



akdeniz

dergisi
diş
hekimliği
dental journal

Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayın Organıdır / Official Journal of Akdeniz University Faculty of Dentistry

Cilt / Volume: 1, Sayı / Number: 1, Mayıs - Ağustos / May - August 2022



dishekimlik.akdeniz.edu.tr

İÇİNDEKİLER

C O N T E N T S

ÖZGÜN ARAŞTIRMA Original Article

- 01** Assessment of the Learning Styles of Undergraduate Dental Students in Preclinical Years
Diş Hekimliği Öğrencilerinin Klinik Öncesi Yıllarda Öğrenme Stillerinin Değerlendirilmesi
Kürşat ER - Erol GÜRPINAR - Alper KUŞTARCI - Hakan AYDIN - Mustafa DALOĞLU
- 06** Comparison of Cephalometric and Dental Cast Measurements of Patients Treated with Single Lower Incisor Extraction and Non-extraction Orthodontic Treatment
Alt Tek Keser Çekimli ve Çekimsiz Ortodontik Tedavi Uygulanan Hastaların Sefalometrik ve Model ölçümlerinin Karşılaştırılması
Elçin ESENLİK - Esra YÜKSEL COŞKUN
- 14** Kanal İçi Kalsiyum Hidroksit ve Üçlü Antibiyotik Patı Uygulamasının İnsan Diş Köklerinin Kırılma Direnci Üzerine Etkisi
The Effect of Intracanal Calcium Hydroxide and Triple Antibiotic Paste Application on Fracture Resistance of Human Teeth Roots
Lala JABBAROVA - Simay KOÇ DEVECİ - Kürşat ER

SİSTEMATİK DERLEME Systematic Review

- 19** Cadmium Toxicity in Dental Materials: Could it Play a Role in Oral Cancer? A Systematic Review
Diş Materyallerde Kadmiyum Toksisitesi: Ağız Kanserinde Rol Oynayabilir mi? Sistematik Bir Derleme
Samed ŞATIR - Tansu ÇİMEN - Mehmet Numan KÖSE - Tülin DOĞAN ÇANKAYA - Hatice Nalan BOZOĞULLARI - Kürşat ER

OLGU SUNUMU Case Report

- 25** Class II Divizyon II Malokluzyonu Olan Bir Hastanın Protetik Rehabilitasyonu
Prosthetic Rehabilitation of a Patient Who Class II Division II Malocclusion
Mehmet Barış AKAR - Mehmet Ali ALTAY - Ömer KIRMALI
- 30** Direkt Rezin Kompozit Veneerler ile Peg-lateral Kesicilerin Tedavisi: 2 Olgu Sunumu, 2 Yıllık Klinik Takip
Treatment of Peg-lateral Shaped Lateral Incisors with Direct Resin Composite Veneers: 2 Case Reports, 2-Year Clinical Follow-up
Nurgül ÇETİN - Çağatay BARUTÇUGİL
- 37** Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinde Rastlantısal Multiple Yumuşak Doku Kalsifikasyonları: İki Olgu Sunumu ve Literatür Derlemesi
Incidental Multiple Soft Tissue Calcifications in Cone Beam Computed Tomographic Images: Two Case Reports and Literature Review
Bilay STEVANOVIĆ SANCAR - Selmi YILMAZ
- 43** Temporomandibular Eklem Osteoartriti: İki Olgu Sunumu ve Literatür Derlemesi
Osteoarthritis of the Temporomandibular Joint: Two Case Reports and Literature Review
Bilay STEVANOVIĆ SANCAR - Rümeyza ŞENDİŞÇİ - Selmi YILMAZ

Akdeniz Diş Hekimliği Dergisi, bağımsız, tarafsız ve çift kör hakem değerlendirme ilkelerine bağlı yayın yapan, bilimsel, açık erişimli bir dergidir. Dergi, Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nin elektronik yayın organıdır.

Akdeniz Diş Hekimliği Dergisi (Akd Diş Hek D) / Akdeniz Dental Journal (Akd Dent J)

Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nin Hakemli Yayın Organıdır
The peer-reviewed Journal of the Akdeniz University Faculty of Dental

Yılda üç kez yayımlanır (Ocak-Nisan, Mayıs-Ağustos, Eylül-Aralık)
Akdeniz Dental Journal is published three times per year (January-April, May-August, September-December).

Yayın Türü : Ulusal süreli yayın
Publication type : National periodical

Sahibi	Owner	Prof. Dr. Alper KUŞTARCI	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya
Editör	Editor	Prof. Dr. Kürşat ER	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya
Yardımcı Editörler	Assistant Editors	Prof. Dr. Çağatay BARUTÇUGİL	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya
Yayın Editörleri	Publication Editors	Prof. Dr. Çağatay BARUTÇUGİL Prof. Dr. Ömer KIRMALI	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya
Etik İnceleme Editörleri	Ethics Review Editors	Prof. Dr. Kemal ÜSTÜN Prof. Dr. Osman Tolga HARORLI	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya
İngilizce Dil Editörleri	English Language Editors	Doç. Dr. Mehmet Ali ALTAY Öğr. Gör. Dr. Öznur ÖZALP	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya
Biyoistatistik Editörleri	Biostatistics Editors	Prof. Dr. Hüseyin KARAYILMAZ Doç. Dr. Kemal Hakan GÜLKESEN	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya
Alan Editörleri	Field Editors		
	Temel Bilimler:	Prof. Dr. Çiler ÇELİK ÖZENCİ Doç. Dr. Emre BARIŞ	Koç Üniversitesi Gazi Üniversitesi
	Ağız Diş ve Çene Cerrahisi:	Doç. Dr. Mehmet Ali ALTAY	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya
	Ağız Diş ve Çene Radyolojisi:	Dr. Öğr. Üyesi Sevcihan GÜNEN YILMAZ	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya
	Çocuk Diş Hekimliği:	Doç. Dr. Özge GÜNGÖR	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya
	Endodonti:	Doç. Dr. Damla KIRICI Prof. Dr. Ali KELEŞ	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya Ondokuz Mayıs Üniversitesi
	Ortodonti Alanı:	Prof. Dr. Elçin ESENLIK Doç. Dr. Eyas ABUHIJLEH	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya Ajman Üniversitesi, Abu Dabi, BAE
	Periodontoloji:	Dr. Öğr. Üyesi Özlem DALTABAN Prof. Dr. Ulvi Kahraman GÜRİSOY	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya Turku Üniversitesi, Turku, Finlandiya
	Protetik Diş Tedavisi:	Prof. Dr. Ulviye Şebnem BÜYÜKKAPLAN Prof. Dr. Burak YILMAZ	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya Bern Üniversitesi, Bern, İsviçre
	Restoratif Diş Tedavisi:	Doç. Dr. Ayşe DÜNDAR Prof. Dr. Füsün ÖZER	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Antalya Pennsylvania Üniversitesi, ABD
	Mizanpaj	Özden ÖZ	



Değeri Bilim İnsanları,

Akdeniz Üniversitesi olarak bilim camiasına Dış Hekimliği alanında yapılmış bilimsel ve klinik değere sahip özgün çalışmaların yayımlanmasını sağlayarak insan ve toplum sağlığına katkıda bulunmayı amaçlayan bir yayın daha kazandırmış olmanın mutluluğuna yaşıyoruz.

Güçlü bir bilimsel ve felsefi temele sahip özgün araştırma, derleme, olgu sunumu ve makalelerle bilim dünyasına katkı sunacak Akdeniz Dış Hekimliği Dergisi'nin Dış Hekimliği uygulaması üzerinde doğrudan etkisi olan konularda diğer multidisipliner çalışmalarıyla da alanında önemli bir boşluğu dolduracağına inanıyorum.

Toplumsal gelişimin önemli aktörleri arasında yer alan üniversitelerin eğitim öğretim ve topluma hizmet görevlerinin yanında en önemli görevlerinden bir tanesi elbette bilim üretmek. Akdeniz Üniversitesi olarak araştırma üniversitesi vizyonu ile bilimsel çalışmaların niteliğini artırarak evrensel bilime katkı sağlayacak uluslararası düzeyde nitelikli bilimsel çalışmalar yapmayı önemsiyor ve önceliyoruz. Çünkü biliyoruz ki bilgi ve teknoloji alanındaki gelişmelerle birlikte sağlık alanında yeni bir dönem başlıyor ve gelecekte teknolojiyi yakalayabilenler ayakta kalıp büyüyecek. Bu kapsamda hayata geçirmek için ilk adımlarını attığımız Bilimsel Araştırma Vadisi projesi ile üniversitemizi en kısa zamanda yapay zekâ destekli ileri sağlık araştırmaları yapılabilecek konuma getirmeye kararlıyız. Böylelikle üniversitemizde sağlığın her alanında inovatif çalışmalar yapma imkânına kavuşarak bilim dünyasında çığır açacak çalışmalara yenilerini ekleyeceğimize inanıyorum.

Öte yandan araştırma alanından beslenen akademik girişimciliğin geliştirilmesi de önemseydiğimiz konuların başında gelmektedir. Bu yaklaşım teknoloji ve inovasyon

odaklı çözümlerle Dış Hekimliğinin bir adım daha ileri götürülmesinin yanında araştırma sonuçlarının topluma, ekonomiye ve sanayiye kazandırılmasına katkı sağlaması bakımından da önem taşımaktadır. Bu kapsamda düzenlediğimiz bilimsel araştırma projeleri bütçeleri ile patent, faydalı model, tescil, endüstriyel tasarım gibi ürüne dönen araştırmalara hem öncelik hem de yüksek bütçe desteği sağlıyoruz.

Hepimizin bildiği gibi son dönemde bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan hızlı dönüşüm yükseköğretimde bilgiye erişimi kolaylaştırırken rekabeti de uluslararası hale getirdi. Bu noktada THE, ARWU, QS gibi dünya çapındaki üniversiteler sıralamalarında üst sıralarda yer almanın; ayrıca uluslararası düzeyde yetkilendirilmiş kurumlar tarafından verilen akreditasyonların ve kalite güvencesinin çok daha önemli hale geldiği günümüzde öğretim üyesi başına düşen yayın sayısı ve nitelikli yayın önemli bir kriter haline geldi. Bu amaçla gerek üniversitemiz için gerekse ulusal akademik yayıncılığın nitelik ve niceliğini artırmak için yapılan çalışmalar son derece değerlidir. Eğitime ve klinik hizmete başlamasının 10'uncu yılını dolduran ve ülke genelindeki fakülteler arasında eğitim, akademik ve klinik alanlarda saygın bir yer edinen Dış Hekimliği Fakültemizin bilimsel araştırmaları ve Akdeniz Dış Hekimliği Dergisi ile bu anlama nitelikli bir katkı koyacağına inanıyorum.

Açık erişimli olan derginin tüm bilim insanlarına, Dış Hekimliği uygulamasında yer alan profesyonellere, öğrencilere ve ilgili tüm paydaşlarına faydalı olmasını diliyorum. Bilim dünyasına yeni bir soluk getirecek Akdeniz Dış Hekimliği Dergisi'nin yolunun açık olmasını temenni ediyorum, derginin hazırlanmasında emeği ve katkıları olan başta yayın kuruluna, değerli yazarlara ve destek veren hakemlere teşekkür ediyorum.



Prof. Dr. Özlenen Özkan
Akdeniz Üniversitesi Rektörü



“

Değerli Araştırmacılar,

Akdeniz Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi dergisi olan “Akdeniz Dış Hekimliği Dergisi”nin (Akdeniz Dental Journal) ilk sayısını sunmaktan büyük mutluluk ve gurur duymaktayız. Akdeniz Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi olarak dış hekimliği eğitime ve klinik hizmetlere aktif olarak başlanmasının üzerinden geçen 10 yılda fakültemiz ülkemizdeki dış hekimliği fakülteleri arasında saygın bir fakülte olarak yerini almıştır. Dergimizin, fakültemizin 10. yılında yayın hayatına başlaması da bizi ayrıca mutlu etmektedir.

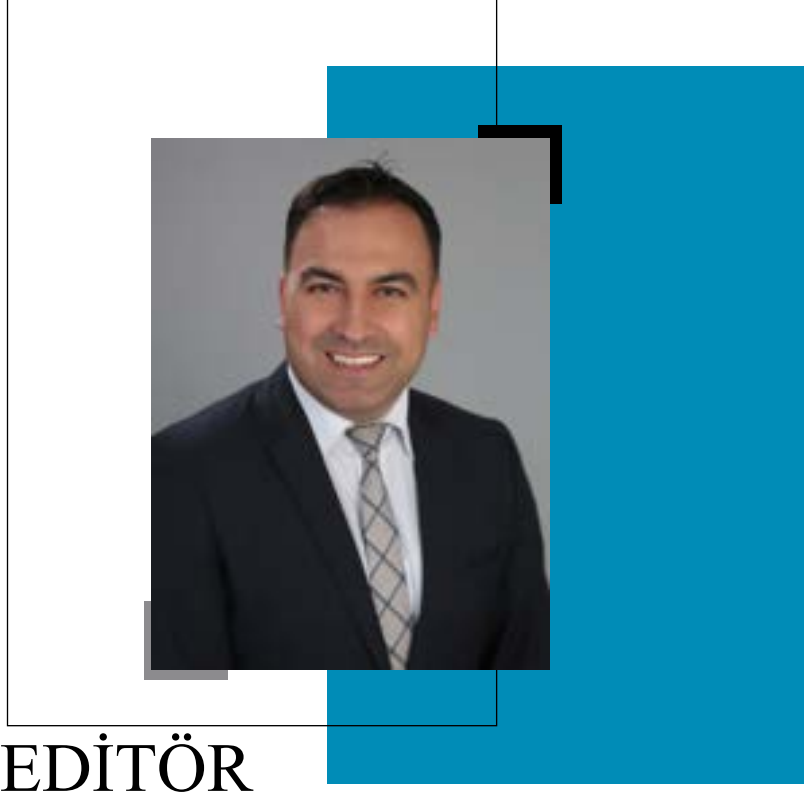
Yayın dili Türkçe ve İngilizce olan dergimizde dış hekimliği alanında değerli makalelerin yayımlanması amaçlanmaktadır. Bu amaçla, araştırma ve özel sayı makaleleri, derlemeler, editöre mektup, vaka sunumları gibi makalelere yer verilecektir. Derginin yayın politikasında kaliteden ödün verilmeyecektir. Dergiye gönderilen tüm makaleler konunun uzmanı hakemler tarafından değerlendirilecek ve yayımlanması uygun görülen makaleler dergide yer alacaktır. Elektronik olarak yılda 3 sayı şeklinde yayımlanacak dergimizin en kısa sürede ulusal ve uluslararası saygın indekslere girmesi için var gücümüzle çalışacağız. Bu arada değerli meslektaşlarımızın da göndereceği makaleler ile dergimizi desteklemesini bekliyoruz.

Akdeniz Dış Hekimliği Dergisi’nin bilim dünyasına, dış hekimliği camiasına hayırlı olmasını diliyorum, derginin hazırlanmasında emeği geçen ve önümüzdeki süreçte de derginin yayımlanmasında rol alacak tüm dergi yayın kurulu üyelerine, katkı sağlayacak değerli araştırmacılara ve hakemlere teşekkür ediyorum.

”

Prof. Dr. Alpen Kuştaoğlu

Akdeniz Üniversitesi
Dış Hekimliği Fakültesi Dekanı



EDİTÖR



Değerli Araştırmacılar,

Üniversitemiz bünyesine katılan yeni dergilerden birisi de fakültemiz dergisi Akdeniz Dış Hekimliği Dergisi olmuştur. Genç bir fakülte olarak gelişim sürecimizi bu dergimiz ile taçlandırmak istedik.

Alanımız ile ilgili yapılan araştırmaları yayınlamak bilim dünyasına önemli katkıda bulunacağımıza inanıyorum. Dergimiz; bağımsız, tarafsız, uluslararası standartlarda değerlendirme ilkelerine bağlı yayın yapan, açık erişimli bir dergi olacaktır.

Sürekli yayın çıkartmak meşakkatli bir iştir. Bu süreç, sabırla ve birlikte çalışarak yürütülebilir. Başta, dergi kurulları ve fakültemiz araştırmacıları olmak üzere bu aşamaya gelene kadar bize yardımcı olan ve motive eden tüm akademisyen arkadaşlarıma çok çok teşekkür ederim. En kısa sürede tüm süreçleri tamamlayarak dergimizi uluslararası tanınır bir hale getirmek istiyoruz. Bu sayede; birçok bilim insanının sesi olacağımıza, insanlığa ve toplumumuza faydalı işler çıkartacağımıza inanıyorum. İşte bu gerçekler ve düşünceler ışığında, bu dergiyi hayata geçirmek amacıyla ilk adımı attık.

İlk sayımızı sizlere takdim etmenin mutluluğuyla birlikte, keyifli okumalar diliyorum.



Prof. Dr. Kuvvet Eri

Akdeniz Üniversitesi
Dış Hekimliği Fakültesi Öğretim Üyesi

ORIGINAL ARTICLE

Orijinal Araştırma

Yazışma Adresi
Correspondence Address

Mustafa DALOĞLU
Department of Medical Education,
Faculty of Medicine,
Akdeniz University,
Antalya, Turkey
drmustafadaloglu@gmail.com

Geliş Tarihi : 12 Nisan 2022
Received

Kabul Tarihi : 17 Mayıs 2022
Accepted

E Yayın Tarihi : Temmuz 27, 2022
Online published

Bu makalede yapılacak atıf
Cite this article as

**Er K, Gürpınar E, Kuştarıcı A,
Aydın H, Daloğlu M.**

Assessment of the learning styles
of undergraduate dental students
in preclinical years.

Akd Dent J 2022;1(1): 1-5

Kürşat ER

Department of Endodontics,
Faculty of Dentistry,
Akdeniz University,
Antalya, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-0667-4909

Erol GÜRPINAR

Department of Medical Education,
Faculty of Medicine,
Akdeniz University,
Antalya, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-5544-7040

Alper KUŞTARCI

Department of Endodontics,
Faculty of Dentistry,
Akdeniz University,
Antalya, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-4942-3739

Hakan AYDIN

Private practice, Antalya, Turkey

ORCID ID: 0000-0003-3597-0843

Mustafa DALOĞLU

Department of Medical Education,
Faculty of Medicine,
Akdeniz University,
Antalya, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-6315-4897

Assessment of the Learning Styles of Undergraduate Dental Students in Preclinical Years

Diş Hekimliği Öğrencilerinin Klinik Öncesi Yıllarda Öğrenme Stillerinin Değerlendirilmesi

ABSTRACT

Objectives:

The aim of this study was to assess the learning styles of undergraduate dental students in preclinical years at Akdeniz University in Antalya, Turkey.

Materials and Methods:

The research population consists of all undergraduate students in preclinical years (Year 1 to 3, $n = 144$). A total of 122 students (85% of the research population) who gave full answers to the questionnaire were determined and included in the analysis. Questionnaires with incomplete answers or errors were excluded (15%, $n = 22$). To reveal the students' learning styles, Kolb's learning style inventory and another questionnaire seeking demographic characteristics were used. Statistical analysis was performed using the chi-square test was used to investigate whether any differences existed in the learning styles and the examined variables.

Results:

The distribution of learning styles was mainly assimilators (44.3%) and divergers (37.7%) groups. It was determined that there was no significant difference in learning style distribution among the years ($P < 0.05$). According to the questionnaire related to demographic characteristics of the students (gender, high school graduation, choosing dentistry with their request, place of residence, parents' educational background), there was no statistically significant difference between learning styles and the examined variables. To the literature, the majority of the students who choose the health area were from the assimilators and divergers group. The findings obtained at the end of the study showed that the great majority of the students were similar.

Conclusion:

This study is the first study aiming to reveal the learning styles of dental students in our country. Our findings are similar to the studies in the literature. More research with larger groups is needed to generalize our results.

Key Words:

Learning styles, Dental students, Preclinical years

ÖZ

Amaç:

Bu çalışmada, Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi klinik öncesi yıllardaki diş hekimliği lisans öğrencilerinin öğrenme stillerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler:

Araştırma evreni, klinik öncesi yıllardaki tüm lisans öğrencilerinden oluşmaktadır (Yıl 1-3, $n = 144$). Araştırmaya katılmayı kabul eden ve ankete eksiksiz yanıt veren toplam 122 öğrenci (araştırma evreninin %85'i) analize dahil edilmiştir. Öğrencilerin öğrenme stillerini ortaya çıkarmak için Kolb'un öğrenme stili envanteri ve demografik özellikleri sorgulayan ek bir anket kullanılmıştır. Öğrenme stilleri ve bağımsız değişkenler arasında farklılık olup olmadığını araştırmak için ki-kare testi kullanılarak istatistiksel analiz yapılmıştır.

Bulgular:

Öğrenme stillerinin dağılımında büyük çoğunluğu özümseyen (%44.3) ve değiştiren (%37.7) öğrenme stili gruplarının oluşturduğu saptandı. Öğrenme stili dağılımında yıllar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlendi ($P < 0.05$). Öğrencilerin demografik özelliklerine (cinsiyet, lise mezuniyeti, diş hekimliğini isteği ile seçme, ikamet yeri, anne-baba eğitim durumu) ilişkin ankete göre, öğrenme stilleri ile incelenen değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Literatürde sağlık alanını seçen öğrencilerin çoğunluğunun özümseyenler ve değiştirenler grubundan olduğu görülmektedir. Araştırma sonunda elde edilen bulgular öğrencilerin büyük çoğunluğunun benzer olduğunu göstermiştir.

Sonuç:

Bu çalışma ülkemizde diş hekimliği öğrencilerinin öğrenme stillerini ortaya koymayı amaçlayan ilk çalışmadır. Bulgularımız literatürdeki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Sonuçlarımızı genellemek için daha büyük gruplarla daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Sözcükler:

Öğrenme stili, Diş hekimliği öğrencisi, Klinik öncesi eğitim

INTRODUCTION

The phenomenon of learning has attracted the attention of humanity throughout history. At the end of the 19th century, theories about learning began to be developed and rapid progress was made in this field (1). Educational theorist David Alan Kolb first described experiential learning in 1984 and afterward, he developed the Kolb's Learning Styles Inventory (Kolb-LSI) in order to determine the path that an individual follows to learn. Learning style can be defined as individual differences in the processes of perceiving information, processing and placing information in the mind (2,3). Individuals learn in different ways, and many learning style models and scales have been developed to identify learning styles. Kolb's Learning Styles Scale "Kolb Learning Style

Inventory (Kolb-LSI)" is the most frequently encountered scale in the medical education literature (4–6). Attention is drawn to the role of the characteristics of individual learning styles in the creation of the methods used in the learning process in modern education (7). Kolb's "experiential learning theory" defines learning as "the process of forming knowledge through experience". He states that individuals' learning ways can be different, and also individuals can use different learning ways together at the same time. He also emphasizes that individuals do not always learn in the same way (5,8). In the learning process, concrete experiences are transformed into concepts and these concepts are used to gain new experiences (9). Kolb states that learning takes place in four interrelated steps. According to these steps, individuals acquire some concrete experiences (learning by feeling) in the environment they live in and reflect these experiences by observing (learning by watching) in different situations. These reflective observations help the individual to make abstract conceptualizations (learning by thinking), to form principles and generalizations, and to use the generalizations they have acquired as a guide in their later activities and advanced learning (active experimentation, learning by doing) (5,10). Learning styles in Kolb's experiential learning theory; It is expressed as the components of four basic learning paths defined as concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization and active experimentation. As shown in Figure 1, four quadrants are formed with angles between the continuums of processing (watching and doing) and perception (feeling and thinking). They are defined as accommodating, diverging, assimilating and converging learning styles.



Figure 1. Kolb's experiential learning cycle and learning styles.

In order to achieve the desired learning outcomes in education, it will be beneficial to develop educational content and education models suitable for the target audience. Determining the learning styles of the students will contribute positively to the creation of appropriate education models. According

to our literature search, the learning styles of undergraduate dentistry students have not been studied yet. The aim of the study was to assess the learning styles of undergraduate dentistry students in preclinical years at Akdeniz University in Antalya, Turkey.

MATERIALS and METHODS

The research population consists of all undergraduate students in preclinical years (Year 1 to 3, $n = 144$). A total of 122 students (85% of the research population) who gave full answers to the questionnaire were determined and included in the analysis. Questionnaires with incomplete answers or errors were excluded (15%, $n = 22$). To reveal the students' learning styles, Kolb's learning style inventory (Kolb-LSI) and another questionnaire for demographic characteristics were used. The independent variables of this study are age, gender, the high school graduated from, choosing dentistry by own will, place of residence and educational background of the father and mother of the participants. The students spent about 10 min in an ordinary lesson filling in the questionnaire. Statistical analysis was performed using the chi-square test was used to investigate whether any differences existed in the learning styles and the examined variables.

RESULTS

According to the questionnaire of demographic characteristics, 52% of all participants are female, 59% graduated from science high schools accepting students having higher scores at a selection examination, and approximately 73% have parents not educated in a university (Tab. 1).

Table 1. Characteristics of the study group.

Sex			
Male		Female	
n	%	n	%
58	48	64	52
I graduated from			
Ordinary high school		Science high school	
50	41	72	59
Father's educational background			
High school or lower		University of higher	
79	64.8	43	35.2
Mother's educational background			
High school or lower		University of higher	
99	81.1	23	18.9

The distribution of learning styles was mainly assimilators (44.3%) and divergers (37.7%) groups. It was determined that there was no significant difference in learning style distribution among the years ($P < 0.05$) (Tab. 2).

Table 2. Learning styles of the study group.

