and jaw sagittal relationships should be accomplished by advancing the lower jaw. It has been advised that functional appliances that posture the mandible forward (i.e. bite jumping appliances) could be used to obtain a sagittal increase of the lower jaw⁴. Of the many malocclusions, Class II Division 2 malocclusions are the most challenging, and long period of treatment times (>36 months) contribute to an inferior result^{5,6}. The traditional treatment approaches involves headgear, functional appliances and/or orthognathic surgery. Functional orthopedic appliances are often used to treat Class II malocclusion originated from mandibular retrusion^{7,8}. Appliance choice can contain removable or fixed functional appliances according to the existing anteroposterior discrepancy, cooperation, and growth period of the patient.

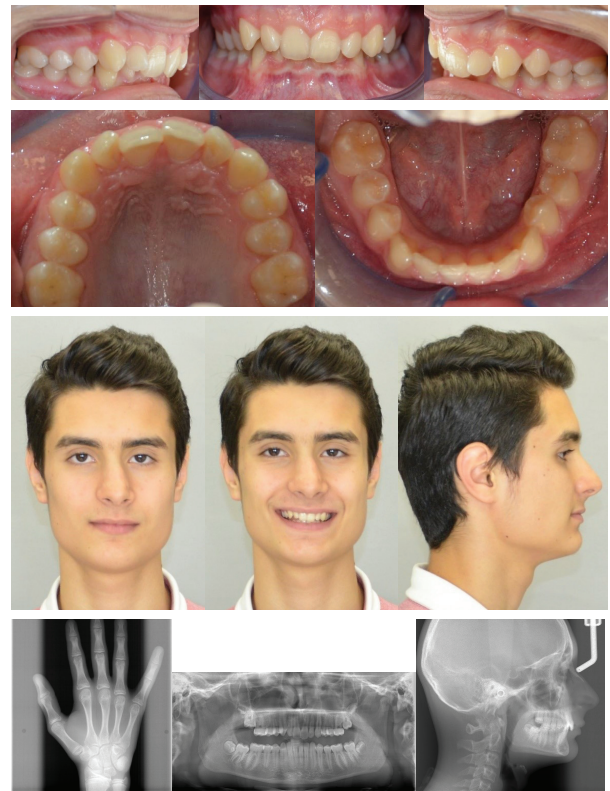


Figure 1 - Initial facial and intraoral photographs

CASE REPORT

A 15 years and 6 months male patient presented for initial examination at the orthodontic clinic in good general health and no history of serious illness or injury. The chief complaint of the patient was related to the fact that the upper incisors were malpositioned. The patient presented with an Angle Class II, Division II malocclusion, convex profile, 2 mm overjet and 6.5mm overbite, sharp retroclination of teeth 11,12, 21 and 22 (Fig.1) The hand wrist radiograph showed that the patient was postpeak skeletal stage (DP3U) and panoramic radiograph of the patient didn't show any caries or pathology (Fig.2). The side profile X-ray and cephalometric tracing showed: retruded and retroclined upper incisors ($1-NA=14^\circ$, $1/$

NA=0mm), normal positioned lower incisors (1-NB=21, IMPA=90), Class I skeletal pattern with mandibular retrognathie, ANB angle=5°, (SNA = 76° and SNB = 71°) and low mandibular growth in the vertical orientation (SN-GoGn=22°, FMA=12° and Y-axis=69°). A facial evaluation showed retruded lower lip and normal positioned upper lip. A treatment plan was established, starting with an activator functional appliance, with the aim to stimulate the growth of the mandible, which included an upper anterior screw for the correction of the retruded upper incisors. The monoblock appliance with anterior screw was employed with activation of 2/4 turn of the screw once a day and has an acrylic cap for the lower incisors to provide retroclination. The appliance was reactivated after the proclination of upper incisors and mandibular growth was stimulated after total 10 months of monoblock treatment with the correction of the molar and canine relationship and space for tooth alignment (Fig 3). After functional treatment fixed orthodontic treatment was started by applying 0.018 slot roth straight wire metal brackets to the lower and upper teeth. Both jaws were passed to 0.016 × 0.022 stainless steel arches in 7 months. Although the teeth were leveled a little overbite was reduced, and then the Connecticut intrusion arch was applied to the upper teeth and reverse curve arch wire applied to the lower teeth. In order to prevent protruding of the cutters and to prevent the wire from sliding forward, the arch wires are curled sharply from the distal of the molars. Class I molar and canine relationship were also achieved with class II elastics after intravenous incision. After ensuring that all the intended goals had been achieved, the fixed orthodontic appliance was removed and the retention phase begun. Fixed lingual retainers were bonded canine to canine on

upper and lower arch and essix retainers were applied (Fig 4). As a result of dental grade II subdivision, increased overbite in the case of 2 years and 2 months of treatment as a result of dental class I relationships with normal overbite and overjet has been achieved a good occlusion.



Figure 2: The Monoblock appliance and the reactivation after upper incisors proclination.

DISCUSSION

The Class II div II pattern of malocclusion has unique characteristics; such as severe anterior crowding, with retroclined upper central incisors/ lateral incisors and proclined upper lateral incisors/ canines, increased overbite, and retrognathic mandibula or decreased lower anterior face height 9. Treatment for Class II div II needs careful diagnosis and a treatment plan including esthetics, occlusion, and function. It is crucial to determine patient's facial profile, skeletal pattern, and severity of dental malocclusion in the treatment plan 10. Depending on the patient's age and growth potential, there are several options for treating this malocclusion, e.g., fixed and functional appliances, headgears, and orthognathic surgery. Activator is one of the most common used functional appliance for many years in the treatment of class II division II malocclusion with having a screw in the frontal area of the appliance for proclinations of retruded upper

incisors. Patient can wear appliance full time with little discomfort. The use of monoblock worked for forward placement of mandible as well as for correction of deep bite; acquiring Class I molar and canine relationship; obtaining root axial inclination; satisfactory overjet and overbite; accomplish good intercuspation; enhance facial profile by decreasing facial convexity and increasing anterior lower facial height were other treatment objectives completed.

In this case, comparison of pre-treatment and post-treatment lateral cephalogram showed SNA remained unchanged, and SNB increased by 75°. ANB angle reduced up to 1°. Retroclination of maxillary incisors is corrected and length of the mandible is increased by 6mm.

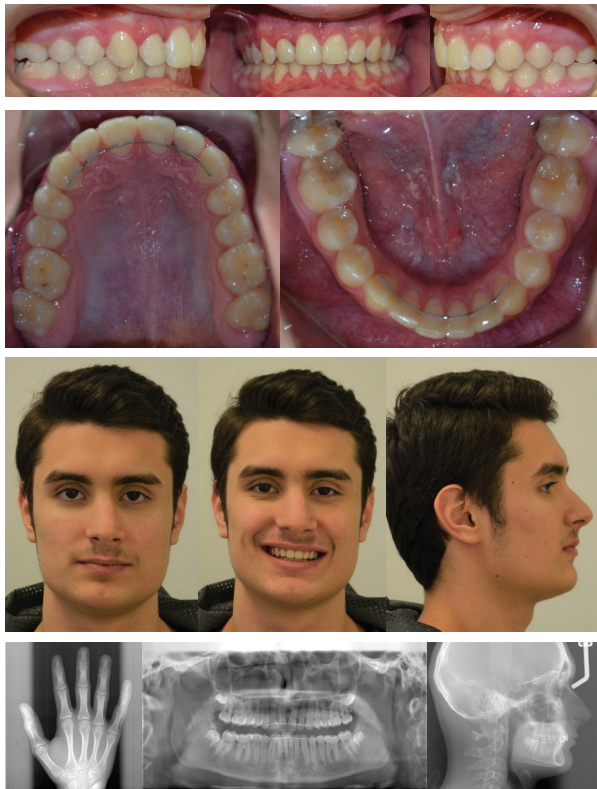


Figure 3: Final facial and intraoral photographs and final radiographs.

CONCLUSION

The result of this case report demonstrates that skeletal class II malocclusion on account of a retruded mandible can be successfully corrected with the help of growth modulation by means of activator therapy. It also makes better skeletal bases along with soft tissue profile and gives better lip competence. As each case distinguishes from one another because of growth variability orthodontist just cannot generalized the appliance therapy. It is very important to select the cases carefully because application of knowledge and skills and good patient cooperation ensures long term stable results.

Table 1: Changes of cephalometric measurements from pre-(T1) to post- (T2) treatment

Sagittal	NORMAL	T0	T1	T2
SNA	82° ± 2	76	76	76
SNB	80° ± 2	71	75	75
ANB	2° ± 2	5	1	1
N-A	0 ± 3	-3	-4	-4
N-PG	-4 ± 5	-8	-4	-5
Witts	-1 ± 3	3	1	1
SN-GOME	32° ± 7	22	23	23
FMA	25° ± 5	12	13	13
N-ME	114.4 ± 5	110	110	110
Ef.middle face (CO-A)	78	77	78	78
Ef.mand.(CO-GN)	95-97	98	107	104

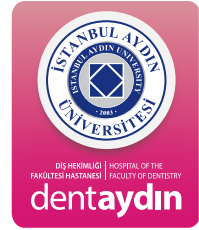
REFERENCES

- [1] W. R. Proffit, H. W. Fields Jr., and L. J. Moray, "Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES-III survey," *The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery*, vol. 13, no. 2, pp. 97–106, 1998.
- [2] M. Alarashi, L. Franchi, A. Marinelli, and E. Defraia, "Morphometric analysis of the transverse dentoskeletal features of class II malocclusion in the mixed dentition," *The Angle Orthodontist*, vol. 73, no. 1, pp. 21–25, 2003.
- [3] Martina R, Cioffi I, Galeotti A, et al. Efficacy of the Sander bitejumping appliance in growing patients with mandibular retrusion
- [4] Shen G, Hägg U, Darendeliler M. Skeletal effects of bite jumping therapy on the mandible - removable vs. fixed functional appliances. *Orthod Craniofac Res* 2005; 8: 2-10.
- [5] Knierim K, Roberts WE, Hartsfield JK Jr. Assessing treatment outcomes for a graduate orthodontics program: Follow-up study for the classes of 2001-2003. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:648-655.
- [6] Pinskaya YB, Hsieh T-J, Roberts WE, Hartsfield JK Jr. Comprehensive clinical evaluation as an outcome assessment for a graduate orthodontics program. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:533-543
- [7] C. Nelson, M. Harkness, and P. Herbison, "Mandibular changes during functional appliance treatment," *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, vol. 104, no. 2, pp. 153–161, 1993.
- [8] P. Cozza, T. Baccetti, L. Franchi, L. De Toffol, and J. A. McNamara Jr., "Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review," *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, vol. 129, no. 5, pp. 599.e1–599.e12, 2006.
- [9] Garlapati Y, Jadav CL, Kolasani SR, Mummidi B. Management of sever class II division II malocclusion using simplified MPA – A case report. *APOS Trends Orthod* 2013;3:89-93.
- [10] Flavio U, Ravindra N. Treatment of Class II, Division 2 Malocclusion in Adults: Biomechanical Considerations. *Journal of Clinic Orthodontics* 2003;37(11):599-606.



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



ESTHETIC ZONE SPACE MANAGEMENT IN DENTAL IMPLANT TREATMENT IN CONJUNCTION WITH ORTHODONTIC TREATMENT

DergiPark
AKADEMİK

Nima Moharamnejad DMD, MD,¹

ABSTRACT

The optimal restoration of a single tooth in the aesthetic zone needs to be in harmony with the other teeth, smile line, lip position and offer a stable function for the patient. The adjacent orthodontic treatment may reduce the delivery time and provide a more optimal result

regarding the harmony of the adjacent teeth and soft tissues. This article presents a case report where adjacent orthodontic treatment enhances the final result.

Keywords: *Dental implant, orthodontic treatment, emergence profile, soft tissue management*

¹ Gazi University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery

ORTODONTİK TEDAVİ İLE BİRLİKTE UYGULANAN DENTAL İMPLANT TEDAVİSİNDE ESTETİK BÖLGEDE ALAN YÖNETİMİ

Dr. Öğr. Üyesi Nima Moharamnejad¹

ÖZ

Tek dişin estetik bölgede en uygun şekilde restorasyonu, diğer dişlere uyumlu, gülümseme çizgisi, dudak pozisyonu gerektirir ve hasta için stabil bir fonksiyon sunar. Eş zamanlı ortodontik tedavi, tedavi süresini kısaltmasının yanı sıra komşu dişleri ve yumuşak dokuları harmonize etmek için

en uygun sonucu sağlayabilir. Bu makalede, dental implant tedavisi sırasında komşu dişlere uygulanan ortodontik tedavinin, nihai estetik sonucu arttırdığı bir olgu sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Dental implant, ortodontik tedavi, çıkış profili, yumuşak doku yönetimi*

¹ *Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ABD*

INTRODUCTION

The placement of a single implant in aesthetic zone is more challenging and the result is usually received with a high-expectation. There are many factors that dictate the ideal position of implant such as soft tissue, bone volume and adjacent teeth. Any defect could be reconstructed by augmentation or orthodontic developments. However, these methods have their own limitations. Some of these factors may not support each other and make the surgeon place the implant in a sub-ideal position. Since the implant treatment requires time, most of the patients do not remember their primary situation and demand higher results at delivery time. The provisionalization brings good connection to patient, practitioner and laboratory. The orthodontic treatment can optimize the delivery and this article presents a case where adjacent orthodontic treatment enhances the final result.

