

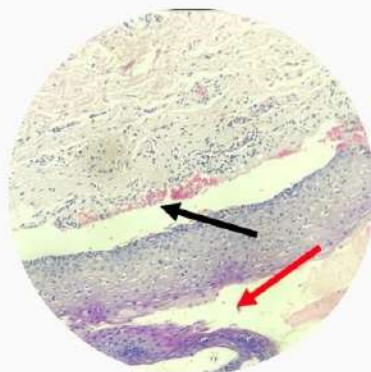


ULUSLARARASI DİŞ HEKİMLİĞİ BİLİMLERİ DERGİSİ

JOURNAL OF INTERNATIONAL DENTAL SCIENCES

2025 Ağustos / Cilt: 11/ Sayı: 2

2025 August / Volume: 11/ Number: 2



İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

Derleme / Review

Minimal Invasive Approaches In Maxillary Sinus Lift Surgery: A Literature Review

- 53 Maksiller Sinüs Yükseltme Cerrahisinde Minimal İnvaziv Yaklaşımlar: Literatür Taraması

Resül ÇOLAK, Büşra AKGÜN

Dijital Teknolojilerin Diş Hekimliği Eğitimine Entegrasyonu: Avantajlar, Zorluklar Ve Gelecek Perspektifi

- 61 Integration of Digital Technologies Into Dental Education: Advantages, Challenges And Future Perspective

Özer İŞİSAĞ

Araştırma/ Research

Farklı Solüsyonların Geçici Restorasyonların Renk Stabilitesine Etkisi

- 71 The Effect Of Different Solutions On The Color Stability Of Temporary Restorations

Şükriye Ece DOĞAN

Streptococcus Mutans ve *Enterococcus Faecalis* Üzerinde Propolis Ekstresi, Karadut Ekstresi, Klorheksidin Glukonat İçeren Üç Farklı Solüsyonun Antimikrobiyal Etkisinin Karşılaştırılması

- 77 Comparison Of The Antimicrobial Effects of Three Different Solutions Containing Propolis Extract, Mulberry Extract, And Chlorhexidine Gluconate On *Streptococcus Mutans* And *Enterococcus Faecalis*

Mustafa TAŞKIN, Yaşar TEL

Analysis Of YouTube Videos On Bruxism In Children And Adults

- 86 Çocuklarda Ve Yetişkinlerde Bruksizm Konulu YouTube Videolarının Analizi

Zeynep ÖZTÜRK, Büşra TOSUN

Farklı Adeziv Sistemlerin Ve Kompozitlerin Geleneksel Yöntem Ve ER:YAG Lazer ile Hazırlanmış Sınıf V Kavitelerde Mikrosızıntı Açısından Araştırılması

- 98 Investigation Of Different Adhesive Systems And Composites In Terms Of Microleakage In Conventional Method And ER:YAG Laser Prepared Class V Cavities

Sena KARGI, Emre ÖZEL

Olgu Sunumu/ Case Report

Mukoz Membran Pemfigoidi: Yaygın Oral Tutulumlu Bir Olgu Sunumu

109 Mucous Membrane Pemphigoid: A Case Report With Extensive Oral Involvement

Müberra DENİZ, Can AYDIN, Tuğrul KIRTILOĞLU, Abbas AKBARI

Symmetrical Palatal Fibromatosis: A Case Report

115 Simetrik Palatinal Fibromatozis: Bir Olgu Sunumu

Nisa Nur POLAT, Mehtap MUĞLALI, Seda GÜN

Dergi Kurulları

Dergi İmtivaz Sahibi

Prof. Dr. İsmail Hakkı ÖZÖLÇER

Baş Editör

Prof. Dr. Emre BODRUMLU

Editör Yardımcıları

Prof. Dr. Ebru Hazar BODRUMLU, Doç. Dr. Gediz GEDUK

Alan Editörleri

Prof. Dr. Ebru Hazar BODRUMLU, Doç. Dr. Gediz GEDUK, Doç. Dr. Orhan ÇİÇEK, Doç. Dr. Murat İÇEN

Bilimsel Danışma Kurulu

Prof. Dr. Metin ORHAN, Prof. Dr. Peruze ÇELENK, Prof. Dr. Tolga TÖZÜM, Prof. Dr. Cemil YEŞİLSOY, Prof. Dr. Emre BODRUMLU, Prof. Dr. Ulvi Kahraman GÜRSOY, Prof. Dr. Umut TUNGA, Prof. Dr. Baran Can SAĞLAM, Prof. Dr. Ebru HAZAR BODRUMLU, Prof. Dr. Mustafa Cenk DURMUŞLAR, Prof. Dr. Ayşegül KÖROĞLU, Prof. Dr. Emre ÖZEL, Doç. Dr. İsmail UZUN, Doç. Doğukan YILMAZ, Doç. Dr. Gediz GEDUK, Doç. Dr. Murat İÇEN, Doç. Dr. Orhan ÇİÇEK, Doç. Dr. Uğur GÜLŞEN, Doç. Dr. Fikret YILMAZ, Doç. Dr. N. Aycan YILMAZ

Dil Editörleri

Doç. Sena KAŞIKÇI, Doç. Dr. Ali ORHAN

Sayfa Düzenleme

Dr. Öğr. Üyesi Emre HAYLAZ, Yenal ÇALKAM

İstatistik Editörü

Doç. Dr. Gediz GEDUK

Minimal Invasive Approaches In Maxillary Sinus Lift Surgery: A Literature Review

Maksiller Sinüs Yükseltme Cerrahisinde Minimal İnvaziv Yaklaşımlar: Literatür Taraması

ABSTRACT

Objective: Sinus elevation surgery is performed to gain the vertical bone height necessary for implant placement in patients with insufficient residual maxillary alveolar bone. In this procedure, the sinus membrane is elevated and various graft materials are used to increase the bone volume in the posterior maxilla. Many approaches have been developed to elevate the sinus membrane from past to present. Both lateral and crestal approaches may be preferred in sinus lift surgery. The choice of technique should be supported by clinical and radiographic examination. The amount and quality of residual alveolar maxillary bone plays a very important role in determining which approach should be used. The lateral approach is recommended when the residual alveolar maxillary bone is less than 6 mm, while the crestal approach is preferred when the bone height is 6 mm or more. The crestal approach offers several advantages over the lateral approach, including less trauma, shorter surgical duration, lower risk of sinus membrane perforation, and reduced postoperative pain and swelling. Various internal sinus lift techniques have been described in the literature, including osteotomy technique, hydraulic pressure technique, balloon technique, osseodensification technique, and reamer approach. The advantages of the crestal approach have encouraged researchers to conduct additional research on this topic.

Conclusion: In this review, we will investigate current internal sinus lift techniques and present the results of comparative studies on various methods.

Key Words: Maxillary Sinus, Alveolar Bone, Implant.

ÖZ

Giriş: Sinüs yükseltme cerrahisi, rezidüel maksiller alveolar kemiğinde yetersizlik olan hastalarda implant yerleştirilmesi için gerekli dikey kemik yüksekliğinin kazanımı için yapılır. Bu prosedürde sinüs zarı yükseltilir ve posterior maksilladaki kemik hacminin artırılması amacıyla çeşitli greft materyalleri kullanılır. Geçmişten günümüze sinüs zarını yükseltmek için birçok yaklaşım geliştirilmiştir. Sinüs lift cerrahisinde hem lateral hem de krestal yaklaşımlar tercih edilebilir. Teknik seçimi klinik ve radyografik inceleme ile desteklenmelidir. Rezidüel alveolar maksiller kemiğin miktarı ve kalitesi, hangi yaklaşımın uygulanması gerektiğinin belirlenmesinde çok önemli bir rol oynar. Rezidüel alveolar maksiller kemik 6 mm'den az olduğu koşullarda lateral yaklaşım önerilirken, krestal yaklaşım kemik yüksekliği 6 mm veya daha fazla olduğunda tercih edilir. Krestal yaklaşım, lateral yaklaşıma göre daha az travma, daha kısa ameliyat süresi, daha düşük sinüs membranı perforasyonu riski ve daha az ameliyat sonrası ağrı ve şişlik gibi çeşitli avantajlara sahiptir. Literatürde osteotom tekniği, hidrolik basınç tekniği, balon tekniği, osseodensifikasyon tekniği ve reamer yaklaşımı gibi çeşitli internal sinüs lift teknikleri tanımlanmıştır. Krestal yaklaşımın gösterdiği avantajlar, araştırmacıları bu konuya yönelik ek araştırmalar yapmaya teşvik etmiştir.

Sonuç: Bu derlemede, güncel internal sinüs lift tekniklerinin araştırılması ve farklı teknikler üzerine yapılmış karşılaştırmalı çalışmaların sonuçları sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Maksiller Sinüs, Alveolar Kemik, İmplant.

Resül ÇOLAK¹

ORCID: 0000-0001-5210-1119

Büşra AKGÜN¹

ORCID: 0009-0006-0642-3399

¹Zonguldak Bülent Ecevit University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Zonguldak, Türkiye



Geliş tarihi / Received: 12.11.2024
Kabul tarihi / Accepted: 21.04.2025

İletişim Adresi /Corresponding Address:

Resül ÇOLAK

Zonguldak Bülent Ecevit University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Zonguldak, Türkiye

E-posta/e-mail:r.colak@beun.edu.tr

INTRODUCTION

Following tooth extraction in the posterior maxilla, the rapid resorption of alveolar bone and pneumatization of the maxillary sinus make it challenging to place implants in the region. Therefore, it becomes crucial to perform a sinus lift procedure before implant placement to increase bone volume in the posterior maxilla. The sinus lift procedure aims to elevate the Schneiderian membrane and augment the bone volume in the posterior maxilla by placing a bone graft.

When deciding on sinus lift surgery, in addition to the patient's medical history and clinical examination, radiographic evaluation is also crucial. Due to the limitations of two-dimensional panoramic radiography, such as magnification, distortion, and superimposition, three-dimensional preoperative assessment has become essential to obtain information about the morphological characteristics of the sinus and residual bone (1, 2).

Due to the limitations of conventional computed tomography, such as high radiation dose, high costs, and the size of the equipment, cone beam computed tomography (CBCT) has become the standard for three-dimensional imaging. CBCT offers advantages such as higher resolution and lower radiation exposure compared to conventional CT (1, 2).

In addition to providing information about the height and width of the residual bone, CBCT can also offer details about the presence and diameter of the alveolar antral artery, irregularities in the sinus floor, the relationship of the Schneiderian membrane to the roots of adjacent teeth, the maxillary sinus septum, the quality of the subantral bone, and the volume estimation of the graft material required for sinus lift surgery (3).

The sinus lift procedure can be performed using the lateral (open) and crestal (closed) techniques. The lateral approach, initially described by Tatum in 1976, involves preparing a window in the lateral wall of the maxillary sinus, elevating the Schneiderian membrane, and placing bone graft material into the created space (4). This technique is used when the residual alveolar bone is less than 6 mm. When the residual height of the alveolar bone ranges from 3 to 6 mm, the simultaneous placement of an implant during the sinus lift procedure is called single-stage lateral antrostomy.

The single-stage lateral antrostomy eliminates the need for additional surgical procedures, shorter healing times, and reduced patient and clinician time. However, when the residual alveolar bone height is ≤ 4 mm, a two-stage lateral antrostomy is preferred, where the implant is placed 6-9 months after the sinus lift procedure to enhance implant stability following healing. This approach not only improves the efficacy of the surgical

procedure but also provides a safer option for ensuring long-term implant stability (5, 6).

Although the lateral sinus lift procedure is a commonly used and more predictable approach, it can lead to several postoperative complications. These complications include Schneiderian membrane perforation, bleeding, implant migration into the sinus, sinusitis, damage to adjacent teeth, and ostium obstruction. Due to the lower risk of complications such as membrane perforation and bleeding, crestal approaches may be preferred over the lateral approach (7-9).

The crestal approach is less invasive than the lateral sinus lift technique, requires a smaller surgical area, and results in fewer postoperative complications. It also offers several advantages, such as reduced operation time, trauma, and postoperative morbidity. Researchers have described various techniques for crestal sinus lift, such as osteotome, balloon, and osseodensification (10, 11). The aim of this review is to investigate the clinical and radiological efficacy of minimally invasive crestal sinus lift methods. (13).

Crestal Approach For The Sinus Lift

1. Osteotome Technique

The osteotome technique, introduced by Summers in 1994, involves sinus floor elevation and simultaneous grafting to enhance the primary stability of posterior maxilla implants. The primary goal of this technique is to preserve residual crestal bone to the maximum extent, which is crucial for achieving primary stability (12, 13).

This technique increases bone density to support primary stability and has the advantages of requiring less graft material and being less invasive. However, it has disadvantages, such as potentially low implant stability with less than 6 mm of residual bone, limited visibility, excessive force application, a higher risk of perforation, dizziness due to patient's positional changes, and discomfort (11, 14).

In the osteotome technique, an incision is made at the top of the alveolar ridge, and a full-thickness flap is elevated. After the procedure, osteotomes are sequentially used to enlarge the implant socket. Each time a larger osteotome is placed, the bone becomes more condensed. Once the socket is sufficiently widened with osteotome which is suitable with the implant diameter, a controlled fracture is induced in the sinus floor when only a 1 mm bone layer remains. The osteotome is then employed to elevate the sinus floor, with the accumulated bone at its apical end aiding in lifting the sinus membrane. The graft material is then applied and the final osteotome

used is repositioned to secure its placement. After achieving the desired bone level, the implant is placed (11, 12, 15) (Figure 1).

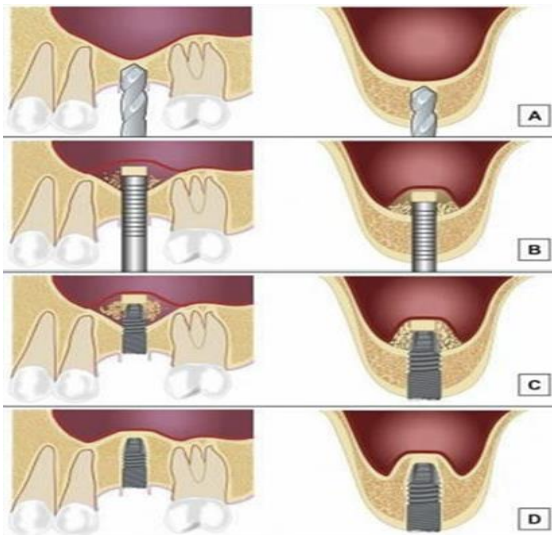


Figure 1. Osteotome technique (16).

2. Hydraulic Pressure Technique

In the hydraulic pressure technique, a device positioned beneath the sinus membrane directs hydraulic pressure—generated by a physiological saline solution—to lift the membrane. This technique reduces the risk of perforating the sinus membrane; however, complications from the potential loss of small fragments within the sinus can be more severe than other methods (17).

In this technique unlike the osteotome technique, crestal drilling is performed with diamond drills up to 1 mm into the maxillary sinus. At the end of this process, a 2 mm-diameter sinus bur is used to prepare an osteotomy site that tapers toward the apex at the sinus floor. To elevate the sinus membrane, physiological saline is slowly injected under pressure, facilitating the separation of the maxillary sinus membrane from the sinus floor. To maintain the position of the elevated sinus membrane, the graft material is then placed in the space (18, 19).

The hydraulic pressure technique can also be combined with piezoelectric surgery. The sinus floor is elevated under hydraulic pressure after the bone on the sinus floor is removed by piezoelectric surgery. The advantage of piezoelectric surgery is that it selectively targets hard tissue, reducing damage to the mucosa of the maxillary sinus (20, 21).

Li et al. concluded that piezoelectric osteotomy and hydraulic pressure application for sinus floor elevation for grafting and simultaneous implant placement may be an excellent alternative to traditional approaches (Summers' osteotome technique) due to less trauma and fewer complications (4) (Figure 2).