Learning Styles	Assimilator		Diverger		Converger		Accommodator		Total		Statistical Analysis	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	$\chi^2_{(a)}$	P
1 year	20	52.6	12	31.6	3	7.9	3	7.9	38	100	1.370	0.504
2 year	16	37.2	19	44.2	3	7.0	5	11.6	43	100		
3 year	18	43.9	15	36.6	4	9.8	4	9.8	41	100		
Total	54	44.3	46	37.7	10	8.2	12	9.8	122	100		

According to the questionnaire related to the demographic characteristics of the students, there was no statistically significant difference between learning styles and the examined variables.

DISCUSSION

In the literature, some studies reveal that the students who choose health professions were assimilators and divergers (11). The findings obtained in our study showed that the great majority of the students were similar. On the other hand, in previous studies (4,6,12) conducted in our country, it was found that the learning styles of medical students were mostly converging and assimilating groups. In another study (13) at a medical school in South America, it was shown that 54% of students had an assimilating learning style and 23% had a converging learning style. In another study (14) conducted in Colombia in 2009, the learning style of first-year medical school students was similarly predominantly assimilating (47%) and converging (27%). Similar results were reported in other studies (15,16) conducted with medical school students. The educator-centered Turkish primary and secondary education system might also have influenced the learning styles of the students. In a study from Turkey, no statistically significant difference has been determined in the learning styles of medical school students studying in different curriculum models. However, there are studies show that the learning styles of students may differ over time depending on the context, environment, teaching method and the subject of the learning material (6,11). Since we designed our study as cross-sectional, we were not able to evaluate the change in learning styles of the participants in time. There are studies (14,15) in the literature that show that the learning styles of the students change as they progress through the vocational education process. Studies show that hands-on training can cause a shift to converging and accommodating learning styles.

In our study, there is no significant effect of gender on learning style was found. The effect of gender on learning style is controversial in the literature (4,14,17,18).

This study also plays a role in the first step of curriculum development (19). It is a part of the need analysis for the selection of a suitable teaching method. Future research is required to determine if the incorporation of these teaching methods results in a measurable improvement in the overall learning process.

CONCLUSION

This study is the first study aiming to reveal the learning styles of dental students in our country. Our findings are similar to the studies in the literature. Larger population size research is needed to generalize our results.

Ethics Committee Approval:

The study was approved by the relevant institution administration.

Author contribution statement:

Concept - K.E., E.G.; Design – K.E., E.G.; Supervision – K.E., E.G.; Resources – A.K.; Materials - H.A., K.E.; Data Collection and/or Processing – K.E., E.G.; Analysis and/ or Interpretation – E.G., K.E., M.D.; Literature Search – M.D.; Writing Manuscript – M.D., K.E.; Critical Review – K.E., E.G.

Informed Consent:

Written informed consent was obtained from participants who participated in this study.

Conflict of Interest:

The authors declare that they have no conflict of interest.

Financial Disclosure:

The authors declared that this study has received no financial support.

This article presented at the 26th Annual Scientific Meeting Southeast Asia Association for Dental Education (SEAADE), 12-13 August 2015, Kuta, Bali, Indonesia.

1. Aliakbari F, Parvin N, Heidari M, Haghani F. Learning theories application in nursing education. *J Educ Health Promot.* 2015;4(2):2-11.
2. Shugerman R, Linzer M, Nelson K, Douglas J, Williams R, Konrad R. Pediatric generalists and subspecialists: determinants of career satisfaction. *Pediatrics.* 2001;108(3);E40.
3. Abdelhadi A, Altalafha S. Investigating postgraduate physician's learning style trend using multivariate statistical analysis. *Educ Heal Chang Learn Pract.* 2018;31(2):136-7.
4. Gurpinar E, Alimoglu MK, Mamakli S, Aktekin M. Can learning style predict student satisfaction with different instruction methods and academic achievement in medical education? *Am J Physiol - Adv Physiol Educ.* 2010;34(4):192-6.
5. Kolb AY, Kolb DA. Learning styles and learning spaces: enhancing experiential learning in higher education. *Acad Manag Learn Educ.* 2005;4(2):193-212.
6. Gurpinar E, Bati H, Tetik C. Learning styles of medical students change in relation to time. *Am J Physiol - Adv Physiol Educ.* 2011;35(3):307-11.
7. Goldie J. AMEE Education Guide no. 29: Evaluating educational programmes. *Med Teach* 2006; 28(3): 210-24.
8. Coker CA, Pedersen SJ. Context and test-retest reliability of kolb's learning style inventory. *Psychol Rep.* 2004;95(1):180-2.
9. Kolb DA, Boyatzis RE, Mainemelis C. Experiential learning theory: previous research and new directions. Book: Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles. 1st Ed. 2001;22.
10. Kolb DA. Experiential learning: experience as the source of learning and development. Prentice Hall. 1984;(1984):20-38.
11. Koohestani HR, Baghcheghi N. A comparison of learning styles of undergraduate health-care professional students at the beginning, middle, and end of the educational course over a 4-year study period (2015-2018). *J Educ Health Promot.* 2020;31(9):208-13.
12. D'Amore A, James S, Mitchell EKL. Learning styles of first-year undergraduate nursing and midwifery students: a cross-sectional survey utilising the Kolb Learning Style Inventory. *Nurse Educ Today.* 2012;32(5):506-15.
13. Bitran M, Zúñiga D, Pedrals N, Padilla O, Mena B. Medical students' change in learning styles during the course of the undergraduate program: from "thinking and watching" to "thinking and doing". *Can Med Educ J.* 2012;30;3(2):e86-97.
14. Cortés Barré M, Gullén Olaya JF. Learning styles of undergraduate medical students. *Univ Médica.* 2018;59(2):1-7.
15. Engels PT, De Gara C. Learning styles of medical students, general surgery residents, and general surgeons: implications for surgical education. *BMC Med Educ.* 2010;10(1):1-6.
16. Danish KF, Awan AS. A study of students' learning styles in a medical institution in Pakistan. *Rawal Med J.* 2008;33(2):239-41.
17. Hamza M, Inam-Ul-Haq, Hamid S, Nadir M, Mehmood N. Effect of moderate learning style-teaching mode mismatch on academic performance among 2nd year medical students in Pakistan. *Indian J Psychiatry.* 2018;60(1):109.
18. Lee HL, Huang S-H, Huang C-M. Evaluating the effect of three teaching strategies on student nurses' moral sensitivity. *Nurs Ethics.* 2017;24(6):732-43.
19. Sweet LR, Palazzi DL. Application of Kern's six-step approach to curriculum development by global health residents. *Educ Health (Abingdon).* 2015; 28(2):138-41.

ORIGINAL ARTICLE

Orijinal Araştırma

Yazışma Adresi
Correspondence Address

Elçin ESENLİK
Department of Orthodontics,
Faculty of Dentistry,
Akdeniz University,
Antalya, Turkey

elcinesenlik@gmail.com

Geliş Tarihi : 26 Nisan 2022
Received

Kabul Tarihi : 18 Mayıs 2022
Accepted

E Yayın Tarihi : Temmuz 27, 2022
Online published

Bu makalede yapılacak atıf
Cite this article as

Esenlik E, Yüksel Coşkun E.
Comparison of cephalometric and
dental cast measurements of
patients treated with single lower
incisor extraction and
non-extraction orthodontic
treatment.

Akd Dent J 2022;1(1): 6-13

Elçin ESENLİK
Akdeniz Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti AD, Antalya, TÜRKİYE
ORCID ID: 0000-0002-5647-4630

Esra YÜKSEL COŞKUN
Aksaray Ağız ve
Diş Sağlığı Merkezi,
Ortodonti Bölümü
Aksaray, Türkiye
ORCID ID: 0000-0002-0233-785X

Comparison of Cephalometric and Dental Cast Measurements of Patients Treated with Single Lower Incisor Extraction and Non-extraction Orthodontic Treatment

Alt Tek Keser Çekimli ve Çekimsiz Ortodontik Tedavi Uygulanan Hastaların Sefalometrik ve Model ölçümlerinin Karşılaştırılması

ABSTRACT

Objective:

The aim of this retrospective study was to compare the treatment results of patients treated with non-extraction (NE) and single lower incisor extraction (SLIE) using cephalometric and dental cast analysis.

Materials and Methods:

The lateral cephalometric radiographs and dental casts of 40 patients (20 patients of treated with Single Lower Incisor Extraction (SLIE), and 20 patients of treated with non-extraction (NE) were examined. The positions of the upper and lower incisors were examined cephalometrically; dental arch widths, arch lengths, Little Irregularity Index and Bolton Analysis were measured on the dental casts.

Results:

In the SLIE and NE group, the amounts of maxillary irregularity were 2.67 ± 0.30 (mm) and 3.07 ± 0.36 (mm), the amounts of mandibular irregularity were 7.11 ± 0.27 (mm) and 3.29 ± 0.46 (mm) respectively. Lower intercanine (3-3) width was significantly decreased in the SLIE group and the changes between the groups were statistically significant as well. In SLIE group, no statistically significant change was observed in the parameters of the upper and lower incisor measurements, while in the NE group, the upper incisor angle (1-NA°) and the distance of the upper incisors to the N-A plane (1-NA (mm)) increased significantly ($P < 0.05$).

Conclusion:

Successful dentoalveolar outcomes may be achieved by performing SLIE therapy as an alternative to NE applied to treat Class I patients with mandibular irregularity. Lower incisor extraction can be applied to avoid lower incisor protrusion.

Key Words:

Non-extraction orthodontic treatment, Single lower incisor extraction, Bolton's analysis.

ÖZ**Amaç:**

Bu retrospektif çalışmanın amacı alt tek keser çekimli ve çekimsiz ortodontik tedavi uygulanan hastaların tedavi sonuçlarını sefalometrik ve model analizleriyle karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntemler:

Çalışmamızda 40 hastanın (alt tek keser çekimli 20 hasta ve çekimsiz tedavi edilen 20 hasta) lateral sefalometrik radyografları ve dental modelleri incelenmiştir. Alt ve üst keser konumları sefalometrik olarak; dental ark genişlikleri, ark uzunlukları, Little irregularite indeksi ve Bolton analizi dental modeller üzerinde değerlendirilmiştir.

Bulgular:

Alt tek keser çekimli ve çekimsiz tedavi gruplarında sırasıyla maksiller çapraşıklık miktarı 2.67 ± 0.30 (mm) ile 3.07 ± 0.36 (mm), mandibular çapraşıklık miktarı ise 7.11 ± 0.27 (mm) ile 3.29 ± 0.46 (mm)'dir. Model analizinde alt kaninler arası (3-3) genişlik alt tek keser çekimli grupta istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalmıştır ve gruplar arasındaki değişimler anlamlı bulunmuştur ($P < 0.05$). Alt tek keser çekimli grupta sefalometrik olarak alt ve üst keser pozisyonlarındaki değişimlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmezken çekimsiz grupta üst keser açısı ($1-NA^\circ$) ve üst keserin N-A düzlemine olan uzaklığı [$1-NA$ (mm)] istatistiksel olarak anlamlı miktarda artmıştır ($P < 0.05$).

Sonuç:

Mandibular çapraşıklığa sahip Sınıf I hastaların tedavisinde kullanılan çekimsiz tedaviye alternatif olabilecek alt tek keser çekimli ortodontik tedaviyle başarılı dentoalveoler sonuçlar elde edilebilir. Keser protrüzyonunu önlemek için tek keser çekimi uygulanabilir.

Anahtar Sözcükler:

Çekimsiz ortodontik Tedavi, Tek alt keser çekimi, Bolton analizi.

INTRODUCTION

Lower anterior dental crowding that causes aesthetically unpleasant dental appearance has been one of the common orthodontic problems (1-5). There are many fixed orthodontic treatment approaches for solving the lower incisor crowding such as non-extraction (NE) treatment by protruding the incisors, treatment with interproximal stripping, premolar extraction and one or two lower incisors extraction treatment. Tooth extraction orthodontic treatment has been a controversial issue for a long time (6,7). Extraction of premolar is usually preferred to treat crowding. However, extraction of these teeth is limited because of concerns about negatively affected facial profile due to the retracted incisors and lips. On the other hand, incisors protrusion without extraction is another method for solving the crowding, which was abstained in patients with thin alveolus or the one who tends

to have periodontal diseases (6). Mesiodistal stripping provides only 3-4 mm space gain in the anterior alveolus, which may not be enough to solve the crowding. Single lower incisor extraction (SLIE) treatment has been reported by many clinicians and was found to be more effective than other options in some selected cases by achieving stable results in the anterior region (inter-canine (3-3) width is not increased) (8), and also for avoiding unpleasant retrusive facial profile (9-11). According to Kokich and Shapiro (1) SLIE in some cases can be useful to achieve the development of aesthetics and occlusion with minimal orthodontic treatment. However, this treatment is not very common compared to premolar extraction treatment because few patients are suitable for the standards for such treatments (12).

SLIE was first introduced in 1942 by Hahn to treat crowding (13). This is not an eligible approach for the symmetrical treatment of malocclusions, but in some clinical situations, SLIE treatment may be a treatment option that can be obtained acceptable occlusion according to the needs of the patient (6,14-23). Moreover, this treatment can be utilized to keep the arch form and width without expansion of the 3-3 width (24). Riedel et al. (8) stated that one or two lower incisor extraction treatment is the only reasonable treatment to provide stable anterior region in patients with lower crowding teeth. Furthermore, it was stated that SLIE can be performed in patients with Bolton discrepancy (irregularity between upper and lower teeth widths) (14,22). Some other factors to be assessed for this treatment in the literature have been reported as lower incisor crowding, tooth size irregularity, pathological conditions, overbite, overjet, sagittal incisor relationship, skeletal growth pattern, age of the patient, increased widths of lower incisors and narrow upper incisors (11,14,25-27).

Kamal et al. (28) found similar PAR scores in comparison of NE, premolar extraction, and SLIE treatments in patients with Class I anterior crowding. However, Ileri et al. (3) reported that NE treatment resulted in more desirable outcomes than premolar extraction and SLIE regarding the occlusion in Class I patients with moderate to severe mandibular anterior crowding. In another study (29) it was reported that the SLIE or NE treatment were caused similar changes in occlusal characteristics (overjet, overbite and 3-3 width). There is a controversy among clinicians about this technique and its effects on the occlusion and arch forms. Therefore, in the present study, it was aimed to examine the changes in the arch dimensions and cephalometric upper-lower incisor relationships of patients treated with NE and SLIE treatment retrospectively.

MATERIALS and METHODS

This study was conducted on the materials of patients treated with SLIE and NE orthodontic treatment. For this purpose, lateral cephalometric radiographs and dental casts of 20 patients treated with SLIE in the Orthodontics Department of Süleyman Demirel University Hospital (2011-2015) were examined. For the control group, another 20 patients treated with NE treatment were retrieved from the archive. Inclu-

sion criteria of this study were:

- No functional orthopedic treatment before fixed therapy,
- No congenital tooth agenesis or loss of teeth for any reason,
- No congenital anomaly in the craniofacial region,
- No systemic disorder,
- The cases were completed in an acceptable occlusion.

Measurements of the changes in the alveolar arch on the dental casts obtained at pre-treatment and post-treatment were performed with the digital caliper. Maxillo-mandibular changes, projection of upper and lower incisors were evaluated with the lateral cephalometric radiographs which were obtained beginning and at the end of the treatment. Cephalometric and dental cast parameters used in this study are defined below:

Dental Cast Measurements:

1. The anterior lower tooth-size Bolton excess:

The mesiodistal widths of six upper incisor teeth, from the right canine to the left canine are totaled and compared with the sum derived by the same procedure carried out on the lower six incisor teeth. The ratio between both measurements is the percentage relationship of lower anterior arch length to the upper anterior arch length and compared with the mean values in the Bolton ratio analysis and the excess of anterior tooth size were evaluated (30).

2. The over all lower tooth-size Bolton excess:

The mesiodistal widths of twelve upper teeth, from the right first permanent molar to the left first permanent molar are totaled and compared with the sum derived by the same procedure carried out on the lower twelve teeth. The ratio between both measurements is the percentage relationship of over all lower arch length to the over all upper arch length and compared with the mean values in the Bolton tooth ratio analysis and the excess of tooth size were evaluated (30).

3. Little Irregularity Index:

The summed displacement of the anatomic contact points of the lower anterior teeth (31).

4. The amount of maxillary irregularity:

It is the amount of irregularity between maxillary teeth.

5. The amount of mandibular irregularity:

It is the amount of irregularity between maxillary teeth.

6. Upper 3-3 width:

The upper right and upper left canines are the distance between the cusp tip of the tooth (Fig. 1.a.1).

7. Lower 3-3 width:

The lower right and lower left canines are the distance between the cusp tip of the tooth (Fig.1.b.1).

8. Upper inter-1st premolar (4-4) width:

The distance between the buccal cusp tips of the upper right and upper left 1st premolar teeth (Fig. 1.a.2).

9. Lower 4-4 width:

The distance between the buccal cusp tips of the lower right and lower left 1st premolar teeth (Fig. 1.b.2).

10. Upper inter-2nd premolar (5-5) width:

The distance between the buccal cusp tips of the upper right and upper left 2nd premolar teeth (Fig. 1.a.3).

11. Lower 5-5 width:

The distance between the buccal cusp tips of the lower right and lower left 2nd premolar teeth (Fig. 1.b.3).

12. Upper inter-1st molar (6-6) width:

The distance between the bucco-mesial cusp tips of the upper right and upper left 1st molar teeth (Fig. 1.a.4).

13. Lower 6-6 width:

The distance between the bucco-mesial cusp tips of the lower right and lower left 1st molar teeth (Fig. 1.b.4).

14. Upper arch length:

Upper arch length is the sum of the distance between the mesial contact of the right upper molar tooth, and the distance between the contact point of the two central incisors, and the mesial contact of the left upper molar tooth and the distance between the central incisors (Fig. 1.c).

15. Lower arch length:

Lower arch length is the sum of the distance between the mesial contact of the right lower molar tooth and the distance between the contact point of the two central incisors and the mesial contact of the left lower molar tooth and the distance between the central incisors (Fig. 1.d).

16. Overjet:

Overjet is the distance horizontally from the labial surface of the lower incisor to the incisal edge of the upper incisor.

17. Overbite:

Overbite is the distance vertically from the incisal edge of the upper incisor to the incisal edge of the lower incisor.

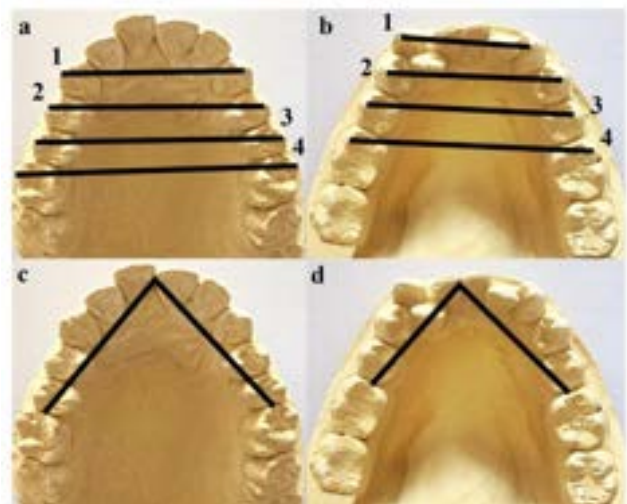


Figure 1. Dental cast measurements.

Cephalometric Measurements:

1. SNA°: It is the angle between the Sella, Nasion and A points.
2. SNB°: It is the angle between the Sella, Nasion, and B points.
3. ANB°: It is the angle between the A, Nasion and B points.
4. SND°: It is the angle between the Sella, Nasion and D points.
5. Pog-NB (mm): It is the distance between Pogonion and the plane passing through the point of N and B.
6. Interincisal Angle: It is the angle between axis of the upper central incisor and the axis of lower central incisor.
7. GoGn-SN°: It is the angle formed between GoGn and SN planes.
8. Upper lip-S (mm): Perpendicular distance from the upper lip point to S line.
9. Lower lip-S (mm): Perpendicular distance from the lower lip point to S line.
10. IMPA°: It is the angle formed between Go-Me and axis of the lower incisor.
11. Witt's (mm): It is the distance between the projection of A and B points on the occlusal plane.
12. 1-NA (mm): It is the distance between the incisor edge of the upper central incisor and the plane passing through the point of N and A.
13. 1-NA°: It is the angle between the axis of upper central incisor and the plane passing through the point of N and A.
14. 1-NB (mm): It is the perpendicular distance between the incisor edge of the lower central incisor and the plane passing through the point of N and B.
15. 1-NB°: It is the angle between the axis of lower central incisor and the plane passing through the point of N and B.

For the statistical analysis, SPSS 22.0 (Statistical Package for Social Science for Windows, version 22.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) was used. The paired sample t-test was used evaluation of the intra-group changes with the treatment. The independent group t-test was used to determine the differences of treatment variables in SLIE and NE treatment groups, depending on the normal distribution. The level of statistical significance was accepted as $P < 0.05$.

RESULTS

The average ages of SLIE group and NE group were 16.09 ± 3.91 years and 15.10 ± 3.90 years, respectively (Tab. 1). The groups were similar in terms of age. In both groups, the gender distribution was not statistically different.

Table 1. Age and gender distributions.

		SLIE	NE	Total
Number of patients		20	20	40
Age (year)		16.09 ± 3.91	15.10 ± 3.90	
Gender	Female	11	14	25
	Male	9	6	15

The comparisons of the dental cast measurements obtained at the start of the treatment are shown in Table 2. The anterior lower tooth-size Bolton excess, the over all lower tooth-size Bolton excess, Little Irregularity Index and the amount of Mandibular Irregularity were found different significantly between groups ($P < 0.05$).

Table 2. Dental cast measurements comparisons between the groups.

Parameters	SLIE	NE	p
The anterior lower tooth-size Bolton excess	2.36 ± 0.16 Min: 1.3 - Max: 3.7	0.69 ± 0.19 Min: 0.4 - Max: 2.6	*
The over all lower tooth-size Bolton excess	3.08 ± 0.23 Min: 1.8 - Max: 4.9	0.31 ± 0.56 Min: 0.8 - Max: 1.8	*
Little irregularity index	9.18 ± 0.90 Min: 2.0 - Max: 15.9	5.00 ± 0.68 Min: 1.0 - Max: 10.3	*
The amount of maxillary irregularity	2.67 ± 0.30 Min: 1.0 - Max: 6.0	3.07 ± 0.36 Min: 1.0 - Max: 5.0	NS
The amount of mandibular irregularity	7.11 ± 0.27 Min: 5.5 - Max: 9.0	3.29 ± 0.46 Min: 1.0 - Max: 6.0	*

p: Independent group t test significance value; NS: non significant. *p<0.05.

Upper dental cast analysis showed that there were statistically increase the 3-3 width and 4-4 and 5-5 widths, and were no changes in 6-6 width and arch length in the SLIE group (Tab. 3). However, there was no change in 3-3 width, and was a statistically significant increase in upper arch length in the NE Group. These findings were found to be similar except 3-3 width in both groups.

When the lower dental cast analysis was evaluated, it was found that there was a statistically significant decrease in lower 3-3 width, increase in lower 5-5 width and lower 6-6 width in the SLIE group ($P < 0.05$), and was no change in lower arch length ($P < 0.05$). Moreover, lower 4-4 width and lower arch length were increased, and there were no changes in lower 6-6 width in NE Group. Lower 3-3 width and lower 5-5 width were revealed to be different in both group. On the other hand, the increase of lower arch length was found higher in the NE group. There was no significant difference in overjet and overbite in both groups and minimal changes were similar between groups. (Tab. 3)

Table 3. Pre-treatment (T0) and post-treatment (T1) changes in dental cast measurements and comparisons between groups.

Dental Cast Measurement	SLIE Group			NE Group			Difference	
	T0 $\bar{X} \pm s$	T1 $\bar{X} \pm s$	T1-T0 p	T0 $\bar{X} \pm s$	T1 $\bar{X} \pm s$	T1-T0 p		p
Upper 3-3 width	33.27 ± 0.79	34.83 ± 0.34	*	36.11 ± 0.44	35.69 ± 0.34	NS	#	#
Lower 3-3 width	25.19 ± 0.32	22.85 ± 0.22	*	27.29 ± 0.44	27.36 ± 0.28	NS	#	#
Upper 4-4 width	40.36 ± 0.55	42.85 ± 0.66	*	42.39 ± 0.48	43.91 ± 0.35	*		NS
Lower 4-4 width	32.98 ± 0.62	33.64 ± 0.68	NS	34.39 ± 0.36	35.82 ± 0.23	*		NS
Upper 5-5 width	45.82 ± 0.52	47.88 ± 0.61	*	47.80 ± 0.32	49.20 ± 0.42	*		NS
Lower 5-5 width	37.91 ± 0.45	40.91 ± 0.57	*	40.18 ± 0.32	41.73 ± 0.39	*		#
Upper 6-6 width	51.79 ± 0.63	51.88 ± 0.59	NS	52.86 ± 0.38	52.84 ± 0.51	NS		NS
Lower 6-6 width	43.66 ± 0.70	44.34 ± 0.63	*	44.99 ± 0.33	45.10 ± 0.35	NS		NS
Upper arch length	69.08 ± 0.78	70.08 ± 0.73	NS	70.57 ± 0.79	73.31 ± 0.73	*		NS
Lower arch length	37.49 ± 0.68	38.38 ± 0.61	NS	40.44 ± 0.73	43.16 ± 0.64	*		#
Overjet	4.79 ± 0.51	4.86 ± 0.33	NS	3.20 ± 0.29	3.05 ± 0.16	NS		NS
Overbite	2.84 ± 0.37	2.20 ± 0.16	NS	1.80 ± 0.40	1.53 ± 0.19	NS		NS

\bar{X} : mean value; s: standard error; #: SLIE difference > NE difference; ##: NE difference > SLIE difference; NS: non significant. *p<0.05 \bar{X} : mean value; s: standard error; #: SLIE difference > NE difference; ##: NE difference > SLIE difference; NS: non significant. *p<0.05

When cephalometric parameters were analysed, there was no statistically significant changes in sagittal skeletal parameters (SNA°, SNB°, ANB°, SND° and Witts) following the treatment neither in SLIE nor in NE groups. Upper and lower lips projections did not show significant changes either. There was a statistically significant decrease in interincisal angle in NE Group. Positions of upper and lower incisors were not significantly changed in the SLIE Group. However, there was a statistically significant increase in the I-NA (mm) and I-NA° in the NE Group, and the increases were found to be statistically significant between the groups. (Tab. 4).