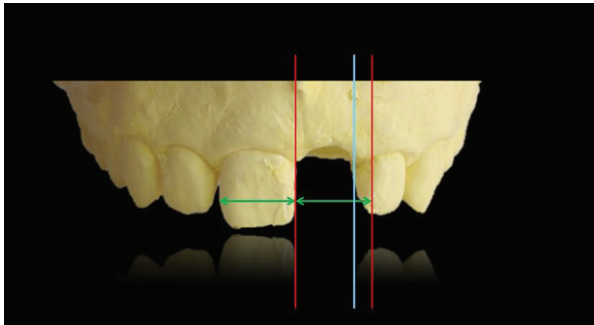


Figure 1: Diagnostic cast shows the required space for symmetrical restoration (red lines and green marks) and the available space is marked with a blue line

CASE REPORT

A 22 years old, healthy, non-smoker female presented for the restoration of the tooth number 21 that had received a dental implant

four months ago. Regarding her history, she had a trauma during childhood and mentioned the tooth being treated endodontically but that 4 months ago tooth fractured vertically. The tooth was extracted and the implant (C1 @ MIS - 5 mm width) was inserted immediately by another practitioner. However, it had not been provisionalized and patient did not resort to the edentulous area temporarily. The initial oral examination shows that the mid line is off. A diagnostic impression was taken and the assessment of this model shows that the available space mesiodistally was not symmetrical to the other incisor (Fig. 1). It is also noted that there is a spacing between number 12 and 11 and number 22 and 23 teeth. After discussing the treatment options with the patient, it was decided to orthodontically arrange the teeth to acquire the desired space for the implant restoration. Based on the primary cast, a temporary acrylic restoration was prepared and delivered. The teeth from number 22 to 13 were bracketed and a temporary mini implant was inserted between the teeth number 13 and 14. An opening coil were used in tooth 21 position and chain administer from mini implant serially to tooth 11 to segmentally close the right space (Fig. 2). No wire sequence was used. During the whole treatment, the SS 16 round well adapted and heat-treated wire were applied. Patient visited weekly and, in each visit, the temporary restoration contacts were adapted to the proximal tooth. The mid line offset was adjusted and a symmetrical space was gained in 6 weeks (Fig. 3). The final impression is taken and a screw type porcelain fused to metal crown delivered. The brackets were removed and the patient was put on retention for 2 months. The patient was satisfied with the result and has been since followed every 3 months.

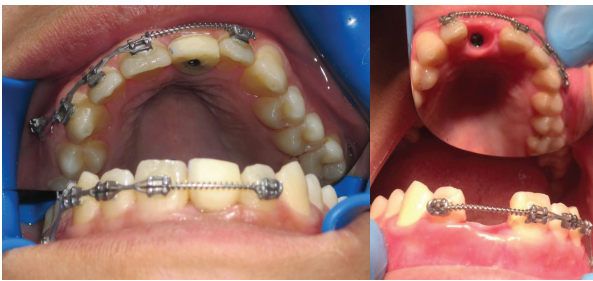


Figure 2: Final temporary restoration adjustment and soft tissue emergence



Figure 3: Final prosthetic delivery

DISCUSSION

Ideal placement of a dental implant is more likely to depend on the required and the available bone volume both vertically and horizontally. The single tooth implant supported restoration had the advantages of seeing the architecture of the adjacent tooth soft tissues, papilla and cemento-enamel junction to guide the surgeon for inserting the implant at very specific level bucco-lingual mesiodistally and apico-incisally. However, the tooth lost in the esthetic zone is usually associated with long term unsuccessful treatments which result with bone loss that compromises the implant insertion. The final result of this restoration

completely depends on the knowledge of the dentist regarding the limitations and the available techniques for site development otherwise the conventional techniques such as fixed partial prosthesis would be more reasonable.^{1,2} There are many indications to use the orthodontic adjacent treatment for the development of an implantation site. The history of trauma and fracture, periodontal treatment failure, non-restorable caries are among these indications.³ The extrusion with orthodontic forces, so called forced-eruption, is one of the acceptable methods. The main advantage of this method is predictability and controllability as the process requires. The rate of extrusion is usually about 1 or 2 mm per month with no more than 50 g force which require 1-month retention.^{2,4,6} The other benefit of this protocol is the movement of gingival attachment to the ideal coronal position. The animal models show that the amount of eruption in vertical movement is 80 percent of the attached gingiva and 90 percent of the free gingiva.⁷ The space management of the edentulous area is another adjacent orthodontic treatment. The movement of the tooth to the ideal site is aimed with respect to smile line, mid sagittal line and contra occlusion which are some of the indications of this treatment. The tooth movement adjacent to the edentulous area could result in reduction of bone height (%6-12) and bone width specially in anterior region.⁸ This kind of movement would not preserve the ridge more than 2 years and any bone intervention should be performed in this limitation of time or orthodontic spacing should be postponed for the implant placement. This may apply for the restoration of a missed tooth during childhood when the implant is placed after skeletal growth completion.⁹

CONCLUSION

Provisionalization of the restoration of a single tooth in the esthetic zone can provide a good judgment to the clinician as well as the patient and also it delivers better emergence profile to soft tissue which is required for good esthetic result.¹⁰

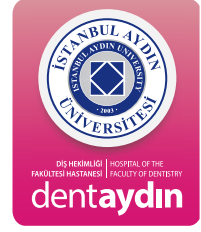
REFERENCES

- [1] Kois JC. Predictable single tooth peri-implant esthetics: five diagnostic keys. *Compendium of continuing education in dentistry* (Jamesburg, NJ: 1995). 2001; 22: 199-206; quiz 8.
- [2] Salama H, Salama M, Kelly J. The orthodontic-periodontal connection in implant site development. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1996; 8: 923-32; quiz 34.
- [3] Mantzikos T, Shamus I. Forced eruption and implant site development: an osteophysiologic response. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1999; 115: 583-91.
- [4] Kim SH, Tramontina VA, Papalexiou V, Luczyszyn SM. Orthodontic extrusion and implant site development using an interocclusal appliance for a severe mucogingival deformity: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2011; 105: 72-7.
- [5] Korayem M, Flores-Mir C, Nassar U, Olfert K. Implant site development by orthodontic extrusion. A systematic review. *Angle Orthod*. 2008; 78: 752-60.
- [6] Rose TP, Jivraj S, Chee W. The role of orthodontics in implant dentistry. *Br Dent J*. 2006; 201: 753-64.
- [7] Kajiyama K, Murakami T, Yokota S. Gingival reactions after experimentally induced extrusion of the upper incisors in monkeys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993; 104: 36-47.
- [8] Uribe F, Chau V, Padala S, Neace WP, Cutrera A, Nanda R. Alveolar ridge width and height changes after orthodontic space opening in patients congenitally missing maxillary lateral incisors. *Eur J Orthod*. 2013; 35: 87-92.
- [9] Novackova S, Marek I, Kaminek M. Orthodontic tooth movement: bone formation and its stability over time. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011; 139: 37-43.
- [10] De Rouck T, Collys K, Cosyn J. Single-tooth replacement in the anterior maxilla by means of immediate implantation and provisionalization: a review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008; 23: 897-904.



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



MAKSİLLOFASİYAL CERRAHİDE GELİŞMİŞ DİJİTAL GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

DergiPark
AKADEMİK

Dr. Dt. Aslı AYAZ¹

ÖZ

X ışınlarının keşfinden beri uzun yıllardır tıp alanında birçok hastalığın teşhisinde röntgen filmleri kullanılmaktadır. Son yıllarda bilgisayar teknolojisindeki ilerlemelere bağlı olarak radyolojik görüntülerin oluşturulması, büyük oranda bilgisayar yardımıyla dijital olarak gerçekleştirilmektedir. Analog tekniklere kıyasla dijital teknolojide görüntünün elde edilmesi için karanlık oda ve banyo işlemlerine ihtiyaç duyulmaz. Dijital görüntüleme öncelikle kontrast ve dansitenin görsel özelliklerinin ayarlanabildiği dinamik görüntü elde edilir. Elde edilen görüntü renklendirilebilir ve görüntü üzerinde bilgisayar yardımıyla her yönde ölçüm yapılabilmektedir. Dijital radyolojide hastalara

ait bilgiler ve görüntüler bilgisayar ortamında saklanabilmekte, ayrıca hasta tarafından taşınabildiği gibi, elektronik iletilerle de nakledilebilmektedir. Bilgisayar destekli tanı programları sayesinde görüntüler daha iyi yorumlanmakta ve doğru tanıya daha kolay varılmaktadır. Görüntüleme yöntemlerinde yaşanan gelişmeler sayesinde tıbbın her alanında olduğu gibi maksillofasial cerrahi alanında da hastaların teşhisi ve tedavilerinde büyük değişimler yaşanmıştır. Bu derlemenin amacı ileri görüntüleme tekniklerinin, maksillofasial cerrahide kullanımlarının güncel literatürler eşliğinde incelenmesidir.

Anahtar Kelimeler: Radyografi, röntgen, tomografi, manyetik rözenans, Pozitron emisyon tomografisi

¹ Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ABD

ADVANCED DIGITAL IMAGING METHODS IN MAXILLOFACIAL SURGERY

Aslı AYAZ PhD DDS¹

ABSTRACT

Since the discovery of X-rays, radiographies have been used in the diagnosis of many diseases in medicine. In recent years, due to the advances in computer technology, the creation of radiological images is carried out digitally with the help of computers. Compared to analog techniques, digital radiography does not require dark room and bathroom operations to obtain the image. In digital imaging, firstly, a dynamic image is obtained in which the visual properties of contrast and density can be adjusted. The resulting image can be colored, and the image can be measured in every direction with the help of the computer. In digital radiology, the information and images

of the patients can be stored in the computer environment and also can be carried by the patient or transmitted through electronic files. Thanks to computer-aided diagnostic programs, images are better interpreted and more accurate diagnosis is achieved. Thanks to the developments in imaging methods, as in all areas of medicine, there have been significant changes in the diagnosis and treatment of patients in the field of maxillofacial surgery. The aim of this review is to investigate the use of advanced imaging techniques in maxillofacial surgery in current literature.

Keywords: *Radiography, x-ray, tomography, magnetic resonance, Positron emission tomography*

¹ *Gazi University Faculty of Dentistry Department of Oral and Maxillofacial Surgery*

DİJİTAL RADYOLOJİ

X ışınlarının keşfinden beri uzun yıllardır teşhiste röntgen filmleri kullanılmaktadır. Son yıllarda bilgisayar teknolojisindeki ilerlemelere bağlı olarak radyolojik görüntülerin oluşturulması, büyük oranda bilgisayar yardımıyla dijital olarak gerçekleştirilmektedir. İlk dijital görüntüleme sistemi olan 'Radio-vizyografi' (RVG) 1984 yılında tanıtılmıştır. Klasik tekniklerde kullanılan röntgen filmlerinde görüntünün oluşturulması için yüksek dozda radyasyon gerekir. Dijital reseptörler çok daha hassas olduğu için hastanın aldığı radyasyon miktarı önemli oranda azalmaktadır.¹ Dijital teknolojide görüntünün elde edilmesi için karanlık oda ve banyo işlemlerine ihtiyaç duyulmaz. Dijital görüntüleme öncelikle kontrast ve dansitenin görsel özelliklerinin ayarlanabildiği dinamik görüntü elde edilir. Elde edilen görüntü renklendirilebilir ve görüntü üzerinde bilgisayar yardımıyla her yönde ölçüm yapılabilmektedir. Dijital radyolojide hastalara ait bilgiler ve görüntüler bilgisayar ortamında saklanabilmekte, ayrıca hasta tarafından taşınabildiği gibi, elektronik iletilerle de nakledilebilmektedir. Üretici firmaların cihazlarını 'network'a tanıtmaları, bilgileri gönderme ve alma için de standartlar geliştirilmiştir. Bu cihazlar DICOM (Dijital Imaging and Communication in Medicine) uyumlu cihazlar olarak bilinir. Bilgisayar destekli tanı programları sayesinde görüntüler daha iyi yorumlanmakta ve doğru tanıya daha kolay varılmaktadır. Bu programlarda bazı noktalara dikkat çekilmekte, görüntü üzerinde renk ve kontrast değişiklikleri, substraksiyon gibi değişik yöntemlerle normalden farklı dansiteye sahip yapılar gösterilmektedir.