Figure 2. Hydraulic pressure technique (22).

3. Balloon Technique

In the Minimally Invasive Antral Membrane Balloon Elevation (MIAMBE) technique, the antral membrane is elevated from the osteotomy site using a specially designed balloon. The balloon method offers several advantages, including a reduced risk of perforation, an even force distribution at the membrane-bone interface, a lower complication risk, and a shorter operation time. However, its widespread use is limited by the need for specialized equipment (23).

In this technique, after elevated the full-thickness flap, osteotomy is initiated. The sinus floor is fractured after expanding the osteotomy site. After inspecting the sinus membrane, the balloon is placed and inflated under hydraulic pressure. When the desired elevation is achieved, the balloon is deflated and removed (24).

Elbareki et al. concluded that the balloon technique is a minimally invasive approach associated with minimal discomfort and few complications. The authors also found that the balloon technique can safely and reliably elevate the sinus floor supported by an implant. This method eliminates the need for graft material and promotes natural bone formation (25).

A study by Lopez-Quilez et al. concluded that the balloon technique for sinus lift is a safe, simple, and minimally invasive method that provides sufficient quantity and quality of bone for implant placement. Therefore, the balloon technique has become an option for clinicians to rehabilitate the posterior maxilla affected by atrophy (26) (Figure 3).

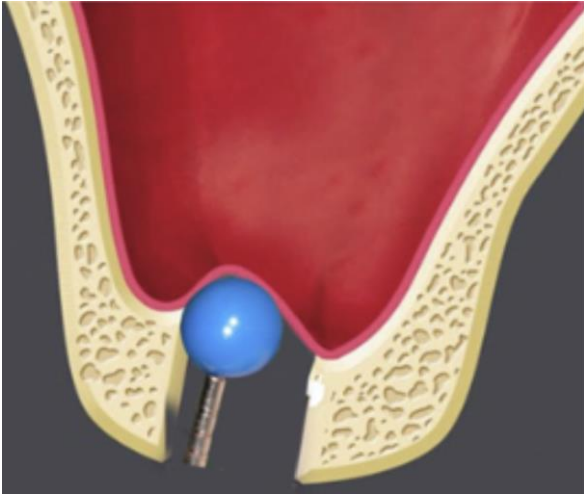


Figure 3. Balloon technique (27).

4. Osseodensification

The osseodensification technique, introduced by Huwais in 2013, is based on the principles of preserving and compacting the residual bone during sinus lift procedures. In this method, specially designed, progressively increasing diameter, counterclockwise rotating burs (Densah burs) are used. Due to their counterclockwise rotation, it is believed that bone compression occurs apically, thereby facilitating the elevation of the sinus membrane (28, 29).

When using osseodensification burs for lateral expansion of the alveolar bone, a flap is raised to ensure adequate visibility. Then, depth control is achieved with a pilot bur at a speed of 800-1500 rpm in a clockwise direction. The osteotomy procedure begins with the narrowest osseodensification bur in a condensing mode and continues until the planned dental implant diameter is reached. As the diameter of the bur increases, the alveolar bone is gradually expanded.

For vertical expansion of the alveolar bone using osseodensification burs, a flap is again raised to provide adequate visibility, and then marking is done with a pilot bur at a speed of 800-1500 rpm in a cutting mode, ensuring it remains 1 mm below the maxillary sinus floor. The bur sequence starts with a narrow-diameter osseodensification bur and is continued until the desired height of the maxillary sinus floor is achieved. This process continues in condensing mode until the desired bur diameter is reached (30).

Osseodensification burs are minimally invasive and eliminate the need for graft material placement. Osseodensification is applied when the need for sinus elevation is ≤ 3 mm and is a promising minimally invasive tool for the crestal sinus approach (29) (Figure 4).

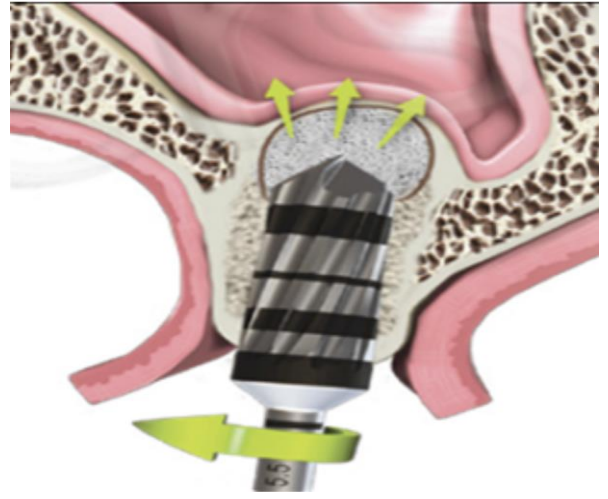


Figure 4. Osseodensification (31).

5. Reamer Approach

In the reamer approach, specialised drills known as reamers, which only cut bone, are used as the osteotomy boundary to the sinus membrane. This treatment helps prevent trauma and perforations of the sinus membrane (32). Kim et al. concluded that the use of a new drilling technique (specially designed S-reamer) for the crestal approach in sinus lift procedures significantly reduced the risk of perforation and resulted in shorter operation times (33). In this approach, after raising the mucoperiosteal flap, entry is created using a round bur. Reamer drills with a stopper and non-cutting tips are used sequentially until a distance of 0.5-1 mm remains from the sinus floor. Reamer drills of varying lengths are used until the fracture of the sinus membrane wall is felt. Once the membrane wall is fractured, and a measurement tool is used to verify whether the membrane has been completely elevated. During the vertical elevation of the sinus floor, an osteotome or bone spreader is used to push the graft upward (34) (Figure 5).



Figure 5. Reamer approach (35).

Maxillary sinus lift procedures help overcome challenges in placing implants in the posterior maxilla due to bone resorption and sinus pneumatization. The amount and quality of residual bone are crucial factors in deciding the appropriate approach for sinus elevation (33). Every approach has its unique advantages and disadvantages. The crestal approach is less invasive than the open sinus lift technique, requiring a smaller surgical field and fewer postoperative complications. The crestal approach also offers several advantages, such as reduced operation time, less trauma, and lower postoperative morbidity (11).

Attar et al. suggested that the osteotome sinus lift technique in the posterior maxilla is a non-invasive and predictable procedure that allows for implant placement and recommends that the residual bone height should be greater than 5 mm for optimal results with this technique (36).

The bone graft material is used to preserve the volume of the sinus membrane following the sinus lift procedure. However, avoiding the use of grafts can reduce the risk of infection, shorten the surgical time, and decrease the cost (37-39). Şenyılmaz et al. evaluated the 2-year clinical and radiographic outcomes of implants placed without graft material using the osteotomy technique in sinus lift surgery, obtaining a survival rate of 100 % (40). In a study by Manekar et al., which evaluated the clinical and radiological success of crestal hydraulic sinus elevation and simultaneous implant placement without grafts, the average subantral bone gain was 5.6 mm, and the survival rate of all implants was 100 % (41).

While less invasive than the lateral approach, the osteotome technique has limitations, such as a high risk of sinus membrane perforation, excessive force application, and potential patient discomfort. These limitations have led to the exploration of various minimally invasive techniques (42).

In a study by Ahmed et al., it was found that computer-guided simultaneous implant placement with the osseodensification technique had a significantly shorter procedure time compared to sinus lift via the lateral approach. Additionally, the osseodensification technique demonstrated a significant increase in bone density both immediately after surgery and at the 6-month follow-up, whereas a significant decrease in bone density was observed in the lateral approach group (43).

A study by Shende et al. compared crestal approaches, including hydraulic lift (CAS Kit) and osteotome techniques, and found that the implant placement time was an average of 13.40 ± 2.98 minutes for the hydraulic lift group and 22.10 ± 2.55 minutes for the osteotome group. The average primary stability was 44 ± 6.14 NCM for the hydraulic lift group and 35.50 ± 7.61 NCM for the osteotome group. Furthermore, at three months, the average radiographic bone regeneration was 4.99 ± 0.86 mm in the hydraulic lift group and 5.59 ± 1.21 mm in the

osteotome group. At nine months, the average radiographic bone regeneration was 5.53 ± 0.77 mm in the hydraulic lift group and 6.34 ± 1.11 mm in the osteotome group (44).

In a study by Madab et al., comparing the hydraulic sinus lift and osteotomy techniques, no significant difference was found between the two techniques in terms of subantral bone height. However, the hydraulic lift technique demonstrated a lower perforation rate compared to the osteotomy technique (45).

The hydraulic pressure technique can be combined with piezoelectric surgery, which is selective for hard tissue and minimises sinus mucosa damage. Li et al. concluded that piezoelectric osteotomy and hydraulic pressure application for sinus floor elevation, with less trauma and fewer complications, could be an excellent alternative to traditional approaches (e.g., Summers' osteotome technique) (4).

In a study by Alajami et al., comparing the antral membrane balloon technique with the osseodensification technique using Densah drills, the residual bone height in the balloon technique group was found to be 8.31 ± 0.44 mm immediately after sinus lift and 6.02 ± 0.85 mm six months post-surgery. In comparison, the osseodensification technique group had residual bone heights of 6.75 ± 1.13 mm immediately after surgery and 5.63 ± 1.03 mm at six months. The results indicated that the balloon technique showed better results for vertical bone height and gain immediately after surgery. In contrast, the osseodensification technique provided better primary implant stability, less reduction in vertical bone height, and more significant increases in bone density (46).

Arafat et al., in their study comparing osteotomy and osseodensification techniques, found that at 6 months, bone gain in the osteotomy group was 2.79 ± 0.30 mm, while in the osseodensification group it was 3.33 ± 0.25 mm. They concluded that the osseodensification technique resulted in greater bone gain compared to the osteotomy technique (47).

However, in their 2023 study, Hashem and colleagues compared osseodensification techniques using piezosurgery, osteotomy, and Densah burs. They found that the osteotomy technique resulted in greater vertical bone gain compared to the other methods. Additionally, when implant stability was evaluated, the highest stability was observed with the osseodensification technique utilizing Densah burs (48). The differences in vertical bone gain may be related to the small sample sizes and short follow-up periods in this study. Therefore, larger sample sizes and longer follow-up studies are necessary.

Endoscopy has been used for years to diagnose and treat maxillary sinus diseases. During maxillary sinus lift procedures, endoscopy allows direct visualisation of the sinus membrane, which can help detect and manage membrane perforations. However, more studies are needed to evaluate whether these benefits outweigh the disadvantages, such as equipment requirements, sometimes the need for a second operator, and high costs (49, 50).

CONCLUSION

In atrophic posterior maxilla and sinus pneumatization cases, sinus lift procedures are essential for implant placement. The sinus lift can be performed using a lateral or a crestal approach. The crestal approach has several advantages over the lateral approach, including its being less invasive, requiring a smaller surgical field, resulting in fewer postoperative complications, shorter operation time, and causing less trauma and postoperative morbidity. Although the crestal approach, precisely the osteotome technique, offers these advantages, it is associated with a higher risk of sinus membrane perforation and potential patient discomfort. These factors have prompted researchers to explore minimally invasive crestal approaches for sinus lift procedures. Minimally invasive crestal sinus lift techniques, such as hydraulic, osseodensification, and the balloon technique, provide clinical and radiological results similar to those of the osteotome technique. They appear to have a low risk of membrane perforation and provide high patient comfort. The number of studies assessing the effectiveness of current minimally invasive sinus lift techniques is limited, indicating a need for further research involving long-term comparisons. In the sinus lift procedure, the use of graft material facilitates the placement of implants by providing sufficient bone volume. However, success can also be achieved without the use of graft material. There are studies in the literature showing that implants placed with or without graft material have similar survival rates.

REFERENCES

1. Mohan N, Wolf J, Dym H. Maxillary sinus augmentation. *Dent Clin North Am*. 2015;59:375-88.
2. Temmerman A, Hertelé S, Teughels W, Dekeyser C, Jacobs R, Quirynen M. Are panoramic images reliable in planning sinus augmentation procedures? *Clin Oral Implants Res*. 2011;22:189-94.
3. Rahpeyma A, Khajehahmadi S. Open sinus lift surgery and the importance of preoperative cone-beam computed tomography scan: a review. *J Int Oral Health*. 2015;7:127.
4. Li J, Lee K, Chen H, Ou G. Piezoelectric surgery in maxillary sinus floor elevation with hydraulic pressure for xenograft and simultaneous implant placement. *J Prosthet Dent*. 2013;110:344-8.
5. Woo I, Le B. Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques. *Implant Dent*. 2004;13:28-32.
6. Summers R. The osteotome technique: Part 3--Less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compend Contin Educ Dent*. 1994;15:698-704.
7. Checchi L, Felice P, Antonini ES, Cosci F, Pellegrino G, Esposito M. Crestal sinus lift for implant rehabilitation: a randomized clinical trial comparing the Cosci and the Summers techniques. *Eur J Oral Implantol*. 2010;3:245-53.
8. Block MS. Improvements in the crestal osteotome approach have decreased the need for the lateral window approach to augment the maxilla. *J Oral Maxillofac Surg*. 2016;74:2169-81.
9. Testori T, Weinstein T, Taschieri S, Wallace SS. Risk factors in lateral window sinus elevation surgery. *Periodontol*. 2000. 2019;81:91-123.
10. Woo I, Le BT. Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques. *Implant Dent*. 2004;13:28-32.
11. Summers RB. The osteotome technique: Part 3--Less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compend Contin Educ Dent*. 1994;15:698-704.
12. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compend. Contin. Educ. Dent*. 1994;15:152-8.
13. Viña-Almunia J, Maestre-Ferrín L, Alegre-Domingo T, Peñarrocha-Diago M. Survival of implants placed with the osteotome technique: an update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17:e765-8.
14. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg*. 1980;38:613-6.

15. Misch C. Classifications and treatment options of the completely edentulous arch in implant dentistry. *Dent Today*. 1990;9:26-30.
16. Ersanli S. Sinüs lifting işlemlerinde kullanılan greft materyallerinin karşılaştırılması. Bitirme Tezi. İstanbul Üniversitesi. 2020.
17. Sotirakis EG, Gonshor A. Elevation of the maxillary sinus floor with hydraulic pressure. *J Oral Implantol*. 2005;31:197-204.
18. Andrés-García R, Ríos-Santos JV, Herrero-Climent M, Bullón P, Fernández-Farhall J, Gómez-Mencherro A, et al. Sinus floor elevation via an osteotome technique without biomaterials. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18:1280.
19. Bassi MA, Lopez MA, Confalone L, Carinci F. Hydraulic sinus lift technique in future site development: clinical and histomorphometric analysis of human biopsies. *Implant Dent*. 2015;24:117-24.
20. Kim JM, Sohn DS, Heo JU, Park JS, Jung HS, Moon JW, et al. Minimally invasive sinus augmentation using ultrasonic piezoelectric vibration and hydraulic pressure: a multicenter retrospective study. *Implant Dent*. 2012;21:536-42.
21. Vercellotti T, De Paoli S, Nevins M. The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2001;21:561-7.
22. Sotirakis EG, Gonshor A. Elevation of the maxillary sinus floor with hydraulic pressure. *J Oral Implantol*. 2005;31:197-204.
23. Asmael HM. Is antral membrane balloon elevation truly minimally invasive technique in sinus floor elevation surgery? A systematic review. *Int J Implant Dent*. 2018;4:12.
24. Kfir E, Goldstein M, Rafaelov R, Yerushalmi I, Kfir V, Mazor Z, et al. Minimally invasive antral membrane balloon elevation in the presence of antral septa: a report of 26 procedures. *J Oral Implantol*. 2009;35:257-67.
25. Peñarrocha-Diogo M, Galán-Gil S, Carrillo-García C, Peñarrocha-Diogo D, Peñarrocha-Diogo M. Transcrestal sinus lift and implant placement using the sinus balloon technique. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17:e122-8.
26. López-Quiles J, Melero-Alarcón C, Cano-Duran JA, Sánchez-Martínez-Sauceda EI, Ortega R. Maxillary sinus balloon lifting and deferred implantation of 50 osseointegrated implants: a prospective observational study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2018;47:1343-9.
27. Soltan M, Smiler DG. Antral membrane balloon elevation. *J Oral Implantol*. 2005;31:85-90.
28. Huwais S, Meyer EG. A novel osseous densification approach in implant osteotomy preparation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2017;32:27-36.
29. Padhye NM, Padhye AM, Bhatavadekar NB. Osseodensification—A systematic review and qualitative analysis. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2020;10:375-80.
30. Işık G, Kafadar İ, Günbay T. Dental implantin primer stabilitesinde osseodensifikasyon kavramı. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg*. 2021;31:316-23.
31. Huwais S. Autografting osteotome. *World Intellect. Prop. Organ*. 2014;Patent No:WO2014/xxxx.
32. Romanos GE. *Implant therapy: clinical approaches and evidence of success*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
33. Kim YK, Lee JY, Park JW, Kim SG, Oh JS. Sinus membrane elevation by the crestal approach using a novel drilling system. *Implant Dent*. 2017;26:351-6.
34. Chan HL, Oh TJ, Fu JH, Benavides E, Avila-Ortiz G, Wang HL. Sinus augmentation via transcrestal approach: a comparison between the balloon and osteotome technique in a cadaver study. *Clin Oral Implants Res*. 2013;24:985-90.
35. Ahn SH, Park EJ, Kim ES. Reamer-mediated transalveolar sinus floor elevation without osteotome and simultaneous implant placement. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23:866-72.
36. Attar BM, Alaei S, Badrian H, Davoudi A. Clinical and radiological evaluation of implants placed with osteotome sinus lift technique: 19-month follow-up. *Ann Maxillofac Surg*. 2016;6:190-4.