Table 4. Pre-treatment (T0) and post-treatment (T1) cephalometric changes and comparisons between groups.

Cephalometric Measurements	SLIE Group			NE Group			Difference	
	T0 $\bar{X} \pm \text{SE}$	T1 $\bar{X} \pm \text{SE}$	T1-T0 p	T0 $\bar{X} \pm \text{SE}$	T1 $\bar{X} \pm \text{SE}$	T1-T0 p	F	P
SNA(°)	79.93 ± 0.50	79.90 ± 0.46	NS	79.66 ± 0.58	79.43 ± 0.65	NS	NS	NS
SNB(°)	78.98 ± 0.55	78.77 ± 0.59	NS	78.45 ± 0.55	78.42 ± 0.55	NS	NS	NS
ANB(°)	0.95 ± 0.28	1.22 ± 0.32	NS	1.21 ± 0.30	1.01 ± 0.39	NS	NS	NS
SND(°)	75.22 ± 0.39	75.30 ± 0.69	NS	75.35 ± 0.75	75.66 ± 0.37	NS	NS	NS
Pog-NB (mm)	1.27 ± 0.60	1.34 ± 0.26	NS	1.46 ± 0.59	0.88 ± 0.31	NS	NS	NS
Interincisal Angle (°)	121.81 ± 1.38	121.29 ± 1.42	NS	124.88 ± 2.30	123.34 ± 2.50	*	NS	NS
Go-Gn-SN(°)	31.02 ± 1.34	30.53 ± 1.56	NS	33.96 ± 1.21	33.20 ± 1.36	NS	NS	NS
Upper lip -S (mm)	-0.95 ± 0.44	-0.55 ± 0.56	NS	-1.61 ± 0.49	-1.30 ± 0.40	NS	NS	NS
Lower lip -S (mm)	-0.31 ± 0.54	-0.65 ± 0.69	NS	-0.40 ± 0.47	-0.27 ± 0.39	NS	NS	NS
EMPA(°)	94.82 ± 1.49	94.57 ± 1.57	NS	95.52 ± 1.15	95.70 ± 1.01	NS	NS	NS
Witt's (mm)	-0.01 ± 0.45	-0.46 ± 0.59	NS	-1.23 ± 0.43	-1.44 ± 0.54	NS	NS	NS
I-NA (mm)	4.54 ± 0.50	5.25 ± 0.49	NS	3.48 ± 0.60	6.31 ± 0.69	*	##	##
I-NA°	22.82 ± 1.35	25.75 ± 1.01	NS	21.16 ± 1.04	26.55 ± 1.43	*	##	##
I-NB (mm)	3.75 ± 0.54	3.41 ± 0.44	NS	5.05 ± 0.44	5.79 ± 0.52	NS	NS	NS
I-NB°	22.53 ± 1.97	23.55 ± 1.56	NS	27.76 ± 1.25	28.89 ± 1.23	NS	NS	NS

\bar{X} mean value; SE standard error; NS NE difference > SLIE difference; NS non significant; * p < 0.01

DISCUSSION

Main goals of the orthodontists are to achieve better function, occlusal and aesthetic results with an appropriate treatment method in a short period of time, and also provide long-term stability. It is very important to determine the best treatment plan with case specific approaches regarding the esthetics, function and stability (24,32,33).

Lower incisor crowding is one of the common problems of orthodontic anomalies (34) while lower incisor extraction is not common for the correction of this irregularity (22,35). Common concerns about SLIE may not be providing ideal occlusion with Class III molar relationship and also causing midline discrepancy. On the other hand, maintaining the presence arch form without increasing 3-3 width would allow the clinicians to achieve stable results. Some authors suggested that SLIE treatment can be used for patients characterized by the presence of extremely irregularity or protruded incisors, which requires to decrease dental volume so as to achieve proper alignment and leveling with normal inclinations of the incisors in the alveolus (8,9,14).

The lower tooth size excess more than 1.6 mm as noted by

Bolton's analysis is considered significant, which requires dental reduction such as stripping to provide a good occlusion (22,30). SLIE is usually performed in patients with Bolton discrepancies greater than 2.0 mm. In different studies, the range of the tooth size discrepancy has been reported between 1.3-4.6 mm for SLIE treatment (22,36-38). In the present study, similar to the previous ones, patients in SLIE had more than 2mm tooth size discrepancy in favor of lower teeth. Maintaining the lower arch form and avoiding the expansion of 3-3 width during orthodontic treatment after permanent canine eruption are not suggested since the stability is not provided (8,39). It has been reported that the lower 3-3 width was decreased or did not change in patients treated with lower incisor extraction (8,14,22,39). In the present study, decreases in lower 3-3 widths were statistically significant in the SLIE group, and this difference was found statistically significant between groups. One of the limitations of this study was to have short term results. Long term results need to be evaluated with larger samples in further studies.

Changes in 4-4 and 6-6 widths were measured in this study as well. There was no statistically significant change in lower 4-4 width in the SLIE Group, while a significant increase in 5-5 width was found in this group even though second premolars were far from the extraction site. This change can be negligible clinically since it was limited by approximately 0,7 mm. In the literature, it was stated that orthodontic treatment with extraction caused a decrease in 6-6 width in the major of the cases (8,35,40). Riedel et al. (8) found that the lower 6-6 width was increased with lower incisor extraction, and this change was similar to that of NE treatment group. In an article regarding with a lower incisor extraction treatment, there was an increase in lower 6-6 width as well (22). Similar to previous studies an increase (approximately 0,7 mm) in lower 6-6 width was observed in this study.

Riedel et al. (8) reported that lower arch length was decreased significantly following the treatment with two lower incisor extraction, but there was no change in SLIE group. In the present study, there was no statistically significant change in the lower arch length in SLIE Group similar to their study, while there was a significant increase in the NE Group. This increase probably resulted from the incisor protrusion in the NE group.

Changes in interocclusal relationships of the anterior teeth can be expected following SLIE. This change may include increases in overjet and overbite depending on the pretreatment occlusal characteristics of the patients as reported by some authors, because all dimensions of the lower arch are reduced (33,39,41), and the other lower incisors can be aligned by extrusion and retraction (36,37,42). There is another study in which reported significant decreases in overjet and overbite as well (8). In the present study, there was no significant change in neither overjet nor overbite in accordance with one of the previous studies (35). This maintenance of the anterior relationship indicated that the space of

the incisor extraction was only used for crowding. These mechanics are closely related to the pretreatment amount of crowding and anchorage type. Thus, incisor positions can be maintained with proper indications of SLIE, in turn, maintaining the soft tissue profile and lip projections can be achieved, which is one of the advantages of lower incisor extraction (11,43,44).

Different amounts of changes in the upper and lower incisor positions following SLIE were reported in previous studies and case reports. These changes were reported as protrusion of both incisors (22), retrusion of upper incisors (17,22), retrusion of lower incisors (22) and no change in the inclination of them (35,44). Positions of upper and lower incisors did not show significant changes following SLIE treatment in the present study. Thus, the lip projection was also maintained and unpleasant effects of retruded incisors on the lips were avoided. However, a midline discrepancy should be expected after the SLIE treatment, which may have a negative effect on smiling in some patients. Especially in adult cases with lower incisor appearance during speaking and smiling, midline discrepancy would be more notable after SLIE treatment. Therefore clinicians should do functional examination of the patients before making a decision about the extraction and patients should be informed about midline discrepancies, and tooth extraction should be performed after patient consent is obtained.

CONCLUSION

The results of this study indicated that patients treated with SLIE showed more Bolton discrepancy than patients treated with NE. Furthermore, incisors' inclinations were not changed statistically in SLIE group while increased in NE group. The difference in change of 3-3 width after the treatment was remarkable between the groups. Bolton analyses should be used for each case before the treatment and SLIE may be preferred in cases with Bolton discrepancy for avoiding a dilemma which lets the clinician make a decision between causing retrusive lips and facial profile or extremely protracted lower incisors. It is necessary to evaluate the advantages and disadvantages of the SLIE treatment for each case.

Ethics Committee Approval:

The study was approved by Suleyman Demirel University Faculty of Medicine Clinical Research Ethics Committee (Approval number: 72867572-050-2222 and date: July 21, 2015)

Author contribution statement:

Concept, Design, Materials, Data Collection and/or Processing, Analysis and/or Interpretation, Literature Search, Writing Manuscript and Critical Review – E.E., E.Y.C.

Conflict of Interest:

The authors declare that they have no conflict of interest.

Financial Disclosure:

The authors declared that this study has received no financial support.

1. Kokich VG, Shapiro PA. Lower incisor extraction in orthodontic treatment: four clinical reports. *Angle Orthod.* 1984;54:139-53.
2. Proffit WR, Fields HW Jr, Sarver DE. *Contemporary orthodontics*, 5th ed. St Louis: Mosby, 2013.
3. Ileri Z, Bascifti FA, Malkoc S, Ramoglu SI. Comparison of the outcomes of the lower incisor extraction, premolar extraction and non-extraction treatments. *Eur J Orthod.* 2012;34:681-5.
4. Nazir R, Amanat N, Rizvi KR. Pattern, prevalence and severity of malocclusion among university students. *J Pak Dent Assoc.* 2013; 22:13-8.
5. Melo L, Ono Y, Takagi Y. Indicators of mandibular dental crowding in the mixed dentition. *Pediatr Dent.* 2001;23:118-22.
6. Giancotti A, Garino F, Mampieri G. Lower incisor extraction treatment with the Invisalign technique: three case reports. *J Orthod.* 2015;42:33-44.
7. Grob DJ. Extraction of a mandibular incisor in a Class I malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;108:533-41.
8. Riedel RA, Little RM, Bui TD. Mandibular incisor extraction-post retention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod.* 1992;62:103-16.
9. Valinoti JR. Mandibular incisor extraction therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;105:107-16.
10. Hasan MN, Sultana N, Hassan GS. Mandibular incisor extraction for management of class I malocclusion-a case report. *Update Dent Coll J.* 2013;3:54-7.
11. Bahreman AA. Lower incisor extraction in orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1977;72:560-7.
12. Dacre JT. The long term effects of one lower incisor extraction. *Eur J Orthod* 1985;7:136-44.
13. Canut JA. Mandibular incisor extraction: indications and long-term evaluation. *Eur J Orthod.* 1996;18:485-9.
14. Klein DJ. The mandibular central incisor, an extraction option. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111:253-9.
15. Hegarty DJ, Hegarty M. Is lower incisor extraction treatment a compromise? *Dental Update.* 1999;26,117-22.
16. Hinkle F. Incisor extraction case report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;92:94-7.
17. Barbosa VLT. Angle Class I malocclusion treated with lower incisor extraction. *Dental Press J Orthod.* 2013;18:150-8.
18. Prakash A, Tandur AP, Dungarwal N, Bhargava R. Mandibular incisor extraction case report. *Virtual J Orthod.* 2011;9:22-7.
19. Safavi SM, Namazi AH. Evaluation of mandibular incisor extraction treatment outcome in patients with Bolton discrepancy using peer assessment rating index. *J Dent (Tehran).* 2012;9:27-34.
20. Beycan K, Acar A. Mandibular incisor extraction: a 5-year follow-up. *J Istanbul Univ Fac Dent.* 2016;50:62-6.
21. Zawawi KH. Orthodontic treatment of a mandibular incisor extraction case with invisalign. *Case Rep Dent.* 2014;2014:657657.
22. Bayram M, Ozer M. Mandibular incisor extraction treatment of a Class I malocclusion with Bolton discrepancy: a case report. *Eur J Dent.* 2007;1:54-9.
23. Raju DS, Veereshi A, Naidu DL, Raju BR, Goel M, Maheshwari A. Therapeutic extraction of lower incisor for orthodontic treatment. *J Contemp Dent Pract.* 2012;13:574-7.
24. Agarwal L, Gupta A. Atypical therapeutic extraction in orthodontics (mandibular incisor extraction): a case report. *Int J Oral Health.* 2016;2:260-4.
25. Owen AH. Single lower incisor extractions. *J Clin Orthod.* 1993;27:153-60.
26. Hwang S, Kim I, Jang W, Choi YJ, Chung CJ, Kim KH. A 15-year follow up of an orthodontic treatment including a lower incisor extraction and keeping the maxillary canine-premolar transposition. *Angle Orthod.* 2019;89:812-26.
27. Raungpaka S, Nisalak P. Lower incisor extraction in orthodontic treatment. *J Dent Assoc Thai.* 1989;39:17-26.

28. Kamal AT, Shaikh A, Fida M. Improvement in Peer Assessment Rating scores after nonextraction, premolar extraction, and mandibular incisor extraction treatments in patients with Class I malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017;151:685-90.
29. Lee S, Firth FA, Bennani F, Harding W, Farella M, Antoun JS. Evaluation of objective and subjective treatment outcomes in orthodontic cases treated with extraction of a mandibular incisor. *Angle Orthod.* 2019;89:862-7.
30. Bolton WA. Disharmony in tooth size and its relation to analysis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod.* 1958;28:113-30.
31. Little R. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod.* 1975;68:554-6.
32. Uribe F, Nanda R. Considerations in mandibular incisor extraction cases. *J Clin Orthod* 2009; 43:45-51.
33. Richardson ME. Extraction of lower incisors in orthodontic treatment planning. *Dent Pract* 1963; 14:151-6.
34. Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod* 1981; 80:349-65.
35. Kaya B, Polat-Özsoy Ö, Erken S, Özsoy FS. Assessment of dentofacial effects of lower incisor versus 4 premolar extractions. *Int J Oral Dent Health.* 2015;1:1-5.
36. Kokich VO. Treatment of a Class I malocclusion with a carious mandibular incisor and no Bolton discrepancy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000;118:107-13.
37. Zhylich D, Suri S. Mandibular incisor extraction: a systematic review of an uncommon extraction choice in orthodontic treatment. *J Orthod.* 2011;38:185-95.
38. Matsumoto M, Romano FL, Ferreira JTL, Tanaka S, Morizono EN. Lower incisor extraction: an orthodontic treatment option. *Dental Press J Orthod.* 2010;15:143-61.
39. Brandt S, Safirstein GR. Different extractions for different malocclusions. *Am J Orthod.* 1975; 68:15-41.
40. Shapiro PA. Mandibular dental arch form and dimension: treatment and postretention changes. *Am J Orthod.* 1974;66:58-70.
41. Salzman. Editorial: EH Angle on extraction in orthodontics. *Am J Orthod.* 1963;49:464-6.
42. Rosenstein SW. A lower incisor extraction. *Aust Orthod J.* 1976;4:107-9.
43. Vignesh T, Senthil Kumar K. P, Senthil Kumar T. Mandibular incisor extraction in orthodontics: a systematic review. *J Indian Acad Dent Spec Res.* 2014;1:1-5.
44. Shah AH, Shah DH. Mandibular incisor extraction treatment in Angle's Class I malocclusion with pegshaped maxillary lateral incisors. *J Orthodont Sci.* 2016;5:100-3.

Yazışma Adresi
Correspondence Address

Simay KOÇ DEVECİ
Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Anabilim Dalı,
Antalya, Türkiye
simaykoc04@gmail.com

Geliş Tarihi : 11 Nisan 2022
Received

Kabul Tarihi : 16 Mayıs 2022
Accepted

E Yayın Tarihi : Temmuz 27, 2022
Online published

Bu makalede yapılacak atıf
Cite this article as

Jabbarova L, Koç Deveci S, Er K.
Kanal içi kalsiyum hidroksit ve
üçlü antibiyotik patı uygulamasının
insan diş köklerinin kırılma direnci
üzerine etkisi.
Akd Diş Hek. D 2022; 1(1): 14-18

Lala JABBAROVA
Necmettin Erbakan Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Konya, Türkiye
ORCID ID: 0000-0003-2114-4305

Simay KOÇ DEVECİ
Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Anabilim Dalı,
Antalya, Türkiye
ORCID ID: 0000-0002-9446-5655

Kürşat ER
Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Anabilim Dalı,
Antalya, Türkiye
ORCID ID: 0000-0002-0667-4909

Kanal İçi Kalsiyum Hidroksit ve Üçlü Antibiyotik Patı Uygulamasının İnsan Diş Köklerinin Kırılma Direnci Üzerine Etkisi

The Effect of Intracanal Calcium Hydroxide and Triple Antibiotic Paste Application on Fracture Resistance of Human Teeth Roots

ÖZ

Amaç:

Bu araştırmada kanal içi ilaç olarak kullanılan kalsiyum hidroksit ve üçlü antibiyotik patının insan diş köklerinin kırılma direnci üzerine etkisini karşılaştırılmaktadır.

Gereç ve Yöntemler:

Yüz elli adet çekilmiş insan alt çene küçük azı diş kökleri rastgele olarak 2 deney ($n = 50$) ve 1 kontrol ($n = 50$) grubu olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Dişlerin kronları mine-sement sınırından itibaren kesilerek uzaklaştırıldı. Kök kanalları bir NiTi ege sistemi ile şekillendirildi. 15 ve 30 günlük bekleme süreleri için örnekler her grup için 2 alt gruba ayrıldı. Kontrol grubundaki örnekler hiçbir kanal içi ilaç uygulanmadı. Deney grubundaki dişlerin kanallarına gruplarına göre kalsiyum hidroksit veya üçlü antibiyotik patı gönderildi. Bekleme sürelerinin sonunda, örnekler içleri akrilik rezin dolu bakır anolara yerleştirildi. Sonrasında bir Universal test cihazı ile kökler kırılana kadar vertikal kuvvet uygulandı. Elde edilen veriler ANOVA ve Kruskal-Wallis testleri kullanılarak analiz edildi.

Bulgular:

On beş günlük bekleme süresinin sonunda, deney gruplarının dirençleri kontrol grubuna göre bir miktar düşmüş olsa da tüm gruplarda kırılan köklerin kırılma dirençleri arasında bir farklılık yoktu. Kontrol grubunun her 2 bekleme sürecindeki kırılma dirençleri arasında bir farklılık görülmedi. Deney gruplarının her 2 bekleme sürecindeki kırılma dirençleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulundu ($P < 0.05$). Otuz günlük bekleme süresinin sonunda, kontrol grubu deney gruplarına göre kırılmaya karşı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla direnç gösterdi ($P < 0.05$). Ancak, bu bekleme süresinde kalsiyum hidroksit grubu daha düşük kırılma direnci gösterse de deney grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu.

Sonuç:

Kanal içi ilaç olarak kalsiyum hidroksit ve üçlü antibiyotik patı tercih edildiğinde kanal içerisinde kalma süreleri uzamasına bağlı olarak dişin kırılma direnci düşmektedir.

Anahtar Sözcükler:

Kanal içi ilaç, Kalsiyum hidroksit, Üçlü antibiyotik patı, Kırılma direnci

ABSTRACT**Objective:**

The aim of this study was to evaluate the effect of various intracanal medicaments on the fracture resistance of human teeth roots after contact for various time intervals.

Materials and Methods:

One hundred and fifty human mandibular premolar teeth were randomly divided into 3 groups (one of them was control group, $n = 50$). The teeth were decoranated at cemento-enamel junction. The root canals were prepared using a NiTi file system. The teeth in experimental groups were divided into 2 subgroups according to duration of time that the root canals were subjected to calcium hydroxide or triple antibiotic paste. No root canal medicament was placed into root canals in control group. At the end of the waiting periods, the samples were placed into acrylic-filled copper anos. Then, the vertical force was applied to roots with an universal test machine until the roots were broken. Statistical analyzes were performed by using ANOVA and Kruskal-Wallis tests.

Results:

At the end of the 15-day waiting period, although the resistance of the experimental groups decreased slightly compared to the control group, there was no difference between the fracture resistances of the fractured roots in all groups. There was no difference between the fracture resistances of the control group in both waiting periods. The difference between the fracture resistances of both groups was statistically significant ($P < 0.05$). At the end of the 30-day waiting period, the control group was statistically more resistant to fracture than experimental groups ($P < 0.05$). However, although the calcium hydroxide group showed a lower fracture resistance during this waiting period, there was no statistically significant difference between the experimental groups.

Conclusion:

When calcium hydroxide and triple antibiotic paste are preferred as an intracanal medicament, the fracture resistance of the tooth decreases due to prolonged residence times.

Key Words:

Intracanal medicine, Calcium hydroxide, Triple antibiotic paste, Fracture resistance

GİRİŞ

Kök kanal tedavisinde seans aralarında kök kanallarının dezenfeksiyonu için kalsiyum hidroksit (KH) kanal içi ilaç olarak yıllardır başarı ile kullanılmakta ve bu konuda altın standart olarak kabul edilmektedir. Antibiyotikler ise alerjik reaksiyonlara, renklemelere veya bakteriyel rezistans gelişimine sebep olabildikleri için daha sınırlı vakalarda kanal içi ilaç olarak kullanılmaktadır. Bu dezavantajlar arasında özellikle, antibiyotiklere karşı mikrobiyal rezistans gelişimi önemli bir sorundur. Son yıllarda antibiyotiklerin rejeneratif endodontik tedavilerde tekrar kullanılmaya başlaması ile

birlikte antibiyotiklerin kanal içi ilaç olarak kullanımı tekrar gündeme gelmiştir. Farklı antibiyotik kombinasyonları önerilse de en popüler olanı metronidazol, siprofloksasin ve minosiklin karışımından oluşan üçlü antibiyotik patıdır (ÜAP) (1,2).

Yapılan çalışmalarda (3-6) KH'in kanal içi kullanımının endodontik tedavi görmüş dişlerin dentin kırılma direncini düşürdüğü gösterilmiştir. Dentin kırılma direnci, yapısındaki hidroksiapatit ve kollajen fibrilleri arasındaki bağ ile ilişkilidir. Bu bağ bir yapıştırıcı gibi işlev gören dentin organik matrisinde bulunan asidik yapıya sahip olan fosfat ve karboksilat grupları ile sağlanmaktadır. KH sahip olduğu yüksek alkaliteye bağlı olarak bu asidik yapıyı bozarak dentinin yapısını zayıflatmaktadır. Benzer etkilere antibiyotik karışımları da sebep olabilmektedir (4-7).

Bu çalışmada kanal içi ilaç olarak kullanılan KH ve ÜAP'nın 2 farklı zaman aralığında (15 ve 30 gün) beklendiğinde insan diş köklerinin kırılma direnci üzerine etkisini karşılaştırmaktır. Sıfır hipotezimiz, kanal içi ilaç olarak kullanılan KH ve ÜAP'nın diş kök kırılma direnci üzerine herhangi bir etkisinin olmadığıdır.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

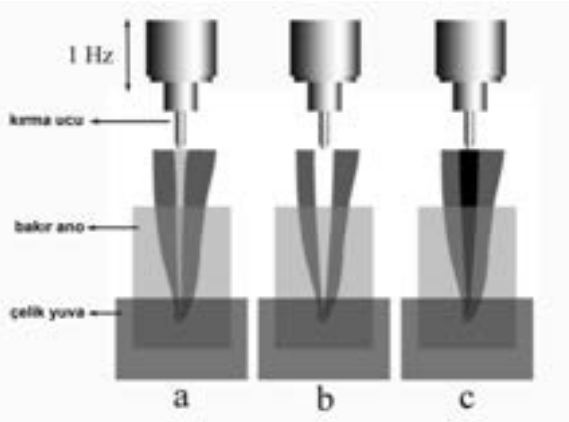
Araştırmada, 150 adet çürüksüz, kök gelişimini tamamlamış, kök rezorpsiyonu olmayan alt çene küçük azı dişleri kullanıldı. Dişler bir stereomikroskop (Zeiss, Oberkochen, Almanya) ile x10 büyütmede değerlendirildi. Kök yüzeyinde çatlak, kırık ve rezorpsiyon bulunan dişler çalışmaya dâhil edilmedi. Dişlerin diş yüzeylerindeki yumuşak doku artıkları keskin bir ekskavator yardımı ile temizlendi ve kullanılmaya kadar bakteri gelişimini önlemek amacıyla %0,1 timol solüsyonunda bekletildi.

Diş örnekleri rastgele olarak 2 deney ($n = 50$) ve 1 kontrol ($n = 50$) grubuna ayrıldı. Dişlerin kronları mine-sement sınırından itibaren su soğutması altında elmas bir frez (Diabor, İstanbul, Türkiye) ile kesilerek uzaklaştırıldı. 10 nolu K-tipi (Mani Inc, Tochigi, Japonya) kanal eğesi kök ucundan görülene kadar kanal içerisinde ilerletildi ve sonrasında 1 mm geri çekerek çalışma boyları belirlendi. Her diş için çalışma boyu 19 mm olacak şekilde ayarlandı. Seçilen dişlerin kök kanalları ProTaper Universal NiTi eğe sistemi (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ile şekillendirildi. Şekillendirilmede, master apikal eğe F3 nolu (30 nolu, 5-9%) olacak şekilde; hızı 250 rpm ve torku 2.2 Ncm ayarlanmış bir endodontik motor (X-Smart, Dentsply Sirona, ABD) kullanılarak yapıldı. Yıkama solüsyonu olarak her eğe değişiminde 2 mL %2,5 NaOCl (Wizard, Rehber Kimya, İstanbul, Türkiye) ve sonrasında 2 mL %17 EDTA kullanıldı. İrrigasyon solüsyonlarının uzamış etkilerini önlemek amacıyla son yıkama 5 mL steril distile su ile yapıldı. Sonrasında kanallar kâğıt konlar (ProTaper Universal Paper Points, Dentsply Maillefer) kullanılarak kurulandı.