Dijital radyografi üniteleri dört ana birimden oluşur. Bunlar: **X ışını kaynağı, imaj**

reseptörleri (dedektör), görüntü işleme ve depolama ünitesi ve monitör.²

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

Bilgisayarlı tomografi (BT), X ışınlarının keşfinden günümüze kadar geçen zaman içerisinde radyolojideki en önemli gelişme olarak kabul edilmektedir. İlk kez 1972 yılında Godfrey Hounsfield tarafından tanıtılmıştır.² BT, vücudun görüntülenmesinin amaçlandığı bölgesinde belli bir kesitten geçen X-ışınlarının attenuasyonlarının, yani absorbe edilebilme değerinin detektörlerle ölçerek bilgisayar yardımıyla görüntüsünün oluşturulmasıdır. BT tarayıcısı, bir X ışını kaynağından detektörlere yönlendirilen ve çok ince kolime edilmiş (Radyolojide, X ışınlarının periferik kısmının elimine edilip belirli bir yöne yönlendirilmesi) X ışını demetinden oluşur. BT de belirli geometrik prensiplere göre hem radyografik tüp hem detektörler hasta etrafında eş zamanlı olarak döner. Bu teknikte kesit alınması nedeniyle doku ve organların birbirleri üzerine süperpoze olmaları söz konusu olmaz. BT'de aksiyel düzlemde kesitler alınır ve böylece bilgisayar teknolojisinin sağladığı imkânlarla görüntülerin aksiyel kesit üzerinden farklı düzlemlere dönüştürülebilmesi mümkün olur. Birbirini takip eden taramalar sonucunda elde edilen BT verileri, bilgisayar belleğinde toplanarak bunlardan istenilen planda kesitler oluşturulur. Mevcut düzlemdeki kesitlerin istenilen düzlemde yeniden oluşturulmasına reformasyon ya da rekonstrüksiyon adı verilmektedir. BT'de oluşturulan üç boyutlu görüntüler üzerinde genişlik-yükseklik-derinlik değerlendirmeleri yapılabilmekte ve elde edilen görüntüler farklı yönlere çevrilerek incelenebilmektedir. Üç boyutlu BT'nin ilk uygulamaları, intervertebral disk hernisi ve spinal stenozis şüphesi olan hastalar üzerinde olmuştur.¹

BT'nin avantajları sırasıyla şunlardır:

- Dokuların aksiyel kesitlerini veren bir yöntemdir.
- İncelenecek bölgedeki yüzeysel veya derin yapıların görüntülerini süperpozisyonuz verir.
- Yumuşak doku görüntüsü saptanabilir.
- Klasik tomografiye göre daha net görüntüler sağlar.
- Dokunun veya tümörün içeriğinin sıvı, selüler veya vasküler olduğu anlaşılabilir.
- Kemik hacmi ve yüksekliği hakkında bilgi verir.
- Görüntülerde sert ve yumuşak dokuları daha yüksek veya daha düşük kontrasta göre ayarlayarak ayrıntıları netleştirme imkânı sağlar.
- İncelenecek alan ekranda büyütülebilir.
- BT ile rekonstrüksiyon yapılabilir. Aksiyel projeksiyonda alınan kesitlerin verileri bilgisayarda sagittal, koronal veya oblik planlarda görüntülerine dönüştürülebilir.¹

BT'nin avantajlarının yanı sıra dezavantajları da bulunmaktadır. Sırasıyla bunlar:

- Pahalı olması,
- Kesitlerden uzakta bulunan lezyonların gözden kaçırılabilmesi,
- Restorasyonlar, protezler gibi metalik yabancı cisimlerin artefakt oluşturmaları,
- Aynı bölgeden çok sayıda kesit ve görüntü alınması nedeniyle alınan radyasyon miktarının yüksek olmasıdır.¹

Bilgisayarlı Tomografinin Diş Hekimliğinde Kullanımı

Dental BT ile tümör, kist, inflamatuvar hastalık, kırıklar gibi çene lezyonları ayrıntılı olarak değerlendirilebilmektedir. Bu görüntülerle

lezyonların yapısı, lezyonun kemik, sinir ve diş kökleriyle ilgili komşulukları hakkında bilgi sahibi olunabilir.³ En sık görülen dental şikâyetler arasında bulunan gömülü 20 yaş dişleri, bu dişlerin inferior alveolar kanalla olan ilişkisi, gömülü kanin dişleri veya anterior bölgede bulunan bir mesiodens'in nazopalatin kanalla olan ilişkisinin ayrıntılı bir şekilde incelenmesi için BT gerekmektedir.⁴ BT, tükürük bezi ve TME'yi içine alan maksillofasiyal kompleks hastalıklarının tanısında da kullanılmaktadır.⁵ Kendine özgü yüksek kontrast çözünürlüğü ve yumuşak doku dansitesindeki küçük farklılıkları gösterme özelliği nedeniyle, tükürük bezlerinin incelenmesinde de kullanılır.⁶ TME incelemelerinde ise özellikle TME ankilozunda, iki eklem komponentinin birbirleriyle karşılaştırılmasında kullanılmaktadır.⁷ Maksillofasiyal bölgedeki konjenital ve travmatik deformitelerin saptanmasında¹, özellikle Zigomatikomaksiller kırıklarda açık redüksiyon sonuçlarının görüntülenmesinde kullanılır. Kemik içi implant uygulamaları öncesinde ise kemik yapısının değerlendirilmesinde ve implantların osteointegrasyonunun belirlenmesinde kullanılmaktadır.⁸ Fasiyel asimetride ve ortognatik cerrahi öncesinde postero-anterior sefalometri sayesinde fasiyel asimetri varlığı ve asimetrinin derecesi ölçülebilir.⁹ Dental BT yazılım programları sayesinde, dişlerin ve çenelerin farklı düzlemlerden görüntüleri alınabilmektedir. Yanı sıra sadece dentomaksillofasiyal incelemeler için üretilmiş BT cihazları da bulunmaktadır.² Örneğin maksillofasiyal bölgeden kesit görüntülerinin alınabildiği panoramik cihazlara benzer cihazlar bulunmaktadır. Bu cihazlarda da hasta bir koltuğa oturtulmakta ve koltuk üç ekseninde hareket ettirilmektedir. Cihazın başlığı, incelenecek bölgenin etrafında 360

derece dönerek çok sayıda iki boyutlu görüntü oluşturur. Bu kesitler teker teker incelenebildiği gibi bilgisayarda üç boyutlu görüntü haline de dönüşebilmektedir.¹ Gelişen teknoloji ve artan talep ile birlikte, araştırmacılar ve hekimler daha düşük doz veren BT geliştirmeye başlamışlardır.⁶

CONE BEAM BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ-CBBT (DİJİTAL VOLUMETRİK TOMOGRAFİ-DVT)

Son yıllarda gelişen teknoloji ile birlikte, konvansiyonel BT'ye göre daha etkili ve daha ekonomik olduğu söylenen Cone Beam Bilgisayarlı Tomografi (CBBT) geliştirilmiştir. CBBT tekniği esas olarak kontrast madde ile dolu damarlar gibi yüksek kontrast gösteren yapılar için kullanılmaktadır.¹ Düz panel dedektör teknolojisinin C-kollu sistemler üzerinde uygulanması hem kontrast hem uzaysal rezolüsyonda görüntü kalitesini arttırmaktadır. Perkütan, endovasküler ve açık ameliyat gibi işlemler sırasında basit bir C-kollu sistemle yüksek uzaysal ve kontrast rezolüsyonuna sahip üç boyutlu aksiyel görüntüler elde etmek, sadece komplikasyonları tespit etmede değil, aynı zamanda karmaşık olan bölgesel anatomiye de daha iyi anlayabilmekte yararlı olmaktadır.¹⁰ CBBT veya DVT, dental ve maksillofasiyal alanda özellikle oral implantolojide yeni yeni kullanılan bir tekniktir.¹¹ Sert doku görüntülenmesinde ve oral implantoloji cerrahisi öncesinde rahatlıkla kullanılabilir.¹² Ayrıca radyografi alınan bölge ve kullanılan ekipmanlar göz önünde bulundurularak CBBT nin konvansiyonel BT ye göre %3-20 oranında daha az radyasyon verdiği bildirilmiştir.¹¹ Treister ve arkadaşlarının yaptığı bir araştırmada, bifosfonat osteonekrozu görülen yedi vaka klinik olarak incelendikten sonra dijital

panoramik radyografi ve CBBT alınmıştır. Radyografilerde kortikal düzensizlik, skleroz, sekestr oluşumu görülmüştür. Bifosfonat osteonekroz vakalarında CBBT'nin kalitesi ve görüntü netliği panoramik filmlere göre daha üstün bulunmuştur.¹³ Angelopoulos ve arkadaşlarının yaptığı bir diğer araştırmada ise dental implant cerrahisi öncesi dijital panoramik radyografi ve CBBT alınarak mandibular kanalın seyrine bakılmıştır. CBBT'de panoramiğe kıyasla magnifikasyon, superpozisyon olmadığı için mandibular kanalın seyri daha net bir şekilde izlenmiştir. Ayrıca hasta daha az radyasyon aldığından, bu yöntem daha üstün bulunmuştur.¹⁴ Madrigal ve arkadaşlarının yaptığı bir başka çalışmada ise 50 hastada 5 farklı bölgeden panoramik radyografi ve CBBT alınarak interforaminal implant cerrahisi öncesinde kemik ölçümü yapılmış, radyasyon dozunun düşük olması ve geometrik doğruluğunun yüksek olması nedeniyle CBBT daha avantajlı bulunmuştur.¹⁵ Halen piyasada 3D Accuitomo ve NewTom Plus isimli iki sistem bulunmaktadır.¹ NewTom bütün çeneyi detaylı bir şekilde gösterirken, Accuitomo yalnızca 2-3 dişi içeren küçük bir alanı detaylı bir şekilde görüntüleyebilmektedir.¹

DİJİTAL SUBTRACTION RADYOGRAFİ (DSR)

Bilgisayar yazılımı yardımı ile farklı zamanlarda standart şartlarda alınmış iki orijinal radyogramın üst üste konularak, radyogramda arka planda görüntü kirliliği yaratan kısımların kaldırılması ve iki görüntü arasında var olan farklılıkların ortaya çıkarılması işlemidir. Zor bir yöntem olarak kabul edilmektedir.³ Subtraksiyon yönteminin ana fikri, kıyaslanan görüntüler arasında değişmeyen objeler varsa, bunların elimine

edilmesiyle, incelenen alanın daha sade hale getirilmesidir.¹⁶ Dijital subtraksiyon analizinin birinci şartı tekrarlanabilirlik özelliği gösteren radyografilerin elde edilmiş olmasıdır.¹⁷ Subtraksiyon radyografilerinde ışın doğrultusunun aynı olması istenir. Bunu sağlamak için iki yöntem vardır. Birincisi, bite-block ve beam-aiming aygıtların'dan oluşan düzeneğin kullanılması.¹⁸ İkincisi ise ağız dışı sefalostat kullanıp ışını filmde biraz uzak tutarak görüntü alma yöntemidir.¹⁹ Standart radyografilerin değerlendirilmesinde kortikal kemiğin kalınlığındaki 0.85 mm'lik değişikliği saptamak oldukça zor olmasına karşın, DSR'de 0.12 mm'lik bir değişiklik bile saptanabilmektedir. Ayrıca periodontal hastalıklar, çürük ve lezyonların teşhisinde kullanılabileceği rapor edilmiş bulunmaktadır.¹

MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME (MR)

Manyetik rezonans (MR), görüntüleme yöntemi olarak ilk defa 1971 yılında Amerika'da Damadian tarafından kullanılmıştır. Daha sonra bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler ve bu gelişmelerin MR görüntüleme alanında uygulanmasıyla MR tekniğinde büyük gelişmeler olmuştur. MR ile BT arasındaki fark, kullanılan ölçüm bilgilerinin değişik olmasından ileri gelmektedir. MR'da hasta kuvvetli bir manyetik alan içerisine konmaktadır. Vücuttaki hücre sıvısı ve lipitler içerisinde bulunan hidrojen protonlarından üretilen sinyaller kullanılarak görüntü elde edilir. Atomların çekirdeğindeki proton ve nötronların hareketiyle oluşan manyetizmadan faydalanarak dokuların görüntülenmesi yöntemidir.² MR tetkikinde diğer birçok radyolojik görüntüleme

yöntemlerinden farklı olarak X ışınları kullanılmaz. Burada cihazı oluşturan dev bir mıknatıs ve radyo dalgaları söz konusudur. Bu dev mıknatıs içine yerleştirilen insan vücudundaki hücreler içerisinde bulunan su atomlarının çekirdeklerindeki protonlar, radyo dalgaları ile uyarılırlar ve geri alınan sinyaller bilgisayar aracılığıyla görüntüye dönüştürülür. MR'da insan vücudundan dik düzlemde kesitler alınır. İnceleme sırasında hastanın yapması gereken tek şey hareketsiz yatmaktır. Cihazın dev bir mıknatıstan oluşması dolayısıyla, vücudunda manyetik alana duyarlı sabit tıbbi protez ya da alet taşıyanlar -örneğin metal kalp kapakçığı ve kalp pili olanlar- MR cihazına alınamazlar. Ayrıca etkisi her ne kadar kesin olarak bilinmese de hamileliğin ilk üç ayında, mutlak bir gereklilik olmadıkça MR alınmamalıdır. MR incelemesi, incelenecek bölgeye göre 15 ile 45 dakika arasında sürer. İnceleme sırasında doktor ve teknisyen sürekli hastayı izler ve gerektiğinde onunla iletişim kurabilir. İstendiğinde hasta inceleme odasına bir yakınıyla girebilir. İnceleme öncesinde, karın bölgesi tetkiki dışında hazırlık ya da açlık gerekmez. Spesifik dokular tarafından oluşturulan görüntülerdeki sinyal parlaklıklarına sinyal intensitesi adı verilmektedir. Radyografilerdeki radyolüens görüntülere tekabül eden görüntüler MR'da hipointens, radyopak görüntülere hiperintens, bunların arasındaki görüntülere ise izointens adı verilmektedir.¹

MR Tipleri: Beyin MR, Manyetik Rezonans Spektroskopisi (MRS), Difüzyon Ağırlıklı MR, Perfüzyon Ağırlıklı MR (PA-MR), Fonksiyonel MR (fMR), MR Anjiyografi, Kalp ve Damar Sistemi MR, Vücut MR, Meme MR, Prostat MR, Kas İskelet Sistemi MR.