37. Pjetursson BE, Ignjatovic D, Matuliene G, Brägger U, Schmidlin K, Lang NP. Transalveolar maxillary sinus floor elevation using osteotomes with or without grafting material. Part II: Radiographic tissue remodeling. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20:677-83.
38. Daelemans P, Hermans M, Godet F, Malevez C. Autologous bone graft to augment the maxillary sinus with immediate implants: a retrospective study up to 5 years. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1997;17:27-39.
39. Silva LD, de Lima VN, Faverani LP, de Mendonça MR, Okamoto R, Pellizzer EP. Maxillary sinus lift surgery—with or without graft material? A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45:1570-6.
40. Senyilmaz DP, Kasaboglu O. Osteotome sinus floor elevation without bone grafting and simultaneous implant placement: a pilot study. *Indian J Dent Res.* 2011;22:786-9.
41. Manekar VS. Graftless crestal hydraulic sinus lift with simultaneous implant insertion. *Natl J Maxillofac Surg.* 2020;11:213-8.
42. Tsai CF, Pan WL, Pan YP, Chan CP, Ju YR, Wang YM, et al. Comparison of four sinus augmentation techniques for implant placement with residual alveolar bone height ≤ 3 mm. *Medicine (Baltimore).* 2020;99:e23180.
43. Ahmed EMAM, Abdullah AB, Mahmoud AAF, Abd El Aziz NO, Abdelfattah MA. Versatility of the osseodensified crestal sinus lifting technique versus lateral sinus technique. *Al-Azhar Assiut Dent J.* 2023;6:259-67.
44. Shende H, Mundada B, Bhola N. Comparative efficacy of osteotome versus CAS kit-assisted indirect maxillary sinus lift. *F1000Research.* 2024;13:368.
45. Madab AH. The efficacy of hydraulic pressure sinus lift versus osteotome lift via crestal approach utilizing sinus endoscopy: a randomized clinical study. [thesis]. Baghdad: Univ. of Baghdad; 2019.
46. Alajami MM, Elsheikh HA-E, Abo El-Farag SA, Mansour NA. Antral membrane balloon technique versus Densah bur in crestal sinus lift with simultaneous implant placement: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 2024;24:916.
47. Arafat SW, Elbaz MA. Clinical and radiographic evaluation of osseodensification versus osteotome for sinus floor elevation. *Egypt Dent J.* 2019;65:189-95.
48. Hashem AH, Khedr MF, Hosny MM, El-Destawy MT, Hashem MI. Effect of different crestal sinus lift techniques for implant placement in the posterior maxilla: a randomized clinical trial. *Appl Sci.* 2023;13:6668.
49. Venetis G, Bourlidou E, Liokatis PG, Zouloumis L. Endoscopic assistance in the diagnosis and treatment of odontogenic maxillary sinus disease. *Oral Maxillofac Surg.* 2014;18:207-12.
50. Yu X, Ye G, Zhao F, Wang B, Yu M, Wang H. Endoscope-controlled maxillary sinus floor elevation: a review. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2022;60:113-9.

Dijital Teknolojilerin Diş Hekimliği Eğitimine Entegrasyonu: Avantajlar, Zorluklar Ve Gelecek Perspektifi

Integration of Digital Technologies Into Dental Education: Advantages, Challenges And Future Perspective

ÖZ

Giriş: Diş hekimliği eğitimi, öğrencilere teorik bilgi, teknik beceriler ve hasta yönetimi yetenekleri kazandıran kapsamlı bir süreçtir. Temel öğrenim ile başlayan bu süreç, laboratuvar ortamında simülasyonlu eğitimle devam eder ve gerçek hasta uygulamalarıyla tamamlanır. Sanal gerçeklik ve dokunsal araçlar gibi dijital teknolojilerin entegrasyonu, öğrencilerin sanal ortamda uygulama yapmalarını ve simülatörler aracılığıyla anlık geri bildirim almalarını sağlayarak eğitimi daha etkili ve erişilebilir hale getirir. Dijital teknolojiler, öğrencilerin eğitimlerini kişiselleştirmelerine ve her an bilgiye erişim sağlamalarına olanak tanıyarak esnek öğrenmeyi destekler. Sanal gerçeklik simülatörleri diş hekimliğinin birçok alanında klinik becerileri geliştirirken, bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) teknolojileri ise modern dental restorasyon alanında yetkinliği artırır. Bununla birlikte, finansal kısıtlamalar, nitelikli eğitmen eksikliği, teknik desteğe duyulan ihtiyaç ve öğrencilerin adaptasyon süreci gibi zorluklar devam etmektedir. Bu sorunların çözülmesi, erişilebilir ve iyi donanımlı eğitim ortamları gerektirir.

Sonuç: Sonuç olarak, dijital teknolojilerin diş hekimliği eğitimindeki uzun vadeli etkisinin değerlendirilmesi, gelecekteki diş hekimlerinin klinik başarılarının artırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dijital Teknoloji, Eğitim, Sanal Gerçeklik, Diş Hekimliği.

ABSTRACT

Objective: Dental education is a comprehensive process that equips students with theoretical knowledge, technical skills, and patient management abilities. It starts with foundational learning, followed by simulated training in a laboratory setting, and culminates in real patient practice. Incorporating digital technologies, such as virtual reality and haptic tools, enhances training by allowing students to practice in a virtual environment and receive instant feedback through simulators. This makes education more effective and accessible in both preclinical and clinical phases. Digital technologies enable students to customize their education and access information anytime, promoting flexible learning. Virtual reality simulators enhance clinical skills across dental fields, while computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD/CAM) technologies improve proficiency in modern dental restoration. However, challenges remain, including financial constraints, a lack of qualified instructors, the need for technical support, and student adaptation. Addressing these issues requires accessible and well-equipped educational environments.

Conclusion: Ultimately, evaluating the long-term impact of digital technologies in dental education is essential for enhancing the clinical success of future dentists.

Key Words: Digital Technology, Education, Virtual Reality, Dentistry.

Özer İŞİSAĞ¹

ORCID: 0000-0002-2042-958X

¹Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D., Afyonkarahisar, Türkiye



Geliş tarihi / Received: 19.11.2024

Kabul tarihi / Accepted: 28.04.2025

İletişim Adresi /Corresponding Adress:

Özer İŞİSAĞ

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D., Afyonkarahisar, Türkiye

E-posta/e-mail: ozer.isisag@afsu.edu.tr

Diş hekimliği uygulamaları, derinlemesine öğrenilmiş baş-boyun anatomisi ve fizyolojisi, karmaşık teknik beceriler (restoratif, endodontik, periodontolojik, protetik ve cerrahi tedavi), ince klinik beceriler, sağlam akademik anlayış ve iletişim yeteneklerini içeren benzersiz bir beceri yelpazesini kapsar (1). Bu yetilerin kazanılması için verilen diş hekimliği eğitimi; bilgilerin teorik olarak öğrenilmesi, vakaları simüle eden preklinik eğitimi ve klinik uygulamaları içeren hasta başı eğitimi olmak üzere çeşitli aşamalardan oluşmaktadır. Hasta başı eğitiminden önce verilen preklinik eğitimi genellikle operatif diş hekimliği, protetik diş tedavisi, endodonti ve çocuk diş hekimliğinin restoratif prosedürleri için laboratuvarlarda verilen eğitim olarak tanımlanabilir. Preklinik eğitiminde başlangıçta gerçek diş dokuları kullanılırken, 1894 yılında fantom kafalar eğitimde önemli bir araç haline gelmiştir. Bu modeller klinik durumların yeniden yaratılmasına yardımcı olsalar da genellikle gerçekçilikten, patolojilerdeki çeşitlilikten ve uygulama sonrası standartlaştırılmış değerlendirme kriterlerinden yoksundur (2–4). Gelişen teknoloji ile diş hekimliği eğitimine entegre olan dijital teknikler, gelişmiş öğretim yetenekleri sunan umut verici bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Dijital teknolojilerin diş hekimliği müfredatına entegrasyonu dünya çapında başlamış olup, yerel kaynaklara ve ihtiyaçlara göre farklı seviyelerde ilerlemektedir. Dijital yöntemler, öğrenme sürecinde etkileşimi ve bağımsızlığı teşvik ederek diş hekimliği eğitimini önemli ölçüde geliştirmiştir. Dijital tekniklerin ve yazılımların sunduğu en büyük avantajlardan biri, bilgiye her zaman ve her yerden erişebilme olanağı sunarak öğrencilere eğitmenin bağımsız olarak esnek çalışma seçenekleri sunmasıdır. Ayrıca, dijital materyalleri gerektiği sıklıkta gözden geçirme seçeneği, materyalin yalnızca bir kez sunulduğu geleneksel yöntemlerin sınırlamalarını ortadan kaldırarak öğrenmeyi daha etkili ve kalıcı hale getirir (5,6). Dijital tekniklerin diş hekimliği eğitimine entegrasyonu ise öncelikle preklinik eğitimin yoğun olduğu diş hekimliği branşları olmak üzere diş hekimliğinin pek çok disiplinleri altında incelenebilir (7). Web tabanlı bilgi aktarımı ve e-öğrenme, dijital yüzey haritalama, dental simülatör motor becerileri, ağız içi tarama, dijital radyografi, diş preperasyonları, sanal ve artırılmış gerçeklik dahil olmak üzere diş hekimliği eğitiminde birçok dijital teknoloji türü uygulanmaktadır (8).

Diş Hekimliği Eğitiminde Sanal Gerçeklik ve Dokunsal (Haptik) Teknolojilerinin Rolü ve Önemi

Dijital teknoloji çağında, sanal gerçeklik ve dokunsal (Haptik) teknoloji tıp eğitiminin önemli parçaları haline gelmiştir. İnsan yapıları, organları, dokuları ve teşhis ya

da cerrahi aletleri de dahil olmak üzere gerçek tıbbi teşhis ve tedavi ortamlarını simüle edebilen bu teknolojiler, geleneksel simülatörlerde mümkün olmayan eğitim programlarına ulaşılmasını sağlamaktadır (9). Haptik, dokunma hissi ve kontrolün bilgisayar uygulamalarıyla etkileşimde kullanılmasına yönelik bilim dalı olarak tanımlanır. Haptik eğitim simülatörleri, kuvvet (ilerlemeye karşı direnç) ve dokunsal geri bildirim ile geliştirilen bilgisayar tabanlı bir simülatörlerdir. Haptik deneyimi, öğrencilerin öğrenme sürecine katkıda bulunmaktadır (2). Son yıllarda, sanal gerçeklik simülasyonları, geleneksel beceri eğitimi müfredatını geliştirmek için tamamlayıcı bir araç olarak diş hekimliği eğitimine entegre edilmiştir. Bu yaklaşım, diş hekimliği öğrencilerinin gerçek hastalarla etkileşime girmeden önce hazırlanmalarına yardımcı olmaktadır. Diş hekimliği eğitimindeki geniş öğrenme kapsamı, öğretimi desteklemek ve öğrenme deneyimini geliştirmek için sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik kullanımı için çok sayıda fırsat sunmaktadır (1,10).

Diş Hekimliği Eğitiminde Dijital Eğitim Metodları

1. Klinik Öncesi Eğitimde Kullanılan Dijital Eğitim Metodları

Çoğu üniversitede diş hekimliği öğrencilerinin eğitimi hala geleneksel laboratuvar tekniklerini içeren öğretim yöntemlerine odaklanmaktadır. Konvansiyonel teknikler ile diş hekimliği öğrencileri tarafından hazırlanan ve öğretim üyeleri tarafından değerlendirilen preklinik uygulamaları, uygulamayı değerlendiren denetçiler arası farklılıktan veya aynı denetçinin farklı zamanlarda yaptığı değerlendirmeler açısından değişim gösterebilmektedir. Bu durumda öğrencinin hazırladığı uygulamaya yönelik objektif bir değerlendirme süreci mümkün olmamaktadır böylece öğrencilerin uygulamalarına dair geri bildirim almaları zorlaşmakta ve kendilerini geliştirme süreci olumsuz olarak etkilenebilmektedir. Diş hekimliğinde sanal gerçeklik uygulamalarını içeren dental simülatörler; preklinik eğitiminde sanal hastalar üzerindeki uygulamaların objektif değerlendirmesine olanak sağlamaktadır. Bu yöntemler ile geri bildirim sürecinin konvansiyonel tekniklere göre daha hızlı ve objektif oluşu öğrencinin klinik gelişim sürecini olumlu yönde etkilemektedir (11,12) (Tablo 1).

Tablo 1. Diş hekimliğinin farklı disiplinlerine ait klinik öncesi eğitimde kullanılan bazı sanal gerçeklik sistemleri ve dijital eğitim modelleri.

Kullanım Alanları	Materyal	Üretici
Operatif ve restoratif diş hekimliği eğitimi	DentSim Dentify Virtual Reality Dental Training System (VRDTS) Simodont Dental Trainer Virteasy Dental Trainer	DenX, İsrail Egas Moniz School of Health and Science, Portekiz Novint Technologies & Harvard School of Dental Medicine, ABD MOOG Inc. & Academic Centre for Dentistry Amsterdam, Hollanda) HRV Simulation, Fransa
Dental morfoloji ve protetik diş tedavisi eğitimi	Geneva System AR-TCPT CDS-100 Simodont Dental Trainer	University of Geneva, İsviçre Ulaşılamadı EPED Inc, Tayvan MOOG Inc. & Academic Centre for Dentistry Amsterdam, Hollanda)
Çocuk diş hekimliği eğitimi	Simodont Dental Trainer	MOOG Inc. & Academic Centre for Dentistry Amsterdam, Hollanda)
Oral ve maksillofasiyal cerrahi ve periodontoloji eğitimi	Implant Real-time Imaging System Forsslund System iDental PerioSim Virtual Reality Patient Model (VRPM)	EPED Inc, Tayvan Forsslund Systems AB, İsveç Ulaşılamadı University of Illinois at Chicago, ABD Ulaşılamadı
Temel tıp bilimleri eğitimi	Dijital mikroskoplar Sanal gerçeklik ile oluşturulmuş anatomi modelleri Sanal patoloji lamaları	

a. Endodonti ve Operatif/Restoratif Diş Hekimliğinde Kullanılan Dijital Eğitim Metodları

Endodonti ve operatif/restoratif diş hekimliğinde klinik öncesi eğitim öncelikle fantom kafalar ve plastik modeller üzerinde gerçekleştirilmektedir. Son gelişmeler ışığında bu branşlarda öğrenme deneyimini iyileştirmek için sanal gerçeklik ve dokunsal teknoloji simülatörlerinin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Dokunsal teknoloji, dokunsal ve gerçekçi kuvvet geri bildirimi sağlayan ve kullanıcıların gerçek hayattaki durumlara çok benzeyen senaryolara katılmasına olanak tanıyan sanal gerçeklik sistemleridir (13). Literatürde restoratif ve endodontik tedaviler için farklı sanal gerçeklik teknikleri tanıtılmıştır. DentSim sistemi (Şekil 1) restoratif diş hekimliği eğitimi için tasarlanmış öncü sanal gerçeklik sistemlerinden biri olarak öne çıkmaktadır (13).