Örnekler, 15 ve 30 günlük bekleme süreleri için her grup için 2 alt gruba ayrıldı. Kontrol grubundaki örnekler hiçbir kanal içi ilaç uygulanmadı. Deney grubundaki dişlerin kanallarına gruplarına göre KH (Calcicure, Cuxhaven, Almanya) veya ÜAP (metronidazol, siprofloksasin ve minosiklin, her birinden 0.5 mg) gönderildi. Deney sürecinde kanal içi ilaçlar

bir lentilo (Dentsply Maillefer) yardımı ile kök kanallarını tamamen dolduracak şekilde yerleştirildi. Kök ucundan taşana kadar yerleştirme işlemi devam etti. Daha sonra kanal ağzları geçici dolgu maddesi (Cavit, ESPE, Seefeld, Almanya) ile kapatıldı. Sonrasında dişler bekleme süreleri boyunca 37 °C'de %100 nem varlığındaki bir inkübatörde saklandı.

Bekleme sürelerinin sonunda, örnekler içi akrilik rezin dolu bakır anolara yerleştirildi. Bakır anolar bir Universal test cihazının (Lloyd Inst., Hampshire, İngiltere) çelik yuvalarına yerleştirildi. Cihazın kullanımı Şekil 1'de şematize edilmiştir. Sonrasında cihazın hızı 1 Hz olacak şekilde köklere paralel olarak kökler kırılana kadar vertikal yönde kuvvet uygulandı. Elde edilen kırılma değerleri Newton (N) olarak kaydedildi. İstatistiksel değerlendirme SPSS programı (SPSS Inc., Chicago, ABD) ile ANOVA ve Kruskal-Wallis testleri kullanılarak yapıldı.



Şekil 1. Deney gruplarının şematik gösterimi (a) kontrol, (b) kalsiyum hidroksit, (c) üçlü antibiyotik patı.

BULGULAR

On beş günlük bekleme süresinin sonunda, deney gruplarının kırılma dirençleri kontrol grubuna göre bir miktar düşmüş olsa da tüm gruplarda kırılan köklerin kırılma dirençleri arasında anlamlı fark yoktu. Kontrol grubunun her 2 bekleme sürecindeki kırılma dirençleri arasında bir farklılık görülmedi. Deney gruplarının her 2 bekleme sürecindeki kırılma dirençleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P < 0.05$). Otuz günlük bekleme süresinin sonunda, kontrol grubu deney gruplarına göre kırılmaya istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla direnç gösterdi ($P < 0.05$). Ancak, bu bekleme süresinde KH grubu daha düşük kırılma direnci gösterse de ÜAP kullanılan grup ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (Tablo 1).

Tablo 1. Deney gruplarının ortalama ve standart sapma değerleri.

Gruplar	n	15 gün		30 gün	
		Ortalama ± Standart sapma	Ortalama ± Standart sapma	Ortalama ± Standart sapma	Ortalama ± Standart sapma
Kontrol	50	682,94 ± 151,92 ^{▲▲}	660,84 ± 140,34 ^{▲▲}		
Kalsiyum Hidroksit	50	616,12 ± 136,68 ^{▲▲}	441,47 ± 118,53 ^{▲▲}		
Üçlü Antibiyotik Patı	50	648,51 ± 200,65 ^{▲▲}	524,28 ± 178,96 ^{▲▲}		

Aynı harfler gruplar arasında fark olmadığını göstermektedir. Büyük harfler sütunlar arası ve küçük harfler satırlar arası karşılaştırmaları göstermektedir.

TARTIŞMA

Kök kanallarının doldurulmadan önce, içerisindeki mikroorganizmalar ve ürünlerinden arındırılması gerekmektedir. Kanalların eğeler ile şekillendirilmesi ve antimikrobiyal yıkama solüsyonlarının kullanımı bazı vakalarda yeterli olamamaktadır. Özellikle *Enterococcus faecalis* kök kanalı içindeki inatçı bakterilerden biri olup periapikal lezyonlara neden olan en dirençli mikroorganizmadır. Bu gibi durumlarda kanal içi dezenfeksiyonun sağlanabilmesi için kanal içi ilaç kullanımı şiddetle tavsiye edilmektedir (8).

Bu çalışmada kanal içi ilaç olarak kullanılan KH ve ÜAP'ın 15 ve 30 gün sonundaki diş kök kırılma dirençlerine etkileri araştırılmıştır. Kanal içerisinde kalma süresi uzadığında kırılma direncinde düşüşler olabileceği gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre sıfır hipotezimiz reddedilmiştir.

Kanal içi ilaçların uygulama süresi, klinik kullanımına bağlı olarak değişmekte olup, kök kanalının dekontaminasyonu için 1-4 hafta arasında değişebilmekte ve hatta endodontik rejenerasyon durumlarında 11 haftaya kadar uzayabilmektedir (9). Çalışmamızın limitasyonlarından birisi, süre değişkenlerinin daha fazla olması gerekliliğidir. Literatürde bu konuda yapılan çalışmalar (3-7) incelendiğinde incelenen sürelerin 365 güne kadar uzatıldığı görülmektedir. Bu çalışmanın bir diğer limitasyonu da grup sayılarını arttırmak için daha fazla dişe ihtiyaç olması, ancak ideal standartta dişlerin bulunmasının zorluğudur.

Yassen ve ark. (6) yaptığı bir çalışmada, KH'in sadece 1 haftalık uygulamadan sonra yüzeysel radiküler dentinde önemli kollajen bozulmasına neden olduğunu bulmuştur. Kollajen bileşeninin sert dokuların dayanıklılığında sorumlu olduğu iyi bilinmektedir (10). Bu nedenle, mineralizasyon oranı daha yüksek olan dentindeki bozulmuş kollajen matrisi, daha sert olmasına rağmen daha kırılabilir bir alt tabakaya yol açabilmektedir. Bu durum, döngüsel stresler sırasında yorulmaya bağlı hızlanmış bir çatlağın yayılmasını ve KH uygulanan kök kanallarında kök kırılma duyarlılığındaki artışı açıklayabilir (11). Çalışmamızda 30 gün KH uygulanan grupta meydana gelen kırılmaya karşı artan duyarlılık açık şekilde gözlemlenmiştir. Bu açıdan çalışmamızın sonuçları Sahebi ve ark.'nın (12) kısa süreli KH uygulamasının dentin üzerine etkilerini araştırdıkları çalışma ile tutarlıdır. Literatürde KH'in 30 günden daha uzun süreli uygulamalarının kırılmaya karşı direnci önemli ölçüde azalttığı gösterilse de Yassen ve ark. (13) yapmış olduğu derlemede uygulama süresi ve kırılma direnci ile ilgili kesin bir sonuca varılamamıştır.

Kanal içi ilaç olarak kullanılan üçlü ve ikili antibiyotik patlarının da asidik yapıları nedeniyle uzun süreli uygulamalarda demineralizasyona bağlı radiküler dentinde mikro sertliği önemli ölçüde azalttığı ve kırılma direncinde düşüşe yol açtığı gösterilmiştir (6, 9). Amonkar ve ark. (9) yaptıkları çalışmada 1 ay boyunca uygulanan KH ve ÜAP arasında dentin kırılma direnci arasında anlamlı fark bulunmuş olsalar da 3 aylık uygulamada anlamlı fark olmadığını göstermişlerdir. Çalışmamızda 1 aylık kanal içi ilaç uygulaması sonucu KH grubunda ÜAP grubuna göre kırılma direncinde anlamlı fark olmadığı gösterilmiştir. Bu durum, kullanılan antibiyotik miktarı ve konsantrasyonundaki farklılık ile açıklanabilir.

Kırılma dirençlerinin karşılaştırıldığı çalışmaların ortak verileri bir araya getirildiğinde; kullanılan KH ve ÜAP'ın alkali özellikleri ile diş sert dokularını zamanla etkiledikleri zaten zayıflamış olan diş daha kırılma hale getirdiği görülmektedir.

SONUÇ

Kanal içi ilaç olarak KH ve ÜAP'ı tercih edildiğinde kanal içerisinde kalma süreleri uzadıkça dişin kırılma direncinin azaldığı görülmüştür. Endodontik tedavide kullanılan kanal içi ilaçların uygulama süresini optimize etmek ve bu çalışmada önerilen KH ve ÜAP'nın demineralizasyon etkisinin avantaj ve dezavantajlarını keşfetmek için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Finansman veya Mali Destek:

Herhangi bir finansman veya mali destek kullanılmamıştır.

Çıkar Çatışması:

Herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemektedir.

Yazarların Katkısı:

Çalışmanın konsepti ve dizaynı: K.E.; S.K.D., Verilerin toplanması ve işlenmesi: L.J.; S.K.D.; K.E., Verilerin analizi ve yorumlanması: K.E.; S.K.D., Literatür araştırması: L.J.; S.K.D.; K.E., Makalenin yazımı: K.E.; S.K.D, Kritik gözden geçirme: K.E., Yayınlanacak versiyonun nihai onayı: K.E.; S.K.D.

Etik Kurul Onay Bilgisi:

Etik kurul onayına gerek yoktur.

Bu araştırma Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 1. Uluslararası Diş Hekimliği Öğrenci Kongresinde tebliğ edilmiştir (5-6 Nisan 2019, Ankara, Türkiye).

1. Athanassiadis B, Abbott P, Walsh LJ. The use of calcium hydroxide, antibiotics and biocides as antimicrobial medicaments in endodontics. *Aust Dent J.* 2007;52:S64-S82.
2. Şimşek N, Özan Ü, Er K. Lezyon sterilizasyonu ve doku tamiri. *Cumhuriyet Dent J.* 2014;17:414-22.
3. Doyon GE, Dumsha T, Von Fraunhofer JA. Fracture resistance of human root dentin exposed to intracanal calcium hydroxide. *J Endod.* 2005;31:895-97.
4. Hawkins JJ, Torabinejad M, Li Y, Retamozo B. Effect of three calcium hydroxide formulations on fracture resistance of dentin over time. *Dent Traumatol.* 2015;31:380-84.
5. Valera MC, Albuquerque MTP, Yamasaki MC, Vassallo FNS, da Silva DASA, Nagata JY. Fracture resistance of weakened bovine teeth after long-term use of calcium hydroxide. *Dent Traumatol.* 2015;31:385-89.
6. Yassen G, Vail M, Chu T, Platt J. The effect of medicaments used in endodontic regeneration on root fracture and microhardness of radicular dentine. *Int Endod J.* 2013;46:688-95.
7. Yilmaz S, Dumani A, Yoldas O. The effect of antibiotic pastes on microhardness of dentin. *Dent Traumatol.* 2016; 32: 27-31.
8. Prabhakar A, Taur S, Hadakar S, Sugandhan S. Comparison of antibacterial efficacy of calcium hydroxide paste, 2% chlorhexidine gel and turmeric extract as an intracanal medicament and their effect on microhardness of root dentin: an *in vitro* study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2013;6:171-7.
9. Amonkar AD, Dhaded NS, Doddwad PK, Patil AC, Hugar SM, Bhandi S et al. Evaluation of the effect of long-term use of three intracanal medicaments on the radicular dentin microhardness and fracture resistance: an *in vitro* study. *Acta Stomatol Croat.* 2021;55:291-301.
10. Wang X, Bank RA, TeKoppele JM, Agrawal CM. The role of collagen in determining bone mechanical properties. *J Orthop Res.* 2001;19:1021-26.
11. Andreasen JO, Munksgaard EC, Bakland LK. Comparison of fracture resistance in root canals of immature sheep teeth after filling with calcium hydroxide or MTA. *J Orthop Res.* 2006;22:154-56.
12. Sahebi S, Moazami F, Abbott P. The effects of short-term calcium hydroxide application on the strength of dentine. *Dent Traumatol.* 2010;26:43-6.
13. Yassen G, Platt J. The effect of nonsetting calcium hydroxide on root fracture and mechanical properties of radicular dentine: a systematic review. *Int Endod J.* 2013;46:112-18.

SYSTEMATIC REVIEW

Sistematik Derleme

Yazışma Adresi
Correspondence Address

Samed ŞATIR

Department of Oral and
Maxillofacial Radiology,
Faculty of Dentistry,
Alanya Alaaddin
Keykubat University,
Alanya, Antalya, Turkey.

samed.satir@alanya.edu.tr

Geliş Tarihi : 12 Nisan 2022
Received

Kabul Tarihi : 16 Mayıs 2022
Accepted

E Yayın Tarihi : Temmuz 27, 2022
Online published

Bu makalede yapılacak atıf
Cite this article as

**Şatır S, Çimen T, Köse MN,
Doğan Çankaya T,
Bozoğulları HN, Er K.**

Cadmium toxicity in dental
materials: could it play a role
in oral cancer? A systematic review.
Akd Dent J 2022; 1(1): 19-24

Samed ŞATIR

Department of Oral and
Maxillofacial Radiology,
Faculty of Dentistry,
Alanya Alaaddin
Keykubat University,
Alanya, Antalya, Turkey.

ORCID ID: 0000-0002-5863-5928

Tansu ÇİMEN

Department of Oral and
Maxillofacial Radiology,
Faculty of Dentistry,
Alanya Alaaddin
Keykubat University,
Alanya, Antalya, Turkey.

ORCID ID: 0000-0002-9999-0811

Cadmium Toxicity in Dental Materials: Could it Play a Role in Oral Cancer? A Systematic Review

Diş Materyallerde Kadmiyum Toksisitesi: Ağız Kanserinde Rol Oynayabilir mi? Sistematik Bir Derleme

Mehmet Numan KÖSE

Department of Oral and
Maxillofacial Radiology,
Faculty of Dentistry,
Alanya Alaaddin
Keykubat University,
Alanya, Antalya, Turkey.

ORCID ID: 0000-0002-2487-1885

Tülin DOĞAN ÇANKAYA

Department of Endodontics,
Faculty of Dentistry,
Alanya Alaaddin
Keykubat University,
Alanya, Antalya, Turkey.

ORCID ID: 0000-0003-0607-6703

Hatice Nalan BOZOĞULLARI

Department of Prosthodontics,
Faculty of Dentistry,
Alanya Alaaddin
Keykubat University,
Alanya, Antalya, Turkey.

ORCID ID: 0000-0003-1370-5133

Kürşat ER

Department of Endodontics,
Faculty of Dentistry,
Akdeniz University,
Antalya, Turkey.

ORCID ID: 0000-0002-0667-4909

ABSTRACT

Cadmium, one of the carcinogenic/toxic trace elements, is an important sub-title in tobacco-related oral cancer (OC) research. The toxicity of cadmium in dental materials and its role in OC formation were investigated using articles in PubMed. Thus, a total of 13 studies from these databases were included in the review. It has been revealed that cadmium in dental materials is generally at a level that cannot cause toxic effects. In addition, it can be said that dental materials cannot be among the etiological factors in the formation of cadmium-induced OC today, where there are major sources for cadmium such as tobacco products, foods, air pollution and drinking water.

Key Words:

Cadmium, Dental material, Oral cancer, Cadmium toxicity

ÖZ

Kanserojen/toksik eser elementlerden biri olan kadmiyum, tütüne bağlı oral kanser (OK) araştırmalarında önemli bir alt başlıktır. Kadmiyumun dental materyallerdeki toksisitesi ve OK oluşumundaki rolü PubMed'deki makaleler kullanılarak araştırıldı. Böylece, bu veri tabanından toplam 13 çalışma incelemeye dahil edilmiştir. Dental materyallerdeki kadmiyumun genel olarak toksik etkilere neden olmayacak düzeyde olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca tütün ürünleri, gıdalar, hava kirliliği ve içme suyu gibi kadmiyumun önemli kaynaklarının bulunduğu günümüzde kadmiyum kaynaklı OK oluşumunda dental materyallerin etyolojik faktörler arasında olamayacağı söylenebilir.

Anahtar Sözcükler:

Kadmiyum, Dental materyal, Oral kanser, Kadmiyum toksisitesi

INTRODUCTION

Oral cancer (OC) is one of the head and neck cancers, which has an increasing incidence in individuals under 40 years and whose most important etiological factors are considered to be tobacco and alcohol use (1). There are many studies (2-4) examining the mechanism of action of tobacco products in the formation of OC. Cadmium (Cd), one of the carcinogenic/toxic trace elements, is an important sub-title in tobacco-related OC research (5).

Although tobacco products are considered to be the most important source, exposure to Cd is also caused by food, drinking water and air pollution (6-9). European Food Safety Authority (EFSA) and The World Health Organization (WHO) accept a one-week Cd intake is safe to be below 2.5 µg/kg and 5.8 µg/kg, respectively (5,10,11). It has been shown by many studies (12-14) that Cd has a toxic effect with its accumulation in various tissues.

It is thought that direct contact of Cd with dental tissues, especially the oral mucosa, may be effective in the formation of oral neoplasm. It is shown with cell line studies that Cd increases the formation of reactive oxygen species and influences autophagic reactions via cause imbalanced apoptosis mechanisms and thus on neoplastic formation (2,3,5). Today, many dental materials used for various purposes are in short-term or continuous direct contact with the oral mucosa, and the Cd in its content may be a potential etiological factor in the cytotoxic effect and formation of OC (15,16).

The aim of this study is to evaluate the studies examining the toxic effect of Cd in dental materials and its effect on OC formation.

MATERIALS and METHODS

Search strategy

A literature search was conducted using the terms "cadmium oral" or "cadmium dental" or "cadmium dental material" or "cadmium dentistry" in PubMed and Web of Science Library between November 28 and December 7, 2021.

Study Selection

The study excluded reviews, case reports, letters to the editor, and articles that were not open access, were not written in English, or contained the term cadmium only in their references.

RESULTS

Thirteen articles (15-27) were included in the review (Fig. 1). Based on the fields of dentistry, the most articles were written in Endodontics. While one study (16) has mentioned the toxic effect of Cd, there is no statement in any study about the relationship of Cd with OC. In one study (18), the potential of Cd to cause an allergic reaction was emphasized. The most used method for the determination of Cd is the concentration determination by ICP-MS/ICP-OES devices (Tab. 1).

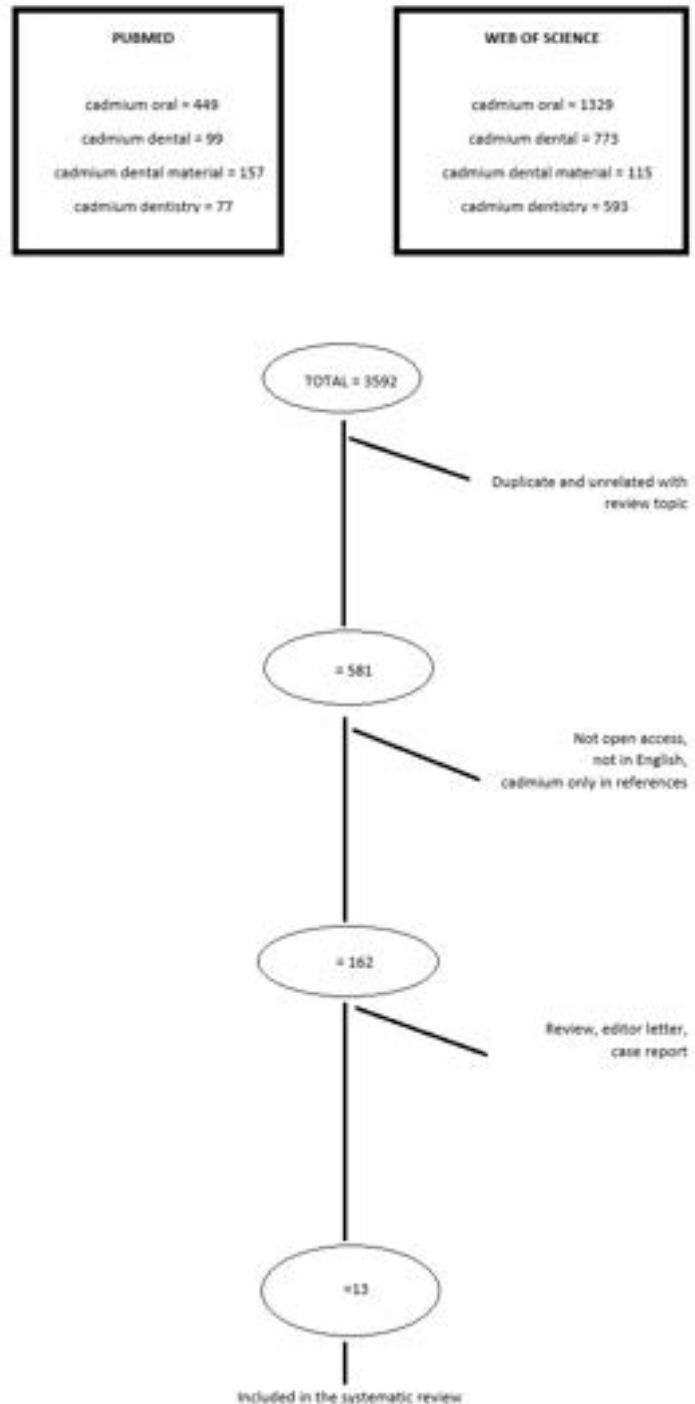


Figure 1. Flow chart of selected articles

Table 1. Study characteristics.

	Field of Dentistry	Topic related Cd	Technique used	Information on Cd toxicity	Cd in oral cancer
Nikolic et al (2004) (15)	Prosthetic Dentistry	Cd in dental materials & teeth	PSA	Cd not found in dental materials, no information	No information
Kiat-Amnuay et al (2006) (17)	Prosthetic Dentistry	Technical study examining color pigments containing Cd	SPM	No information	No information
Marino et al (2009) (18)	Oral Diseases	Relationship between BMS & Cd	Allergy patch test	Cadmium sulfate in prosthetic materials is considered a high allergen, however, a significant relationship with BMS is not clear	No information
Alves et al (2010) (19)	Restorative Dentistry	Optical properties of dental resins	SPM	It has been stated that composites with added cadmium selenide/zinc sulfide are bactericidal and nontoxic	No information
Chang et al (2010) (20)	Endodontics	Cd in MTA & Portland cement	ICP-OES	The amount of Cd detected is equal to that in the diet, a larger amount is required to be toxic	No information
Stejskal et al (2013) (21)	Prosthetic/ Restorative Dentistry	Cd in the etiology of FM	MELISA	It has been stated that Cd cause lymphocyte response, no information about the allergen/ toxic effect of Cd	No information
Kum et al (2013) (22)	Endodontics	Cd in MTA	ICP-OES	Proroot MTA contained more heavy metals than Ortho MTA. But the Cd level is very low. Even a little bit of Cd detection is tied to the method (ICP-OES protocol?). However, both MTAs are considered safe	No information
Dorileo et al (2014) (23)	Endodontics	Cd in MTA	AAS	Cd could not be detected in any materials as it remained below the detection limits	No information
Gonçalves et al (2014) (24)	Orthodontics	Cytotoxic effect of Cd in orthodontic bands	YPD agar	It has been mentioned that Cd in the bands can be replaced by Zn. The bands were found to be cytotoxic. No information on Cd toxicity	No information
Kum et al (2014) (25)	Endodontics	Cd in MTA & tricalcium silicate	ICP-OES	Small amounts of Cd were found in MTA Angulus and MicroMega MTA, while only Al was detected in Bioaggregate. It was stated that the detected Cd level is not toxic. It is mentioned that the use of ICP-OES makes the results of the study more reliable	No information
Jang et al (2014) (26)	Endodontics	Cd in MTA & tricalcium silicate	ICP-MS	It is stated that BioDentine (BD) contains more heavy metals than Bioaggregate and MTA but BD contains not significantly high Cd. High levels of different heavy metals were detected. For this reason, it was said that BD may be the most toxic material among three	No information
Mikulewicz et al (2014) (27)	Orthodontics	Cd amount in pig tissues after bracket	ICP-OES	Compared to the control group, a significant difference was found only in the aorta and in the hair sample taken 3 months after the contamination. They concluded that metal ions did not reach toxic levels and that hair was a good marker as a noninvasive biomarker	No information
Borges de Olival et al (2018) (16)	Prosthetic Dentistry	Cd in hydrocolloids	ICP-MS	Cd was detected in all 8 different hydrocolloids. It has been said that it can have a toxic effect. It was stated that the Cd was detected above the acceptable level. It has been mentioned that during the use of hydrocolloids, it is in close contact with the oral mucosa for about 2 minutes	No information

Cd: Cadmium, PSA: Potentiometric stripping analysis, SPM: Spectrophotometry, BMS: Burning Mouth Syndrome, MTA: Mineral trioxide aggregate, ICP-OES: Inductively coupled plasma optical emission spectrometry, FM: Fibromyalgia, MELISA: Lymphocyte transformation test, AAS: Atomic absorption spectrometry, YPD: Yeast extract peptone dextrose, ICP-MS: Inductively coupled plasma-mass spectrometry

It was emphasized that although Cd was detected in some studies (20,22,23,25,27), especially in tricalcium silicate materials such as mineral trioxide aggregate (MTA), it would not be considered toxic.

The amount of Cd in fixed prosthetic dental materials is at a trace level and the toxic/allergenic effect is ignored (15,18,20). It has been claimed that a Cd-containing product used to improve the structure of composite resins is bactericidal and tissue-friendly (19). Hydrocolloids have been shown as the most suspicious product in terms of Cd toxicity among prosthetic dentistry materials (16).