MR'ın Diş Hekimliğinde Kullanımı:

MR diş hekimliğinde TME, paranasal sinüsler, nasal kavite, çene kistleri, çenelerdeki iyi ve kötü huylu lezyonların incelenmesinde kullanılmaktadır. Özellikle lezyonların sınırları ve yumuşak dokularla olan ilişkisi değerlendirilmektedir. **MR'ın bilinen avantajları** sırası ile invaziv olmaması, iyonize radyasyon oluşturmaması, açık-kapalı ağız konumu görüntülerinde eklem ile birlikte disk konumunu da değerlendirerek eklem durumu hakkında oldukça değerli bilgiler verebilmesi, hem yumuşak dokular hem sert dokuları değerlendirebilmesi, doğrudan transvers, sagittal ve koronal görüntü elde edilebilmesi, çok kesitli görüntüleme sağlaması, doku karakterizasyonu yapabilmesi, kan akımını görüntüleme potansiyeli ve bilinen biyolojik bir hasar oluşturmamasıdır.^{20,21} **Yöntemin dezavantajları** ise disk perforasyonlarının görüntülenebilmesi, ama artrografi kadar iyi bilgiler elde edilememesi, kemik ve kalsifikasyon iyi görüntülenemediği için eklem kemik yapılarının değerlendirilmesinde BT kadar doğru bilgi verememesi, erken dejeneratif lezyonların örtülenebilmesidir. Bunların yanında kalp kapağı protezi taşıyanlarda inceleme yapılamaması ve pahalı olması da diğer dezavantajlarıdır.^{22,23} TME internal düzensizlikleri ile ilişkili patolojik durumların saptanması ve tanısı için tek bir tanı yöntemi yoktur.²⁴ MR görüntülemeleri 1985 yılından beri TME'de kemiksel değişiklikler ve eklem içi düzensizliklerin belirlenmesinde kullanılmaktadır.^{25,26,27} MR, TME'in farklı seviyelerinde açık ve kapalı konumlarda diskin yerleşimini gösterir.²⁸ Yöntemin disk konumunun belirlenmesindeki doğruluğu 1993 yılında ispatlanmış bulunmaktadır.²⁶ MR disk konumu ve morfolojik düzensizliklerini doğru olarak tanımladığından diskin yer değiştirdiğinden şüphe duyulan klinik

durumlarda, doğrulamak amacı ile kullanılmaktadır.²⁹ Disk perforasyonları MR ile görüntülenebilir, ancak bu gibi durumlarda artrografinin tercih edilmesi daha uygundur.³⁰ Yapılan çalışmalar MR görüntüleme yönteminin %73-95 arasında tanı doğruluğunu göstermektedir.³¹ MR ile disk konumunun %85, disk şeklinin %77 doğruluk oranında belirlenebildiği rapor edilmektedir.²⁴ Diğer bir çalışma ise, MR görüntülemenin disk konumu ve disk formunun değerlendirilmesinde %95, kemik yapı değişikliklerinin değerlendirilmesinde ise %93 doğruluk sağladığını rapor etmiştir.²⁶ TME düzensizliklerinin değerlendirilmesinde MR, BT ve artrografi kullanımının, düzensizliklerin tanısındaki güvenilirlikleri hakkında yapılan bir derlemede disk konumu ve şekillerinin tanısında MR görüntülemenin başarılı sonuçlar verdiği saptanmıştır.³² MR görüntülemenin en büyük avantajının TME'deki farklı yumuşak dokuları ayırt edilebilme kapasitesi olduğu belirtilmektedir.³³ Disk deplasmanlarının tanısında da yine en yaygın olarak kullanılan tanı yöntemi MR görüntülemesidir.³⁴ Westesson ve ark.'nın yaptığı bir klinik çalışmada, TME'nin anatomik yapısı ve disfonksiyonları, MR tekniği, CT, artroskopi teknikleri ve kinematik MR teknikleri kullanılarak incelenmiştir. MR tekniğini en geçerli yöntem olarak yorumlayan bu çalışmada disk deformasyonları, deplasmanlar, effüzyon, avaskular nekroz, osteokondrom, perforé disk, sublüksasyon gibi patolojiler saptanmıştır.³⁵ Payne ve Nakienly, yaptıkları çalışmada TME disfonksiyonlarını, dental panoramik radyografi, CT, radyonükleoid kemik tarama, ultrasonografi, artroskopik, statik ve dinamik MR olarak görüntülemişlerdir. Bu teknikler içerisinde MR tekniği, bilinen doku zararı olmadığı ve yumuşak dokuyu detaylı görüntülediği için en üstün teknik olarak kabul edilmiştir.³⁶

POZİTRON EMİSYON TOMOGRAFİSİ (PET)

PET, insan vücuduna verilen pozitron yayıcı radyofarmasötiklerden yayılan özel nitelikli gama ışınlarını saptayarak, vücut içerisindeki dağılımlarını belirleyen ve bunu üç farklı uzaysal düzlemde kesitsel görüntülere çeviren bir nükleer tıp yöntemidir. PET yönteminin en önemli özelliği ve radyolojik tomografi tekniklerinden temel farkı, anatomik detaydan çok, fonksiyonel/metabolik aktiviteyi göstermeye yönelik olmasıdır¹. Kullanılan radyofarmasötüğün özelliğine göre değişik metabolik/fonksiyonel parametreler, PET yöntemi ile in vivo olarak görüntülenebilir. PET yönteminin uzaysal görüntü rezolüsyonu, radyolojik tomografi yöntemlerine göre daha düşüktür. Buna rağmen henüz yapısal değişikliklerin oluşmadığı erken dönemlerdeki fonksiyonel/metabolik değişiklikleri saptayabildiği için erken tanı potansiyeli taşımaktadır. Bilinen yapısal değişikliklerin metabolik ve/veya biyokimyasal aktivitelerini ortaya koyarak ayırıcı tanıda da yardımcı olur. PET, diğer nükleer tıp yöntemleri gibi 'emiyon' tekniğine dayalı bir görüntüleme sistemidir. Yöntemin klasik nükleer tıp yöntemlerinden farkı, kullanılan radyonükleidler (pozitron) ve farklı görüntüleme sistemlerinin olmasıdır (pet kamera). PET kamera, dairesel tarzda dizayn edilmiştir ve deteksiyon ünitesinin iç yüzeyi yüksek enerjili gama ışınlarını durdurabilecek nitelikteki kristal paketlerinden oluşmuştur. PET görüntüleme için kullanılan radyofarmasötiklerin en önemli özelliği, vücudun altyapı taşları ile aynı fizyolojik ve metabolik yolları izleyen C (karbon), O₂ (oksijen), F (flor), N₂ (azot) gibi

elementleri içermeleri ve vücutta biyolojik olarak bu moleküller gibi davranmalarıdır. Kullanılan radyofarmasötüğün özelliğine göre kan akımı, oksijen kullanımı, glukoz metabolizması, protein metabolizması, nükleik asit metabolizması ve östrojen reseptör dağılımı PET ile ölçülebilen ve en yaygın kabul gören parametrelerdir. Glukoz metabolizması rutin klinik uygulamalarda en çok kullanılan PET parametresidir. PET çalışmalarının %90'ında Flor-18 (18F) işaretli bileşikler ve özellikle radyoaktif glikoz olan 18F-FDG kullanılmaktadır. Tümör dokusunu normal dokudan ayıran en büyük özellik de artmış glikolizdir. [18F] flor-2-deoksi-Dglikoz (18F-FDG) glikoz metabolizmasına dahil olmakta ve bu yüzden fonksiyonel görüntüleme yöntemleri ile tespit edilebilmektedir. FDG tıpkı D-glukoz gibi hücre membranından geçerek heksokinaz enzimi ile FDG-6-fosfat'a fosforilize edilir, ancak bu kademedeki sonra katabolize edilemez ve hücre içinde birikir. Glukoz kullanımı ve metabolizması artmış dokular, PET görüntülerinde normal dokulara göre daha yüksek sayım konsantrasyonu gösteren hipermetabolik odaklar şeklinde, glukoz metabolizması azalmış olanlar ise hipometabolik odaklar şeklinde gözükürler.

FDG-PET yapılırken:

- Hasta en az 4 saat aç olmalıdır.
- Glukoz seviyesi 70-150 mg/dl arasında olmalıdır.
- Glukoz seviyesi uygun ise damar yolu açılarak 10 mCi FDG enjekte edilir.
- FDG enjeksiyonundan sonra PET için 1 saat beklenilir.
- 1 saatin sonunda PET ile tüm vücut görüntülenir.

Görüntüleme süresi konvansiyonel PET kameralarda 1,5 saat iken, modern PET/CT kameralarda 15 dakikadır. Radyasyon dozunun düşük olması nedeniyle bu yöntem küçük çocuklarda da rahatlıkla uygulanabilmektedir. Görüntülerin yorumlanmasında artmış FDG tutulumu gösteren odaklar incelenir. FDG tutulum yoğunluğu ‘Standart Uptake Değeri’ (SUD) adlı parametre ile ölçülmektedir. SUD>2.5 olması, izlenen lezyonun hipermetabolik olduğunu gösterir. Özellikle akut ve granülomatoz enfeksiyonlarda, FDG-PET görüntülerinde izlenen hipermetabolik odaklar her zaman tümöral bir odağı yansıtmayabilir, yanlış pozitif sonuçlarda ortaya çıkabilir, Bazen yanlış negatif sonuçlar çıkabilir ki bronkoalveolar kanserler, musinöz kanserlerde görüldüğü gibi.³⁷

KAYNAKLAR

- [1] Harorlu A, Akgül M, Dağistan S. Diş Hekimliği Radyolojisi. Erzurum: Ofset Matbaacılık, 2006; 316-350.
- [2] White S, Pharoah M. Oral Radiology. USA, Mosby, 2004; 245-260.
- [3] Harnsberger H, Hudgins P. Diagnostic Imaging. Head and Neck. Canada, Amysis, 2008, 5. Bölüm.
- [4] Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howerton WB. Dosimetry of three CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. Dentomaxillofac Radiol 2006; 35: 219-26.
- [5] Maeda M, Katsumata A, Anji Y, et al. 3D-CT evaluation of facial asymmetry in patients with maxillofacial deformities. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006;102:382-90.
- [6] Mischkowski RA, Zinser MJ, Kubler AC, Hampl JA, Zoller JE. Multimodal image fusion for planning and intra-operative guidance in maxillofacial surgery. Int J Comput Dent 2005; 8: 311-316.
- [7] Siessegger M, Schneider BT, Mischkowski RA, Lazar F, Krug B, Klesper B, Zoller JE. Use of an image-guided navigation system in dental implant surgery in anatomically complex operation sites. J Craniomaxillofac Surg 2001; 29: 276-281.
- [8] Ewers R, Schicho K, Undt G, Wanschitz F, Truppe M, Seemann R, Wagner A. Basic research and 12 years of clinical experience in computer-assisted navigation technology: A review. Int J Oral Maxillofac Surg 2005; 34: 1-8.
- [9] Hwang HS, Lee KH, Park JY, Kang BC, Park JW, Lee JS. Development of posteroanterior cephalometric analysis for the diagnosis of facial asymmetry. J Korean Dent Assoc 2004;42:219-31.
- [10] Wiesent K, Barth K, Navab N, Durlak P, Brunner T, Schuetz O, Seissler W. Enhanced 3-D-reconstruction algorithm for Carm systems suitable for interventional procedures. IEEE Trans Med Imaging 2000; 19:391-403.
- [11] Ziegler CM. Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. Dentomaxillofac Radiol 2002; 31: 126-130.
- [12] Abrahams JJ. Dental CT Imaging: a look at the jaw. Radiology 2001; 219: 334-345.

- [13] Treister NS. Use of cone-beam computerized tomography for evaluation of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109(5): 753-64.
- [14] Angelopoulos C, Thomas SL. Comparison between digital panoramic radiography and cone-beam computed tomography for the identification of the mandibular canal as part of presurgical dental implant assessment. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66(10): 2130-5.
- [15] Madrigal C, Ortega R. Study of available bone for interforaminal implant treatment using CBCT. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2008; 13(5): 307-12.
- [16] Hardstet C, Welander U. Photographic Subtraction I. Theory of The Subtraction Image. *Acta Radiologica Diagnosis* 1975; 16: 559-564.
- [17] Gröndahl K, Gröndahl HG, Webber RL. Influence of variation in projection geometry on the detectibility of periodontal bone lesions. *J Clin Periodontol* 1983; 55: 96-102.
- [18] Lurie AG, Greenberg RJ, Kornmann KS. Subtraction radiology demonstrates crestal bone loss in experimentally induced marginal periodontitis. *J Oral Surg* 1983; 55: 537-541.
- [19] Jeffcoat MK, Reddy MS, Webber RL, Ruttiman UE. Extra oral control of geometry for digital subtraction radiography. *J Periodont Res* 1987; 22:3 96-402.
- [20] Kondoh T, Westesson PL, Takahashi T, Seto K. Prevalence of morphologic changes in the surfaces of the temporomandibular joint disc associated with internal derangement. *J Oral Maxillofacial Surg* 1998; 56: 339-343.
- [21] Nebbe B, Brooks SL, Hatcher D, Hollender LG, Prasad NG, Major PW. Interobserver reliability in quantitative MRI assessment of temporomandibular joint disk status. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 86: 746-750.
- [22] Kraus SL. *Tempromandibular Disorders*. 2. Edition, Churchill Livingstone 1994; 115-123.
- [23] Marguelles-Bonnet RE, Carpentier P, Yung JP, Defrennes D, Pharaboz C. Clinical diagnosis compared with findings of magnetic resonance imaging in 242 patients with internal derangement of the TMJ. *OrofacPain* 1995; 9: 244-253.
- [24] Hansson LG, Westesson PL, Katzberg RW, Tallents RH, Kurita K, Holtas S et al. MR imaging of the temporomandibular joint: comparison of images of autopsy specimens made at 0.3 and 1.5 T with anatomic cryosections. *AJR Am J Roentgenol* 1989; 152: 1241-1244.
- [25] Larheim TA. Current trends in temporomandibular joint imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 80: 555-576.
- [26] Tasaki MM, Westesson PL. MR imaging of the temporomandibular joint: diagnosis accuracy with sagittal and coronal images. *Radiology* 1993; 186: 723-729.
- [27] Katzberg RW, Bessette RW, Tallents RH, Plewes DB, Manzione JV, Schenck JF, Foster TH, Hart HR. Normal and abnormal temporomandibular joint: MR imaging with surface coil. *Radiology* 1986; 158: 183-189.