Şekil 1. DentSim sistemi.

Bu sistem, öğrencilere simüle bir hasta üzerinde klinik prosedürleri uygulayabilecekleri bir platform sunarak gerçek zamanlı görsel takip, geri bildirim ve performans değerlendirmesi sağlar. Dentify olarak adlandırılan sanal gerçeklik aracı ise; görsel, işitsel ve dokunsal uyarıların birleştiren bir ortamdır. Bu araç; kullanıcının başına takılan sanal gerçeklik ekranı, dental türbine benzeyecek şekilde tasarlanmış bir haptik kalem, simülasyon senaryolarını ayarlamak ve seçmek için düğmelerin yanı sıra gerçek diş preperasyonu işlemini taklit eden 3D sesler içeren bir kontrolör içerir. Kullanıcı baskın eliyle sanal türbini çalıştırırken, baskın olmayan elini ise simülatörü etkinleştirmek ve farklı vakaları seçmek için kullanır (2). Bu sistemin yanı sıra Virtual Reality Dental Training System (VRDTS) ve Moog Simodont Dental Trainer kavite preperasyonları için, Virteasy Dental Trainer (Şekil 2) ise çürük uzaklaştırma pratiğinde operatif diş hekimliğinde kullanılmaktadır (13). Bir diğer sanal gerçeklik uygulaması ise Carpegna ve ark. tarafından tanıtılmıştır, bu uygulamada ise endodontik mikrocerrahi işlemleri için simülasyonlar bulunmaktadır

(12). Chen ve ark. ise asistanların endodontik mikrocerrahi eğitiminde kullanılmak üzere 3D kemik ve yapay perapikal lezyonların bulunduğu sanal gerçeklik uygulamaları üzerinde çalışmışlardır (14).



Şekil 2. Virteasy Dental Trainer.

b. Protetik Diş Tedavisi Eğitiminde Kullanılan Dijital Eğitim Metodları

Tüm tedavi yöntemlerinde olduğu gibi protetik tedaviler de gerçek hastalar üzerinde çalışmanın ilk deneyimi öğrenciler için streslidir. Protetik diş tedavisi eğitimi genellikle prelinik uygulama için fantom kafalar, plastik dişler veya bazı durumlarda çekilmiş doğal dişler gerektirir. Dijital teknolojilerin gelişmesiyle birlikte, protetik diş tedavisi eğitiminin prelinik aşaması farklı sanal gerçeklik yöntemleriyle zenginleştirilmiştir. Bu alanda kullanılan sanal gerçeklik sistemlerinden birisi diş anatomisi eğitimi için tasarlanmış Geneva System'dir ayrıca bazı diş gruplarının yontularının yapılabildiği AR-TCPT sistemi de mevcuttur. Optik konumlandırma sistemi, optimum diş açısının, derinliğinin ve bol miktarda yazılım dersinin 3D gerçek zamanlı doğru geri bildirimi sağlayan CDS-100 sistemi de gerek operatif gerekse protetik tedavilere dair klinik öncesi eğitimlerde kullanılmaktadır. Bir diğer sanal gerçeklik

uygulamasını olan restoratif ve operatif diş hekimliği eğitimlerinin yanı sıra protetik diş tedavisi eğitiminde de kullanılan Simodont Dental Trainer (Şekil 3) sisteminde hastalardan elde edilen tarama görüntülerinden bir senaryo hazırlanmakta ve hasta başı uygulamaya geçmeden önce öğrencilere bu senaryo üzerinde diş preperasyonu yaptırılarak yapılan preperasyonlar objektif bir şekilde değerlendirilebilmektedir (13,15–17). Literatürdeki çalışmalar, sanal gerçeklikle çalışmanın öğrencilerin gerçek hastaların tedavilerine başlamadan önce hatalarını değerlendirmelerine olanak sağladığını, özgüvenlerini artırdığını, stres seviyelerini düşürdüğünü ve klinik yetkinliklerini geliştirdiğini bildirmektedir (18,19).



Şekil 3. Simodont Dental Trainer.

c. Çocuk Diş Hekimliği Eğitiminde Kullanılan Dijital Eğitim Metodları

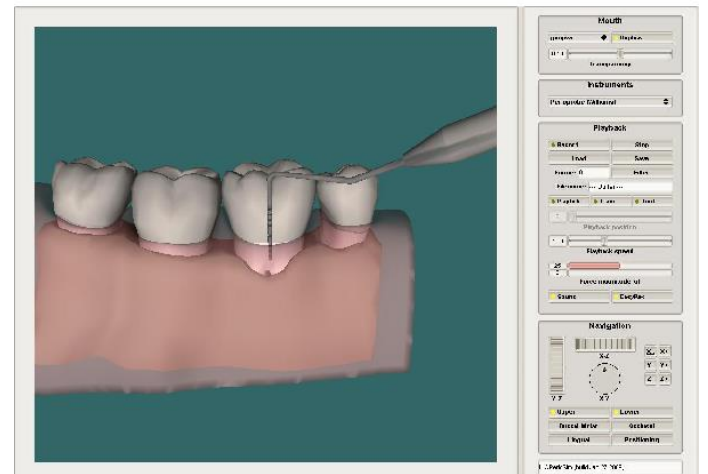
Diş hekimlerinin hastaları yatıştırmak ve davranışlarını yönetmek için harcadıkları zaman, yaygın çocuk diş hekimliği prosedürlerini tamamlamak için mevcut zamanı sınırlayabilmektedir. Bu nedenle, diş hekimliği öğrencilerinin pediatrik restoratif prosedürler konusunda klinik öncesi eğitim almaları çok önemlidir. Bu eğitim, öğrencilerin klinik becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacak ve bu prosedürleri çocuk hastalarla klinik bir ortamda daha güvenli ve verimli bir şekilde gerçekleştirmelerini sağlayacaktır. Diğer operatif ve protetik diş hekimliği eğitiminde kullanılan Simodont sanal gerçeklik sistemi, pediatrik prelinik eğitiminde de kullanılabilir. Bu sistemi geleneksel yöntemlerle karşılaştıran bir çalışma sonucunda sanal gerçekliğin

pediatrik diş hekimliği eğitiminde etkili bir tamamlayıcı araç olabileceğini ortaya koymuştur (4).

The crestal approach is less invasive than the lateral sinus lift technique, requires a smaller surgical area, and results in fewer postoperative complications. It also offers several advantages, such as reduced operation time, trauma, and postoperative morbidity. Researchers have described various techniques for crestal sinus lift, such as osteotome, balloon, and osseodensification (10, 11). The aim of this review is to investigate the clinical and radiological efficacy of minimally invasive crestal sinus lift methods. (13).

d. Oral Cerrahi Ve Periodontoloji Eğitiminde Kullanılan Dijital Eğitim Metodları

Sanal gerçeklik uygulamaları operatif ve protetik tedavi eğitimlerinde kullanılmasının yanı sıra periodontal tedaviler ve diş çekimi veya implant cerrahisi gibi işlemlere klinik öncesi hazırlık için de kullanılabilir. Implant Real-time Imaging System implant cerrahisi için, Forsslund System üçüncü molar diş çekimleri için, iDental ve PerioSim (Şekil 4) ise periodontal tedavilere pratiklik sağlaması açısından kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarıdır. Ortognatik cerrahi vakalarının teşhis ve planlamasına yönelik eğitimlerde ise Virtual Reality Patient Model (VRPM) sistemi kullanılmaktadır (13,17,20).



Şekil 4. PerioSim.

e. Temel Tıp Bilimlerine Yönelik Dijital Eğitim Metodları

Temel tıp bilimlerine ilişki verilen eğitimlerde de dijital teknolojilerden yararlanılmaktadır. Anatomi eğitiminde öğrencilerin anatomik noktaları detaylı ve

daha rahat inceleyebilmesine olanak sağlayan sanal gerçeklik sistemleri, histoloji ve patoloji derslerinde konvansiyonel ışık mikroskobu ile incelemenin yerini alan ve incelenen bölgenin de detaylı bir analizini yapabilen dijital mikroskoplar, yine patoloji eğitiminde kullanılan sanal patoloji lamaları eğitim sürecinde gerek eğitmenler gerekse öğrenciler tarafından etkili yöntemler olarak değerlendirilmektedir (7,21).

2. Hasta Başı Eğitiminde Kullanılan Dijital Eğitim Metodları

Diş hekimliği eğitimi preklinik uygulamalar yanında klinik eğitimi de içermektedir (22). Dijital sistemlerin diş hekimliği uygulamalarına hızlı bir şekilde entegre olması ve öğrencilere klinik eğitimlerinde konvansiyonel yöntemlerin yanı sıra bu uygulamaların da aktarılması güncel bir eğitim süreci sağlama ve eğitimini tamamlamış bir diş hekiminin bu güncel metodlara hakim olması adına çok önemlidir (23). Dental restorasyonlarının CAD/CAM ile üretimi artık dünya çapında yaygın olarak kullanılmaktadır. Diş veya implant destekli restorasyonlar için CAD/CAM uygulamaları alanında, ağız içi tarama, sanal hasta kurulumu, estetik analiz, dijital gülüş tasarımı, restorasyon tasarımı ve farklı üretim yöntemleri dahil olmak üzere çeşitli konular protetik ve restoratif diş hekimliği eğitiminde ele alınabilir (24). Ortodonti eğitiminde, ağız içi tarama sonucu elde edilen sanal hasta üzerinde teşhis süreci ve tedavi planlamasına dair uygulamalar, braketler için rehber üretimi veya ortodontik aligner üretimine dair uygulamalar öğrencilerin güncel literatüre uygun bir eğitim almasını sağlayacaktır (24-26). Yapay zeka tabanlı dijital sistemler diş hekimliğinin diğer branşları yanı sıra periodontolojide de çeşitli cerrahi işlemler için kullanılan rehberlerin üretilmesinde ayrıca görüntü rehberliğinde periodontal cerrahi uygulamaları için kullanılmaktadır ve bu prosedürlerin klinik eğitimlere entegre edilmesiyle öğrencilerin beceri ve yetkinlikleri önemli ölçüde geliştirilebilir (24,27). İmplantolojide protetik olarak yönlendirilen cerrahi planlamalar için oluşturulan rehberlerin tasarımı ve üretimi bunun yanı sıra statik ve dinamik görüntü rehberliğinde implant cerrahisi uygulamalarıyla eğitim zenginleştirilebilir. Ayrıca müfredat, gömülü dişlerin görüntü kılavuzluğunda çekimi, sinüs kaldırma, greft planlama ve ortognatik cerrahi gibi daha karmaşık cerrahi prosedürler de dahil olmak üzere ileri cerrahi planlama eğitimi ile geliştirilebilir (24). Endodonti eğitiminde ise CAD-CAM teknolojisi ile üretilmiş rehberler ile giriş kavitesinin hazırlanıp tedavi uygulamaları ile yapılan tedavilerin doğruluğu sağlanarak mevcut klinik eğitim daha etkili hale gelebilir (13,24). Dijital ağız içi taramalı ölçü alma prosedürü uygulamalarında ve çeşitli protez veya ortodonti apareylerinin üretiminde, 3D baskı, dijital anestezi gibi modern dijital teknolojileri içeren pediatrik

diş hekimliği prosedürlerinin de diş hekimliği eğitimine kazandırılması önemlidir (28,29). Ağız içi ve ağız dışı dijital görüntüleme tekniklerinin kullanımı öğrencilerin teşhis ve tedavi süreçlerini kapsamlı bir şekilde anlamalarını sağlayacaktır (30). Radyografik görüntüler üzerinden hastaların teşhis süresini kısaltarak tedavi verimliliğini artırmaya yarayan yapay zeka tabanlı bazı yazılımlar bulunmaktadır. Overjet, çürük ve kemik kaybını tespit etmek için dijital radyografileri analiz eden bir sistemdir. VideaHealth geniş bir dental radyografi veri tabanını kullanarak çürük, kist ve tümörleri belirlemekte, çürüklerin gözden kaçma oranını %43 azaltırken yanlış teşhis oranını %15 düşürmektedir. Diagnocat ise CBCT verilerinden STL formatında 3D modeller oluşturarak maksilla ve mandibulayı segmentlere ayırabilmektedir. Dijital radyografilerin yapay zeka ile analiz edilmesi, diş hekimliği pratiğinde teşhis doğruluğunu ve tedavi planlamasını iyileştirmektedir (31).

3. Teorik Eğitim Sürecinde Kullanılan Dijital Eğitim Metodları

Yapay zeka, hem klinik öncesi hem de teorik eğitimin gelişiminde önemli bir rol oynamış ve bu süreçte çeşitli e-öğrenme sistemleri geliştirilmiştir. Canvas, Blackboard ve Moodle gibi platformlar, eğitime kişiselleştirilmiş ve uyarlanabilir yaklaşımlar sunarak geleneksel pedagojik yöntemleri değiştirmiştir. Blackboard (Blackboard Inc, ABD), çevrimiçi kursların oluşturulmasını destekleyen ve ses, video, ekran paylaşımı, sohbet ve kayıt gibi özellikler sunan bir platformdur. Eğitmenler kurs ayarlarını yönetebilir ve öğrenciler mobil uygulama aracılığıyla içeriğe erişebilir. Canvas (Instructure Inc. ABD), işbirlikçi öğrenmeyi teşvik eden tartışma forumları ve grup projeleri ile öğrenci etkileşimini artırır. Moodle (Moodle Pty Ltd, Avustralya), çok çeşitli çevrimiçi kaynaklara erişim sağlayan ve eğitmen - öğrenci etkileşimini destekleyen bir sistemdir. Öz değerlendirme testleri gibi araçlarla öğrenme sürecinin değerlendirilmesine olanak tanır. Bu platformlar, eğitimin dijital dönüşümünün merkezinde yer almakta, öğrenme ve öğretme süreçlerini daha etkili hale getirmektedir (32-37) (Tablo 2).

Tablo 2. Klinik eğitime entegre edilebilecek bazı dijital diş hekimliği konuları.