DISCUSSION

In studies (20,22,25-27) to determine the amount of Cd, it has been revealed that Cd in dental materials is generally at a level that cannot cause toxic effects. Since none of the studies in the review included any information about Cd causing OC formation, it can be said that it is not possible or clear for Cd

in dental materials to play a role in the etiology of OC.

The fact that the amount of Cd in tricalcium silicate materials used in endodontic treatment is determined far below toxic levels and that it is trapped in the pulp chamber as a result of their use does not suggest that it may be involved in the etiology of OC with a direct effect. The probability of a scenario where tricalcium silicate contacts the oral mucosa iatrogenically during endodontic treatment and the magnitude of the neoplastic effect it may create with its Cd content is negligible.

There are animal experiments (28,29) showing toxic effects when cadmium is added to the structure of hormones or forms compounds with different elements. Conversely, because of the study conducted with cadmium selenide/zinc sulfide material added to the structure of composite resins in order to improve the aesthetic properties of restorative dental materials, it has been reported (19) that this particle has a bactericidal effect. This suggests that the biological behavior of differ-

ent forms of Cd differ. The biological safety of cadmium can be understood more clearly with new studies examining the form and biological effects of Cd in the structure of dental materials.

The toxic level of Cd in the structure of hydrocolloid, which is a widely used dental impression material, and the fact that it is in contact with the oral mucosa for a few minutes during the procedure makes this material the most suspicious product among all dental materials in terms of its involvement in the etiology of OC. However, considering the short time that prosthetic treatment patients are exposed to hydrocolloid throughout their lives and the weak effect of the cytotoxic/neoplastic performance of Cd during the procedure, it shows that all dental materials, including hydrocolloid, are innocent in the formation of Cd-induced OC. In addition, hydrocolloid, which is the most suspicious material in terms of its involvement in the etiology of Cd-induced OC, has begun to leave its place to digital intraoral scanners in recent years (30). It can be said that dental materials cannot be among the etiological factors in the formation of Cd-induced OC today, where there are major sources for Cd such as tobacco products, foods, air pollution and drinking water.

CONCLUSION

The lack of sufficient studies demonstrating that Cd in the structure of dental materials has a toxic effect and the absence of any studies showing that it may play a role in the etiology of OC makes the role of Cd in dental materials in the etiology of oral cancer unclear. Today, due to the large literature on Cd from tobacco products, foods, air pollution and drinking water, these factors can be considered as potential suspects in the etiology of OC. New studies are needed to clearly reveal the role of Cd in the structure of dental materials in the etiology of OC.

Ethics Committee Approval:

No need.

Author contribution statement:

Planning of design and study process – S.Ş., T.Ç., M.N.K., H.N.B., T.D.Ç., and K.E.; literature review – S.Ş., M.N.K., H.N.B., T.D.Ç.; critical language revision – K.E. and writing – S.Ş. and K.E.

Conflict of Interest:

The authors declare that they have no conflict of interest.

Financial Disclosure:

The authors declared that this study has received no financial support.

1. Zygogianni AG, Kyrgias G, Karakitsos P, Psyri A, Kouvaris J, Kelekis N, Kouloulas V. Oral squamous cell cancer: early detection and the role of alcohol and smoking. *Head Neck Oncol.* 2011;3:2-13.
2. So KY, Ahn SG, Oh SH. Autophagy regulated by prolyl isomerase Pin1 and phospho-Ser-GSK3 $\alpha\beta$ involved in protection of oral squamous cell carcinoma against cadmium toxicity. *Biochem Biophys Res Commun.* 2015;466(3):541-6.
3. So KY, Kim SH, Jung KT, Lee HY, Oh SH. MAPK/JNK1 activation protects cells against cadmium-induced autophagic cell death via differential regulation of catalase and heme oxygenase-1 in oral cancer cells. *Toxicol Appl Pharmacol.* 2017;332(1):81-91.
4. Fan T, Chen Y, He Z, Wang Q, Yang X, Ren Z, Zhang S. Inhibition of ROS/NUPR1-dependent autophagy antagonises repeated cadmium exposure -induced oral squamous cell carcinoma cell migration and invasion. *Toxicol Lett.* 2019;10(314):142-52.
5. Satir S. The relationship between oral cancer and cadmium: a review. *Mol Biol Rep.* 2022;49(3): 2413-9.
6. Das S, Nath M, Laskar AK, DebRoy S, Deb S, Barhai A, Choudhury AP. Lead and cadmium exposure network in children in a periurban area in India: susceptibility and health risk. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2021;28(22):28133-45.
7. Lundh T, Axmon A, Skerfving S, Broberg K. Cadmium and mercury exposure over time in Swedish children. *Environ Res.* 2016;150(10): 600-5.
8. Tian Y, Hou H, Zhu F, Wang A, Liu Y, Hu Q. Simultaneous determination of chromium, cadmium, and lead and evaluation of the correlation between chromium and cotinine in Chinese smokers. *Biol Trace Elem Res.* 2014;158(1):9-14.
9. Antoine JMR, Fung LAH, Grant CN. Assessment of the potential health risks associated with the aluminium, arsenic, cadmium and lead content in selected fruits and vegetables grown in Jamaica. *Toxicol Rep.* 2017;29(4):181-7.
10. European Food Safety Authority (2012) Cadmium dietary exposure in the European population. *EFSA J* 10(1):2551.
11. WHO (2011) Safety evaluation of certain food additives and contaminants/ prepared by the seventy-third meeting of the Joint FAO/ WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA): Cadmium. WHO, Geneva.
12. Pirard C, Koppen G, De Cremer K, Van Overmeire I, Govarts E, Dewolf MC, Van De Mierop E, Aerts D, Biot P, Casteleyn L, Kolossa-Gehring M, Schwedler G, Angerer J, Koch HM, Schindler BK, Castaño A, Esteban M, Schoeters G, Den Hond E, Sepai O, Exley K, Horvat M, Bloemen L, Knudsen LE, Joas R, Joas A, Van Looc J, Charlier C. Hair mercury and urinary cadmium levels in Belgian children and their mothers within the framework of the COPHES/DEMOCOPHES projects. *Sci Total Environ.* 2014;15(472):730-40.
13. Wu H, Zheng S, Zhang J, Xu S, Miao Z. Cadmium induces endoplasmic reticulum stress-mediated apoptosis in pig pancreas via the increase of Th1 cells. *Toxicology.* 2021;457:152790.
14. Kazi TG, Kolachi NF, Afridi HI, Kazi NG, Sirajuddin, Naeemullah, Arain SS. Effects of mineral supplementation on liver cirrhotic/cancer male patients. *Biol Trace Elem Res.* 2012; 150(1-3):81-90.
15. Nikolic R, Kalicanin BM, Nikolic G. Potentiometric stripping analysis of lead and cadmium leaching from dental prosthetic materials and teeth. *J Serb Chem Soc.* 2004;69:575-80.
16. Borges de Olival AR, da Penha Junior NL, Câmara JVF, Corrêa Duarte Simões AC, Estruc Verbicário Dos Santos JR, Groisman S. Analysis of chemical composition of different irreversible hydrocolloids. *Dent J (Basel).* 2018;6(3):37.
17. Kiat-Amnuay S, Mekayarajjananonth T, Powers JM, Chambers MS, Lemon JC. Interactions of pigments and opacifiers on color stability of MDX4-4210/type A maxillofacial elastomers subjected to artificial aging. *J Prosthet Dent.* 2006;95(3):249-57.
18. Marino R, Capaccio P, Pignataro L, Spadari F. Burning mouth syndrome: the role of contact hypersensitivity. *Oral Dis.* 2009; 15(4): 255-8.
19. Alves LP, Pilla V, Murgu DO, Munin E. Core-shell quantum dots tailor the fluorescence of dental resin composites. *J Dent.* 2010; 38(2):149-52.
20. Chang SW, Shon WJ, Lee W, Kum KY, Baek SH, Bae KS. Analysis of heavy metal contents in gray and white MTA and 2 kinds of Portland cement: a preliminary study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109(4): 642-6.

21. Stejskal V, Ockert K, Bjørklund G. Metal-induced inflammation triggers fibromyalgia in metal-allergic patients. *Neuro Endocrinol Lett.* 2013;34(6):559-65.
22. Kum KY, Zhu Q, Safavi K, Gu Y, Bae KS, Chang SW. Analysis of six heavy metals in Ortho mineral trioxide aggregate and ProRoot mineral trioxide aggregate by inductively coupled plasma-optical emission spectrometry. *Aust Endod J.* 2013;39(3):126-30.
23. Dorileo MC, Bandeca MC, Pedro FL, Volpato LE, Guedes OA, Dalla Villa R, Tonetto MR, Borges AH. Analysis of metal contents in Portland Type V and MTA-based cements. *Sci World J.* 2014;2014:983728.
24. Gonçalves TS, de Menezes LM, Ribeiro LG, Lindholz CG, Medina-Silva R. Differences of cytotoxicity of orthodontic bands assessed by survival tests in *Saccharomyces cerevisiae*. *Biomed Res Int.* 2014;2014:143283.
25. Kum KY, Kim EC, Yoo YJ, Zhu Q, Safavi K, Bae KS, Chang SW. Trace metal contents of three tricalcium silicate materials: MTA Angelus, Micro Mega MTA and Bioaggregate. *Int Endod J.* 2014;47(7):704-10.
26. Jang YE, Lee BN, Koh JT, Park YJ, Joo NE, Chang HS, Hwang IN, Oh WM, Hwang YC. Cytotoxicity and physical properties of tricalcium silicate-based endodontic materials. *Restor Dent Endod.* 2014;39(2):89-94.
27. Mikulewicz M, Wołowicz P, Janeczek M, Gedrange T, Chojnacka K. The release of metal ions from orthodontic appliances animal tests. *Angle Orthod.* 2014;84(4):673-9.
28. Kluxen FM, Diel P, Höfer N, Becker E, Degen GH. The metalloprotein cadmium modulates AhR-associated gene expression in the small intestine of rats similar to ethinyl-estradiol. *Arch Toxicol.* 2013;87(4):633-43.
29. Zalewska A, Brzóska MM, Marciniak J, Karaszewska K, Zwierz K, Moniuszko-Jakoniuk J. Activity of lysosomal exoglycosidases in submandibular glands of rats intoxicated by cadmium at doses related to human chronic environmental and occupational exposures. *Acta Biochim Pol.* 2004;51(3):831-7.
30. Arakida T, Kanazawa M, Iwaki M, Suzuki T, Minakuchi S. Evaluating the influence of ambient light on scanning trueness, precision, and time of intra oral scanner. *J Prosthodont Res.* 2018;62(3):324-9.

Yazışma Adresi
Correspondence Address

Ömer KIRMALI
Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi AD.,
Antalya, Türkiye

omerkrml@gmail.com

Geliş Tarihi : 22 Nisan 2022
Received

Kabul Tarihi : 24 Mayıs 2022
Accepted

E Yayın Tarihi : 27 Temmuz 2022
Online published

Bu makalede yapılacak atıf
Cite this article as

**Akar MB, Altay MA,
Kırmalı Ö.**

Class II Divizyon II malokluzyonu olan bir hastanın protetik rehabilitasyonu.

Akd Dent J 2022; 1(1): 25-29

Mehmet Barış AKAR

Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi AD.,
Antalya Türkiye

ORCID ID: 0000 0002 9201 2863

Mehmet Ali ALTAY

Akdeniz Üniversitesi,
Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş Çene Cerrahisi AD.,
Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000 0001 8886 4783

Ömer KIRMALI

Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi AD.,
Antalya Türkiye

ORCID ID: 0000 0002 4313 344X

Class II Divizyon II Malokluzyonu Olan Bir Hastanın Protetik Rehabilitasyonu

Prosthetic Rehabilitation of a Patient Who Class II Division II Malocclusion

ÖZ

Sınıf II Divizyon II malokluzyonlar ile kliniklerde sıklıkla karşılaşılmaktadır. Sınıf II anomaliler maksillanın önde konumlanması, mandibulanın geride konumlanması veya her iki durumun aynı anda görülmesi ile karakterizedir. Yetişkin hastalarda tedavi yöntemleri ortognatik cerrahi ile beraber ortodontik tedavi ile yapılmaktadır. Cerrahi tedavi düşünmeyen hastalarda ise prote-tik tedavi alternatif olarak düşünülebilir. Tedavide hastaların yaşam kalitesini arttırmak için fonksiyonel ve estetik bir yaklaşım düşünülmelidir. Bu olgu sunumu kliniğimize başvuran iskeletsel Sınıf II Divizyon II malokluzyona ve posterior bukkal non okluzyona sahip bir bayan hastanın estetik, fonksiyon ve fonasyonunun iyileştirilmesinde protetik tedavi ve aşamaları anlatılmaktadır.

Anahtar Sözcükler:

Sınıf II malokluzyon, Estetik, Monolitik zirkonyum

ABSTRACT

Class II Division II malocclusions are frequently encountered in clinics. Class II anomalies are characterized by anterior positioning of the maxilla, posterior positioning of the mandible, or both. Treatment methods in adult patients are performed with orthognathic surgery together with orthodontic treatment. In patients who do not consider surgical treatment, prosthetic treatment can be considered as an alternative. A functional and aesthetic approach should be considered in order to increase the quality of life of patients in treatment. This case report describes the prosthetic treatment and its stages in improving the aesthetics, function and phonation of a female patient with skeletal Class II Division II malocclusion and posterior buccal non-occlusion who applied to our clinic.

Key Words:

Class II malocclusion, Aesthetics, Monolithic zirconia

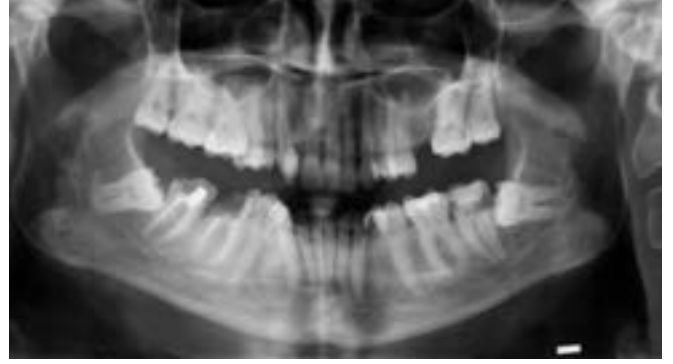
GİRİŞ

Sınıf II malokluzyonlar toplumda sıklıkla görüldüğü için bugüne dek bu konuda pek çok klinik çalışma ve araştırma yapılmıştır. Bu malokluzyon dişsel ve iskeletsel olarak iki sınıfa ayrılabilir. İskeletsel Sınıf II bozuklukların tedavisinde preadolesan ve adolesan dönemde ortodontik ve ortopedik düzeltmeler hedeflenirken, yetişkin dönemde bozukluğun şiddetine göre ortognatik cerrahi veya kamuflaj tedavileri uygulanabilir (1-3). Ancak, ortognatik tedavinin zorluğu, ortodontik tedavi süresinin uzun olması sebebiyle bu hastalar sadece protetik olarak da tedavi edilebilir (4). Metal destekli seramik kronlarda metal altyapının bulunması gelen ışığın geçişine engel olduğundan metalin rengini kapatmak için uygulanan opak sebebiyle doğal görünümün elde edilmesi oldukça zordur (5). Bazı metal alaşımların korozyona uğramaları sonucunda çevre gingival ve periodontal dokularda alerjik ve toksik reaksiyonlar oluşabilmektedir (6). Tüm bu nedenlerden dolayı günümüzde doğal dişe daha çok benzeyen metal alt yapı içermeyen restorasyonların yapılabilmesi için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir (7).

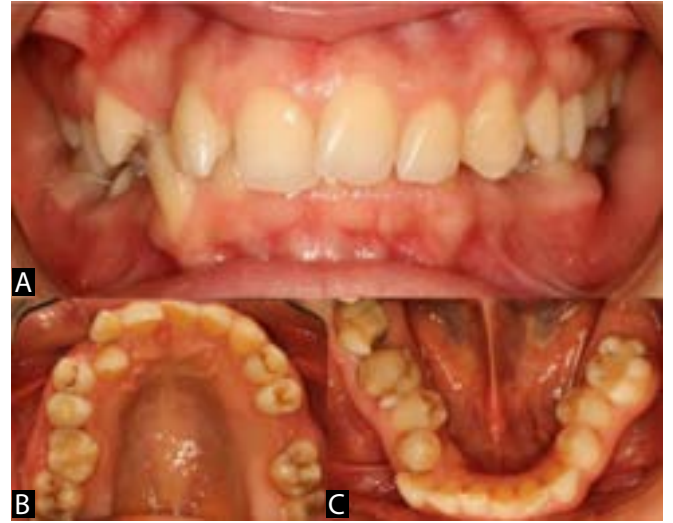
Günümüzde diş hekimliği alanında estetik materyallerdeki gelişmeleri takiben lityum disilikat ve zirkonyadan daha dayanıklı ve estetik seramik sistemleri üretilmektedir (8). Monolitik zirkonya seramikler yüksek translüenslik ve biouyumluluğa sahip, seramiklerle üst yapı porseleni uygulanmayan, tek parça halinde üretilen materyallerdir. Üst yapı içermedikleri için kırılma direnci yüksektir ve bu özelliğinden dolayı zirkonyum altyapı ile veneer porseleni arasındaki ufalanma görülme riski ortadan kaldırılmıştır (9,10). Tek bir materyalden yapılan kron anlamına gelen monolitik kron günümüzde artan bir yaygınlıkla kullanılmaktadır. Dental implantlar hastanın çeşitli nedenlerle kaybettiği dişlerinin eksikliğini gidermeye, diş yapısı ve çevre dokularda meydana gelen kayıpları tedavi etmeye yönelik çene kemiği içerisine, üzerine ya da mukozaya yerleştirilen yapılardır (11). İmplantlar başlangıçta tam dişsiz hastaları tedavi etmek için kullanılırken alınan başarılı sonuçlardan sonra her türlü diş eksikliğinde kullanılabilen bir tedavi seçeneği haline almıştır (12). Bu olgu sunumunda dişlerinin şekil, konum bozukluğu ve yetersiz çiğneme fonksiyonu şikayetiyle kliniğimize başvuran Class II Divizyon II malokluzyonu ve posterior bukkal nonokluzyonu olan bir bayan hastanın estetik, fonksiyon ve fonasyonunun iyileştirilmesinde protetik tedavi ve aşamaları anlatılmaktadır.

OLGU SUNUMU

Otuz beş yaşında kadın hasta dişlerindeki çapaşıklık, konum bozukluğu ve alt molar dişlerinde kanal tedavisi sonrası kron harabiyetinin fazla olmasından duyduğu rahatsızlık sebebiyle Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı kliniğine başvurdu. Hastanın yapılan radyografik ve ağız içi muayenesinde üst çenede 11, 21 numaralı dişlerin çapaşık, 12 numaralı dişin bukkal konumda, 13 numaralı dişin ise palatinal konumda olduğu görüldü. Alt çenede ise 43 numaralı dişin bukkal konumda, premolar ve molar dişlerin çift taraflı olarak linguale doğru eğimli olduğu, 36 numaralı dişinde kompozit restorasyon olduğu, 46, 47 numaralı dişlerinin kanal tedavili olduğu görüldü (Resim 1 ve 2).

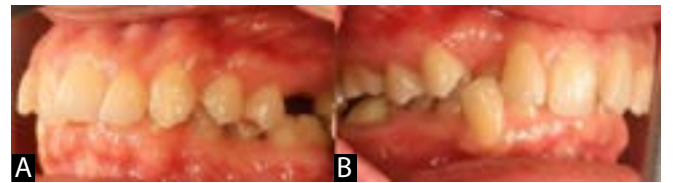


Resim 1. Hastanın tedavi öncesi panoramik görüntüsü.



Resim 2. Tedavi öncesi intraoral fotoğraflar (A) Karşıdan görünüm, (B) Üst çenenin okluzalden görünümü, (C) Alt çenenin okluzalden görünümü

Okluzyon değerlendirilmesi yapıldığında hastanın Class II Divizyon II, deep bite miktarının fazla, dikey boyutunun Niswonger yöntemiyle yapılan ölçümlere göre 3.5 mm düşük ve üst posterior dişlerin alt posterior dişlerden bilateral olarak daha bukkalde olduğu görüldü (Resim 3).



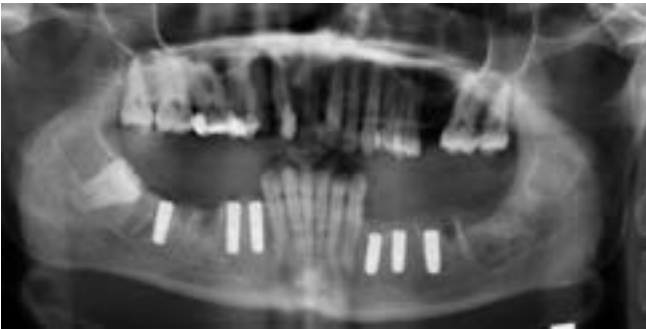
Resim 3. Bukkal non okluzyonun ağız içi fotoğrafları (A) Sol taraf, (B) Sağ taraf

Cepheden yapılan klinik incelemede interpupiller çizginin sol tarafta daha düşük olduğu ve bununla paralel olarak okluzyonun da sol tarafta sarkık olduğu saptandı. Yapılacak en iyi tedaviyi belirlemek amacıyla alt ve üst çeneden C tipi silikon ölçü maddesi (Optosil, Heraeus Kulzer Hanau, Almanya) ile ölçüler alındıktan sonra yüz arka (Amann Gurrbach Face Bow, Pforzheim, Almanya) kayıtları ile beraber çene modelleri tam ayarlanabilir artikülöre (Amanngurrbach Artex Type CR) aktarıldı (Resim 4).



Resim 4. Yüz Arkı kaydı fotoğrafları (A) Karşıdan görünüm, (B) Sağ profil görünüm

Ortodonti ve cerrahi klinikleri ile konsültasyon yapılarak hastaya tanı tedavi prosedürü, maliyet farklılıkları, tedavinin tamamlanma süresi, beklenen klinik ömür ve estetik sonuçlar gibi öncelikli tedavi seçenekleri hakkında bilgi verildi ve tüm tedavi planları kendisi ile tartışıldı. Hastanın zamansal problemlerinin olmasından ve bu tedavi sürelerinin uzun olmasından dolayı ve cerrahi işlem yaptırmak istememesi sebebiyle ortognatik tedavi ile beraber ortodontik tedavi seçeneği elenip, protetik rehabilitasyonu için planlama yapıldı. Klinik, radyografik ve alt üst çene modellerinin artikülâtörde beraber değerlendirilmesi sonrası: üst çenede palatinalde konumlanan 13 numaralı dişin çekilmesine, 12, 21, 22 ve 43 numaralı dişler için kanal tedavisi yapılmasına, 14 ve 15 numaralı dişlerdeki çürüklerin temizlenerek kompozit ile restore edilmesine, alt çenede non okluzyonda olan 34, 35, 36, 44, 45, 46, 47 dişlerin çekilip, 34, 35, 36 ve 44, 45, 47 numaralı dişler bölgesine implant yerleştirilmesine, geride kalan dişler ve implantlar üzerine monolitik zirkonyum kuron/köprü ile protetik olarak tedavi edilmesine karar verildi. Hasta mevcut protetik tedavi planlamasını kabul ettikten sonra gerekli onam formları alınıp tedaviye başlandı. Alt çene posterior bölgelerde diş çekimi yapılmasını takiben, 36, 47 numaralı diş bölgelerine 4.5 x 11 mm, (çap x boy), 34, 35 numaralı bölgelere 4 x 11 mm, 44, 45 numaralı bölgelere 4 x 13 mm olmak üzere toplam 6 adet implant (Medentika, Hügelsheim, Almanya) bukkal non okluzyonun düzeltilip okluzyonun sağlanabilmesi amacıyla mümkün olduğunca bukkale dik bir şekilde yerleştirildi (Resim 5).



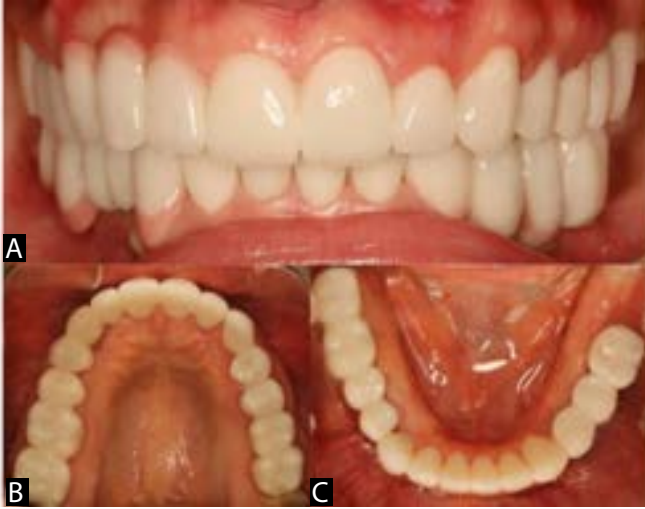
Resim 5. Diş çekimi ve implant yerleştirilmesi sonrası hastanın panoramik görüntüsü.

İmplantlar uygulandıktan sonra üst çenede 13 numaralı diş çekildi. 3 aylık osseointegrasyonu takiben implant üstleri açılıp iyileşme başlıkları takıldı. 12, 21, 22 ve 43 numaralı dişlere kanal tedavisi yapıldı, 14, 15 numaralı dişlerdeki çürükler temizlenerek kompozit (B&E Flowable Resin, Gyeonggi, Kore) dolgu malzemesi ile restore edildi. Alt ve üst çenedeki geriye kalan bütün dişler için knife edge marjin preparasyonu yapıldı (Resim 6).