- [28] Brooks SL, Brand JW, Gibbs SJ, Hollender L, Lurie AG, Omnell KA, et al. Imaging of the temporomandibular joint: A position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997; 83: 609-618.
- [29] Eriksson L, Westesson P-L. Clinical and radiology study of patients with anterior disc displacement of the temporomandibular joint. *Swed Dent J* 1983; 7: 55-64.
- [30] Kraus SL. *Tempromandibular Disorders*. 2. Edition, Churchill Livingstone 1994; 115-123.
- [31] Dixon DC, Graham GS, Mayhew RB, Oesterle LJ, Simms D, Pierson WB. The validity of transcranial radiography in diagnosing TMJ anterior disk displacement. *J Am Dent Assoc* 1984;108: 615-618.
- [32] Palacios E, Valvassori GE, Shannon M, Reed CF. *Magnetic resonance of the temporomandibular joint*. New York: Thieme Medical Publishers, 1990; 1-3.
- [33] Liedberg J, Panmekiate S, Petersson A, Rohlin M. Evidence-based evaluation of three imaging methods for the temporomandibular disc. *Dentomaxillofac Radiol* 1996; 25: 234-241.
- [34] Manfredini D, Tognini F, Melchiorre D, Zampa V, Bosco M. Ultrasound assessment of increased capsular width as a predictor of temporomandibular joint effusion. *Dentomaxillofac Radiol* 2003; 32: 359-364.
- [35] Westesson PL, Peasoni DR. MR Imaging of The TMJ. *Oral Surg Oral Med Oral Path* 1993; 76: 631-5.
- [36] Payne M, Nakienly RA. Review Temporomandibular Joint Imaging. *Clin Radiol* 1996; 51: 1-10.
- [37] Uslu İ. Cerrahpaşa Nükleer Tıp Anabilim Dalı ders notları.



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



FROM DIAGNOSIS TO TREATMENT DENTISTRY PRACTICES AND THE ROLE OF DENTIST IN OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA AND SNORING

DergiPark
AKADEMİK

Assoc. Prof. Hüseyin KURTULMUŞ¹

ABSTRACT

Obstructive Sleep Apnea (OSA) is a chronic and widespread disease that generally requires a lifelong treatment. Therefore, a continuous oral appliance (OA) along with behavioral modifications as an alternative symptomatic treatment is required for this chronic disease. Patients of this chronic disease should have a regular and continuous follow-up to monitor adherence to therapy, side effects, development of medical systemic complications and constant resolution of symptoms. When considered from this point of view, OA is widely used. In other words, nowadays, patients can tolerate OAs and prefer using them thanks to improvements in

OAs. OAs are designed to prevent any kind of obstruction in upper airway by advancing mandibular and thus holding open respiratory tract during sleep. There are increasing evidence that an active OA helps improve daytime sleepiness and apnea/hypopnea severity (sleep disordered breathing data) when compared to an inactive OA (control group). It approaches through mechanical ventilation method (non-invasive, conservative). There are many researches that prove OA to be even more effective. It is declared many times that symptomatic response difference is in favor of OA.

Keywords: *Obstructive Sleep Apnea, Snore, Oral Appliance, Dentistry*

¹ *Istanbul Aydın University Faculty of Dentistry Department of Prosthodontics*

OBSTRÜKTİF UYKU APNESİ VE HORLAMADA TEŞHİSDEN TEDAVİYE DİŞ HEKİMLİĞİ UYGULAMALARI VE DİŞ HEKİMİNİN ROLÜ

Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ¹

ÖZ

Obstrüktif Uyku Apnesi (OSA), genellikle hayat boyu tedavi gerektiren yaygın bir kronik rahatsızlıktır. Bu yüzden çoğunlukla bu kronik hastalık için devamlı bir ağız içi aparey (Oral Aparey, OA) ve bununla birlikte semptomatik alternatif tedavi olarak davranışsal düzenlemeler, modifikasyonlar ile tedaviye ihtiyaç duyulur. Kronik tedavi alan bu hastalar, tedaviye uyumun, yan etkilerin, OSA ile alakalı tıbbi sistemik komplikasyonların gelişmesinin ve semptomlarının devamlı giderilmesinin izlenmesi için düzenli ve devamlı bir takibe ihtiyaç duyarlar. Bu açıdan bakıldığında OA, artık geniş çapta kullanılmaktadır. Başka bir deyişle günümüzde hastalar, OA'lardaki gelişmelere bağlı olarak daha rahat tolere edebilmekte ve bunları kullanmayı tercih

etmektedir. OA'lar, alt çeneyi ileriye götürerek uyku esnasında solunum yolunu açık tutarak üst hava yolundaki her türlü tıkanmalara engel olmak için tasarlanmıştır. Aktif bir OA'nın, inaktif bir OA (kontrol grubu) ile karşılaştırıldığında, gündüz uyku hali ve apne/hipopne şiddetinde (uykuda solunum bozukluğu verileri) iyileşmeler gösterdiğine dair artık artan sayıda kanıt bulunmaktadır. Mekanik ventilasyon yöntemi (non-invaziv, konservatif) ile yaklaşım yapar. Hatta OA'nın, daha etkili olduğunu gösteren birçok araştırma da mevcuttur. Semptomatik yanıt farkının da OA terapisi lehine olduğu pek çok defa bildirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Obstrüktif uyku apnesi, oral aparey, horlama, diş hekimliği*

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi ABD

GİRİŞ

Uyku Apnesi Sendromu (UAS), uyku sırasında üst solunum yolunun nefes alma fazında en az 10 saniye ya da daha fazla süren¹⁻⁵ ve kanda oksijen azalması ile birlikte seyreden^{4,6,7}, solunumun istemsiz olarak durması şeklinde tanımlanan *apne*'dir.^{4,8} Ayrıca solunum miktarının %50'den fazla azalması olarak da tanımlanır.^{1-4,6} Başka bir deyişle UAS, akciğerlerde düşük oksijen seviyesine (hipoksi), kanda oksijen miktarında azalma ve uyku kalitesinin sürekli bozulması, uyanma şeklinde kesilmesine neden olan apneik ve/veya hipopneik olaylar olarak adlandırılır.⁴ Uyku apnesi hastalarının en yaygın şikâyetleri gün içerisinde aşırı uykulu olma hali, ağır horlama ve sık sık uyanma ile karakterize bölünmüş uykudur. Böyle bir uykunun sabahında, hastalar genellikle nokturnal CO₂ tutulumunun sonucu olabilecek baş ağrıları, bruksizm nedeniyle oluşan muskuler kaynaklı eklem ağrısı ve mide bulantılarından ve asit reflüden (gastroözefajial reflü) şikâyet ederler. Diğer şikâyetler ise entellektüel bozulmalar, sinirli davranışlar, çevrelerindeki insanlarla tartışmaya, oburluk yapmaya yatkınlık, depresyon ve şiddetli anksiyete olarak tanımlanır.^{1,4,6,8-14} Meslek kazaları, çalışma performansının olumsuz etkilenmesi ve verimliliğin azalması, kaydedilmiş diğer yakınmalar olarak belirtilmiştir. İmpotans ve nokturnal enürezis, bazı hastalarda görülmüştür. Ayrıca uyku sırasında huzursuzluk ve istemsiz bacak hareketleri de söz konusudur.

Obstrüktif Uyku Apnesi

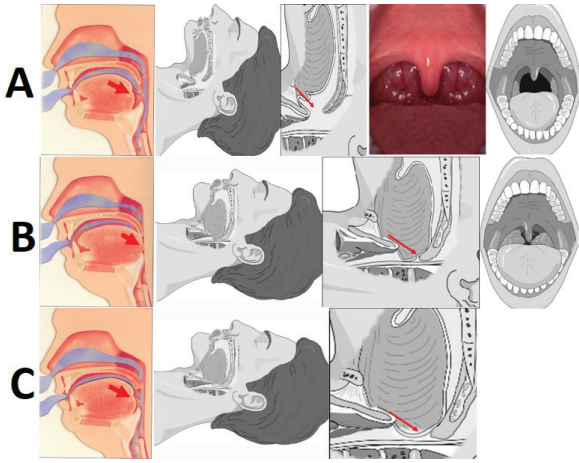
Uyku apnesinin en yaygın türü, *Obstrüktif Uyku Apnesi (OUA, Obstructive Sleep Apnea-OSA)* sendromudur. Uyku esnasında üst solunum yolunun orofaringeal kısmının

çökmesi ve tamamen tıkanması (obstrüksiyon) ve bu sıradaki bir solunum eforunun varlığı ile birlikte üst solunum yolunda hava akımı geçişinin durması şeklinde meydana gelen bir hastalıktır.^{1-4,7,10,15-18} Çoğu olguda bu daralma ve/veya tıkanma dil kökü kısmında meydana gelmektedir.¹⁹ Dil posterior faringeal duvara doğru kaydığı zaman, obstrüksiyon veya daralma meydana gelir (Resim 1, A-C).¹⁷ Uykunun REM (Rapidly Eye Movement) fazında, üst hava kanalının dilatatör kaslarının -özellikle genioglossus kasının- tonusunun azaldığı, kasların gevşediği; üst hava yollarının daha da çok daraldığı ve sonuçta tıkanıldığı görülür. Böylelikle soluk alıp-verme daha güçleşir.^{17,20} OUA hastalarının kilolarında artış; retrognati, mikrognati (Resim 2, A-C) ve uyku bruksizmi (diş gıcırdatma) gibi fiziksel özellikler görülebilir.^{4,6,21} Daha büyük dil ve yumuşak damağa ve dolayısıyla daha küçük bir solunum yoluna sahip oldukları da görülmektedir (Resim 3, A-C).^{4,22}

Horlama

Horlama gündelik yaşamda rahatsız edici sosyal bir sorundur. Uyku boyunca aile bireyleri kronik olarak rahatsız olmakta ve bu durum aile içi gerilimlere ve huzursuzluklara neden olabilmektedir.^{10,13,14,18} Bununla birlikte hastalar gün içerisinde uyku hali ve mesleki performans düşüklüğünden şikâyetçidir. Uyku boyunca solunum yolu boşluğunun orofaringeal bölgesindeki anatomik yumuşak dokuların gevşemesi nedeniyle meydana gelen hava yolu daralması, hava akımı hızını arttırır. Dar bir pasajdan hızla geçen hava, üst solunum yolunun desteksiz dokularını titreterek gürültülü sesler ortaya çıkarır. Tedavi edilmez ise ilerleyen süreçte OUA'nın birinci derecede ve en büyük, en yüksek sebebi olur.^{1-4,14,18,23} Cinsiyetin yanı sıra aşırı yağ birikiminin de olumsuz etkisi olduğu

bilinmektedir. Uyku pozisyonu ise (özellikle sırt üstü) üst solunum yolunun morfolojisi ve üst solunum yolu boyutları üzerinde etkili olup, horlamaya sebep olan diğer bir önemli faktördür.^{4,10,14,16,24,25} OUA'nın önemi, apne sırasında kan oksijen düzeyindeki azalmanın uzun dönemde hipertansiyon, kardiyovasküler ve kardiyopulmoner morbiditeye yol açabilmesi veya daha fazla oranda risk oluşturmasıdır.^{6,8,10,13,14,16} Uzun dönemde uykuda felç gibi ağır serebrovasküler darbeler ve kalp krizi gibi kardiyovasküler nedenlerden dolayı ani ölümler gerçekleşir. Kansere ve enfeksiyonlara açısından da predispozan faktörler arasında sayılmaktadır.^{4,8,10,13,18}



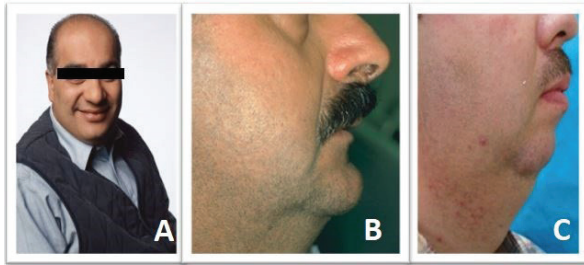
Resim 1: A: Üst solunum yolu boşluğunun normal anatomisi B: OUA'lı (Tam tıkanma: apne) hastanın üst solunum yolu anatomisi C: Horlayan (Yarım tıkanma: hipopne) hastanın üst solunum yolu boşluğu

Tanımda^{1-4,6-8,10,14,18,26-28} lateral sefalometri muhakkak kullanılmalıdır.²⁹ Diş hekimleri sefalometrik radyografilerden elde edilen bulguları yorumlayarak OUA tedavisi için hastasının obstrüksiyondan sorumlu anatomisini, yani kraniofasial ve obstrükte faringeal pasajı (nazo-oro-hipo farinks hava yolu) detaylı olarak inceleyebilir

(Resim 4).^{10,17,24,26, 30,31,32} Bu uygulamalar arasında^{4,10,14,16,17,18,33-35} damak kaldırıncılar, dili yeniden pozisyonlandırıcılar (dili ileride tutan aygıt: Tongue Retaining Device: TRD), mandibulayı öne alan araçlar (mandibuler ilerletme aygıtları, Mandibular Advancement Splint: MAS), hem dili hem mandibulayı önde tutan (MAS+TRD: MTAS: Mandibular and Tongue Advancement Splint) apareyler yer alır (Resim 5, A-C).³⁶ Mandibulayı öne alan apareylerin daha konforlu ve etkili olduğu gösterildiğinden, çalışmaların çoğunluğu bu apareylerin kullanımı üzerine yoğunlaşmıştır (Resim 6).¹⁴