Protetik ve Restoratif Diş Hekimliği Eğitimi	CAD/CAM uygulamaları: Ağız içi tarama Sanal hasta kurulumu Estetik analiz Dijital gülüş tasarımı Restorasyon tasarımları Restorasyon üretim yöntemleri
Ortodonti eğitimi	Sanal hasta üzerinde teşhis ve tedavi planlaması Braketler için rehber tasarım ve üretimi Ortodontik aligner tasarım ve üretimi
Periodontoloji eğitimi	Cerrahi rehber tasarım ve üretimi Görüntü rehberliğinde periodontal cerrahi
İmplantoloji eğitimi	Protetik olarak yönlendirilen cerrahi planlamalar için kullanılan rehberlerin tasarım ve üretimleri Statik ve dinamik görüntü rehberliğinde implant cerrahisi
Oral ve maksillofasiyal cerrahi eğitimi	Gömülü dişlerin görüntü kılavuzluğunda çekimi Sinüs lifting, greft cerrahisi ve ortognatik cerrahi gibi ileri cerrahi uygulamalar için planlamalar oluşturma
Endodonti eğitimi	CAD-CAM teknolojisi ile üretilmiş rehberler eşliğinde kök kanal tedavisi uygulamaları
Çocuk diş hekimliği eğitimi	Protetik veya ortodontik apareylerinin tasarım ve üretimleri Dijital anestezi
Oral ve maksillofasiyal radyoloji eğitimi	Ağız içi radyograflar, panoramik görüntüler, sefalometrik radyograflar ve bilgisayarlı tomografi gibi dijital görüntüleme tekniklerinin kullanımıyla etkili teşhis ve tedavi planları oluşturma

Diş Hekimliği Eğitiminde Dijital Teknolojilerinin Uygulanmasında Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri

Hem preklinik eğitiminde kullanılan sanal gerçeklik sistemleri hem de günlük pratikte dijital diş hekimliği için ilgili cihazlar, ekipmanlar ve yazılımlar önemli miktarda finansal yatırım gerektirmektedir. Bu yenilikçi teknolojilerin potansiyel avantajlarına rağmen, etkili bir şekilde uygulanmalarını sağlamak ve öğrenciler için eğitim deneyimini geliştirmek için çeşitli zorlukların ele alınması gerekir (38). Öncelikli sorunlardan biri, bu sanal gerçeklik sistemlerini kullanma konusunda yetkin nitelikli eğitmenlerin yetiştirilmesidir. Donanımlı eğitmenler olmadan, bu teknolojilerin potansiyeli tam olarak gerçekleştirilemeyebilir. Ayrıca, eğitim oturumları sırasında meydana gelebilecek aksaklıkları gidermek için sağlam teknik destek sağlamak çok önemlidir. Teknik sorunlar öğrenme sürecini engelleyebilir ve hem eğitmenleri hem de öğrencileri hayal kırıklığına uğratarak eğitim modelinin olumsuz algılanmasına yol açabilir (39). Bir diğer önemli zorluk da bu yeni eğitim modeline geçiş yapan öğrencilerin adaptasyon sürecidir. Birçok öğrenci geleneksel öğrenme yöntemlerine alışkın olabilir ve sanal gerçeklik gibi sürükleyici teknolojilere adapte olmak ek destek ve kaynak gerektirebilir (39). Özel olarak hazırlanmış oryantasyon programları bu geçişi kolaylaştırarak öğrencilerin kendilerini daha rahat hissetmelerini ve yeni sisteme dahil olmalarını sağlayabilir. Ayrıca, sanal gerçekliğin diş hekimliği eğitimine dahil edilmesinin uzun vadeli etkilerinin anlaşılması, araştırmaya açık bir alan olmaya devam etmektedir. Araştırmacılar ve eğitimciler, bu eğitim yaklaşımının uzun vadede öğrencinin beceri kazanımını ve genel klinik performansını nasıl etkilediğini değerlendirmelidir (38). Bu engelleri aşmak ve diş hekimliği eğitiminde sanal gerçekliğin tüm potansiyelinden yararlanmak için çeşitli stratejiler uygulanabilir. Bunlar arasında daha uygun fiyatlı ve erişilebilir ekipmanlara yatırım yapmak ve böylece kurumlar için mali engelleri azaltmak yer almaktadır. Hedeflenen eğitim programları aracılığıyla bilgili eğitmenlerin sayısının artırılması da eğitim kalitesini artıracaktır. Ayrıca, öğrencilerin sanal gerçeklik eğitim modeline alışmalarına yardımcı olmak için yapılandırılmış destek sağlanması hayati önem taşımaktadır.

SONUÇ

Sonuç olarak, dijital eğitim sisteminin uzun vadeli fayda ve dezavantajlarının kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi, potansiyel sınırlamaların en aza indirilmesini ve gelişmiş teknolojilerin diş hekimliği eğitimine etkin entegrasyonunu sağlayarak, geleceğin diş

hekimlerinin klinik yetkinliklerini en üst düzeye çıkarmaya olanak tanıyacağı kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Dzyuba N, Jandu J, Yates J, Kushnerev E. Virtual and augmented reality in dental education: The good, the bad and the better. *Eur J Dent Educ.* 2022;29:497-515.
2. Rodrigues P, Esteves A, Botelho J, et al. Usability, acceptance, and educational usefulness study of a new haptic operative dentistry virtual reality simulator. *Comput. Methods Programs Biomed.* 2022;221:106831.
3. Henzi D, Davis E, Jasinevicius R, Hendricson W. North American dental students' perspectives about their clinical education. *J Dent Educ.* 2006;70: 361–377.
4. Zafar S, Lai Y, Sexton C, Siddiqi A. Virtual reality as a novel educational tool in pre-clinical paediatric dentistry training: students' perceptions. *Int J Paediatr Dent.* 2020;30:791–797.
5. de Azevedo R de A, da Rosa WL de O, da Silva AF, Correa MB, Torriani MA, Lund RG. Comparative effectiveness of dental anatomy carving pedagogy: a systematic review. *J Dent Educ.* 2015; 79:914–921.
6. Zitzmann NU, Matthisson L, Ohla H, Joda T. Digital undergraduate education in dentistry: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17:3269.
7. Gönülol N, Kalyoncuoglu E. Education and learning in digital dentistry. *J Exp Clin Med.* 2021;38:163-167.
8. Tripathi S, Manoharan PS, Nagda S. Developing an instructional module of 'digital dentistry' for undergraduate prosthodontics curriculum. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2024;14:44–48.
9. Huang Y, Huang S, Liu Y, Lin Z, Hong Y, Li X. Application of virtual reality and haptics system Simodont in Chinese dental education: a scoping review. *Eur J Dent Educ.* 2025;29:585-593.
10. Moussa R, Alghazaly A, Althagafi N, Eshky R, Borzangy S. Effectiveness of virtual reality and interactive simulators on dental education outcomes: systematic review. *Eur J Dent.* 2022;16:14–31.

11. Schlenz MA, Michel K, Wegner K, Schmidt A, Rehmann P, Wöstmann B. Undergraduate dental students' perspective on the implementation of digital dentistry in the preclinical curriculum: a questionnaire survey. *BMC Oral Health*. 2020;20:78.
12. Carpegna G, Scotti N, Alovise M, Comba A, Berutti E, Pasqualini D. Endodontic microsurgery virtual reality simulation and digital workflow process in a teaching environment. *Eur J Dent Educ*. 2025;29:479-485.
13. Kanwal L, Gulzar M, Idrees W, Ikram F, Sukhia RH, Fida M. The application of virtual reality and augmented reality in dentistry – a literature review. *J Pak Med Assoc*. 2024;74:126–131.
14. Chen Y, Liu L, Qiu S, Hu C, Wang L, Li Y, et al. Application of real-time augmented reality-guided osteotomy and apex location in endodontic microsurgery: a surgical simulation study based on 3D-printed alveolar bone model. *J Endod* 2023;49:880–888.
15. Slaidina A, Ozolins K, Berzina S, Abeltins A. Patient-specific virtual simulation in the clinical training for prosthetic dentistry. *Eur J Dent Educ*. 2023;29:561-569.
16. Lim E-J, Kim Y-S, Im J-E, Lee J-G. Mobile educational tool based on augmented reality technology for tooth carving: results of a prospective cohort study. *BMC Med Educ*. 2023;23:462.
17. Huang TK, Yang CH, Hsieh YH, Wang JC, Hung CC. Augmented reality (AR) and virtual reality (VR) applied in dentistry. *Kaohsiung J Med Sci*. 2018;34:243-248.
18. Serrano CM, Wesselink PR, Vervorm JM. First experiences with patient-centered training in virtual reality. *J Dent Educ*. 2020;84:607–614.
19. Towers A, Dixon J, Field J, Martin R, Martin N. Combining virtual reality and 3D-printed models to simulate patient-specific dental operative procedures – a study exploring student perceptions. *Eur J Dent Educ*. 2022;26:393-403.
20. Li Y, Ye H, Ye F, Liu Y, Lv L, Zhang P, et al. The current situation and future prospects of simulators in dental education. *J Med Internet Res*. 2021;23:e23635.
21. García-Robles P, Cortés-Pérez I, Nieto-Escámez FA, García-López H, Obrero-Gaitán E, Osuna-Pérez MC. Immersive virtual reality and augmented reality in anatomy education: a systematic review and meta-analysis. *Anat Sci Educ*. 2024;17:514–528.
22. Qutieshat AS, Abusamak MO, Maragha TN. Impact of blended learning on dental students' performance and satisfaction in clinical education. *J Dent Educ*. 2020;84:135–142.
23. Jackson TH, Zhong J, Phillips C, Koroluk LD. Self-directed digital learning: when do dental students study? *J Dent Educ*. 2018;82:373–378.
24. Cortes ARG (ed.). *Digital Dentistry: A Step-by-Step Guide and Case Atlas*. Wiley-Blackwell, 2022.
25. Tarraf NE, Ali DM. Present and the future of digital orthodontics. *Semin Orthod*. 2018;24:376–385.
26. Allareddy V, Atsawasuwan P, Frazier-Bowers S, Hong C, Huja S, Katebi N, et al. Orthodontic educational landscape in the contemporary context: insights from educators. *Semin Orthod*. 2024;30:369–378.
27. Preshaw PM, Ramseier CA, Loos BG, Balčiūnaitė A, Crnić T, Davey K, et al. Contemporary educational methods in periodontology. *J Clin Periodontol*. 2024;51:1–76.
28. Berrendero S, Hriptulova O, Salido MP, Martínez-Rus F, Pradiés G. Comparative study of conventional anesthesia technique versus computerized system anesthesia: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2021;25:2307-2315.
29. Khan MK. Modern digital pediatric dentistry with the advent of intraoral sensors, computer-aided design/computer-aided manufacturing, and three-dimensional printing technologies. *J Dent Res Rev*. 2022;9:195–201.
30. Putra RH, Doi C, Yoda N, Astuti ER, Sasaki K. Current applications and development of artificial intelligence for digital dental radiography. *Dentomaxillofac Radiol*. 2022;51:20210197.
31. Ghaffari M, Zhu Y, Shrestha A. A review of advancements of artificial intelligence in dentistry. *Dent Rev*. 2024;4:1-13.
32. Cabrera BCC, Leal MC, Martínez JASA, et al. Artificial intelligence (AI) and learning management systems (LMS): a bibliometric analysis. *J Infrastruct Policy Dev*. 2025;9 8029.
33. Oudat Q, Othman M. Embracing digital learning: benefits and challenges of using Canvas in education. *J Nurs Educ Pract*. 2024;14:39-43.

34. Nassar AA, Rajeh MT. Blackboard in dental education: educators' perspectives during the COVID-19 pandemic: a qualitative study. *Adv Med Educ Pract.* 2022;13:629-639.

35. Flores-Piñas WV, Flores-Piñas H, Chiri-Saravia PC, Laura-De La Cruz KM. Moodle in distance education. *Puriq.* 2022;4:e417-e417.

36. de Castro Junior RC, Medeiros TC, Honório HM, Sant'Ana E, da Silva Santos PS. Moodle: teaching strategies in distance education in oral medicine. *Educ Res Int.* 2017;2017:4279141.

37. Kerkstra RL, Rustagi KA, Grimshaw AA, Minges KE. Dental education practices during COVID-19: a scoping review. *J Dent Educ.* 2022;86:546-573.

38. Gürbüz E, Ceylan E. Dijital diş hekimliğinde sanal gerçeklik: anket çalışması. *Yeditepe J Dent.* 2022;18:31-36.

39. Hu-Au E, Lee JJ. Virtual reality in education: a tool for learning in the experience age. *Int J Innov Educ.* 2017;4:215-226.

Farklı Solüsyonların Geçici Restorasyonların Renk Stabilitesine Etkisi

The Effect Of Different Solutions On The Color Stability Of Temporary Restorations

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, üç farklı geçici restoratif rezin materyalinin (Polimetilmetakrilat [PMMA], bis-akril kompozit rezin, 3 boyutlu [3B] yazıcı ile üretilen fotopolimerize rezin) çay, kahve ve distile suya maruz bırakılmaları sonrası renk stabilitesini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmada PMMA, bis-akril kompozit rezin ve 3B yazıcı ile üretilen fotopolimerize geçici rezinden toplam 45 örnek hazırlandı. Her materyal grubundan 15 örnek üretildi ve üç farklı solüsyonda (kahve, çay, distile su) 14 gün süreyle bekletildi. Başlangıç ve final L*, a*, b* renk değerleri spektrofotometre ile ölçülerek, ΔE formülü ile renk değişimi hesaplandı. Elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi, iki yönlü varyans analizi uygulandı. Grup içi farklar Friedman, grup arası farklar Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Materyal tipi, solüsyon türü ve bu iki değişkenin etkileşimi renk değişim değerleri üzerinde anlamlı farklılık oluşturdu ($p < 0,001$). En fazla renk değişimi kahvede bekletilen 3B yazıcı rezin materyalinde, en düşük renk değişimi ise distile suda bekletilen 3B rezin grubunda tespit edildi.

Sonuç: Geçici restoratif materyallerin renk stabilitesi, hem materyalin kimyasal yapısına hem de maruz kaldığı solüsyona bağlı olarak değişmektedir. Özellikle estetik bölgedeki geçici restorasyonlarda, 3B yazıcı ile üretilen rezinlerin renklenmeye olan eğilimlerinin yüksek olabileceği göz önünde bulundurularak materyal seçimi yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: 3B Yazıcı, Bis-Akrl, Geçici Restorasyon, PMMA, Renk Stabilitesi.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to evaluate the color stability of three different temporary restorative materials (Polymethylmethacrylate [PMMA], bis-acryl composite resin, and photopolymerized resin produced by three-dimensional [3D] printing) after immersion in tea, coffee, and distilled water.

Materials and Method: A total of 45 specimens were prepared using PMMA, bis-acryl composite resin, and 3D printed photopolymerized temporary resin. Fifteen specimens from each material group were immersed in three different solutions (coffee, tea, distilled water) for 14 days. Initial and final L*, a*, and b* color values were measured using a spectrophotometer, and color change was calculated using the ΔE formula. Normality of the data was assessed with the Shapiro-Wilk test, and two-way analysis of variance was applied. Within-group differences were evaluated using the Friedman test, and between-group differences using the Kruskal-Wallis test. A significance level of $p < 0.05$ was adopted for all statistical analyses.

Results: Material type, solution type, and their interaction had a statistically significant effect on color change values ($p < 0.001$). The greatest color change was observed in the 3D printed resin immersed in coffee, while the lowest was found in the same material immersed in distilled water.

Conclusion: The color stability of temporary restorative materials varies depending on both the chemical composition of the material and the solution it is exposed to. When selecting materials for temporary restorations in the esthetic zone, the higher discoloration tendency of 3D-printed resins should be taken into consideration.

Key Words: 3D Printing, Bis-Acryl, Color Stability, PMMA, Temporary Restorations.

Şükriye Ece DOĞAN¹

ORCID: 0000-0003-2569-8428

¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D., Zonguldak, Türkiye



Geliş tarihi / Received: 29.05.2025

Kabul tarihi / Accepted: 10.07.2025

İletişim Adresi /Corresponding Address:

Şükriye Ece DOĞAN

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D., Zonguldak, Türkiye

E-posta/e-mail: dogansukriye@gmail.com

Geçici restorasyonlar, sabit protetik tedavi sürecinde doğal diş yapısının korunması, pulpa dokusunun dış etkenlerden izole edilmesi, oklüzal ilişki ve fonksiyonun sürdürülmesi, estetik ve fonksiyonel konfor sağlanması ve dişlerin doğru pozisyonda stabilize edilmesi amacıyla kullanılırlar (1). Bu restorasyonlar aynı zamanda dişeti sağlığının korunmasına katkıda bulunur ve kalıcı restorasyonun başarısı açısından klinik değerlendirme imkânı sağlar. Özellikle implant üstü restorasyon yapımında yumuşak doku şekillendirme ve dikey boyut kaybı yaşayan hastalarda tanı ve tedavi gibi uzun süreli kullanım gerektiren durumlarda bu materyallerin biyouyumluluğu, fiziksel ve estetik özellikleri daha çok önem kazanmaktadır (2).