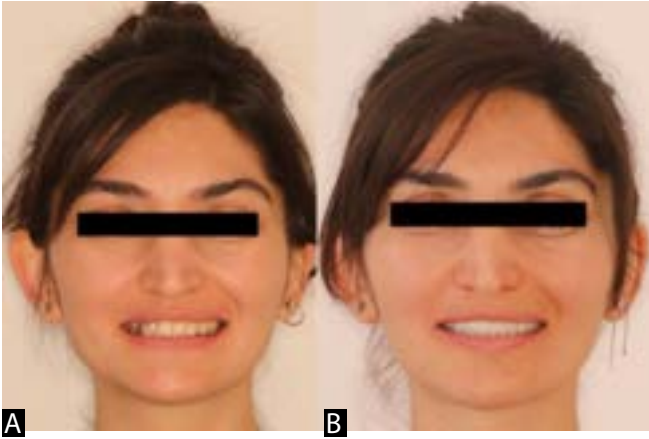


Resim 6. Preparasyon sonrası ağız içi görünüm (A) Karşıdan, (B) Sağ taraf (C) Sol taraf

Geçici kronlar için ölçüler İrreversible Hidrokolloid ölçü maddesi olan Aljinat (Zhermack, Padoua, İtalya) ile alınarak PMMA materyalinden geçici kronlar üretildi ve geçici yapıştırma materyali (Dycal, Dentsply Caulk, Delaware, ABD) ile simante edildi. Daimi ölçüler A tipi silikon materyali (Zhermack Elite H-D+, Heraeus Kulzer, Padoua, İtalya) ile alındıktan sonra ısırtma kayıtları A tipi silikon putty materyali ile alındı ve renk seçimi yapıldı. Yüz arkı kaydı ile beraber ölçüler tam ayarlanabilir artikülâtöre aktarıldı. Daimi kronlar yapılmadan önce kaide materyali ile hastadan dikey boyut kaydı alınarak ölçü işlemleri tamamlandı. Monolitik zirkonyum kronlar CAD/CAM kullanılarak üretildi (Nacera, Dortmund, Almanya) ve anterior yüzleri veneerlendi. Dentin prova esnasında proksimal kontaklar ayarlandı, marjin uyumları değerlendirildi. Hastanın düzenli tekrarlayabildiği pozisyonda okluzal kontaklar ayarlandı. Estetik değerlendirmeler kapsamında en boy oranı, orta hat, okluzal düzlemin paralellliği değerlendirildi. Okluzal ilişkinin doğru tespiti için hasta birkaç seans çağırıldı. Alt ve üst dişlerde doğru sentrik ilişki ile beraber sentrik okluzyon kontrolü sağlandı. Alt üst çene sağ ve sol posterior dişlerde homojen temaslar elde edildikten sonra simantasyon işlemine geçildi. Dual cure dental adeziv rezin siman (G-CEM ONETM, Tokyo, Japonya) kullanılarak sırasıyla alt çene anterior, üst çene anterior, üst çene sağ posterior bölge simante edildi. Abutmentlar üreticinin tavsiye ettiği değerlerde tork uygulandı (30 N/cm²) ve vida delikleri teflon bant ile kapatıldı. Simantasyon sırasında iç yüzeyine rezin siman uygulanan restorasyonlar dişlere yerleştirildikten sonra 3 saniye ön ışınlama yapılarak taşan fazla simanlar temizlendi. Üreticinin önerileri doğrultusunda her yönden 40'ar saniye olmak üzere rezin siman tamamen polimerize edildi (Resim 7 ve 8). Hastaya gerekli hijyen eğitimi (arayüz fırça, diş ipi kullanımı) verildi ve 3 ay sonrasına hasta kontrol için çağırıldı. 3 ay sonraki kontrollerinde hastanın şikayetleri dinlendi, hijyen düzeyi değerlendirildi ve okluzal ilişki tekrar kontrol edildi. Ayrıca, hasta-ya 6 aylık kontroller tavsiye edildi.



Resim 7. Simantasyon sonrası ağız içi görünüm (A) Karşıdan görünüm, (B) Üst çene okluzalden görünüm, (C) Alt çene okluzalden görünüm



Resim 8. Hastanın cepheden görünümü (A) Tedavi öncesi (B) Tedavi sonrası

TARTIŞMA

Büyüme ve gelişim döneminde sosyo-ekonomik ve imkansızlık gibi sebeplerle tedavi edilemeyen maloklüzyonu bulunan hastalar öncelikle estetik şikayeti ile diş hekimine başvurmaktadır (13). Genç hastalarda ciddi maloklüzyonların tedavisinde genellikle ortodontik tedavi yeterli olurken bazı durumlarda ortognatik cerrahi ile beraber ortodontik tedavi de uygulanabilmektedir. Bu tedavilere ek olarak protetik tedavilerden de yararlandığını gösteren araştırmalar literatürde bulunmaktadır (14,15).

Estetik problemlerin sebebi değerlendirilerek protetik tedavide kullanılacak materyalin mekanik özelliklerinin, mevcut ya da yeniden düzenlenecek olan oklüzyonun durumu göz önüne alınarak iyi bir tedavi planı yapılması tedavinin başarısı açısından öncelikli konulardan olmalıdır (16). Doğru tedavi planlaması ile uzun soluklu ve hasta için daha travmatik olan ortognatik cerrahi tedavilerine protetik restorasyonların da alternatif tedavi olduğu bilinmektedir. Zaman, maliyet açısından üstünlüğünün kabul edildiği araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (14,15).

Metal destekli seramikler kron-köprü restorasyonlarında başarısını kanıtlamıştır. Fakat estetiğe olan ilgi ve ihtiyacın

artmasından dolayı metal seramik sistemlerin alternatiflerinin gelişimi hızla devam etmektedir (17). Metal destekli seramiklerin biyouyumluluk ve estetik özelliklerindeki endişeler tam seramik sistemlerin geliştirilmesine neden olmuştur (18). Günümüze kadar çok sayıda tam seramik sistemleri geliştirilmiş olup son olarak zirkonyum seramikler üretilerek kullanılmaya başlanmıştır (16). Monolitik zirkonyum kronlar kısmen yitrium ile stabilize edildikleri için yüksek ısı direnci ve bükülme direnci gösterir. Bundan dolayı bu materyal yüksek boyutsal stabiliteye sahiptir. İnterokluzal mesafenin yetersiz olduğu durumlarda kırılmaya karşı gösterdiği yüksek direnç sebebiyle kullanım avantajı sağlar. 0.5 mm okluzal kalınlıkta dahi yeterli direnç ve sağlamlılığı gösterdiği için posterior restorasyonlarda kullanılabilir (19-21). Bu materyaller estetik bölgede labial yüzde 0.5 mm kalınlıkta zirkonya alt yapı kalacak şekilde üstüne estetik veneer seramik uygulanarak estetik kaygı olmadan kullanılabilir (22). Bu vakada 0.5 mm okluzal kalınlıkta monolitik zirkonya kronların labial-bukkal yüzeylerin seramik ile veneerlenmesi ile elde edilen restorasyonlar kullanılmıştır.

Bu vakada ortognatik tedavi gereksinimi bulunan fakat bu tedaviyi kabul etmeyen hastanın alt ve üst çenesindeki aşırı konum bozukluğu bulunan dişlerinin çekilerek alt çenedeki çekim bölgelerine implant yerleştirilmesinden sonra tüm ağzın monolitik zirkonyum restorasyonlar ile hem estetiğin hem de okluzal ilişkinin protetik olarak kazandırılması anlatılmıştır.

SONUÇ

Protetik tedavi uygulanan hastalarda anterior ve posterior restorasyonlar ile estetik ve oklüzyon iyileştirilirken bunun yanında iyi psikolojik değişimler ve fonksiyonda da düzelme meydana gelir.

Ek olarak, adeziv simantasyon ve zirkonya gibi modern seramik sistemlerin kullanımı ve diş teknisyeninin sanatsal yeteneklerine güvenmek hem dayanıklı hem de estetik restorasyonlara izin verir.

Restorasyonların uzun dönemli başarısının sağlanması için hastaların 6 aylık aralıklarla takip edilmesi önerilmiştir.

Hasta Onamı:

Hastadan hakkı koruma ve Helsinki Deklerasyonuna göre prosedürlerden önce yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Çıkar Çatışması:

Yazarların beyan edilecek çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek:

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

1. Arvystas MG. Nonextraction treatment of severe class II, division 2 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991;99:74-84.
2. Spaldin PM. Treatment of class II malocclusions. In: Bishara SE. *Textbook of orthodontics*, vol 1st ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 2001, p.324-75.
3. Acar Güngör A. Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde molar distalizasyonu. *Ege Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2006;27:97-105.
4. Machuca G, Martinez F, Infante P, Machuca C, Bullon P. Integrated orthodontic, surgical, and prosthodontic treatment of advanced malocclusion. *Quintessence Int.* 1998;29:659-66.
5. Craig RG, Ward ML. *Restorative Dental materials*. 10 ed. St. Louis; CV Mosby. 1997, p.265.
6. Marcusson JA. Contact allergies to nickel sulfate, gold sodium thiosulfate and palladium chloride in patients claiming side-effects from dental alloy components. *Contact Dermatitis.* 1996;34:320-3.
7. Toman M, Toksavul S, Fridinoğlu K. Tüm seramik restorasyonlar ve klinik uygulaması: olgu sunumu Cumhuriyet Üniv Diş Hek Fak Derg. 2008;11(1):49-52.
8. Srikanth R, Kosmac T, Della Bona A, Yin L, Zhang Y. Effects of cementation surface modifications on fracture resistance of zirconia. *Dent Mater.* 2015;31:435-42.
9. Nordahl N, Vult von Steyern P, Larsson C. Fracture strength of ceramic monolithic crown systems of different thickness. *J Oral Sci.* 2015;57:255-61.
10. Batson ER, Cooper LF, Duqum I, Mendonca G. Clinical outcomes of three different crown systems with CAD/CAM technology. *J Prosthet Dent.* 2014;112:770-7.
11. Chatman R. *Implantology: History and Review.* Bull Painfield Dent Soc. 1970;2:15-9.
12. Anıl A, Tosun T, Sandallı P. Rutin kontrollerdeki implantların değerlendirilmesi. *Oral İmplantoloji Der.* 1995;2:1-5.
13. Graber TM. *Orthodontics Principles and Practice.* W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, 1972, Toronto. 3th ed.
14. Chan MD. An adult malocclusion requiring a combination of orthodontic and prosthodontic treatment *Am J Orthop Dentofac Orthop.* 1997;111:100-5.
15. Sakar O, Beyli M, Marsan G. Combined prosthodontic and ortodontic treatment of a patient with a class III skeletal malocclusion: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 2004;92:224-8.
16. Manicone PF, Iommetti PR, Raffaelli L. An overview of zirconia ceramics: Basic properties and clinical applications. *J Dent.* 2007;35:819-26.
17. Chiche GJ, Pinault A. *Esthetic of anterior fixed prosthodontics.* Chicago: Quintessence. 1994, 42-46.
18. Sadowsky SJ. An overview of treatment considerations for esthetic restorations: a review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2006;96:433-42.
19. Laboratories G. Bruxzir Solid Zirconia. (<http://www.glidewell dental.com/solutions/crown-and-bridge/zirconia/bruxzir-esthetic-solid-zirconia>).
20. Zhang Y, Lee JJ, Srikanth R, Lawn BR. Edge chipping and flexural resistance of monolithic ceramics. *Dent Mater.* 2013;29:1201-8.
21. Sun T, Zhou S, Lai R, Liu R, Ma S, Zhou Z, Longquan S. Load-bearing capacity and the recommended thickness of dental monolithic zirconia single crowns. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2014;35:93-101.
22. Sripetchdanond J, Leevailoj C. Wear of human enamel opposing monolithic zirconia, glass ceramic, and composite resin: an *in vitro* study. *J Prosthet Dent.* 2014;112:1141-50.

OLGU SUNUMU

Case Report

Yazışma Adresi
Correspondence Address

Çağatay BARUTÇUGİL
Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi AD.,
Konyaaltı, Antalya, Türkiye

cagatay@akdeniz.edu.tr

Geliş Tarihi : 30 Mart 2022
Received

Kabul Tarihi : 10 Mayıs 2022
Accepted

E Yayın Tarihi : 27 Temmuz 2022
Online published

Bu makalede yapılacak atıf
Cite this article as

Çetin N, Barutçugil Ç.
Direk rezin kompozit veneerler ile
peg-lateral kesicilerin tedavisi:
iki olgu sunumu, iki yıllık
klinik takip.
Akd Diş Hek. D 2022;1(1): 30-36

Nurgül ÇETİN
Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi AD.,
Konyaaltı, Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-9318-9441

Çağatay BARUTÇUGİL
Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi AD.,
Konyaaltı, Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-5321-2299

Direkt Rezin Kompozit Veneerler ile Peg-lateral Kesicilerin Tedavisi: 2 Olgu Sunumu, 2 Yıllık Klinik Takip

Treatment of Peg-lateral Shaped Lateral Incisors with Direct Resin Composite Veneers: 2 Case Reports, 2-Year Clinical Follow-up

ÖZ

Amaç:

Bu klinik raporun amacı, estetiği geliştirmek için peg şeklindeki lateral kesici dişlerin ve diastemaların tedavisinde direkt rezin bazlı kompozit veneerlerin 2 farklı uygulamasının 2 yıllık takiplerini sunmaktır.

Olgu Sunumu:

Olgu 1. Otuz iki yaşında kadın hasta, estetik olmayan gülüş şikayetiyle kliniğimize başvurmuştur. Klinik muayenede maksiller laretal kesici dişlerin peg lateral şeklinde olduğu ve rotasyon varlığı ile beraber diastema varlığı tespit edilmiştir. Hasta ortodontik tedavi sürecini uzun bulduğu ve daha acil bir tedavi istediği için hastaya direkt rezin kompozit veneer tedavisi planlanarak tek seansta peg lateral dişler ve diastemalar restore edilmiştir.

Olgu 2. On beş yaşında kadın hasta, ortodontik tedavi bitimi sonrası maksiller lateral dişlerindeki mikrodonti ve diastema şikayetiyle kliniğimize başvurmuştur. Klinik muayenede maksiller laretal kesici dişlerin peg lateral şeklinde olması nedeniyle ortodontik tedavinin diastemalı olarak bitirildiği ve santral kesici dişlerdeki eski restorasyonların renklendiği tespit edilmiştir. Hastanın yaşının genç olması nedeniyle eski restorasyonların değiştirilmesi ve diastemaların kapatılması için direkt rezin kompozit veneer tedavisi planlanarak tek seansta peg lateral dişler ve diastemalar restore edilmiştir.

Sonuç:

Direkt rezin kompozit veneer tedavi prosedürü, anterior dişlerin estetiğini geri kazandırmak için uygun maliyetli bir tedavi alternatifi olmasının yanında, daha invaziv restorasyonlar düşünülmeden önce özellikle büyüme gelişimi devam eden ve ileri yaşta ortodontik tedaviyi tolere edemeyen hastalarda ilk düşünülmesi gereken konservatif bir yaklaşımdır.

Anahtar Sözcükler:

Maksiller peg-lateral, Direkt rezin kompozit, Diastema

ABSTRACT**Aim:**

The aim of this clinical report is to present 2-year follow-ups of 2 different applications of direct resin-based composite veneers in the treatment of peg-shaped lateral incisors and diastemas to improve esthetics.

Case report:

Case 1. A 32-year-old female patient applied to our clinic with the complaint of an unaesthetic smile. In the clinical examination, it was determined that the maxillary lateral incisors were peg lateral and the presence of diastema with the presence of rotation. Since the patient found the orthodontic treatment process to be long and wanted a more urgent treatment, direct resin composite veneer treatment was planned for the patient and peg lateral teeth and diastemas were restored in a single session.

Case 2. A 15-year-old female patient applied to our clinic with the complaints of microdontia and diastema in her maxillary lateral teeth after the end of orthodontic treatment. In the clinical examination, it was determined that the orthodontic treatment was completed with diastema due to the peg lateral shape of the maxillary lateral incisors and the old restorations in the central incisors were discolored. Due to the young age of the patient, direct resin composite veneer treatment was planned to replace old restorations and close diastemas, and peg lateral teeth and diastemas were restored in a single session.

Conclusion:

Direct resin composite veneer treatment procedure, besides being a cost-effective treatment alternative to restore the aesthetics of anterior teeth, is a conservative approach that should be considered first, especially in patients whose growth development continues and who cannot tolerate orthodontic treatment at an advanced age before considering more invasive restorations.

Key Words:

Maxillary peg-lateral, Direct resin composite, Diastema

GİRİŞ

Dişlerin estetik görünümü, yüz estetiğinin önemli bir parçasını oluşturur. Gülümseme, insanların algı ve benlik duygusunun en önemli bileşenlerinden biridir. Bireylerin yüz ifadesini ve fiziksel çekiciliğini doğrudan etkiler (1). Son yıllarda, hem diş hekimleri hem de hastalar tarafından estetik gülüş kavramına artan bir ilgi söz konusudur (2). Birçok çalışma, maksiller dişlerin gülümseme estetiğinin algılanmasını etkileyen en önemli faktör olabileceğini göstermiştir (3,4).

Diş tomurcuğunun farklılaşma sürecindeki geç bozulmalardan kaynaklanan diş morfolojisindeki sapmalar yaygın olarak boyut farklılıkları şeklinde kendini gösteren mikrodontiye neden olur (5-7). Mikrodonti, "peg-lateral" olarak bilinen maksiller lateral kesici dişler gibi birçok formda bulunabilir.

Bunlar küçük boyutlu, konik formda maksiller lateral kesici dişler olarak tanımlanır (8). Şekil, boyut ve hatta agenezi dahil olmak üzere maksiller lateral kesici dişlerin anomalileri oldukça yaygındır. Prevalansı %1.6 ile %4.9 arasında değişir ve kadınlarda erkeklere göre daha yüksek prevalansa sahiptir (8, 9). Sol dental arkta daha yüksek insidansa sahiptir ancak tek taraflı veya çift taraflı olabilirler (10). Küçük boyutları nedeniyle, malforme lateral kesici dişler, anterior bölgede başka diastemaların oluşumuna da neden olabilirler. Bu hastalar, diğer konjenital etiyolojik faktörler veya alışkanlıklar olmadığı sürece normal dişlenme sergileyebilirler.

Bu klinik durum genellikle fonksiyonel ve estetik bir çözüm sağlamak için multidisipliner bir yaklaşım gerektirir (11). Ortodonti, periodontoloji, protez ve restoratif diş hekimliği, tedavinin tüm aşamalarında yer alabilecek ortak alanlardır (11-13). Peg-lateral kesici dişlerin restorasyonunda hastanın beklentilerine ve klinisyenin uzmanlığına bağlı olarak dikkate alınması gereken birçok faktör vardır. Hastaya en uygun tedavi, fonksiyonel ve estetik gereksinimlere, çekim ihtiyacına, köpek dişlerinin pozisyonuna, restoratif ve ortodontik tedaviyi koordine etme potansiyeline göre seçilmelidir (14). Tedavi seçenekleri şunları içerir; 1- Peg şeklindeki lateral dişin çıkarılması ve kaninin lateral kesici diş boşluğuna ortodontik olarak hareket ettirilmesinin ardından köpek dişlerinin lateral kesici dişlere benzeyecek şekilde yeniden şekillendirilmesi; 2- Tek diş implant destekli restorasyon veya sabit bölümlü protez (FPD); 3- Normal diş morfolojisi oluşturmak için peg lateral kesici dişlerin direkt veya indirekt restorasyonu. Tüm bu tedavi yaklaşımları kabul edilebilir sonuçlar verebilir. Ancak, ne olursa olsun ideal tedavi hastanın yaşı, maloklüzyon tipi ve diş morfolojisi gibi hususlar dikkate alınarak hastanın fonksiyonel ve estetik gereksinimlerini karşılayan en konservatif seçenek olmalıdır.

Estetik materyaller ve restoratif tekniklerdeki ilerlemeler, diş hekimlerinin hastalara daha iyi tedaviler sunmalarına yardımcı olmuştur. Dişlerin morfolojisi ile ilgili, özellikle lateral kesici dişlerdeki sorunları çözmek için çeşitli teknikler önerilmiştir (8,15). Önerilen tedavi seçenekleri arasında rezin kompozit kullanımı daha pratik ve konservatif görünmektedir (16,17). Direkt kompozit restorasyonlar, diş yapısının korunması, prosedürün geri döndürülebilirliği, gerektiğinde dişlerin çıkış profillerinde küçük değişiklikler yapılabilmesi, yeniden parlatılabilir olması ve düşük maliyet gibi birçok avantaja sahiptir (18,19).

Bu klinik raporun amacı, estetiği geliştirmek için peg şeklindeki lateral kesici dişlerin ve diastemaların tedavisinde direkt rezin bazlı kompozit veneerlerin 2 farklı uygulamasının 2 yıllık takiplerini sunmaktır.

OLGU SUNUMU

Olgu 1. Otuz iki yaşında kadın hasta, estetik olmayan gülüş şikayetiyle Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Kliniğine başvurmuştur. Tedaviden önce ayrıntılı dental, ve tıbbi anamnezlerin alınmasının ardından hastanın radyografik incelemesi ve ağız içi muayenesi

yapılarak diş dizilimi, oklüzyonu ve periodontal durumu değerlendirilmiştir. Klinik muayenede maksiller lateral kesici dişlerin peg lateral şeklinde olduğu ve rotasyon varlığı ile beraber hem maksiller hem de mandibular anterior dişlerde diastema varlığı tespit edilmiştir (Resim 1 A-C).



Resim 1. Tedavi öncesi peg-lateral dişlerin görünümü (Olgu 1).

Peg-lateral ve rotasyonlar ile diastemaların öncelikli olarak ortodontik tedavisi gerektirdiği, sonrasında ise indirekt porselen veneer veya direkt rezin kompozit veneer tedavisinin hastaya en uygun konservatif seçenek olduğu anlatılmış, ancak hasta ortodontik tedavi sürecini uzun bulduğu ve daha acil bir tedavi istediği için direkt rezin kompozit veneer tedavisi planlanmıştır. Tedavi planının hasta tarafından onaylanmasının ardından onam alınarak yayın için ağız içi fotoğrafları çekilmiştir. Polivinil siloksan ölçü materyali (Express XT; 3M ESPE, St Paul, MN, ABD) kullanılarak her 2 arkın ölçüleri alınmış ve Wax up modelleri elde edilmiştir. Wax up model, hem hastaya tahmini tedavi sonucunu göstermek hem de palatal duvar oluşturmada kullanmak üzere silikon indeks hazırlama amacıyla kullanılmıştır. Renk seçimi temiz, hidrate dişlerde yapılmış ve ardından rubber dam takılarak izolasyon sağlanmıştır. Dişlerde herhangi bir preparasyon yapılmadan %37'lik fosforik asit jel (FineEtch 37 ; Spident, Incheon, Güney Kore) mineye 30 saniye uygulanmış, asit ajanını uzaklaştırmak için dişler su ile yıkanmıştır. Üreticinin talimatlarına göre yüzeye universal adeziv (G-Premio Bond; GC Europe N.V., Leuven, Belçika) uygulanmasının ardından restorasyonda OA2 ve A1 renklerinde rezin bazlı kompozit (Estelite Sigma Quick; Tokuyama Dental, Japonya) kullanılarak, silikon indeks yardımıyla önce palatal duvar ve proksimal duvarlar oluşturulmuştur. Ardından tabakalama tekniğiyle restorasyon tamamlanmış, restorasyon sınırındaki fazlalıkların bir dizi bitirme frezi ile çıkarılmasının ardından alüminyum oksit diskler (Sof-Lex; 3M ESPE) kullanılarak bitirme ve polisaj işlemleri yapılmış ve immedat fotoğrafları alınmıştır (Resim 2 A-C).



Resim 2. Tedavi sonrası immedat görünümü (Olgu 1).

Hasta takip muayeneleri için yaklaşık 6 ayda bir geri çağrılmış ve 2 yıllık takip randevusunda restorasyonda hiçbir kırılma, marjinal renk değişikliği veya sekonder çürük görülmemiştir (Resim 3 A-C). Hasta rezin kompozit veneerlerden hem estetik hem de fonksiyonel açıdan oldukça memnun kalmıştır.



Resim 3. İki yıllık takip görünümü (Olgu 1).

Olgu 2. On beş yaşında kadın hasta, ortodontik tedavi bitimi sonrası maksiller lateral dişlerindeki mikrodonti ve diastema şikayetiyle Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Kliniğine başvurmuştur. Tedaviden önce ayrıntılı dental, ve tıbbi anamnezlerin alınmasının ardından hastanın radyografik incelemesi ve ağız içi muayenesi yapılarak diş dizilimi, oklüzyonu ve periodontal durumu değerlendirilmiştir. Klinik muayenede maksiller lateral kesici dişlerin peg-lateral şeklinde olması nedeniyle ortodontik tedavinin diastemalı olarak bitirildiği ve santral kesici dişlerin mesiallerindeki eski restorasyonların renklendiği tespit edilmiştir (Resim 4 A-C).



Resim 4. Tedavi öncesi peg-lateral dişlerin görünümü (Olgu 2).

Hastanın yaşının genç olması nedeniyle eski restorasyonların değiştirilmesi ve diastemaların kapatılması için direkt rezin kompozit veneer tedavisinin hastaya en uygun konservatif seçenek olduğu anlatılmıştır.