Bireysel, yani kişiye özel (individual) olarak mandibulayı öne alan araçlar, sabit ve tek parça ya da ayarlanabilir, çift parça olabilirler.^{4,14,37} Monoblok ağız içi apareyleri kullanırken, klinisyen gereken mandibuler ilerletme miktarını belirler ve mandibula aygıtı tarafından bu pozisyonda tutulur. Daha sonraki herhangi bir protrüzif veya retrüzif ayarlama mümkün değildir. Fakat günümüzde artık tasarım prensiblerinde, monoblok ağız içi aparey dizaynının hem etki hem etkinlikteki başarısının biblok (twinblok-duoblok) olarak hazırlananlara göre anlamlı derecede daha üstün olduğu bilinmektedir. Faringeal solunum yolunun boyutlarını arttırmak ve tıkanma potansiyelini azaltmak amacıyla kullanılmaktadır (Resim 7, A ve B). Mandibulayı ve onunla birlikte dili öne çekerek, hyoidi yukarı ve öne doğru yükseltmek ve üst solunum yolunun boyutlarını arttırmak temel amaçtır (Resim 7, A ve B).^{1-3,17,18,38} Dil tabanını yükselttiği için obstrüksiyon veya daralma ortadan kaldırılıp farinks çevresinde dokuların sıkışmamasını ve farinksin genişlemesine olanak verdiği için, faringeal açıklık sağlanmış olacaktır (Resim 8, A ve B).³⁹ Bunun yanında hava kanalının

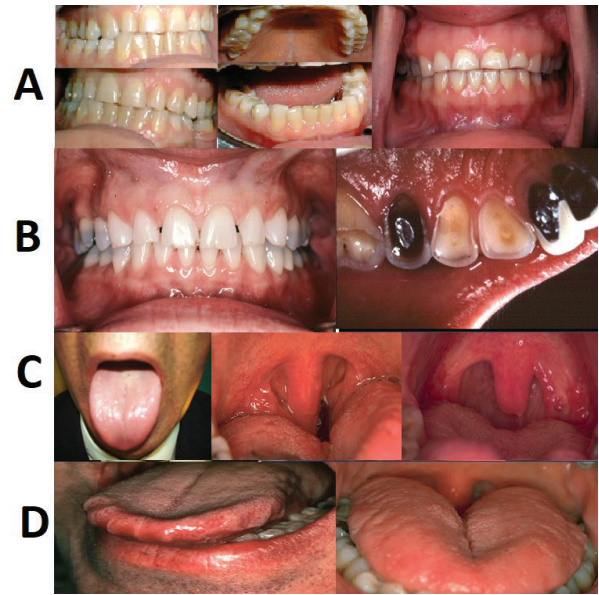
hacmi arttığı için, içinden geçen havanın hızı düşer ve yumuşak dokuların vibrasyonu da önlenmiş olur (Resim 9, A ve B).^{18,38} Böylece geniogloussus kası üzerinde sürekli bir egzersiz etkisi yaratılarak -kas EMG aktivitesini artırarak- kasın yitirmiş olduğu tonus ve fonksiyonunun geri kazanımını amaçlayarak başarı kazanır (Resim 10).^{4,7,17,30} Apareyin buradan yola çıkarak dolaylı olarak da aktive ettiği ikinci kas palatoglossustur. Böylece yumuşak damak öne çekilmiş olur.³⁹⁻⁴⁵



Resim 2: A: Boyun bölgesi kalınlaşmış obes bir hasta, B ve C: Retrognathik alt çene ilişkisi, mikrognathi ve dikey boyut, labiomentel sulkus, çene ucu özellikleri

SONUÇ

Amerikan Uyku Hastalıkları Birliği, obstrüktif uyku apnesi tedavisinde ağız apareylerinin kullanımının, hafif-orta şiddette OUA'sı ve primer horlaması olan, zayıflama veya uyku pozisyonu değişikliği gibi konservatif nitelikli tedaviler için uygun olmayan veya bu yöntemlerle olumlu cevap alınamamış hastalar için ve CPAP'ı tolere edemeyen veya bu tedaviyi reddeden ileri derecedeki OUA hastaları için ve tüm cerrahi endikasyonlardan önce veya maksiller-mandibuler ilerletme gibi tüm orthognatik cerrahilerin kontrendikasyonunda kullanımını endike olarak bildirmiştir.¹⁴



Resim 3: A: Uyku bruksizmi, B: Dental ve okluzal ilişkiler, uyku bruksizmi ve reflünün intra-oral belirtilerinin görüntüsü, C ve D: İri, boyutları artmış ve genişlemiş dil, büyümüş tonsiller, sarkmış yumuşak damak ve uzamış uvulanın ağız içi görüntüsü



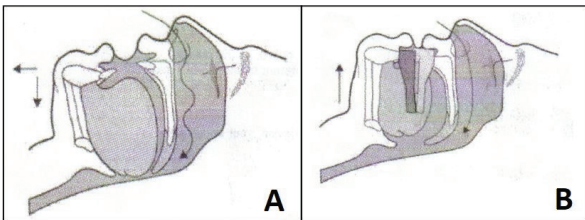
Resim 4: Sağlıklı bireyin ilgili anatomik landmarklarına ait sefalometrik ölçüm normları (British Standards Institution-1983)'na göre; sefalometrik radyografiyle obstrüksiyon anatomisinin incelemesi ve analizi



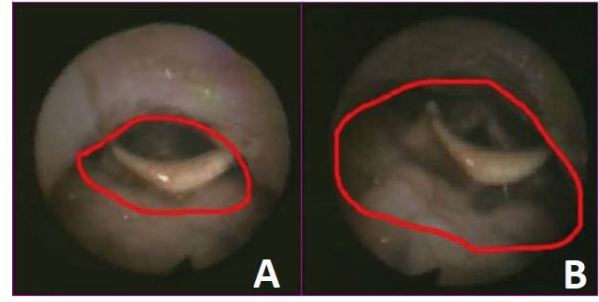
Resim 5: Kanıta dayalı uluslararası bilimsel veri tabanlı taramalara göre; horlama ve OUA için kullanılan intra oral aparey tipleri: TRD, MİS(MAS), MTAS



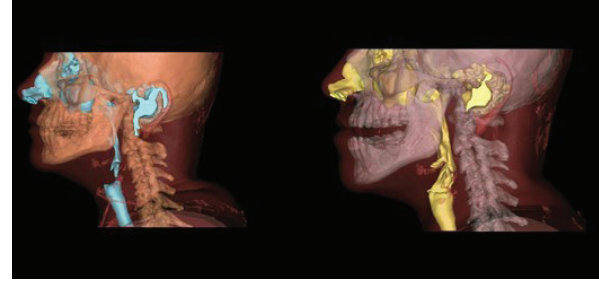
Resim 6: Tasarım prensiplerine göre bireysel (individual) dizayn edilmiş; Mandibuler anterior pozisyonlandırıcı splint (Mandibular Anterior Positioner Splint, Mandibular Anterior Splint: MAS), Mandibuler İlerletici Splint: MİS (Mandibular Advancement Splint: MAS)



Resim 7: A: Uyku sırasında hava yolu kapalı, B: MAS kullanarak, uyku sırasında solunum için gerekli hava yolu açık



Resim 8: A: Mülner manevrasına göre orofarinks ve dil tabanı bölgesi, B: MAS kullanımı ile aynı anatomik yapılarıdaki antero-posterior ve horizontal yönlerdeki boyut ile hacim artışı



Resim 9: Ağız içi araç tedavisi ile solunum yollarındaki genişlemenin MRI görüntüsünden elde edilen verilerin bilgisayar destekli 3 boyutlu simülasyonu ve mimics programı ile modellemesi



Resim 10: Fonksiyonel tedavi mekanizmasına göre genioglossus kas fonksiyonu EMG aktivitesindeki artış

KAYNAKLAR

- [1] Bailey DR. Dental management of sleep disorders. *Dentistry Today* 2002; November: 88-93.
- [2] Gelb ML, Bailey DR. Managing snoring and sleep apnea with the NORAD oral appliance. *Dental Products Report* 2002; December: 100-101.
- [3] Gotsopoulos H, Chen C, Qian J, Clstull PA. Oral appliance therapy improves symptoms in obstructive sleep apnea. A randomized, controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 743-748.
- [4] Ivanhoe JR, Cibirka RM, Lefebvre CA, Parr GR. Dental considerations in upper airway sleep disorders: a review of the literature. *J Prosthet Dent* 1999; 82: 685-698.
- [5] Yoshida, K. Oral device therapy for the upper airway resistance syndrome patient. *J Prosthet Dent* 2002; 87: 427-429.
- [6] Meyer JB, Knudson RC. The sleep apnea syndrome. Part I: diagnosis. *J Prosthet Dent* 1989; 62: 675-679.
- [7] Yoshida K. Effect of a prosthetic appliance for treatment of sleep apnea syndrome on masticatory and tongue muscle activity. *J Prosthet Dent* 1998; 79: 537-544.
- [8] Nieto FJ, Young TB, Lind BK et al. Association of sleep-disordered breathing, sleep apnea, and hypertension in a large community-based study. *JAMA* 2000; 283: 1829-1836.
- [9] Eveloff SS, Rosenberg CL, Carlisle CC, Millman RP. Efficacy of a herbst mandibular advancement device in obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149: 905-909.
- [10] Johal A, Battagel JM. Current principles in the management of obstructive sleep apnoea with mandibular advancement appliances. *Br Dent* 2001; 190: 532-536.
- [11] Lowe AA, Santamaria JD, Fleetham JA, Price C. Facial morphology and obstructive sleep apnoea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 90: 484-491.
- [12] Schmidt-Nowara WW, Mead TT, Hays MB. Treatment of snoring and obstructive sleep apnea with a dental orthosis. *Chest* 1991; 99: 1378-1385.
- [13] Garcia-Rio F, Racionero A, Pino J et al. Sleep apnea and hypertension. *Chest* 2000; 117: 1417-1425.
- [14] Lyons MF, Cameron DA, Banham SW. Snoring, sleep apnoea and the role of dental appliances. *Dent Update* 2001; 28: 254-256.
- [15] American Sleep Disorders Association. The international classifications of sleep disorders. 1990; Rochester, MN.
- [16] Clark GT, Arand D, Chung E, Tong D. Effect of anterior mandibular positioning on obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147: 624-629.
- [17] Grisius R, Moore DJ. Miscellaneous protheses, Obstructive sleep apnea. In: Beumer J, Curtis TM, Marunick MT. *Maxillofacial rehabilitation: Prosthodontic and surgical considerations*. 2th Ed., St. Louis, Tokyo, 1996, 515.

- [18] Eskofi M, Cline C, Nilner M, Israelsson B. Treatment of sleep apnea in congestive heart failure with a dental device. The effect on brain natriuretic peptide and quality of life. *Sleep Breath* 2006; 10: 90-97.
- [19] Naismith SL, Winter VR, Hickie IB, Cistulli PA. Effect of oral appliance therapy on neurobehavioral functioning in obstructive sleep apnea: a randomized, controlled trial. *JCSM* 2005; 1: 374-380.
- [20] Mehta A, Qian J, Petocz P, Darendeliler MA, Cistulli PA. A randomized, controlled study of a mandibular advancement splint for obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 1457-1461.
- [21] Yamaoka M, Furusawa K, Uematsu T, Okafiju N, Kayamoto D, Kurihara S. Relationship of the hyoid bone and posterior surface of the tongue in prognathism and micrognathia. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 914-920.
- [22] Ryan CF, Lowe AA, Li D, Fleetham JA. (1991). Three-dimensional upper airway tomography in obstructive sleep apnea. A prospective study in patients treated by uvulopalatopharyngoplasty. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144: 428-432.
- [23] Neill A, Whyman R, Bannan S, Jeffrey O, Campbell A. Mandibular advancement splint improves indices of obstructive sleep apnoea and snoring but side effects are common. *NZMJ* 2002; 115: 1-8.
- [24] Pae EK, Lowe AA, Fleetham JA. (1997) A role of pharyngeal length in obstructive sleep apnea patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997; 111: 12-17.
- [25] Nayar S, Knox J. Management of obstructive sleep apnea in an edentulous patient with a mandibular advancement splint: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2005; 94: 108-111.
- [26] Johal A, Battagel JM. An investigation into the changes in airway dimension and the efficacy of mandibular advancement appliances in subjects with obstructive sleep apnoea. *Br J Orthodont* 1999; 26: 205-210.
- [27] Lamont J, Baldwin DR, Hay KD, Veale GA. Effect of two types of mandibular advancement splints on snoring and obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod* 1998; 20: 293-297.
- [28] Millman RP, Rosenberg CL, Kramer NR. Oral appliances in the treatment of snoring and sleep apnea. *Clin Chest Med* 1998; 19: 69-75.
- [29] Prinsell JR. Coverstory maxillomandibular advancement surgery for obstructive sleep apnea syndrome. *J Am Dent Assoc* 2002; 133: 1489-1497.
- [30] L'estrage FR, Battagel JM, Harkness B, Spratley MH, Nolan PJ, Jorgensen GI. A method of studying adaptive changes of the oropharynx to variation in mandibular position in patients with obstructive sleep apnoea. *J Oral Rehabil* 1996; 23: 699-711.
- [31] Battagel JM, Johal A, Kotecha B. A cephalometric comparison of subjects with snoring and obstructive sleep apnoea, Cephalometry in sleep disordered breathing. *Eur J Orthod* 2000; 22: 353-365.