İdeal bir geçici restorasyon materyali, estetik ve fonksiyonel gereksinimleri karşılayabilmesinin yanı sıra mekanik etkenlere karşı dirençli olmalı, termal uyarılar karşısında boyut ve renk değişikliğine uğramamalı, plak retansiyonuna sebep olmamalı, toksik etkisi olmamalı ve stabilitesini uzun süre koruyabilmelidir. Tedavi süresince ağız ortamında bulunan bu restorasyonlar; sıcaklık değişimleri, tükürük, yiyecek ve içeceklerin kimyasal bileşenleri gibi çeşitli dış etkenlere sürekli olarak maruz kalmaktadır. Bu etkenler zamanla materyalin mekanik dayanımını, yüzey pürüzlülüğünü ve renk stabilitesini olumsuz etkileyebilir (2,3). Özellikle yoğun pigment içeren kahve, çay gibi içeceklerle temas, geçici restorasyonların renklenmesine neden olarak estetik görünümde bozulmalara yol açabilir. Bu durum, hastaların tedavi sürecinde memnuniyetini düşürebilmekte ve hekim açısından yeniden işlem gerektirebilmektedir. Bu nedenle geçici materyallerin yalnızca mekanik dayanıklılığı değil, aynı zamanda renk stabilitesi de dikkatle değerlendirilmelidir (4).

Günümüzde geçici restorasyonların yapımı amacıyla farklı yapıya ve üretim tekniğine sahip materyaller tercih edilebilmektedir. Geleneksel olarak yaygın biçimde kullanılan polimetilmetakrilat (PMMA), üretim kolaylığı ve düşük maliyet gibi avantajlara sahip olmakla birlikte; yüksek polimerizasyon büzülmesi, düşük renk stabilitesi ve su emilimine yatkınlık gibi bazı dezavantajlara sahiptir (5). Bu sınırlamaları gidermek amacıyla geliştirilen kompozit içerikli bis-akril geçici rezin materyalleri, kartuş bazlı karıştırma sistemleri sayesinde daha homojen bir dağılım sağlar ve direkt teknikte klinik kullanımda pratiklik sunar (6). Bis-akril esaslı rezinler, yüksek mikrosertlik ve aşınma direncinin yanı sıra tamir edilebilir olmaları ve farklı renk alternatifleri sunabilmesi açısından da avantajlıdır.

Son yıllarda dijital diş hekimliği uygulamalarının hızla yaygınlaşmasıyla birlikte, geçici restorasyonların üretiminde geleneksel yöntemlere ek olarak eksiltmeli ve eklemeli üretim teknikleri de kullanılmaya başlanmıştır.

Eksiltmeli üretim yönteminde, blok formundaki materyalin kazınarak şekillendirilmesi sırasında oluşan malzeme kaybı nedeniyle maliyet artışı söz konusu olsa da, bu yöntem yüksek hassasiyetli ve kısa sürede çok sayıda üretim yapılabilmesi gibi önemli avantajlar sunmaktadır (7). Öte yandan, 3B yazıcılarla gerçekleştirilen eklemeli üretim yönteminde kullanılan fotopolimerize geçici rezin materyaller de son dönemde klinik kullanıma girmiştir ve giderek daha fazla tercih edilmektedir (8). Üretim tekniği ve kullanılan materyalin kimyasal bileşimi, bu restorasyonların çevresel faktörlere karşı gösterdiği direnç üzerinde belirleyici rol oynar. Bu nedenle, geçici restorasyon materyali seçilirken yalnızca mekanik özellikler değil, estetik devamlılık gibi çevresel faktörlere karşı dayanıklılık da dikkate alınmalıdır.

Bu çalışmanın amacı, üç farklı geçici restoratif materyalin (PMMA, bis-akril kompozit rezin ve 3B yazıcı ile üretilmiş fotopolimerize rezin) çay, kahve ve distile suya maruz bırakılmaları sonrası renk stabilitesini değerlendirmektir. Çalışmanın sıfır hipotezi geçici materyallerinin solüsyonlara maruziyeti sonrasında meydana gelen renk değişimleri arasında bir farklılık olmayacağı yönündedir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmada kullanılmak üzere PMMA, bis-akril kompozit rezin ve 3 boyutlu yazıcı ile üretilen rezin materyalin her birinden 15'er adet örnek hazırlandı. Gerekli örnek sayısı G*Power 3.1.9 programı ile yapılan post-hoc power analizine göre, 3×3 'lük iki yönlü ANOVA tasarımı için %80 güç elde edilebilmesi adına grup başına en az 5 örnek olacak şekilde hesaplandı. Kullanılan materyallerin içerikleri ve üretim yöntemleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyaller ve özellikleri.

Materyal	İçerik	Üretim yöntemi	Renk
İmident	Polimetilmetakrilat	Kimyasal polimerizasyon	A2
Acrytemp	Bis-akril kompozit rezin	Kimyasal polimerizasyon	A2
PowerResins Temp	Fotopolimerize rezin materyali	3B yazıcı	A2

PMMA ve bis-akril kompozit rezin içerikli geçici restoratif materyal örnekleri, ISO 4049:2019 standardındaki ilgili test protokolleri modifiye edilerek yaklaşık 2 mm kalınlığında ve 19×15,5 mm boyutlarında silikon kalıp kullanılarak hazırlandı. PMMA (Imident, Imicryl SC, Konya, Turkey) toz ve likiti üretici firmanın talimatları doğrultusunda karıştırılarak kalıplara döküldü. Kalıp üzerine siman camı yardımıyla hafifçe baskı uygulanarak akriliğin homojen yayılımı ve yüzey düzgünlüğü sağlandı. Kimyasal polimerizasyon sonucunda örnekler kalıptan çıkarıldı.

Bis-akril kompozit rezin materyali (Acrytemp, Zhermack, Rovigo, İtalya) karıştırma tabancası yardımıyla kalıplara uygulandı. Siman camı ile hafifçe baskı uygulanarak materyalin homojen yayılımı ve fazla ürünün taşması sağlandı. Kimyasal polimerizasyonun ardından örnekler kalıptan çıkarıldı.

Eklemeli imalat yöntemiyle elde edilecek örnekler için bir yazılım programında (Meshmixer, Autodesk) sanal bir dikdörtgen plaka (19x15,5x2 mm3) tasarlandı ve standart mozaikleme dili dosyası (STL) olarak kaydedildi. Yapılan tasarım dijital ışık işleme tabanlı (DLP) bir 3B yazıcıya (DentaFab Seg, 3bfab Teknoloji Anonim Şirketi, İstanbul, Türkiye) aktarılarak 90 derecelik yapı yöneliminde fotopolimerize rezin materyalinden (PowerResins Temp, DentaFab, İstanbul, Türkiye) üretildi. Örnekler izopropil alkol ile temizlendi ve UV cihazında (Medifive Twin Cure, Kore) 405 nanometrede 10 dk boyunca polimerize edildi.

Yüzey standardizasyonu sağlayabilmek amacıyla tüm örneklerin yüzeyleri sırasıyla 600 ve 800 grid silikon karbid zımpara ile birer dakika zımparalandıktan sonra yıkanarak kurutuldu. Ardından örnekler her materyal grubu için 3'er alt gruba ayrıldı (n=5).

Örneklerin renk değerleri dijital bir spektrofotometre (Vita Easy Shade Advance, Vita Zahnfabrik, Almanya) yardımıyla ölçüldü. Her örneğin orta üçlü bölgesinden üçer kez ölçüm yapılarak ortalamaları alındı ve başlangıç renk değerleri olarak L1*, a1*, b1* cinsinden kaydedildi. Ardından kahve, çay ve distile sudan oluşan üç farklı solüsyon grubu hazırlanarak örnekler bu solüsyonda bekletildi. Distile su grubu kontrol grubu olarak belirlendi. Kahve solüsyonu üretici firmanın talimatları doğrultusunda 2 çay kaşığı kahvenin (Nescafe Classic, Nestle, Karacabey, Bursa, Türkiye) 100°C'deki 200 ml sıcak suda çözündürülmesi ile elde edildi. Çay solüsyonu bir adet standart bardak çay poşetinin (Yellow Label Tea, Lipton, Rize, Türkiye) 100°C'deki 200 ml sıcak suda 5 dakika bekletilmesi ile elde edildi. Her örnek grubu kahve, çay ve distile su solüsyonlarında 14 gün boyunca oda sıcaklığında bekletildi. Solüsyonlar bu süre boyunca günlük olarak yenilendi. 14 günün ardından örnekler solüsyonlardan çıkarılarak olası bir tortunun önüne geçmek amacıyla akan su altında 30 saniye boyunca yıkandı ve kağıt havlu ile kurutuldu.

Örneklerin final renk değerleri aynı şartlar altında ölçülerek ortalamaları alındı ve L2*, a2*, b2* olarak kaydedildi.

$\Delta E^* = [(L1^*-L2^*)^2 + (a1^*-a2^*)^2 + (b1^*-b2^*)^2]^{1/2}$ formülü kullanılarak başlangıç ve bitiş renk ölçümleri arasındaki fark ΔE cinsinden hesaplandı. Renk değişimi eşik sınırı $\Delta E^*=2.7$ olarak kabul edildi (9).

Tüm istatistiksel analizler SPSS IBM v22.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, ABD) programı ile yapıldı. Ölçümlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile belirlendi. Materyallerin solüsyonlarda bekletildikten sonra renk değişim değerlerinin karşılaştırılmasında iki yönlü varyans analizi uygulandı. Gruplar arası farkların değerlendirilmesinde Kruskal-Wallis, grup içi farklılıkların karşılaştırılmasında ise Friedman testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi tüm testlerde $p<0.05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Materyal türü ve solüsyon değişkenlerinin ΔE değerine etkilerine ilişkin bulgular Tablo 2'de sunulmuştur. Elde edilen verilere göre, materyal tipi, solüsyon türü ve bu iki değişkenin etkileşimi (materyal*solüsyon) ΔE değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratmıştır ($p<0.001$).

Tablo 2. Materyal, solüsyon ve etkileşim etkilerine ait sonuçlar.

Kaynak	F	p
Model (Düzeltilmeli)	91.667	<0.001
Materyal	21.244	<0.001
Solüsyon	263.128	<0.001
Materyal × Solüsyon	41.148	<0.001

En yüksek ΔE değeri, kahve solüsyonunda bekletilen 3B yazıcı ile üretilen geçici rezinde gözlenmiştir ($20,93\pm1,83$), en düşük değer ise distile suda bekletilen aynı materyal grubunda tespit edilmiştir ($0,79\pm0,19$) (Tablo 3). Kahvede bekletilen gruplar arasında anlamlı farklılıklar saptanmış olup ($p=0.007$), en fazla renk değişimi sırasıyla 3B rezin, kompozit ve PMMA grubunda görülmüştür. Çay solüsyonunda ise en yüksek renk değişim değeri kompozit materyalde ölçülmüş; PMMA ile 3B rezin arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Distile su grubunda materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0.165$).

PMMA ve bis akril kompozit gruplarında kahve ve çay solüsyonlarının renklendirici etkileri birbirine benzer düzeyde olup, distile suya kıyasla istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur. 3B rezinde ise renk değişimi bakımından en yüksek ΔE değerleri sırasıyla kahve, çay ve distile su gruplarında gözlenmiştir ($p=0.002$).

Tablo 3. Materyallerin kahve, çay ve distile su ortamlarında maruz kaldıktan sonra gösterdikleri renk değişimlerinin (ΔE) karşılaştırılması.

	PMMA	Kompozit	3B Rezin	
	Ort $\pm$ Ss	Ort $\pm$ Ss	Ort $\pm$ Ss	p
Kahve	8.62 $\pm$ 1.57 ^{aA}	12.21 $\pm$ 1.17 ^{aB}	20.93 $\pm$ 1.83 ^{aC}	0.007
Çay	9.14 $\pm$ 2.03 ^{aA}	13.79 $\pm$ 2.94 ^{aB}	7.65 $\pm$ 0.93 ^{bA}	0.022
Distile su	1.20 $\pm$ 0.68 ^{bA}	1.62 $\pm$ 0.83 ^{bA}	0.79 $\pm$ 0.19 ^{cA}	0.165
p	0.009	0.009	0.002	

Ort $\pm$ Ss: Ortalama $\pm$ Standart Sapma; Önem düzeyi $p<0,05$ A-C Aynı harfe ait materyaller arasında fark yoktur. a-c Aynı harfe sahip ortamlar arasında fark yoktur.

TARTIŞMA

Bu çalışmada üç farklı geçici materyalinin çay, kahve ve distile suya maruz bırakılmalarının ardından renk stabiliteyi karşılaştırıldı. Elde edilen bulgular hem materyal tipinin hem de solüsyon türünün renk değişimi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle çalışmanın sıfır hipotezi reddedildi. En yüksek renk değişim değeri kahvede bekletilen 3B rezinde, en düşük değişim ise distile suda bekletilen aynı materyal grubunda elde edildi. Materyallerdeki renk değişimi görsel inceleme ya da dijital ölçüm yapan enstrümanların kullanımı ile gerçekleştirilebilir. Renk ölçüm cihazlarının hassas ve sayısal veriler sunması sebebiyle bu çalışmada literatürdeki pek çok çalışmaya benzer şekilde spektrofotometre kullanıldı ve CIELab renk sistemi ile değerlendirme yapıldı (10-14). Geçici restoratif materyallerin renk stabilitesinin incelendiği çalışmalar değerlendirildiğinde kahve, çay, kırmızı şarap, kola, portakal suyu gibi renklendirici ajanların kullanımının yaygın olduğu görüldü (10-13). Mevcut çalışmada Türk popülasyonunda sıklıkla tercih edilen kahve ve çay içecekleri tercih edilerek, literatüre benzer şekilde 24 saat kullanımın bir aylık tüketime denk geldiği varsayıldı (15). Çalışmanın sonucundaki renk değişim değeri bulgularına göre distile su haricindeki tüm solüsyonlarda bekletilen üç materyal grubu da kabul edilebilir eşik değerin üzerinde sonuç gösterdi ($\Delta E>2.7$). Elde edilen bu