Tedavi planının hasta ve ebeveyni tarafından onaylanmasının ardından onam alınarak yayın için ağız içi fotoğrafları çekilmiştir. Polivinil siloksan ölçü materyali (Express XT; 3M ESPE) kullanılarak her iki arkın ölçüleri alınmış ve Wax up modelleri elde edilmiştir. Wax up model, hem hastaya tahmini tedavi sonucunu göstermek hem de palatal duvar oluşturmada kullanmak üzere silikon indeks hazırlama amacıyla kullanılmıştır. Renk seçimi temiz, hidrate dişlerde yapılmış ve ardından rubber dam takılarak izolasyon sağlanmıştır. Dişlerde herhangi bir preparasyon yapılmadan %37'lik fosforik asit jel (FineEtch 37) mineye 30 saniye uygulanmış, asit ajanını uzaklaştırmak için dişler su ile yıkanmıştır. Üreticinin talimatlarına göre yüzeye universal adeziv (G-Premio Bond; GC Europe) uygulanmasının ardından restorasyonda A2B ve A1E renklerinde rezin bazlı kompozit (Filtek Ultimate; 3M-ESPE) kullanılarak, silikon indeks yardımıyla önce palatal duvar ve proksimal duvarlar oluşturulmuştur. Ardından tabakalama tekniğiyle restorasyonlar tamamlanmış, restorasyon sınırındaki fazlalıkların bir dizi bitirme frezi ile çıkarılmasının ardından alüminyum oksit diskler (Sof-Lex; 3M ESPE) kullanılarak bitirme ve polisaj işlemleri yapılmış ve immedat fotoğrafları alınmıştır (Resim 5 A-C).



Resim 5. Tedavi sonrası immedat görünümü (Olgu 2).

Hasta takip muayeneleri için yaklaşık 6 ayda bir geri çağrılmış ve 2 yıllık takip randevusunda restorasyonda hiçbir kırılma, marjinal renk değişikliği veya sekonder çürük görülmemiştir (Resim 6 A-C). Hasta rezin kompozit veneerlerden hem estetik hem de fonksiyonel açıdan oldukça memnun kalmıştır.



Resim 6. İki yıllık takip görünümü (Olgu 2).

TARTIŞMA

Estetik bir rehabilitasyonla karşı karşıya kalındığında, diş hekimi tanısal verileri toplayarak dentofasiyal analiz yapmalıdır. Uygulanabilecek farklı tedavi yaklaşımları avantajları ve dezavantajlarıyla birlikte hastaya dikkatlice anlatılmalıdır. En uygun tedaviyi seçmede, alçı modeller, tanısal Wax-up modeli, fotoğraflar ve dijital araçlar; anatomik özelliklerin, oklüzyon analizinin ve restorasyon tasarımının değerlendirilmesini geliştirmek için faydalıdır. Beklenen estetik sonucu hastanın görselleştirmesini ve final restorasyonundan önce anatomik değişiklikler ve ayarlamalar yapılabilmesini mümkün kılar (15,20). Wax-up modelin bir başka avantajı da silikon indeks elde edilebilmesine olanak sağlamasıdır (15). Peg lateral kesici dişlere sahip hastalardaki estetik problemler, hem morfolojisi bozuk dişleri hem de dişler arasındaki diastema varlığını içerir. Tedavinin 2 temel amacı vardır; birincisi hipoplastik diş kronlarını büyütme, yeniden şekillendirmek, ikincisi diastemaları kapatmaktır (5).

Konservatif bir tedavi yaklaşımı olarak ortodontik tedavi, peg lateral kesici dişlerin tedavisinde tek başına yeterli olmamakla birlikte önemli bir rol oynar ve bazı durumlarda gereksiz periodontal ameliyatlardan kaçınmayı sağlar (9,10). Ortodontik tedavi, lateral kesici dişin daha iyi pozisyonlanmasına olarak sağlayarak direkt veya indirekt restorasyonların uygulanmasını kolaylaştırmak için interproksimal diastemaların daha iyi dağıtılmasını sağlar. İkinci vaka raporunda hastanın kliniğimize gelmeden önce ortodontik tedavi görmüş olması planlanan direkt rezin kompozit veneer tedavisinin uygulanmasını kolaylaştırmış ve daha estetik sonuç elde edilmesine olanak sağlamıştır. Daha genç hastalarda anterior dişleri içeren estetik olmayan bir durum varlığında tedavi seçeneği olarak rezin kompozit veneer ve seramik veneer arasında karar verilmelidir (13). En konservatif yaklaşım, herhangi bir diş dokusu çıkarmadan uygulanabildiği için direkt rezin kompozit veneerlerdir. Son zamanlardaki estetik rezin

kompozit materyaller, doğal dişlerinkine benzer fiziksel ve mekanik özellik gösterirler.

Tabakalama tekniği için özel olarak tasarlanmış çok çeşitli renk tonları ve değişen opaklıklar sunarlar (9). Ayrıca, tam seramik restorasyonlarla karşılaştırıldığında, rezin kompozitler katastrofik kırık oluşma potansiyeline sahip değildir ve karşıt dişlerde abrazyon aşınmaya neden olmazlar (21,22). Rezin kompozit restorasyonların diğer restoratif materyallere göre önemli avantajları; estetik veya mekanik performansı değiştirme riski olmadan intraoral olarak onarımın mümkün olması, indirekt tekniğe kıyasla daha düşük maliyet ve gelecekte başka tedavi yaklaşımlarına izin veren geri dönüşümlü doğasıdır (21).

Direkt rezin kompozit restorasyonların uzun süreli klinik başarısızlığının birincil nedenleri; bağlantı kaybı ve polimerizasyon büzülmesi sonucu gelişen mikrosızıntı ve marjinal renk değişikliğidir (23). Büyük diastema mevcut olduğunda, direkt restorasyonla diastemanın kapatılması, normal uzunluk-genişlik ilişkisini değiştirerek anterior dişlerin çok geniş görünmesine neden olabilir. "Altın oran", maksiller anterior diş restorasyonunda en popüler dental orantı teorilerinden biridir. Doğal güzellik ve matematik arasındaki ilişkiye dayanır. Bu orana göre, maksiller lateral kesici diş, maksiller santral kesici diş genişliğinin yaklaşık %62'si kadar olmalıdır ve maksiller kaninin genişliği, ilgili lateral kesici dişin genişliğinin yaklaşık %62'si kadar olmalıdır (8).

Büyük diastema varlığı ile ilgili bir başka endişe, interproksimal alanlarda aşırı konturlu bir çıkış profili oluşturulması riskidir. Bu durum, plak birikiminin neden olduğu enfeksiyon riskini artırır. Restorasyonların serbest dişeti marjının altına yerleştirilmesiyle ani çıkış profilleri önlenir ve daha kolay ağız hijyeni sağlanabilir. Ayrıca, taşkınlıklar ve kaba subgingival sınırlar da periodontal inflamasyon için bir risk faktörüdür (5). Walls ve ark. (24) 68 hastanın anterior dişlerindeki renk değişikliğini veya hipoplaziye maskelemek için rezin kompozit laminate veneerler kullanmıştır. Yaptıkları çalışmanın sonuçları, 2 yıllık süre boyunca hastaların estetik ve fonksiyonunun kabul edilebilir olduğu, dişeti sağlığının restorasyonunun geliştirilmesi ile değerlendirme ziyareti arasında önemli ölçüde düzeldiğini göstermiştir. Bununla birlikte, ağız hijyenini sağlayamayan hastaların dişeti sağlığı üzerinde veneer restorasyonların zararlı bir etkisi olduğu görülmüştür. Adezyon perspektifi altında, her iki vakada adeziv sistemi olarak total etch tekniği kullanılmıştır. Bu adeziv sistemler, mineye uygulandığında yüksek bağlanma dayanımı değerleri üretmiştir (25). Ek olarak, burada bildirilen klinik vakalarda, tüm adezyon alanı dentin açığa çıkmadan sadece mine içinde yer almıştır; mineye adezyon, dentine adezyondan daha güçlü ve daha stabil olduğundan, uzun vadede daha olumlu sonuç alınmasına neden olmuştur (25).

Hastalara dental ve periodontal yapıları korumak için rutin diş fırçalamadan sonra düzenli olarak diş ipi kullanmaları, şeker, buz gibi sert maddeleri ön dişleriyle ısirmaktan kaçın-

maları, tırnak yeme gibi restorasyonlarına zarar verebilecek alışkanlıklardan kaçınmaları tavsiye edilmiştir. Altı aylık ve 2 yıllık kontrollerde hastaların bu uyarılara dikkat ettiği, periodontal olarak sağlıklı oldukları, restorasyonlarda herhangi bir kırık, marjinal renklenme ve sekonder çürük gözlenmediği tespit edilmiştir.

SONUÇ

Estetik vakalarda tedavi genellikle ortodontik tedavi, periodontal değerlendirme, protetik ve restoratif tedavi gibi multidisipliner bir yaklaşımı içerir. Hastaya en uygun tedaviyi seçerken uygulanabilecek her tekniğin avantajları ve sınırlamaları hastaya dikkatlice anlatılmalı ve en konservatif olan tedaviden başlanmalıdır. Bu klinik rapor, direkt rezin kompozit veneerlerle restore edilmiş peg şeklindeki lateral kesici dişlere sahip 2 hastanın tedavisini bildirmektedir. Bu basit tedavi prosedürü, anterior dişlerin estetiğini geri kazandırmak için uygun maliyetli bir tedavi alternatifi olmasının yanında, daha invaziv restorasyonlar düşünülmeden önce özellikle büyüme gelişimi devam eden ve ileri yaştaki ortodontik tedaviyi tolere edemeyen hastalarda ilk düşünülmesi gereken konservatif bir yaklaşımdır.

Hasta Onamı:

Hastadan hakkı koruma ve Helsinki deklarasyonuna göre prosedürlerden önce yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Çıkar Çatışması:

Yazarların beyan edilecek çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek:

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

1. Montero J, Gomez Polo C, Rosel E, Barrios R, Albaladejo A, Lopez-Valverde A. The role of personality traits in self-rated oral health and preferences for different types of flawed smiles. *J Oral Rehabil.* 2016;43(1):39-50.
2. Rosenstiel SF, Rashid RG. Public preferences for anterior tooth variations: a web-based study. *J Esthet Restor Dent.* 2002;14(2):97-106.
3. Parrini S, Rossini G, Castroflorio T, Fortini A, Deregibus A, Debernardi C. Laypeople's perceptions of frontal smile esthetics: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;150(5):740-50.
4. Rosa M, Olimpo A, Fastuca R, Caprioglio A. Perceptions of dental professionals and laypeople to altered dental esthetics in cases with congenitally missing maxillary lateral incisors. *Prog Orthod.* 2013;14(1):34-40.
5. Schmitz JH, Coffano R, Bruschi A. Restorative and orthodontic treatment of maxillary peg incisors: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 2001;85(4):330-4.
6. Peck S, Peck L, Kataja M. Prevalence of tooth agenesis and peg-shaped maxillary lateral incisor associated with palatally displaced canine (PDC) anomaly. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110(4):441-3.
7. Kook YA, Park S, Sameshima GT. Peg-shaped and small lateral incisors not at higher risk for root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123(3):253-8.
8. Ittipuriphath I, Leevailoj C. Anterior space management: interdisciplinary concepts. *J Esthet Restor Dent.* 2013;25(1):16-30.
9. Omeish N, Nassif A, Feghali S, Vi-Fane B, Bosco J. Esthetic and functional rehabilitation of peg-shaped maxillary lateral incisors: Practical recommendations. *Clin Case Rep.* 2022;10(3):e05507.
10. Bozkaya E, Canigur Bavbek N, Ulasan B. New perspective for evaluation of tooth widths in patients with missing or peg-shaped maxillary lateral incisors: quadrant analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;154(6):820-8.
11. Pini NI, Marchi LM, Pascotto RC. Congenitally missing maxillary lateral incisors: update on the functional and esthetic parameters of patients treated with implants or space closure and teeth recontouring. *Open Dent J.* 2014;6(8):289-94.
12. Robertsson S, Mohlin B. The congenitally missing upper lateral incisor. A retrospective study of orthodontic space closure versus restorative treatment. *Eur J Orthod.* 2000;22(6):697-710.
13. Lameira C, Mestreneur SR, Pini N, Salomao FM, Pesqueira AA, Fagundes TC. Conservative approach for treatment of maxillary lateral incisor agenesis with the deciduous tooth retained: 18-month follow-up. *Oper Dent.* 2018;43(2):121-7.
14. Miller WB, McLendon WJ, Hines FB. Two treatment approaches for missing or peg-shaped maxillary lateral incisors: a case study on identical twins. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;92(3):249-56.
15. Scarpelli AC, Reboucas AP, Compart T, Novaes-Junior JB, Paiva SM, Pordeus IA. Seven-year follow-up of esthetic alternative for the restoration of peg-shaped incisors: a case study of identical twins. *Gen Dent.* 2008;56(1):74-7.
16. Lenhard M. Closing diastemas with resin composite restorations. *Eur J Esthet Dent.* 2008;3(3):258-68.
17. Kim YH, Cho Y-B. Diastema closure with direct composite: architectural gingival contouring. *J Korean Acad Conserv Dent.* 2011;36(6):515-20.
18. Hwang SK, Ha JH, Jin MU, Kim SK, Kim YK. Diastema closure using direct bonding restorations combined with orthodontic treatment: a case report. *Restor Dent Endod.* 2012;37(3):165-9.
19. Heymann H, Hershey H. Use of composite resin for restorative and orthodontic correction of anterior interdental spacing. *J Prosthet Dent.* 1985;53(6):766-71.
20. Alberton SB, Alberton V, de Carvalho RV. Providing a harmonious smile with laminate veneers for a patient with peg-shaped lateral incisors. *J Conserv Dent.* 2017;20(3):210-3.
21. Magne P, Belser UC. Porcelain versus composite inlays/onlays: effects of mechanical loads on stress distribution, adhesion, and crown flexure. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003;23(6):543-55.

22. Nakamura T, Imanishi A, Kashima H, Ohyama T, Ishigaki S. Stress analysis of metal-free polymer crowns using the three-dimensional finite element method. *Int J Prosthodont.* 2001;14(5):401-5.
23. Uchida H, Vaidyanathan J, Viswanadhan T, Vaidyanathan TK. Color stability of dental composites as a function of shade. *J Prosthet Dent.* 1998;79(4):372-7.
24. Walls A, Murray J, McCabe J. Composite laminate veneers: a clinical study. *J Oral Rehabil.* 1988;15(5):439-54.
25. De Munck Jd, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Van Meerbeek B. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res.* 2005;84(2):118-32.

Yazışma Adresi
Correspondence Address

Bilay STEVANOVIC SANCAR
Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi AD.,
Antalya, Türkiye

bilayssancar@gmail.com

Geliş Tarihi : 1 Nisan 2022
Received

Kabul Tarihi : 10 Mayıs 2022
Accepted

E Yayın Tarihi : 27 Temmuz 2022
Online published

Bu makalede yapılacak atıf
Cite this article as

Stevanovic Sancar B, Yılmaz S.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde rastlantısal multiple yumuşak doku kalsifikasyonları: iki olgu sunumu ve literatür derlemesi.

Akd Diş Hek. D 2022; 1(1): 37-42

Bilay STEVANOVIC SANCAR

Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi AD.,
Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-4307-3237

Selmî YILMAZ

Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi AD.,
Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-9546-6548

Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinde Rastlantısal Multiple Yumuşak Doku Kalsifikasyonları: İki Olgu Sunumu ve Literatür Derlemesi

Incidental Multiple Soft Tissue Calcifications in Cone Beam Computed Tomographic Images: Two Case Reports and Literature Review

ÖZ

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) ile tesadüfen tespit edilen bulgular, belirli ilgi alanı dışında var olan anormal bulgulardır. Ayrıca, mevcut hastalıkla ilgisi olmayan bulgular olarak da tanımlanırlar. Maksillofasiyal bölgedeki yumuşak doku kalsifikasyonları genellikle rutin muayenelerde radyografik bulgulara teşhis edilmektedir. Baş ve boyundaki yumuşak doku yapılarının kalsifikasyonu fizyolojik veya patolojik mineralizasyon olarak ortaya çıkabilir. Patolojik mineralizasyonun eklem kıkırdağı ve ligamentte, glandüler ve vasküler dokularda meydana gelme olasılığı daha yüksektir ve genellikle kronik inflamasyon veya skar ile ilişkilidir. KIBT gelişimi ve kullanımının artması nedeniyle baş-boyun bölgesinin yumuşak doku kalsifikasyonu yaygın olarak görülmektedir. Bu yazıda, dental şikayetler ve eklem rahatsızlığıyla kliniğimize başvuran 2 hastada tesadüfi keşfedilen multiple yumuşak doku kalsifikasyonları sunulmaktadır.

Anahtar Sözcükler:

Kalsifikasyon, KIBT, Yumuşak doku

ABSTRACT

Findings detected incidentally with cone beam computed tomography (CBCT) are abnormal findings that exist outside of a specific area of interest. They are also defined as signs that have nothing to do with the existing disease. Soft tissue calcifications in the maxillofacial region are usually diagnosed on radiographic findings during routine examinations. Calcification of soft tissue structures of the head and neck can occur as physiological or pathological mineralization. Pathological mineralization is more likely to occur in articular cartilage and ligament, glandular and vascular tissues, and is often associated with chronic inflammation or scarring. Soft tissue calcification of the head and neck region is widely observed due to the development and increased use of CBCT. In this article, we present multiple soft tissue calcifications that were discovered incidentally in 2 patients admitted to our clinic with dental complaints and joint discomfort

Key Words:

Calcification, CBCT, Soft tissue

GİRİŞ

Günümüzde KIBT, bilgisayarlı tomografiye göre nispeten düşük radyasyon dozu ve kemik yapılarının yüksek çözünürlüğü nedeniyle baş ve boyun bölgesi için tanınan bir modalite olarak maksillofasiyal görüntüleme için yaygın olarak kullanılmaktadır. Yumuşak doku kalsifikasyonları gibi tesadüfi bulgular KIBT'de geniş görüş alanı (Field of view; FOV) ile tespit edilebilir. Kalsifikasyon tipi ve potansiyel tedavi ihtiyacı belirlenmelidir. Doğru bir teşhis için yumuşak doku kalsifikasyonlarının lokalizasyonu, sayısı, şekli ve dağılımı göz önünde bulundurulmalıdır. Yumuşak doku kalsifikasyonu insidansı ile ilgili sonuçlara göre, farklı cinsiyetler arasında fark bulunmamakla birlikte, ileri yaş grubunda anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur (1).

İskelet mineralizasyonu, uyarıcı ve inhibitör bileşenler arasında dengeli bir etkileşimi içeren karmaşık bir fizyolojik süreç iken, düzensiz ve uygun olmayan çevresel faktörlerin neden olduğu mineralizasyonun promotörleri ve inhibitörleri arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanan süreç, patolojik yumuşak doku kalsifikasyonlarına yol açar (2).

Yumuşak doku kalsifikasyonları genellikle klinik olarak belirgin olmayan, asemptomatik ve sadece bazı rutin radyografik muayeneler için alınan radyografilerde tesadüfen saptanır. Ayrıca, bu kalsifikasyonların bazıları sistemik bir durumun varlığına işaret edebilir ve potansiyel olarak daha olumsuz bir durumu temsil edebilir (3).

Bu olgu sunumlarında, maksillofasiyal bölgede tesadüfen keşfedilen yumuşak doku kalsifikasyonları sunulmaktadır. Diş hekimleri açısından altta yatan hastalıkların kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini ve erken tanı ile hayat kurtaran bilgileri vurgulanması amaçlanmıştır.

OLGU 1

Elli yedi yaşında erkek hasta dental şikayeti ile kliniğimize başvurdu. Anamnezinden, düzenli medikal tedavi ile kontrol altında hipertansiyon ve astım öyküsü olduğu öğrenildi. Ayrıca, hasta antikoagülan kullandığı, başın rotasyonel hareketi sırasında ağrı hissettiğini belirtti. İntraoral muayenede eksik dişler ve periodontitis bulguları gözlemlendi. Rutin alınan panoramik radyografide kalsifiye stylohiyoid ligament ve meziodens tespit edildi (Resim 1).



Resim 1. Panoramik radyografi: Kalsifiye stylohiyoid ligament ve meziodens.

Detaylı inceleme için alınan KIBT görüntülemesinde yumuşak doku kalsifikasyonları ile uyumlu multiple radyoopasiteler izlendi: pineal gland ve habenular komissür bölgesinde kalsifikasyonlar; C2 (axis) vertebranın dens axis bölgesinde, kalsiyum pirofosfat depozitleri ve alar ligament kalsifikasyonu; intrakranial bölgede *arteria carotis interna* kalsifikasyonu; orofaringeal hava yolu boşluğun lateralinde tonsillolit; sağ mandibula angulus'un inferiorunda submandibular lenf nodu kalsifikasyonu; sol mental bölgede osteoma cutis ve bilateral stylohiyoid ligament kalsifikasyonu (Resim 2-9).



Resim 2. Koronal kesit KIBT görüntüsü: Odontoid process etrafında kristal depozitler.



Resim 3. Aksiyel kesit KIBT görüntüsü: *A carotis interna* kalsifikasyonu.



Resim 4. Sagittal kesit KIBT görüntüsü: *A. carotis interna* kalsifikasyonu.



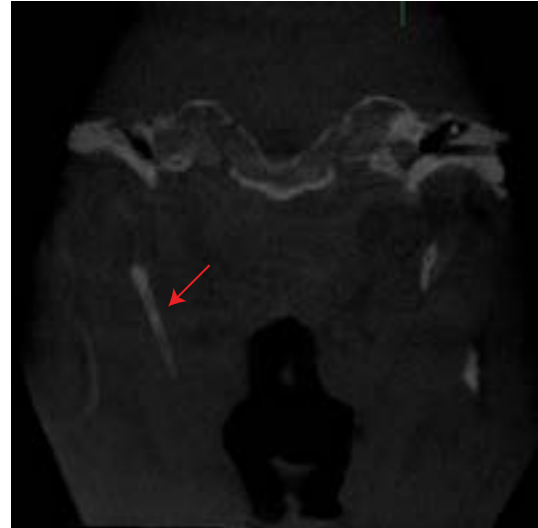
Resim 5. Sagittal kesit KIBT görüntüsü: Tonsillolit.



Resim 6. Aksiyel kesit KIBT görüntüsü: Sağ submandibular



Resim 7. Aksiyel kesit KIBT görüntüsü: Sol mental bölgede osteoma cutis.



Resim 8. Koronal kesit KIBT görüntüsü: Stilohiyoid ligament kalsifikasyonu .



Resim 9. 3D rekonstrüksiyon: Stilohiyoid ligament kalsifikasyonu.



Resim 10. Sagittal kesit KIBT görüntüsü: Multiple tonsillolit.



Resim 11. Koronal kesit KIBT görüntüsü: C2 vertebra odontoid prosesinin etrafında kalsiyum depozitleri.

Radyografik ve klinik bulgular doğrultusunda ateroskleroz ve crowned dens sendromdan şüphelenilerek hasta ileri tetkik için, Kardiyoloji ve Romatoloji kliniğine yönlendirildi. Ayrıca, hasta stiloid ligament elongasyonu değerlendirmesi için cerrahi kliniğine sevk edildi.

OLGU 2

Elli iki yaşında kadın hasta sağ eklem bölgesinde ağrı ve ses şikayeti ile kliniğimize başvurdu. Hastanın anamnezinden düzenli medikal tedavi altında osteoporoz öyküsü olduğu öğrenildi. Ekstraoral muayenede sağ eklem bölgesinde palpasyonda hafif ağrı ve krepitasyon tarzında ses tespit edildi. İntraoral muayenede eksik dişler ve uyumsuz restorasyonlar gözlemlendi.

Rutin alınan panoramik radyografide sağ kondilde düzleşme ve osteofit formasyonu izlendi. Ayrıca, bilateral ramus bölgesinde multiple radyoopasiteler tespit edildi.

Detaylı inceleme için alınan KIBT görüntülemesinde: sağ kondil başında düzleşme, osteofit formasyonu ve subkondral kistler; pineal gland ve habenular komissür kalsifikasyonu; C2 (axis) vertebra odontoid prosesinin etrafında kalsiyum pirofosfat depozitleri ile uyumlu multiple radyoopasiteler ve orofaringeal hava yolu boşluğun lateralinde tonsil taşları izlendi (Resim 10 ve 11).

Hasta temporomandibuler eklem patolojisi değerlendirmesi için cerrahi kliniğine sevk edildi. Ayrıca, odontoid prosesinin etrafındaki kalsiyum pirofosfat depozitleri ve Crowned dens sendrom şüphesi nedeniyle Romatoloji kliniğine yönlendirildi.

TARTIŞMA

Dental radyografik muayenede radyoopak kalsifikasyonlar rutin olarak saptanabilir (4). Bazen zararsız kalsifikasyonları yanlış teşhis edip, hastalara gereksiz tedavilere ve maliyetlere sebep olabilir. Herhangi bir dental radyografi yorumlamak için bu kalsifikasyonların prevalansı ve doğası hakkında bilgi gereklidir. Yumuşak doku kalsifikasyonlarına tanısal yaklaşımda en önemli kriterler kalsifikasyonların anatomik yeri, dağılımı, sayısı, büyüklüğü ve şeklidir (4,5). Baş ve boyun bölgesindeki yumuşak doku kalsifikasyonlarının çoğuna klinik semptomlar eşlik etmeyebilir; bununla birlikte, tespitlerinin güçlü klinik öneme sahip olmadığı varsayılmamalıdır. Bazı dokularda distrofik kalsifikasyonun varlığı, sistemik bir durumun varlığını gösterebilir ve potansiyel olarak daha tehdit edici durumun göstergesi olabilir (6).

Sunulan olgularımızda, farklı ve değerlendirmeyi gereken kalsifikasyonlar tesadüfen rastlandı. İntrakranial karotid arter kalsifikasyonu, darlık ve tıkanmalar nedeni ile iskemik serebrovasküler ataklara neden olabilmektedir (7). Ayrıca, karotid arter kalsifikasyonu klinik olarak ateroskleroz varlığı hakkında da bilgi vermekte (8,9). Bu nedenle, ciddi bir komplikasyon gelişmeden, karotid arter kalsifikasyon varlığının teşhisi önemlidir.