- [32] Pringle MB, Croft CB. A grading system for patients with obstructive sleep apnoea based on sleep nasendoscopy. *Clin Otolaryngol* 1993; 18: 480-484.
- [33] Meyer JB, Knudson RC. (1990). The sleep apnea syndrome. Part II: treatment. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 320-324.
- [34] Riley RW, Powell NB, Guilleminault C. Maxillary, mandibular, and hyoid advancement for treatment of obstructive sleep apnea: a review of 40 patients, *J Oral Maxillofac Surg* 1990; 48: 20-26.
- [35] Knudson RC, Meyer JB, Montalvo R. Sleep apnea prosthesis for dentate patients. *J Prosthet Dent* 1992; 68: 109-111.
- [36] Hans MG, Nelson S, Luks VG, Lorkovich P, Baek SJ. Comparison of two dental devices for treatment of obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 111: 562-570.
- [37] Clark GT, Nakano M. Dental appliances for the treatment of obstructive sleep apnea. *J Am Dent Assoc* 1989; 118: 611-619.
- [38] Schmidt-Nowara W, Lowe A, Wiegand L, Cartwright R, Perez-Guerra F, Menn S. Oral appliances for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea: a review. *Sleep* 1995; 18: 501-510.
- [39] Mohsenin N, Mostofi MT, Mohsenin V. The role of oral appliances in treating obstructive sleep apnea. *J Am Dent Assoc* 2003; 134: 442-449.
- [40] Mulligan KM. Obstructive sleep apnoea: a dental perspective. *Malta Medical Journal* 2003; 15: 32-36.
- [41] Endo S, Mataka S, Kurosaki N. Cephalometric evaluation craniofacial and upper airway structures in Japanese patients with obstructive sleep apnea. *J Med Dent Sci* 2003; 50: 109-120.
- [42] Nayar S, Knox J. Management obstructive sleep apnea in an edentulous patient with a mandibular advancement splint: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2005; 94: 108-111.
- [43] George P. A modified functional appliance for treatment of obstructive sleep apnea. *J Clin Orthod* 1987; 21: 171-175.
- [44] American Sleep Disorders Association Board of Directors. Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances. *Sleep* 1995; 6: 511-513.
- [45] Kurtulmuş H. Obstrüktif Uyku Apnesinin tedavisinde prostodontik uygulamalar. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2004, Doktora Tezi.

GENEL KAPSAM

AydınDental Journal, İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nin senede 2 defa yayınlanan hakemli bilimsel yayınıdır. Derginin yazı dili Türkçe ve İngilizce'dir. Yurt dışından gönderilen ve kabul edilen İngilizce makaleler için Türkçe çeviri desteği sağlanmaktadır.

Dergi içeriği ağız sağlığı ve epidemiyoloji, ağız diş ve çene cerrahisi, implantoloji, ağız hastalıkları, periodontoloji, restoratif diş hekimliği, endodonti, protetik diş tedavisi, geriatric diş hekimliği, pedodonti, ortodonti, ağız, diş ve çene radyolojisi ve diş hekimliği eğitimi konularını da içine alacak şekilde diş hekimliğinin tüm yönlerini kapsamaktadır. Aydın Dental Journal, diş hekimliğinin tüm uzmanlık dallarındaki akademisyenler, pratisyen ve uzman diş hekimleri, lisans ve doktora öğrencilerine ulaşmayı hedeflemektedir.

Dergi Orijinal Araştırma, Olgu Raporları, Klinik Uygulamaya Yönelik Yorum/Değerlendirme/Teknik rapor ve Derlemeleri yayımlar. Olgu Raporları, klinik uygulamaya katkı sağlayacak üç ana başlık altında toplanır. Bu başlıklar; tanıda güçlük yaratabilen olgular, ileri tanı ve tedavi yöntemleri ve klinik komplikasyonların yönetimi olarak belirlenmiştir. Derlemeler, diş hekimliği alanında tartışmalı her türlü konu için güncel literatürü içine alacak şekilde kapsamlı ve sistematik olarak hazırlanması koşulu ile kabul edilir.

YAZARLARA BİLGİ

Makale Gönderimi

Makaleler dentaydinjournal@aydin.edu.tr elektronik posta adresi üzerinden AydınDental Journal Editörüne gönderilmelidir. Editöre gönderilen makale metnine, makaleye

katkıda bulunan her bir araştırmacının sorumluluklarını detaylı bir şekilde listeleyen editöre kapak yazısı eşlik etmelidir. Makale dergiye ulaştığında sorumlu yazara elektronik posta ile bilgi verilecektir.

Yayın Değerlendirme Politikası

Dergiye gönderilen makale, hakemlerin ve yazarların kimliğinin gizli tutulduğu çift taraflı kör değerlendirme sistemi ile değerlendirilecektir. Sorumlu yazara, makalenin kabul edildiği, reddedildiği veya değişiklik istendiğine dair editör kararı ve hakem yorumları, 8-10 hafta süre içinde bildirilir.

Yayımlanmak üzere gönderilen çalışmanın tümüyle metinde belirtilen yazarlara ait olduğu, daha önce başka bir dergide yayımlanmamış veya yayımlanmak üzere gönderilmemiş olduğu, çalışmada yer alan materyallerin telif hakkına tabi olmadığı veya gerekli izinlerin alınmış olduğu sözü sorumlu yazar tarafından verilmiş kabul edilir.

Gönderilen metnin dergimizde yayına kabul edilmesi durumunda basım öncesi, makaleye katkıda bulunan tüm yazarların "Yazar Bildirim Formu"nu imzalamaları istenecektir.

Doğrudan insan, insan materyali veya deney hayvanlarına ait verileri sunan makalelerde, araştırmacının ilgili kurumlarının etik kurulunca değerlendirilmiş; etik kurul onayı almış olması gereklidir. Makale metninin Yöntem bölümünde etik kurul değerlendirme ve onayı belirtilmelidir. İnsan araştırmalarında, katılımcılardan yazılı "bilgilendirilmiş olur" alındığı da belirtilmelidir.

Makalelerin yazım dili hem Türkçe hem de İngilizce'dir. Yurtdışından gönderilen ve kabul edilen makalelere Türkçe çeviri

desteği sağlanacaktır. Yurtiçinden gönderilen çalışmaların kabul edilmesi durumunda makalenin hem Türkçe hem de İngilizce versiyonu yazarlardan talep edilmektedir.

Makalenin prova kopyası, son düzeltmeler için sorumlu yazara PDF dosyası olarak elektronik posta ile gönderilir. Bu düzeltmelerin en geç 5 gün içinde tamamlanıp dergiye tekrar gönderilmesi gereklidir.

Makalenin yayımlanmasını takiben sorumlu yazara, Aydın Diş Hekimliği Dergisi'nin makalenin yayımlandığı sayısının bir kopyası ve elektronik posta yolu ile makalenin PDF dosyası gönderilir.

Aydın Diş Hekimliği Dergisi'nde yayımlanan tüm yazıların telif hakkı dergiye aittir. Yayım kabul edilen makale metni ve görselleri bir kısmı veya tümüyle, Aydın Diş Hekimliği Dergisi'nin yazılı izni olmaksızın ne yazılı ne de elektronik olarak başka her hangi bir yerde yayımlanamaz. Dergide yayımlanan içeriğin kopyalarını talep eden taraf Aydın Diş Hekimliği Dergisi'nin iznini almalıdır.

YAZI TÜRLERİ

Etik ve özgün nitelikte, geçerli bulgularla mevcut kanıtlara katkı sağlayan ve klinik uygulamalarla bağlantılı araştırma makalelerine öncelik verilir.

Olgu raporları bilgilendirici nitelikte olup şu özelliklerden birini içeriyor olmalıdır: Tanıda güçlük yaratabilen olgular; ileri tanı, tedavi ve cerrahi yaklaşımlar; klinik komplikasyonların yönetimi. Olgu raporlarında nadir görülme şartı aranmaz. Tanıda güçlük yaratabilen olgular ayırıcı tanı ile tartışılarak sunulmuş olmalıdır. Komplikasyonların yönetimi, klinik karar verme mekanizmasına katkı sağlayacak nitelikte sunulmuş olmalıdır. Bu bölümdeki

yazılar, gerekli yerlerde klinik fotoğraf, fotomikrograf ve radyograflar ile görsel olarak desteklenmiş olmalıdır.

Derlemeler, önemli kavramlar üzerinde ve güncel araştırmaları kullanarak zl bir şekilde hazırlanmalıdır. Blok halde yazılı metinden ziyade, diyagram, akış şeması, tablo ve figürler ile anlaşılrlık güçlendirilmelidir.

Yorumlar, klinik uygulamaya yönelik konulardakı sa ve zbiimde yazılmış olmalıdır. Yorumlar, tartışmalı konu ve görüşleri aydınlatmaya yönelik konuları içerebilir. Toplum sağlık hizmetleri, hkmet eylemleri, hasta güvenliği, cerrahi trendler, yeni gelişen bilim alanları veya Aydın Diş Hekimliği Dergisi'nde yayımlanmış bir makaleye yönelik yorumlar da değerlendirmeye alınırlar.

Makalenin Hazırlanması

Dergide yayımlanması istenilen yazı için aşağıdaki kurallara uyulmalıdır.

Makale A4 sayfa formatında ve kenar boşlukları 2,54 cm (1 inch) olacak şekilde hazırlanmalıdır. Tüm sayfalar sırası ile numaralandırılmalıdır. Yazı bir buçuk satır aralıklı olarak, Times New Roman 12 punto ile iki yana yaslı olarak yazılmalıdır. Başlık ve alt başlıklar koyu renk karakter ile yazılmalı ve sonuna herhangi bir noktalama işareti konmamalıdır. Ana başlıklar büyük harf kullanılarak yazılmalı; alt başlıklar ise her sözcük büyük harf ile başlayacak şekilde küçük harf kullanılarak yazılmalıdır. Paragraflar arası, başlık ile paragraf arası ve kaynaklar arasında boşluk bırakılmalı fakat girinti olmadan yazılmalıdır. Yazıların Microsoft Word formatında olması tercih edilir.

Makale Bölümleri

Makale metni şu bölümleri içermelidir: Başlık Sayfası; Özet ve Anahtar Sözcükler (Araştırma Makaleleri ve Derlemeler için); Ana Metin; Çıkar Çatışması/İlişkisi; Teşekkür (gerekli ise); Kaynaklar; Tablolar; Şekil Alt Yazıları. Tüm bölümler tek bir Word dosyasında sunulmalıdır.

Başlık Sayfası: Makale başlıkları koyu ve büyük harf kullanılarak yazılmalı ve 12 kelimeyi geçmemelidir. Başlık sayfasında tüm yazarlara ait isim, unvan, kurum bilgilerine yer verilmelidir. Sorumlu yazara ait isim, ülke ve şehir bilgilerini içeren kurum bilgileri, adres, telefon, faks ve elektronik posta adresleri belirtilmelidir.

Özet ve Anahtar Kelimeler: Değerlendirmeler hariç, araştırma makaleleri, olgu raporları ve derlemeler özet içermelidir. Araştırma makalelerinde özet 250 kelimeyi aşmamalıdır. Olgu raporları ve derlemelerde özet en fazla 150 kelime olmalıdır. Araştırma makalelerinde özet Amaç, Gereç ve Yöntem, Bulgular ve Sonuç olmak üzere dört başlık altında yazılmalıdır. Derlemelerde özet, Amaç, Derleme Yöntemi (Derleme yönteminin açıklanması), Bulgular ve Klinik Bağlantı olmak üzere dört başlık altında yazılmalıdır. Vaka raporlarının özet yapısı ise Amaç, Olgu Sunumu, Bulgular ve Klinik Bağlantı şeklinde olmalıdır. Anahtar sözcükler, bilimsel yazının ana başlıklarını yakalayan en az üç, en fazla on sözcükten oluşmalıdır.

Ana Metin:

Araştırma Makalesi; Giriş, Yöntemler, Sonuçlar ve Tartışma bölümlerine göre sunulmalıdır. Makale olarak sunulan el yazmalarının ana metni, 3500 kelimeyle sınırlı olmalıdır.

Olgu sunumu kısa bir giriş, olgu sunumu, tartışma ve sonuç bölümlerinden oluşmalıdır. Olgu Raporları 1500 sözcüğü aşmayacak şekilde yazılmalıdır. Olgu sunumları için en fazla 5 adet yüksek kalitede resim kullanılabilir.

Derlemeler; Diş hekimliği alanında güncel konulardan oluşan, doğrudan veya davet edilen yazarlar tarafından yazılabilir. Derleme makaleleri yazarın, makalenin anlaşılabilirliğini artırmak üzere uygun göreceği konu başlıklarını içerecek şekilde düzenlenebilir. Genel anlamda Türkçe ve İngilizce yazılmış Özet/Abstract bölümü, Ana metin ve güncel kaynaklardan oluşmalıdır. Tam olarak bir kelime sınırı bulunmasa bile makalenin 5000 kelimeyi aşmaması önerilir.

Editöre mektup 600 kelimeyle sınırlı olmalı ve yapılandırılmamış formatta yazılmalıdır.

Çıkar Çatışması-İlişkisi: Lütfen makalede sunulan çalışma için maddi destek alınıp alınmadığını veya yazarların çalışma ile bağlantılı çıkar ilişkisi oluşturabilen herhangi bir ticari bağlantısı olup olmadığını kısa bir açıklama ile bildirin.