sonuçların materyallerin uzun dönem kullanımını simüle etmek amacıyla solüsyonlarda uzun süre bekletilmesi ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Abdulrahman ve ark. (16) tarafından yapılan bir araştırmada PMMA, bis-akril rezin, CAD-CAM ve 3B yazıcı ile üretilmiş dört farklı geçici restorasyon materyalinin kahve, çay, kola ve suda gösterdiği renk değişimi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre en yüksek renk bozulması 3B rezin materyalinde, en yüksek boyayıcı etki ise kahve ve çayda görülmüştür. Turgut ve ark. (17) bis-akril kompozit rezinin PMMA'ya göre yüksek renklenme göstermesinin sebebinin akrilik materyalin homojen, kompozitin ise heterojen mikroyapısından kaynaklı olduğunu ileri sürmüşler, renklendirici partiküllerin kompozitin gözenekleri içerisinde birikmiş olabileceğini ifade etmişlerdir. PMMA, bis-akril kompozit ve ışıqla kürlenmiş kompozit matrisli geçici materyallerin kahve, yeşil çay ve kola gibi solüsyonlara maruz bırakılması sonucu meydana gelen renk değişimini inceleyen bir başka çalışmada da; PMMA en fazla renk stabilitesine sahip bulunmuş, özellikle kahve ve yeşil çay güçlü leke yapan ajanlar olarak belirlenmiştir (18). Mevcut çalışmada da en düşük renk değişiminin sırasıyla PMMA, bis-akril kompozit rezin ve 3B rezin materyalinde görülmesi literatürdeki sonuçları doğrular niteliktedir (19,20). PMMA ve bis-akril rezinin gösterdiği düşük renk değişimi bu materyallerin daha homojen polimerizasyonu ve düşük çözünürlüğüyle ilişkilendirilebilir. Bununla birlikte, mevcut bulgularla çelişen çalışmalar da mevcuttur. Galbraith ve ark. (21) tarafından yapılan bir çalışmada, en iyi renk stabilitesinin 3B yazıcı ile üretilen rezin materyalde, en yüksek renk değişikliğinin ise konvansiyonel PMMA materyalinde gözlemlendiği bildirilmiştir. Bu farklılığın, söz konusu çalışmada uygulanan termal döngü ile yaşlandırma protokolü gibi metodolojik değişkenlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Subaşı ve ark. (10) tarafından yapılan bir araştırmada CAD-CAM ile üretilen geçici materyallerin, diğer materyallere kıyasla hem renk değişimi hem de yüzey pürüzlülüğü açısından daha stabil olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde 2025 yılında yapılan bir başka çalışmada konvansiyonel, Cad-Cam ve 3B yazıcı ile üretilen geçici restorasyon materyallerinin çayda bekletilmesi sonucunda en yüksek renk değişimi 3B, en düşük ise PMMA grubunda görülmüştür (22). Song ve ark. (11) ise PMMA freze blokların ilk 4 hafta boyunca düşük ΔE değerleri gösterdiğini, ancak 8. haftadan sonra renk değişiminin hızlandığını rapor etmiştir. 3B yazıcı ile üretilen materyallerin ise daha erken ve belirgin renk değişimi gösterdiği belirtilmiştir. CAD-CAM ve 3B baskı ile üretilen geçici restorasyonların kahve ve

asitli içeceklerde bekletilmesi sonucu meydana gelen renk değişimini ve yüzey pürüzlülüğünü araştıran bir çalışmada, kahvenin 3B restorasyonların renginde daha fazla değişikliğe sebep olduğu gösterilmiştir (23). Bu durum, çalışmamızda da kahvede bekletilen 3B rezinin en yüksek renk değişimi göstermesiyle uyumludur. 3B yazıcı ile üretilen geçici materyallerin yüksek renklenme göstermesi, üretim sürecine ve kullanılan reçinenin ışıkla polimerizasyonuna bağlı olarak oluşan daha düşük yoğunluk ve yüksek su emilimi ile açıklanabilir (11).

Çalışmanın sonuçlarına göre materyalden bağımsız olarak solüsyonların meydana getirdiği renk değişim değerleri incelendiğinde, en yüksek boyayıcı etkinin kahvede görüldüğü ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Güngör ve ark. (12), kahve ve şarap gibi içeceklerin özellikle ışıkla polimerize olan geçici materyallerde daha belirgin renklendirmeye neden olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Rutkunas ve ark. (13) kırmızı şarap, şekerli kahve ve gıda boyasının geçici restoratif materyallerin renk değişimine etkisini inceledikleri araştırmalarının sonucunda şarap ve kahvenin yüksek renklendirici etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Farklı yüzey cila işlemlerinin 3B geçici kronlardaki renk stabilitesine etkisini inceleyen bir başka çalışmanın sonuçları da, polisaj uygulanan örneklerde en yüksek boyayıcı etkinin şarap ve kahvede görüldüğünü doğrular niteliktedir (24). Bu sonuçlar, kahvede bulunan kromojenik bileşiklerin (özellikle polifenoller) yüksek pigmentasyon potansiyelini ve materyal yüzeyine penetre olma kabiliyetini göstermektedir. Bu çalışma, geçici restorasyon materyali seçiminde yalnızca mekanik değil, estetik dayanıklılığın da dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle estetik bölgedeki uzun süreli geçici restorasyonlar için materyal seçiminde kahve ve çay gibi boyayıcı ajanlara karşı gösterdiği direnç kritik önem taşır. Çalışmanın limitasyonları arasında örnek sayısının sınırlı oluşu, termal siklus veya mekanik aşındırıcı gibi yaşlandırma testlerinin dahil edilmemesi ve in vitro koşulların klinik ortamla birebir örtüşmemesi sayılabilir. Ayrıca deney örneklerinin düz yüzeyli ve polisajlı olması; ağız içerisindeki anatomik yapıyı taklit etmediği için sonuçların doğruluğunu etkileyebilir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda uzun süreli gözlemler, farklı polisaj protokolleri ve yeni nesil 3B yazıcı materyalleri ile karşılaştırmaların yapılması önerilir.

SONUÇ

Elde edilen bulgulara göre, renk değişimi materyal tipine ve maruz kalınan solüsyona bağlı olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdi. En yüksek renk değişimi kahve solüsyonunda, özellikle 3B yazıcı ile üretilmiş rezin materyalde gözlemlendi. Distile suda bekletilen örnekler ise genel olarak en düşük renk değişimini gösterdi.

Materyallerin çevresel etkenlere karşı gösterdiği renk stabilitesi, kimyasal bileşimleri ve üretim yöntemlerinden etkilenmektedir. Özellikle estetik bölgelerde uzun süre kullanılacak geçici restorasyonlar için materyal seçimi yapılırken bu özelliklerin dikkate alınması büyük önem taşımaktadır. Sonuç olarak, hem materyal hem de renklendirici ajanın tipi geçici restorasyonların renk stabilitesi üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu çalışmanın verileri ışığında, estetik beklentileri karşılayacak düzeyde renk stabilitesi sağlamak için üretim tekniği ve materyal özellikleri dikkatle değerlendirilmelidir. Klinik başarının artırılması adına, özellikle 3B yazıcı ile üretilen geçici restorasyon materyallerin boyayıcı ajanlara karşı daha dayanıklı formlarının geliştirilmesi önerilmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma 13.09.2022 tarihinde Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi 1. Uluslararası Diş hekimliği Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Gratton DG, Aquilino SA. Interim restorations. Dent Clin North Am. 2004;48:487–497.
2. Lodding DW. Long-term esthetic provisional restorations in dentistry. Curr Opin Cosmet Dent. 1997;4:16–21.
3. Singla M, Padmaja K, Arora J, Shah A. Provisional restorations in fixed prosthodontics. Int Dent Res. 2014;1:148–151.
4. Song SY, Shin YH, Lee JY, Shin SW. Color stability of provisional restorative materials with different fabrication methods. J Adv Prosthodont. 2020;12:259–264.
5. Lewinstein I, Fuhrer N, Gelfand K, Cardash H, Pilo R. Retention, marginal leakage, and cement solubility of provisional crowns cemented with temporary cement containing stannous fluoride. Int J Prosthodont. 2003;16:189–194.
6. Lee J, Lee S. Evaluation of add-on methods for bis-acryl composite resin interim restorations. J Prosthet Dent. 2015;114:594–601.
7. Özyemişçi Cebeci N, Hancı Tokmakcıoğlu H. Protetik diş tedavisinde ekleme yöntemi ile üretim. Health Acad Kastamonu. 2018;3:66–86.

8. Rayyan MM, Aboushelib M, Sayed NM, Ibrahim A, Jimbo R. Comparison of interim restorations fabricated by CAD/CAM with those fabricated manually. *J Prosthet Dent*. 2015;114:414–419.
9. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, et al. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent*. 2015;27 Suppl 1:S1–9.
10. Subaşı MG, Demir N, Karcı M, Bozkurt MG. Farklı geçici materyallerin farklı sıvılarda kısa dönem bekletme sonrası renk ve yüzey pürüzlülük değişiminin incelenmesi. *Atatürk Univ Diş Hek Fak Derg*. 2019;29: 448–454.
11. Song SY, Shin YH, Lee JY, Shin SW. Color stability of provisional restorative materials with different fabrication methods. *J Adv Prosthodont*. 2020;12:259–264.
12. Bankoğlu Güngör M, Karakoca Nemli S, Turhan Bal B, Doğan A. Farklı içeceklerde bekletilen geçici restorasyon materyallerinin renk stabilitelerinin karşılaştırılması. *Acta Odontol Turc*. 2016;33:80–85.
13. Rutkunas V, Sabaliauskas V, Mizutani H. Effects of different food colorants and polishing techniques on color stability of provisional prosthetic materials. *Dent Mater J*. 2010;29:167–176.
14. Sağlam G. Effect of povidone iodine at different concentrations on the color stability of hybrid CAD/CAM material. *Curr Res Dent Sci*. 2022;32:75–79.
15. Guler AU, Yilmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *J Prosthet Dent*. 2005; 94:118–124.
16. Alshamrani SA, Alobaid BF, Alharkan HM. Comparative analysis of color stability among 3D-printed resin-based, CAD/CAM, and conventional interim fixed prosthodontic materials. *J Pharm Bioallied Sci*. 2024;16 Suppl 5:S4618–S4622.
17. Turgut S, Bagis B, Ayaz EA, Ulusoy KU, Altintas SH, Korkmaz FM, et al. Discoloration of provisional restorations after oral rinses. *Int J Med Sci*. 2013;10: 1503–1509.
18. Fatima T, Abubakar P, Deshpande S, Afreen N, Sheshnag G, Safoora S, et al. Evaluation of the effect of various beverages and food materials on the color stability of provisional materials: an in vitro study. *Cureus*. 2024;16:e7423.
19. Haselton DR, Arnold DM, Dawson DV. Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent*. 2005;93:70–75.
20. Sham AS, Chu FC, Chai J, Chow TW. Color stability of provisional prosthodontic materials. *J Prosthet Dent*. 2004;91:447–452.
21. Galbraith A, Doan M, Galbraith T, Abubakr NH. Evaluation of color stability and marginal integrity in provisional restorations: a study of milling, 3D printing, and conventional fabrication methods. *Dent J*. 2025;13:189.
22. Hashemzade Z, Alihemmati M, Hakimaneh SMR, Shayegh SS, Bafandeh MA, Mohammadi Z. Comparison of color stability and surface roughness of interim crowns fabricated by conventional, milling and 3D printing methods. *Clin Exp Dent Res*. 2025;11:e70119.
23. Zohdy A, Beleidy M, Kotob S, Elnaggar G. Surface roughness and color stability of milled versus 3D-printed interim restoration after immersion in two pH media: in vitro study. *Egypt Dent J*. 2024;70:2591–2604.
24. Almejrad L, Yang CC, Morton D, Lin WS. The effects of beverages and surface treatments on the color stability of 3D-printed interim restorations. *J Prosthodont*. 2022;31:165–170.

***Streptococcus Mutans* ve *Enterococcus Faecalis* Üzerinde Propolis Ekstresi, Karadut Ekstresi, Klorheksidin Glukonat İçeren Üç Farklı Solüsyonun Antimikrobiyal Etkisinin Karşılaştırılması**

Comparison Of The Antimicrobial Effects of Three Different Solutions Containing Propolis Extract, Mulberry Extract, And Chlorhexidine Gluconate On *Streptococcus Mutans* And *Enterococcus Faecalis*

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, propolis ekstresi, karadut ekstresi ve klorheksidin glukonat'ın *Streptococcus mutans* ve *Enterococcus faecalis* üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır.

Gereç ve Yöntemler: Bu amaçla propolis ve *Morus nigra*'nın ekstraktları etanol ve metanol yöntemi kullanılarak hazırlandı. CHG, metanolik *Morus nigra* ekstraktı ve iki farklı etanolik propolis (ticari propolis ve yerel Pervari propolisi) ekstraktı steril ve boş antibiyotik disklerine emdirilerek *Streptococcus mutans* ve *Enterococcus faecalis* üzerine antimikrobiyal etkileri disk difüzyon yöntemiyle saptandı.

Bulgular: Çalışma da özellikle Kloreben'in hızlı ama sınırlı bir antimikrobiyal etki gösterdiği, *Morus nigra*'nın etkisiz olduğu ve propolis ekstraktlarının suşlara bağlı olarak değişen etkiler gösterdiği saptandı.

Sonuç: Sonuç olarak, propolis ekstraktlarının antimikrobiyal etkisinin propolis türüne bağlı olarak değiştiği, CHG 'nin güçlü antimikrobiyal etki gösterdiği ve *M. nigra*'nın antimikrobiyal etkisinin olmadığı görüldü. Doğal kaynaklardan elde edilen bileşenlerin mikroorganizmalara etkilerini daha ayrıntılı bir şekilde anlamak ve bu bulguların klinik uygulamalara nasıl yansiyebileceğini değerlendirmek, bakterilere karşı etkili ve güvenilir bir mücadele stratejisi geliştirmeyi hedeflemek açısından daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu sonucuna varıldı. Ayrıca, elde edilen etkinin hem bakteri suşlarına hem de kullanılan doğal ajan türlerine göre farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu durum, biyolojik çeşitliliğin antimikrobiyal potansiyel üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: *S. mutans*, *E. faecalis*, Klorheksidin Glukonat, Propolis, *Morus nigra*, Antibakteriyel Etki.

ABSTRACT

Objective: In this study, it is aimed to investigate the antimicrobial effects of propolis extract, black mulberry extract and chlorhexidine gluconate on *Streptococcus mutans* and *Enterococcus faecalis*.

Materials and Method: For this purpose, extracts of propolis and *Morus nigra* were prepared using the ethanol and methanol method. Chlorobene, methanolic *Morus nigra* extract and two different ethanolic propolis (commercial propolis and local Pervari propolis) extracts were absorbed into blank papers and their antimicrobial effects on *Streptococcus mutans* and *Enterococcus faecalis* were determined by the disk diffusion method.

Results: In the study, it was determined that Chloroben showed a rapid but limited antimicrobial effect, *Morus nigra* was ineffective, and propolis extracts showed varying effects depending on the strains.

Conclusion: As a result, it was seen that the antimicrobial effect of propolis extracts varied depending on the type of propolis, chloroben had a strong antimicrobial effect, and morus nigra had no antimicrobial effect. It was concluded that further studies are needed to understand the effects of ingredients obtained from natural sources on microorganisms in more detail and to evaluate how these findings can be reflected in clinical practices, and to aim to develop an effective and reliable fight strategy against bacteria. Additionally, the observed antimicrobial effect varied depending on both the bacterial strains and the types of natural agents used, highlighting the role of biological diversity in antimicrobial potential.

Key Words: *S. mutans*, *E. faecalis*, Chlorhexidine Gluconate, Propolis, *Morus nigra*, Antibacterial Effect.

Mustafa TAŞKIN¹

ORCID: 0009-0006-8164-4837

Yaşar TEL¹

ORCID: 0000-0001-7848-3899

¹Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji A.D., Şanlıurfa, Türkiye



Geliş tarihi / Received: 29.03.2025

Kabul tarihi / Accepted: 04.08.2025

İletişim Adresi /Corresponding Address:

Mustafa TAŞKIN

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji A.D., Şanlıurfa, Türkiye

E-posta/e-mail: mustafataskinturkiye1@gmail.com

Ağız sağlığı, genel sağlığın önemli bir parçası olup, diş çürükleri, kök kanal enfeksiyonları ve benzeri problemler, çoğunlukla bakteriyel etkenlerle alakalıdır. Bu kapsamda, *Streptococcus mutans* ve *Enterococcus faecalis* gibi bakteriler, diş çürükleri ve endodontik enfeksiyonlarda ve birçok sistemik hastalıkta önemli rol oynayan mikroorganizmalardır (1).