Crowned dens sendromu, akut boyun ağrısı ve C2 (axis) vertebra odontoid prosesinin etrafında kalsiyum pirofosfat dihidrat depozitleri olarak kendini gösteren hastalıktır (10). Hasta baş rotasyonu sırasında ağrı hissettiğini belirtmiş olup, ayırıcı tanıda bu sendrom yer almaktadır.

Tonsil taşları, çoğu zaman asemptomatiktir, ancak boyutlarına ve yerleşim yerlerine göre ağız kokusu, boğaz ağrısı, yutma zorluğu ve tat bozukluklarına sebep olabilmektedirler (11).

Stylohyoid ligamentin kısmen veya tamamen kalsifiye olması, her zaman klinik semptoma neden olmamaktadır (12). Ancak bazen, kulak ağrısı, tinnitus, yutkunma güçlüğü, farinkste yabancı cisim hissi, tükürük salgısında artma, internal ve external carotid arterlerin yayılım bölgelerinde ağrı, geçici senkop, başın döndürülmesi sırasında ağrı, gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir (13,14).

Kalsifiye lenf düğümleri kendi başına herhangi bir tedavi gerektirmez, ancak sistemik hastalıkların (bulaşıcı hastalıklar veya neoplastik lezyonlar) bir göstergesi olabilirler (15). Ayrıca, spesifik olmayan kronik inflamasyon ile bağlantılı olarak idiyopatik kalsifikasyon olasılığı da göz önünde bulundurulmalı (16).

Pineal kalsifikasyonu yetişkin popülasyonun üçte ikisinde görülür ve yaşla birlikte artar. Çapı 1 cm'nin üzerinde veya 9 yaşın altında olan pineal kalsifikasyonu bir neoplazmı düşündürülebilir (17).

SONUÇ

Gereksiz invaziv testleri önlemek için diş hekimleri, baş ve boyun yapılarının anatomisi ve potansiyel kalsifikasyon bölgeleri hakkında bilgi sahibi olmalı. Hekimler, yumuşak doku kalsifikasyonlarını tanıyabilmeli ve bölgedeki anatomik yapılardan ve patolojilerden ayırt edebilmelidir. Gerekli durumlarda ileri tetkikler için hastaların yönlendirilmesi oldukça önemlidir.

Hasta Onamı:

Tüm katılımcıların hakları korunmuş ve Helsinki Deklarasyonuna göre prosedürlerden önce yazılı bilgilendirilmiş, onam alınmıştır.

Çıkar Çatışması:

Yazarların beyan edecek çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek:

Yazarlar bu çalışma için destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

1. Yalcin ED, Ararat E. Prevalence of soft tissue calcifications in the head and neck region: A cone-beam computed tomography study. *Niger J Clin Pract* 2020;23:759-63
2. Shroff RC, Shanahan CM. The vascular biology of calcification. *Semin Dial* 2007;20:103-9
3. Adam B. Wells. Incidence of soft tissue calcifications of the head and neck region on maxillo-facial cone beam computed tomography, thesis, School of Dentistry University of Louisville, Kentucky, 2011.
4. White SC, Pharoah MJ. 7 th ed. Canada: Elsevier Health Sciences; 2014. *Oral Radiology: Principles and Interpretation*, pp. 524–541.
5. Kirsch T. Determinants of pathological mineralization. *Curr Opin Rheumatol*. 2006;18:174–80.
6. Çağlayan F, Sümbüllü MA, Miloğlu Ö, Akgül HM. Are all soft tissue calcifications detected by cone-beam computed tomography in the submandibular region sialoliths? *J Oral Maxillofac Surg*. 2014;72:1531.e1–6.
7. Chen XY, Lam WW, Ng HK, Fan YH, Wong KS. Intracranial artery calcification: a newly identified risk factor of ischemic stroke. *J Neuroimaging*. 2007;17(4):300-3.
8. Johnsen SH, Mathiesen EB, Joakimsen O, Stensland E, Wilsgaard T, Løchen ML, Njølstad I, Arnesen E. Carotid atherosclerosis is a stronger predictor of myocardial infarction in women than in men: a 6-year follow-up study of 6226 persons: the Tromsø study. *Stroke*. 2007;38(11):2873-80.
9. Nemcsik J, Farkas K, Kolossváry E, Járαι Z, Egresits J, Borgulya G, Kiss I, Lengyel M. Intracardiac calcification is a marker of generalized atherosclerosis. *Angiology*. 2007;58(4):413-9.
10. Shinichi G, Umehara J, Aizawa T, Kokubun S. Crowned dens syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:2732-6.
11. Ram S, Siar CH, Ismail SM, Prepageran N. Pseudo bilateral tonsilloliths: a case report and review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2004;98:110- 4.
12. Loeser LH, Cardwell EP. Elongated styloid process. *Arch Otolaryngol*. 1942;36:198-202.
13. Balasubramanian S. The ossification of the stylohyoid ligament and its relation to facial pain. *Br Dent J*. 1964;11:108-11.
14. Boering G. Diseases of the oral cavity and salivary glands. John Wright and Sons Ltd, Bristol, 1971, p.191.
15. Tortorich J, Woods M, Shintaku W, Anderson KM. Diagnostic considerations of calcified lymph nodes. *J Tenn Dent Assoc*. 2013;93:8-10.
16. Adhami F, Ahmed A, Omami G, Mathew R. Soft-tissue calcification on a panoramic radiograph: a diagnostic perplexity. *J Am Dent Assoc*. 2016;147: 362-5
17. Deepak S, Jayakumar B. Extensive intracranial calcifications. *J Assoc Physicians India*. 2005; 53:948.

Yazışma Adresi
Correspondence Address

Bilay STEVANOVIC SANCAR
Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi AD.,
Antalya, Türkiye

bilayssancar@gmail.com

Geliş Tarihi : 01 Nisan 2022
Received

Kabul Tarihi : 10 Mayıs 2022
Accepted

E Yayın Tarihi : 27 Temmuz 2022
Online published

Bu makalede yapılacak atıf
Cite this article as

**Stevanovic Sancar B,
Şendişçi R, Yılmaz S.**

Temporomandibular eklem
osteoartriti: İki olgu sunumu
ve literatür derlemesi.

Akd Diş Hek. D 2022; 1(1): 43-47

Bilay STEVANOVIC SANCAR

Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi AD.,
Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-4307-3237

Rümeysa ŞENDİŞÇİ

Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi AD.,
Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-8252-8914

Selmi YILMAZ

Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi AD.,
Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-9546-6548

Temporomandibular Eklem Osteoartriti: İki Olgu Sunumu ve Literatür Derlemesi

Osteoarthritis of the Temporomandibular Joint: Two Case Reports and Literature Review

ÖZ

Dejeneratif eklem hastalığı olarak da bilinen osteoartrit, en sık görülen temporomandibular eklem (TME) bozukluğudur. Temporomandibular eklem osteoartriti (TME-OA) kadınlarda daha sık görülür ve prevalansı yaşla birlikte artar. TME osteoartriti, değişken derecelerde enflamasyon, eklem kıkırdağının tahribatı ve subkondral kemik rezorpsiyonu ile karakterizedir. TME-OA, klinik ve/veya radyografik olarak algılandığında sıklıkla ileri bir aşamadır. Bu yazıda, temporomandibular eklem bölgesinde ağrı ve ağız açmada kısıtlılık şikayeti ile kliniğimize başvuran iki erişkin hastada temporomandibular eklem osteoartriti sunulmaktadır.

Anahtar Sözcükler:

Osteoartrit, Dejeneratif, Temporomandibuler eklem

ABSTRACT

Osteoarthritis, also known as degenerative joint disease, is the most common temporomandibular joint (TMJ) disorder. Osteoarthritis of the temporomandibular joint (TME-OA) is more common in women and its prevalence increases with age. TMJ osteoarthritis is characterized by varying degrees of inflammation, destruction of articular cartilage and subchondral bone resorption. TMJ-OA is often at an advanced stage when it is detected clinically and/or radiographically. In this article, we are presenting two adult patients with temporomandibular joint osteoarthritis who are admitted to our clinic with pain in the temporomandibular joint region and limited mouth opening.

Key Words:

Osteoarthritis, Degenerative, Temporomandibular joint

GİRİŞ

Temporomandibular eklem (TME) de dahil olmak üzere herhangi bir eklemden ortaya çıkabilecek en yaygın eklem hastalığı osteoartrittir. Daha önce öncelikle enflamatuar olmayan bir hastalık olarak kabul edilmiştir (1). Ancak, osteoartrit üzerine yapılan yeni araştırmalar, eklemde tüm bileşenlerini içeren enflamatuar bir durum olduğunu göstermiştir (2). Osteoartrit her yaşta ortaya çıkabilir, ancak yaş arttıkça daha sık görülür (3). Prevalansı en yüksek, 50 ve 60 yaş arasında olup, 75 yaşında sonra ilerlemede azalma gösterir (3). Hastalığın klinik belirtileri popülasyonun %8-16'sında görülür (4). En sık semptomları, diğer eklem hastalıklarıyla benzerlik gösterir ki bunlar eklem ve kas ağrısı, mandibular hareket kısıtlılığı ve özellikle krepitasyon olmak üzere eklem sesidir. Ağrı genellikle künt ve hareket halinde olurken bazen keskin bileşenlere sahip

olabilir. Ağrı, sinovit varlığına bağlı olarak başlangıç evrelerinde yaygındır (5). Osteoartrit unilateral veya bilateral olabilir ve genellikle kadınlarda görülür (6).

Radyografik olarak kondil başı superior yüzey aşınmış ve düzleşmiştir. Bu, özellikle disk dislokasyonlarının ve perforasyonlarının bariz bir şekilde eşlik ettiği osteoartrit vakalarında birbirine sürtünme iki eklem yüzeyi sebebiyle oluşur. Şüpheli durumlarda konvansiyonel radyografların yanı sıra Konik ışınli bilgisayarlı tomografiden (KIBT) faydalanılmalıdır (7). KIBT, osteoartrit teşhisinde osseöz değişiklikleri belirlemede tercih edilmektedir. Osteoartrit ile ilişkili kemik değişiklikleri düzensiz ve muhtemelen kalınlaşmış kortikal ana hatları, erozyonları, osteofit ve subkondral kist oluşumunu içerir (8). Bu olgu sunumunda, 2 erişkin kadın hastada görülen, TME-OA hastalığının klinik ve radyografik bulgularının paylaşılması amaçlanmıştır.

OLGU 1

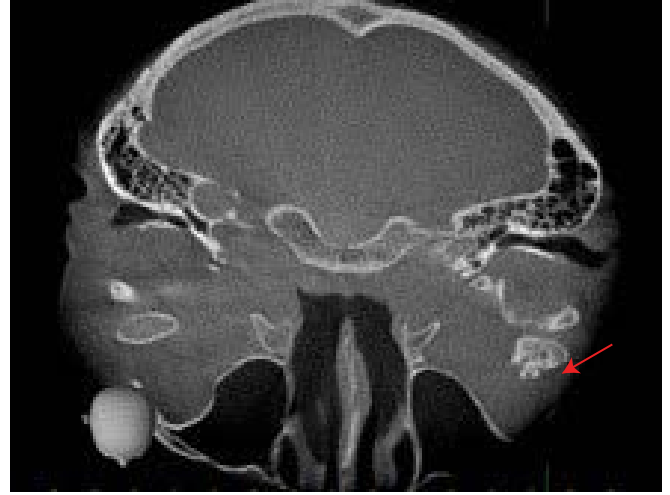
Elli dört yaşında kadın hasta, sol TME bölgesinde uzun süre devam eden ağrı ve ağız açmada kısıtlılık şikayeti ile kliniğimize başvurdu. Anamnezinde esneme sırasında çenesinden ses geldiğini, çenesinin çıktığını hissettiğini, sabahları eklem bölgesi ve çenesinde ağrı olduğunu ve ağzını açmakta zorluk çektiğini belirtti. Hasta Kulak Burun Boğaz ve Romatoloji kliniğine başvurdu ve yapılan değerlendirme sonucunda herhangi bir patolojiye rastlanılmadı. Daha sonra hasta Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine yönlendirildi. Anamnezinde, astım öyküsü mevcuttu. Ekstraoral muayenede sol tarafta krepitasyon şeklinde eklem sesi, deviasyon ve ağız açmada kısıtlılık tespit edildi. İntraoral muayenede diş eksiklikleri ve uygunsuz protetik restorasyon gözlemlendi.

Panoramik radyografide (Resim 1), 13 ve 23 numaralı dişte apikal lezyon tespit edildi. Sol kondil başında belirgin osteofit formasyonu ve eklem faresi (loose body) gözlemlendi.



Resim 1. Panoramik radyografide sol kondilde osteofit formasyonu ve eklem faresi.

Detaylı inceleme için alınan KIBT görüntüleme; kondil başları bilateral olarak artiküler eminensin anteriorunda izlendi. Sol kondilde kortikal rezorpsiyon, subkondral kistler, osteofit formasyonu ve eklem faresi (reziduel kemik) gözlemlendi. Sol artiküler eminens düzleşme ve artiküler aralığında azalma izlendi (Resim 2-4).



Resim 2. Aksiyel kesit KIBT görüntüsü: sağ kondilde subkondral kistler ve eklem faresi.



Resim 3. Koronal kesit KIBT görüntüsü: Sol kondil superior kortekste rezorpsiyon ve subkondral kistler.



Resim 4. Sagittal kesit KIBT görüntüsü: Sol kondil anterior konumunda, osteofit formasyonu ve eklem faresi.

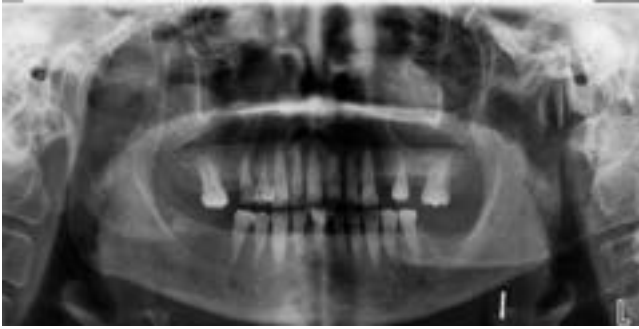
Anamnez, klinik ve radyografik bulgular doğrultusunda hastaya osteoartrit ön tanısı kondu. Osteoartritin tedavisinde öncelikle eklemde aşırı yüklenmeye sebep olan okluzal düzensizliklerin giderilmesi sağlanmalıdır. Bununla birlikte

kas egzersizleri ve psikolojik destek tedavisi bazı hastalarda gerekebilir. İlerlemiş osteoartrit vakalarında ve başarısız konservatif tedavilerde, eklem içi adrenokortikal steroidler uygulanabilir (7). Hasta protetik değerlendirme ve okluzal uyumlama için Protetik diş tedavisi uzmanına ve daha sonra eklem patolojisinin değerlendirilmesi için Cerrahi kliniğine yönlendirilmiştir. Okluzal uyumlama dışında herhangi bir girişimsel tedaviyi kabul etmeyen hasta altı ay aralıklarla kliniğimizde takip edilmesine kararına varıldı.

OLGU 2

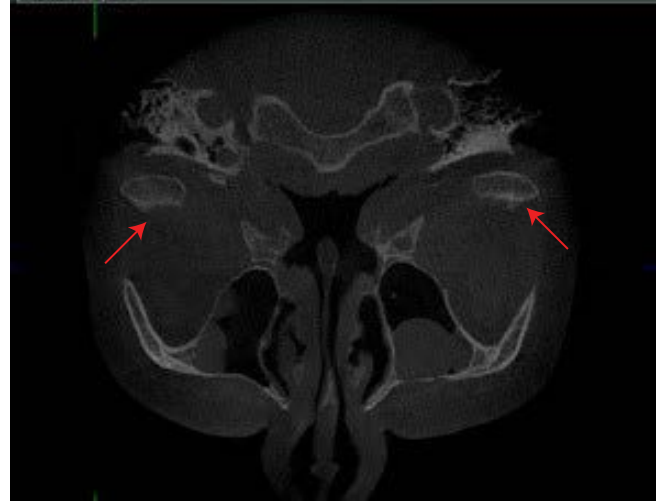
Kırk dokuz yaşında kadın hasta, sağ çenede ağrı ve ağız açmada kısıtlılık şikayeti ile kliniğimize başvurdu. Anamnezinde, hastanın şikayetlerinin bir sene önce başlayıp, zamanla ağrı şikayetinde azalma olduğunu ve ağız açmada kısıtlılığın şiddetlendiği öğrenildi. Kulak Burun Boğaz ve Nöroloji kliniğinde, yapılan değerlendirme sonucunda herhangi bir patolojiye rastlanılmamıştır. Dental şikayetlerle Ağız Diş Sağlığı Kliniğine başvurup, ağız açmada kısıtlılığı nedeniyle dental tedavi uygulanamayınca, hasta kliniğimizde yönlendirildi. Sistemik anamnezinden hastanın sağlıklı olduğu öğrenildi. Ekstraoral muayenede hastanın sağlıklı olduğu tespit edildi. Fonksiyonel muayenesi sırasında hasta ağrı hissettiğini belirtti. İntraoral muayenede, ağız açmada kısıtlılığı nedeni ile tam değerlendirme yapılamadı.

Panoramik radyografide, eksik ve çürük dişler gözlemlendi. Sağ kondilde ve artiküler eminensde düzleşme izlendi (Resim 5).

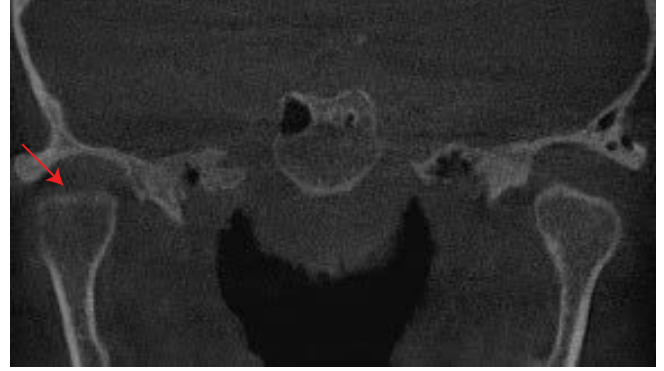


Resim 5. Panoramik radyografide sağ kondilde ve artiküler eminensde düzleşme.

Detaylı inceleme için alınan KIBT görüntülemeye; kondil başlarında bilateral olarak rezorpsiyon, düzleşme, subkondral kist, osteofit formasyonu ve artiküler eminensde düzleşme izlendi. Sol kondilin anteriorunda rezidüel kemik gözlemlendi (Resim 6-9).



Resim 6. Aksiyel kesit KIBT görüntüsü: Bilateral kondil rezorpsiyonu ve sol kondil anteriorunda eklem faresi.



Resim 7. Koronal kesit KIBT görüntüsü : Sağ kondil başı rezorpsiyonu ve düzleşmesi.



Resim 8. Sagittal kesit KIBT görüntüsü: Sol kondil düzleşmesi, subkondral kistler ve anteriorunda eklem faresi



Resim 9. Sagittal kesit KIBT görüntüsü: Sağ kondil düzleşmesi ve kortikal kaybı.

Hasta kısmi dişsizlik ve okluzal düzenleme için Protetik diş kliniğine sevk edildi. Ayrıca, eklem patolojisinin değerlendirilmesi için Cerrahisi bölümüne yönlendirilmiştir. Hasta altı aylık aralıklarla kliniğimizde kontrol edilecektir.

TARTIŞMA

TME osteoartriti yaşa bağlı dejeneratif eklem bir hastalığıdır ve kadınlarda daha sık görülür. Bu süreç, eklem kıkırdağının dejenerasyonu ve proteolitik enzimlerin sinovyal sıvıya salınması ile karakterize edilir. Sonuç olarak, eklem bileşenlerinin daha da bozulması ile ikinci bir enflamatuar yanıtı oluşur (9). Osteoartritin karmaşık ve multifaktörlü bir etiyo-lojisi vardır. Risk faktörleri arasında yaş, genetik, travma (uzun süreli mikro travma, tekrarlayan olumsuz yükleme, yüksek darbe vs), eklem ve kas bozuklukları, sistemik hastalıkları, konjenital ve gelişimsel anomalilik yer alır (10).

Osteoartrit fizik muayene sırasında gözlemlenen semptomlarla veya radyografi ile teşhis edilebilir. Ayrıca MRI görüntüleme de özellikle eklem diskinin incelenmesinde daha uygun bir görüntüleme yöntemidir (13). Sunulan olgularda eklem bölgesinde ısı artışı tespit edilmemiş olması, enfeksiyon ve sistemik bulguların yokluğu, önceden yapılan tıbbi değerlendirme ve laboratuvar testleri sonucunda hastada herhangi romatolojik, nörolojik yada otolojik hastalıkların bulunmadığı doğrulanmıştır. Sonuç olarak, hastaların klinik ve radyografik bulguları osteoartritle uyumlu bulunmuştur.

OA için kapsamlı ve iyi tanımlanmış görüntü kriterleri Ahmad ve ark tarafından verildi. Bu tanımların arasında osteofit formasyonu (yüzeyden kaynaklanan kemik dokusunun ekzofitik oluşumu), subkortikal skleroz (kortikal kemiğin herhangi bir artan kalınlığı), subkortikal kist (eklem yüzeyinin altında bir boşluk oluşumu), yüzey erozyonu (eklem korteksinin sürekliliğinin kaybı), eklem yüzeyinin düzleşmesi, yüzeyin yuvarlatılmış konturunun kaybı ve genel skleroz yer almaktadır (8).

KIBT, TME'nin kemik bileşenlerinin incelenmesi için güvenilir bir yöntem olarak kabul edilmiştir. Bu tekniğin uygulanması kolaydır, tekrarlanabilir ve hastaya bilgisayarlı

tomografiye göre nispeten düşük doz radyasyon verir. Osteoartritte majör etiyolojik faktör eklem yapılarına mekanik olarak fazla yüklenilmesi olduğundan, tedavinin amacı da bu yükü ortadan kaldırmak olmalıdır. Bu amaçla gerektiği şekilde modifiye edilmiş stabilizasyon apareyleri kullanılabilir. Parafonksiyonel alışkanlıklar ortadan kaldırılmalı, çene hareketleri ağrısız sınırlar içinde kısıtlanmalıdır. Hastalara yumuşak diyet önerilmeli ve antiinflamatuvar ilaç reçete edilmelidir. Ağrısız sınırlar içinde yapılacak pasif kas egzersizleri ve termoterapi uygulaması da önerilir. Cerrahi olmayan tedavi seçenekleri olumlu sonuç vermiyor ve şikayetler ısrarlı şekilde devam ediyorsa, cerrahi tedaviler düşünülebilir (11,12)

SONUÇ

Diş hekimi TME hastalıklarından farkında olmalıdır. Kesin tanıya varabilmek için klinik ve radyografik bulguların yanı sıra sistemik şikayetler de göz önüne alınmalıdır. Bu bulguların ve aynı zamanda altta yatan hastalıkların kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini ve ileri tanı yöntemleri kullanılması daha uygun tedavi planları sağlayacaktır.

Hasta Onamı:

Hastadan hakkı koruma ve Helsinki Deklerasyonuna göre prosedürlerden önce yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Çıkar Çatışması:

Yazarların beyan edilecek çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek:

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

1. Resnick D. Common disorders of synovium-lined joints: pathogenesis, imaging abnormalities, and complications. *AJR Am J Roentgenol.* 1988;151(6):1079-93.
2. Berenbaum F. Osteoarthritis as an inflammatory disease (osteoarthritis is not osteoarthrosis!). *Osteoarthritis Cartilage.* 2013;21(1):16-21.
3. Bagge E, Bjelle A, Eden S, Svanborg A. Osteoarthritis in the elderly: clinical and radiological findings in 79 and 85 year olds. *Ann Rheum Dis.* 1991;50(8):535-9.
4. Toller P. Osteoarthrosis of the temporomandibular condyle. *Br Dent J.* 1973;134(6):223-31.
5. Wang XD, Kou XX, He DQ, Zeng MM, Meng Z, Bi RY, Liu Y, Zhang JN, Gan YH, Zhou YH. Progression of cartilage degradation, bone resorption and pain in rat temporomandibular joint osteoarthritis induced by injection of iodoacetate. *PLoS One.* 2012;7(9):e45036
6. Gezer İA, Levendoğlu F. Temporomandibular eklem rahatsızlıklarının sınıflandırılması, tanı ve tedavisi. *Genel Tıp Derg.* 2016;26(1):34-40.
7. Poswillo D. Experimental investigation of the effects of intra-articular hydrocortisone and high condylectomy on the mandibular condyle. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1970;30(2):161-73.
8. Ahmad M, Hollender L, Anderson Q, Kartha K, Ohrbach R, Truelove EL, John MT, Schiffman EL. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(6):844-60.
9. Axelsson S. Human and experimental osteoarthritis of the temporomandibular joint. Morphological and biochemical studies. *Swedish Dent J.* 1993;92:1-45.
10. Xu L, Polur I, Lim C, Servais J, Dobeck J, Li Y, Oben BR. Early-onset osteoarthritis of mouse temporomandibular joint induced by partial discectomy. *Osteoarthritis Cartilage.* 2009;17(7):917-22.
11. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion-E-book: Elsevier Health Sciences; 2019.
12. Durham J. Temporomandibular disorders (TMD): an overview. *Oral Surg.* 2008;1(2):60-8.
13. White SC and Pharoah MJ. Oral radiology principles and interpretation. 6th ed. St. Louis, MO: Mosby, 2009.



<https://dergipark.org.tr/tr/pub/add>