Teşekkür: Teşekkür, mevcut ise, metnin sonunda kaynak bölümünden önce bir paragraf halinde sunulmalıdır. Teşekkür edilecek kişinin sözlü onayı ya da izni alınmış olmalıdır.

Tablo, Şekil ve Resimler: Makaleler en fazla 5 şekil ve 4 tablo ile desteklenmelidir. Tablo ve şekiller sırası ile numaralandırılmalı ve her biri metin içinde anılmalıdır. Tablonun üst kısmına kısa ve açıklayıcı bir başlık yazılmalıdır. Tablolarda dikey çizgilerin kullanımından kaçınılmalıdır. Şekiller ve resimler TIFF, JPEG veya EPS formatında

ayrı bir dosya halinde sunulmalıdır. Şekiller açıklamalar içermelidir. Fotoğraflarda yüzü belli olan hastalardan yazılı izin alınmalıdır. Şekiller ve Resimler yüksek çözünürlüklü (1920x1080) ve yüksek DPI (en az 300 DPI) değerinde gönderilmelidir.

Atıflar: Kaynaklar metin içinde yer aldığı sıra ile yazılmalı ve cümle sonunda noktalama işaretlerinden hemen sonra “Üst Simge” olarak belirtilmelidir.

Örnek:

.....Saito ve ark. tarafından bildirilmiştir.2
Metin içinde aynı kaynağa birden fazla atıfta bulunuluyor ise aynı numara kullanılmalıdır. Ardışık kaynakların numara yazımında “kısa çizgi/tire” kullanılmalıdır. Ardışık olmayan birden fazla kaynak ise birbirinden virgül ile ayrılmalıdır.

Örnek:

Birçok çalışma3-6,11,15 dental implantlarda primer stabiliteyi....

Kaynaklar: Metin içinde atıf yapılan tüm kaynaklar makale bitiminde liste halinde belirtilmiş olmalıdır. Kaynakların doğruluğu yazarların sorumluluğundadır. Kaynaklar metin içinde yer aldığı sıra ile numaralandırılmalıdır. Orijinal Araştırmalar 30 kaynak; Derlemeler 50 kaynak; Yorumlar ve Olgu Raporları 10 kaynak sınırını aşmamalıdır.

Kaynaklar aşağıdaki örneklerde görüldüğü şekilde düzenlenmelidir:

Makale için; Yazar(lar)ın soyad(lar)ı ve isim(ler)inin başharf(ler)i, makale ismi, dergi ismi, yıl, cilt, sayı, sayfa no’su belirtilmelidir.

Örnek:

Halsband ER, Hirshberg YA, Berg LI. Ketamine hydrochloride in outpatient oral surgery. J OralSurg 1971;29:472-6.

Kitap için; Yazar(lar)ın soyad(lar)ı ve isim(ler)inin başharf(ler)i, kaçınıcı baskı olduğu, bölüm başlığı, kitap ismi, editörün(lerin) ismi, şehir, yayınevi, yıl ve sayfalar belirtilmelidir.

Örnek:

Costich ER, White RP. Fundamentals of oral surgery. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders, 1971: 201-20.

Web sitesi ve online kaynaklar için; tam URL (bir örnek kaynak konumlayıcı) adresi ve erişim tarihi belirtilmelidir.

Örnek:

<http://www.tdkterim.gov.tr/bts/> (12.10.2014)

Tez için;

Örnek:

Efthimiadou D. (2006) Evaluation of Dental and Skeletal Changes Due To Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion. PhD Thesis, Istanbul, Marmara University, Institute of Medical Sciences

ABOUT THE AYDINDENTAL JOURNAL

The Aydın Dental Journal is the scholarly publication of the İstanbul Aydın University, Faculty of Dentistry. The Journal is distributed on a twice a year basis. The Aydın Dental Journal is peer-reviewed in the area of dentistry and is published in both English/Turkish language; authors are requested to provide their abstracts in both English and Turkish. Language support for Turkish translation is given to those abstracts received in English and accepted for publication.

The content of the Journal covers all aspects of dentistry including but not limited to epidemiology and oral health, oral and maxillofacial surgery, implantology, oral diseases, periodontology, restorative dentistry, endodontics, prosthodontics, geriatric dentistry, pediatric dentistry, orthodontics, maxillofacial imaging, and dental education. The Journal aims to meet the needs of the general practitioners, specialists, academicians, and research scholars of Oral Health Care Sciences and Practices as well as undergraduate and postgraduate dental students.

The Aydın Dental Journal offers a wide spectrum of publication including:

- Research Articles
- Case Reports that will add value to clinical practice in three sections e.i., diagnostically challenging cases, novel diagnostic and treatment techniques, and management of specific clinical complications
- Letter to the Editor
- Reviews that comprehensively and systematically covers a specific aspect of dentistry under debate

GUIDELINES TO AUTHORS

Manuscript submission

Manuscripts may be submitted through electronic manuscript submission system or dentaydinjournal@aydin.edu.tr for evaluation and publication. A cover letter with a statement of responsibility detailing what each author contributed to the manuscript should accompany the manuscript. An electronic mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript.

Editorial policy

Submissions to Aydın Dental Journal are rigorously refereed using a double-blind peer review process; authors and reviewers are anonymous to each other. Within a period of eight to ten weeks, the contributors will be informed about the reviewers' comments together with the decision of the editor about the manuscript as acceptance, minor revisions, major revisions or rejection.

Authors submitting manuscripts for publication in Aydın Dental Journal warrant that their manuscripts are the work solely of the author(s) stated, that they have not been previously published elsewhere nor are currently under consideration by any other publication and that the material contained within the work is not subject to any other copyright, unless required consents have been obtained.

Upon acceptance of an article for publication, all authors will be asked to sign an author disclosure form before the manuscript is scheduled for publication.

For all manuscripts reporting data from studies involving human participants, human specimens or animals, the Aydın Dental Journal requires that the study have received

formal review and approval by an appropriate institutional review board or ethics committee. This review and approval should be described in the manuscript's Methods section. Written informed consent from the participating subjects must be obtained.

All manuscripts must be submitted in English. Upon acceptance, language support for Turkish translation is given to those manuscripts submitted from abroad. An English-written version will be requested from Turkish authors if their manuscript is accepted for publication. Page proofs (as PDF files) will be sent by e-mail to the corresponding author, which has to be returned within five days.

Following publication the corresponding author will receive a copy of the Aydın Dental Journal issue containing the article, and a PDF file of the article via e-mail. Please note that Aydın Dental Journal holds the copyright to all material it publishes. All accepted manuscripts and their accompanying illustrations may not be published elsewhere in full or in part, in print or electronically, without written permission from the Aydın Dental Journal. Any party seeking copies of material published in the Aydın Dental Journal must request permission.

TYPES OF ARTICLES

Research Articles presenting ethical, original, well-documented research with valid findings that add value to the existing evidence, and with implications in clinical practice are given preference.

Articles submitted as **Case Reports** are expected to have one of the following properties: cases challenging to diagnose; novel diagnostic technique, treatment or operative approach; management of clinical

complications. Rarity of the case is not required but it should be presented with a discussion of differential diagnosis. Complications that serve clinical decision making will be considered for publication. Case Reports should be presented as an informative manner and simulation of cases should be supported with clinical photographs, photomicrographs and radiographs as appropriate.

Reviews must include recent research and summarize important concepts. Use of diagrams, flow charts, tables and figures to enhance clarity rather than using block bulk of written information is encouraged. In general terms, it should consist of abstracts written in both Turkish and English, Main Text and Contemporary References. It is recommended that the article does not exceed 5000 words, even if there is no exact word limit.

Opinions should represent concise opinion pieces that address various topics of relevance to dental practice. These topics may highlight controversial opinions, or issues within the field. These topics may also include public health care, patient safety, or surgical trends, government actions, and commentaries on specific article or editorial that has been published by the Aydın Dental Journal.

Manuscript format

In preparation of their texts, the authors must pay attention to the points listed below:

Manuscripts should be prepared in A4 format with margins of 2,54 cm (1 inch) from all the four sides. Pages must be numbered consecutively throughout the document. The entire manuscript should be typed in Times New Roman, 12 point font and one half-spaced. Headings and subheadings should be typed in bold faced letters without a colon, or

any other mark at the end. Headings should be typed in capitals while subheadings should be typed in lower-case, capitalize the first letter. Type all text justified margin. A blank line between paragraphs, between headings and text, and between references should be inserted, no indentation. The preferred submission format is Microsoft Word.

Manuscript sections

Order of manuscript should follow as Title Page; Abstract and Key Words (for Research Articles and Reviews); Main Text; Conflict of Interest; Acknowledgements (optional); References; Appendix/Appendices (optional); Tables; Figure Legends and should be combined into a single Word document.

Title Page: Each manuscript should have a title page providing the article title (in capital and bold faced letters and no more than 12 words); full names of each author with degrees, professional title; authors' institutional affiliations including city and country; name, address, telephone, fax and email address of the author responsible for correspondence.

Abstract and Key Words: No abstract is included in Opinions. Research Articles, Case Reports and Reviews should be accompanied by an abstract. The abstract should not exceed 250 words. The abstracts should be in a structured format. Research Article abstracts should be under subheadings of Background/Objective, Methods, Results and Conclusion. Review articles should be structured as Background/Objective, Types of Studies Reviewed (a description of the types of studies reviewed), Results, and Conclusion. Case Reports should have subheadings of Background/Objective, Case Description, and Conclusion.

Keywords: (3-10 words) highlighting the article's most important topics should be listed afterwards.

Main Text:

Research Article should be presented in the order of Introduction, Methods, Results, and Discussion sections. The main text of manuscripts submitted as Research Articles should have a limit of 3500 words.

Case Report should be consisted of a short introduction, case report, discussion and conclusion sections. Case Reports should be written so as not to exceed 1500 words.

Letter to the Editor should have a limit of 600 words and written nonstructured format.

Review Invited or non-invited reviews will be published.

Conflict of interest: Please disclose whether any authors received any financial support for the conduct of the research or any commercial affiliations that could be considered to pose a conflict of interest regarding the submitted manuscript. If so, briefly describe the role of the sponsor(s).

Acknowledgements: If applicable, acknowledgements should be grouped in a paragraph at the end of the text and before the references. Permission and approval of the wording must be obtained from the person thanked.

Tables and Figures: A maximum of 5 figures and 4 tables should be submitted. Tables and figures must be numbered consecutively. Ensure that each table and figure is cited in the text.

A short descriptive title should appear above each table. Do not draw vertical rules in tables. Figures should be submitted separately in TIFF, JPEG or EPS format in grayscale. Figures should have a caption. If the patient is clearly identified in the article, his/her written permission must be obtained. Figures should be sent at high resolution (1920x1080) and high DPI (at least 300 DPI).

Citations: Cite references in the text sequentially as a superscripted number after any punctuation mark.

For example:

...as reported by Saito et al.²

If a reference is cited more than once, the same number is used. A hyphen should be used to link numbers which are consecutive, and a comma used where numbers are not consecutive.

For example:

Several studies^{3–6, 11, 15} have shown that primary stability in dental implants.

References: All references cited in the text must be included in the list of references at the end of the paper. The accuracy of references is the responsibility of the author. References are listed in the order in which they are cited in the text.

Citations in the reference list should be in the following style:

When citing papers from periodicals, give the author's name, article title, journal name as abbreviated in Index Medicus, year, volume, pagination.

For example:

Halsband ER, Hirshberg YA, Berg LI. Ketamine hydrochloride in outpatient oral surgery. *J Oral Surg* 1971;29:472-6.

When citing papers from books, give the author, year of publication, title of chapter, title of book, editor of book, place, publisher, and first and last page numbers respectively.

For example:

Costich ER, White RP. *Fundamentals of oral surgery*. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders, 1971: 201-20.

Internet pages and online resources may be included within the text and should state as a full URL and date of access.

For example:

<http://www.tdkterim.gov.tr/bts/> (12.10.2014)

Example for thesis references:

Efthimiadou D. (2006) Evaluation of Dental and Skeletal Changes Due To Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion. PhD Thesis, Istanbul, Marmara University, Institute of Medical Sciences.

CHECKLIST

Only complete manuscript submissions will be considered for publication. Complete submission must include:

- Cover letter for manuscript submission
- Signed copyright transfer statement by corresponding author
- Letter of approval from review committee for the use of human samples in research and human experiments (if necessary)

- Letter of approval from relevant authority for the use of animals in experiments (if necessary)
- Signed consent to publish from human subjects who can be identified in your manuscript (if necessary)

In the actual article, ensure that the following information is provided:

- Title page (double spaced)
- Article title
- Name(s) and affiliation(s) of author(s)
- Running title not exceeding 50 characters and 12 Words
- Corresponding author's contact details (name, e-mail, mailing address, telephone and fax numbers)
- Abstract max 250 words and 3-10 key words (double spaced)
- Main text with appropriate section headings (double spaced)
- References (double spaced), on a new page
- Tables (double spaced), each on a new page
- Figures and/or illustrations should be JPG/ TIFF format and separate files



KÜTÜPHANE VE BİLGİ MERKEZİMİZ 7/24 HİZMET VERİYOR



56.000
Basılı Kaynak



1.000.000
E-Kaynak



Engelsiz
Kütüphane



Mobil
Uygulamalar

24/7

- Kütüphane 7/24/365 gün hep açık
- 75.000 aylık kullanıcı
- Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi için çizim salonları
- Kafeterya



instagram: kutuphaneiau



twitter.com/iaukutuphane



facebook.com/iaukutuphane