İnsan mikrobiyotasının bir parçası olarak, *S. mutans*, deri ve mukoza, ağız, boğaz, burun, sindirim ve genital sistemlerde normal flora da bulunabilmektedirler (2). *S. mutans*, diş yüzeyinde kolonize olur ve fermente edilebilir karbonhidratların varlığında sert diş yapısına zarar verir. *S. mutans*'ın, biyofilm oluşturma yeteneğinin yüksek olması nedeniyle insan diş çürüklerinden sorumlu başlıca çürük yapıcı patojen olduğu tespit edilmiştir (3). Enterokoklar, genellikle bağırsak kommensal bakterileri olarak görülse de hastane kaynaklı enfeksiyonlar arasında önemli bir role sahiptirler (4). *E. faecalis*, ağız içi enfeksiyonların başlıca etkenlerinden biridir ve immünsupresif hastalarda ve uzun süreli hastane yatışları geçirenlerde daha sık görülme eğilimindedir (5). *E. faecalis*, diş hekimliğinde bilinen en dirençli bakterilerden biri olup, ağız boşluğunda kronik periodontitiste, dişeti çekilmesi ve kemik rezorpsiyonu gibi çeşitli hastalıklara neden olabilir. Ayrıca, peri-implantitis gibi implant çevresindeki enfeksiyonlarda da sıklıkla *E. faecalis* izole edilmiştir (6).

Propolis, arıların bitkilerin filiz ve tomurcuklarından topladığı reçinemi maddeler ve bitki salgılarını, başlarındaki guddeler tarafından salgılanan enzimlerle birlikte biyokimyasal olarak değiştirerek oluşturdukları bir karışım olan doğal bir üründür, ayrıca antimikrobiyal özellikleri ile de bilinmektedir (7). Karadut, antioksidan ve antienflamatuar özelliklere sahip olup ayrıca potansiyel antimikrobiyal etkileriyle dikkat çekmektedir (8). Karadutun kanser karşıtı, mikropara karşı etkili, diyabeti önleyici, iltihapları azaltıcı ve antioksidan özellikleri bulunmaktadır (8). Yapılarında varlıklarıyla bilinen fenolik bileşiklerin, özellikle antosiyaninlerin bulunması, antioksidatif özelliklerini artırır (9). Klorheksidin glukonat ise yaygın olarak kullanılan çok önemli bir antiseptiktir (10). Klorheksidin diglukonat, anti-plak etkisiyle bilinen bir biguanid türevidir ve tıpta geniş spektrumlu antiseptik olarak kullanılmaktadır. Klorheksidin, düşük konsantrasyonlarda bakteriyostatik, yüksek konsantrasyonlarda ise bakterisid etkiye sahiptir (11). Propolis, karadut ve klorheksidin glukonat içeren solüsyonların oral mikroorganizmalar üzerindeki etkilerine dair ve bunları kıyaslayan literatürde, kapsamlı bir araştırma yapılmamıştır. Bu çalışmanın temel amacı, propolis, karadut ve klorheksidin glukonat içeren solüsyonların, *S. mutans* ve *E. faecalis* üzerindeki antimikrobiyal etkilerini araştırmaktır. Bu çalışmanın

yapılması, söz konusu bakterilere karşı etkili ve güvenilir bir mücadele stratejisi geliştirmek için önemlidir. Bu çalışmayı özgün kılan unsurlar arasında, aynı anda hem disk difüzyon hem de tüp dilüsyon yöntemlerinin kullanılmış olması, CHG ile birlikte iki farklı coğrafi bölgeden elde edilmiş propolis ekstraktlarının test edilmesi ve antimikrobiyal etkinliğin zamana bağlı olarak değerlendirilmesi yer almaktadır. Literatürde çok sayıda benzer araştırma bulunmasına rağmen, bu çalışmada kullanılan doğal ajanların çeşitliliği, coğrafi köken farkları ve metodolojik kapsamı çalışmayı benzerlerinden ayırmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen tüm analizler Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Harran Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (HRÜ-HADYEK) tarafından 23.05.2024 tarih, 2024-3 oturum no ve 8. karar ile “Hayvan Deneyleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmeliğin 2. Maddesinin 2. Fıkrası” gereğince “Deneysel olmayan tarımsal ve klinik Veteriner Hekimliği uygulamalarını” içerdiğinden Etik Kurul İznine tâbi olmayıp, Etik Kurul İznine gerek olmadığına karar verilmiştir. Bu çalışmada istatistiksel analiz uygulanmamış, elde edilen veriler betimsel olarak değerlendirilmiştir. Tüm ölçümler üç bağımsız tekrar halinde yapılmış ve zon çapları mm cinsinden karşılaştırmalı şekilde sunulmuştur.

Çalışmada Kullanılan Suşlar

Bu çalışmada kullanılan *S. mutans* (ATCC25175) ve *E. faecalis* (ATCC29212) suşları Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları ve Biyolojik Ürünler Daire Başkanlığın’dan temin edildi.

Çalışmada Kullanılan Antibakteriyel Ajanlar

Çalışmada kullanılan klorheksidin glukonat, propolis ve *M. nigra*’nın içerikleri ve özellikleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan antimikrobiyal solüsyon ve içerikleri.

Solüsyon	İçeriği ve Ekstraksiyon metodu	Üretici firma
Pervari propolisi	10 mg propolis 100 ml etanol %96 lık	Siirt Pervari Bölgesinden elde edilmiştir
Karadut Ekstraktı (<i>Morus nigra.</i>)	10 mg karadut meyvesi 100 ml metanol %99 luk	Bursa yöresine ait karadut tan elde edilmiştir.
Ticari Propolis ekstratı	%30 organik ham propolis, %65 etanol, %5 Su	Eğriçayır çaylı organik tarım ltd Mersin
Kloroben gargara	%0,12 klorheksidin glukonat %0,15 benzidamin HCl	Drogsan, Ankara, Türkiye

Antimikrobiyal Ekstrakların Hazırlanması

Propolis Ekstratı Hazırlanması

Propolis ekstraksiyonu klasik maserasyon yöntemi kullanılarak gerçekleştirildi. Örnekler, -18°C'den çıkarılan derin dondurucudan alındıktan sonra bir blender yardımıyla toz haline getirildi. Ekstraksiyon için 1:10 (g/v) oranında propolis örneği ile %96 etanol karışımı kullanıldı. Karışım, 24 saat boyunca 200 rpm sabit hızda manyetik karıştırıcı ile karıştırıldıktan sonra Whatman no 1 süzgeç kâğıdından süzüldü. Daha sonra, 4 gün boyunca etüvde inkübe edildi. Propolis çözeltisinde kalan etanol hacmi hesaplanarak örnekler -20 derecede saklandı. Son olarak, süzüntü etanol ekstraktı olarak etiketlendi (12,13,14). Kurutma işlemi sonrası çözücüler gravimetrik olarak hesaplandı. Etüv sonrası uçucu çözücü miktarı %95'in üzerinde buharlaştırılmış olup, kalan miktarın %1'in altında olduğu belirlenmiştir.

Karadut Ekstraktının Hazırlanması

Karadut meyveleri toplandı. Buzla pakatlendi. Ekstraksiyona kadar donduruldu. Uygun ortam ve sıcaklıkta dondurulmuş karadut örnekleri havan yardımıyla labaratuvar ortamında ezildi. Çözücü olarak 10 gr karaduta 100 ml metanol kullanılarak hazırlandı. 4 gün boyunca etüvde inkübe edildi. Bu süre sonunda örnekler Whatman (no:1) filtre kâğıdıyla süzüldü ve çözücüler etüvde uçuruldu. Metanol döner buharlaştırıcıyla buharlaştırıldı. Önce ve sonra yapılan tartımların ardından, meyve ekstratının çözücüsü uçurulmuş ve 0,01 gramlık porsiyonlara ayrılarak eppendorflara konulmuştur. Bu örnekler, analiz işlemleri için kullanılmak üzere -20°C derin dondurucuda saklandı (15,16,17). Kurutma işlemi sonrası çözücüler gravimetrik olarak hesaplandı. Etüv sonrası uçucu çözücü miktarı

%95'in üzerinde buharlaştırılmış olup, kalan miktarın %1'in altında olduğu belirlenmiştir.

Antibiyotik Duyarlılık Testi (Disk Difüzyon Yöntemi)

Bu çalışmada Antimikrobiyal solüsyonlar Tıpkimsan medikal ürünler ltd. Şti. den elde edilen Bioanalyse marka boş 5 mm çapındaki antibiyogram disklerine emdirilerek, besiyerlerine yerleştirildi. Her bir diske ticari propolis 10 mg, Pervari propolis 10 mg, CHG 100 µl, karadut 10 mg, %96'lık etanol 100 µl, %99'luk metanol 100 µl emdirildi. Oda ısısında kuruyan diskler antibiyogram amacıyla kullanıldı. *S. mutans* ve *E. faecalis*'in kanlı agardaki taze kültüründen fizyolojik tuzlu su (FTS) içerisinde 0.5 McFarland yoğunluğunda süspansiyonları hazırlanarak swapla MHA (*E. faecalis*) ve KA (*S. mutans*) besiyerlerine inoküle edildi. Hazırlanan diskler pensle uygun aralıklarla besiyerlerine yerleştirildi. Besiyerleri etüvde inkübe edilerek 24, 48 ve 72 saat sonra oluşan inhibisyon zonları milimetre cinsinden ölçüldü ve analiz edildi. Kontrol için gentamisin diski (Bioanalyse marka) emdirilmiş hazır diskler (Bioanalyse- Ankara) kullanıldı.

Antibiyotik Duyarlılık Testi (Tüp Dilusyon Yöntemi)

E. faecalis suşunun CHG'a MIC ve minimal bakteriyosidal konsantrasyonunun (MBC) tespiti tüp dilusyon tekniği ile gerçekleştirildi. Bu amaçla MHB besiyerinde CHG'nin ilk konsantrasyonu %5 olacak şekilde %0,39'a kadar iki katlı dilue edildi. *E. faecalis*'in kanlı agardaki taze kültüründen fizyolojik tuzlu su (FTS) içerisinde 0.5 McFarland yoğunluğunda süspansiyonları hazırlanarak her tüpe

0.1 ml olacak şekilde inoküle edildi. Akabinde tüpler 37 °C'de 18-24 saat inkübe edildi. İnkübasyon süresinin sonunda tüplerde gözle üremenin (bulanıklık) görülmediği son dilüsyon MIC değeri olarak kabul edildi. Üremenin görülmediği tüplerden alınan 0.1 ml inokulum kanlı agara ekilerek 37 °C'de aerobik olarak 18-24 saat inkübe edildi. Kolonilerin görülmediği son dilüsyon MBC olarak değerlendirildi. Pozitif kontrol olarak 2 ml MHB besiyerine 0.1 ml 0.5 McFarland yoğunluğundaki *E. faecalis* süspansiyonu, negatif kontrol olarak 2 ml MHB besiyeri aynı şartlarda inkübe edildi (18,19).

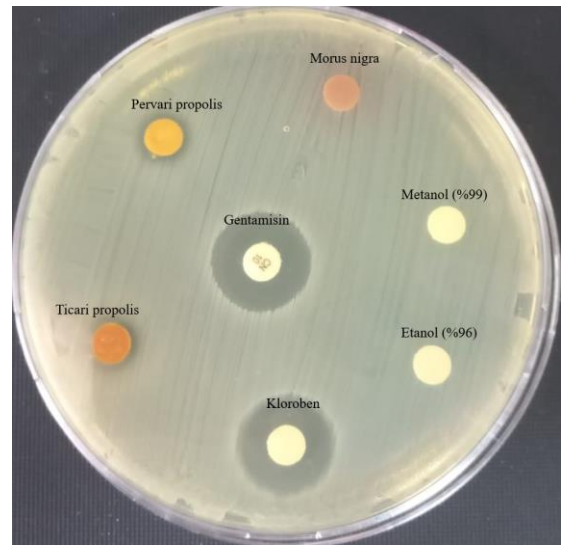
S. mutans suşunun CHG'a karşı MIC ve minimal bakteriyosidal MBC tespiti tüp dilüsyon tekniği ile gerçekleştirildi. Bu amaçla BHI besiyerinde CHG'nin ilk konsantrasyonu %5 olacak şekilde %0,39'a kadar iki katlı dilüe edildi. *S. mutans*'ın kanlı agardaki taze kültüründen FTS içerisinde 0.5 McFarland yoğunluğunda süspansiyonları hazırlanarak her tüpe 0.1 ml olacak şekilde inoküle edildi. Akabinde 37 °C'de 24 saat inkübasyon yapıldı. Tüplerde gözle üremenin (bulanıklık) görülmediği son dilüsyon MIC değeri olarak kabul edildi. Üremenin görülmediği tüplerden alınan 0.1 ml inokulum kanlı agara ekilerek 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. Kolonilerin görülmediği son dilüsyon MBC olarak değerlendirildi. Pozitif kontrol olarak 2 ml BHI besiyerine 0.1 ml 0.5 McFarland yoğunluğundaki *S. mutans* süspansiyonu, negatif kontrol olarak 2 ml BHI besiyeri aynı şartlarda inkübe edildi (18,20). Not: CHG için minimal bakterisidal konsantrasyon (MBC) değeri belirlenememiştir çünkü test edilen konsantrasyon aralığında (%5'ten başlayarak %0,39'a kadar iki katlı dilüsyonlarla) bakterisidal etki gözlenmemiştir. Bu durum, CHG'nin *E. faecalis* suşu üzerinde bakteriyostatik etki göstermesine rağmen, kullanılan aralıkta bakterisidal dozun altında kaldığını göstermektedir. Daha yüksek veya daha ince aralıklı konsantrasyon dilüsyonları test edilmemiştir; bu durum çalışma tasarımı ve laboratuvar koşulları çerçevesinde sınırlandırılmıştır. Ölçümler üç bağımsız araştırmacı tarafından, her biri üç teknik tekrar ile yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar bu tekrarların ortalaması olarak sunulmuştur.

BULGULAR

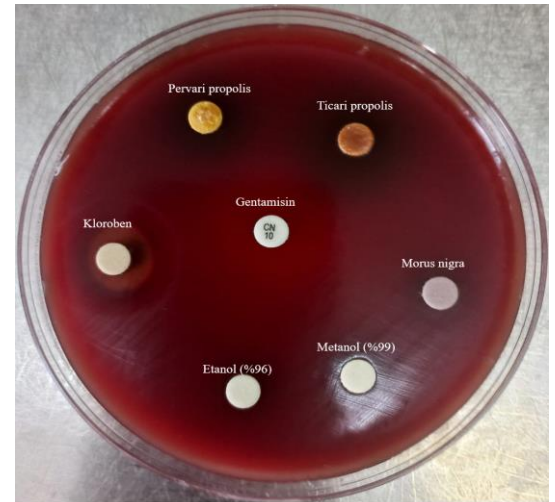
Bu çalışma da CHG, metanolik *M. nigra* ekstraktı ve iki farklı etanolik propolis (ticari propolis ve yerel Pervari propolisi) ekstraktı ile disk difüzyon yöntemi ile *E. faecalis* (ATCC 29212) ve *S. mutans* (ATCC 25175) suşları üzerindeki antimikrobiyal etkinlikleri araştırıldı. Ayrıca çalışmaya dahil edilen suşların klorobene karşı MIC ve MBC değerleri tüp dilüsyon yöntemi kullanılarak belirlendi.

Disk Difüzyon Bulguları

CHG, *M. nigra* ve propolis ekstraktları ile hazırlanan disklerin *E. faecalis* ve *S. mutans* suşları üzerindeki inhibisyon etkileri Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir. *E. faecalis* suşu propolis ekstraktları ile hazırlanan disklerle dar bir inhibisyon zonu (Pervari propolis 7.5 mm, ticari propolis 8 mm) meydana getirirken *M. nigra* ekstraktı ve çalışmada çözücü olarak kullanılan etanol ve metanolü diskler inhibisyon zonu meydana getirmedikleri belirlendi. CHG (100 µl) emdirilen disk ilk 24 saatte 18 mm çapında inhibisyon zonu meydana getirirken, 48. ve 72. saatlerde zon çapları 16 mm olarak ölçüldü. Kontrol olarak kullanılan gentamisin 24 saat sonra oluşturduğu zon çapı 19 mm idi.



Şekil 1. *E. faecalis* suşunun çalışmada hazırlanan disklerle gerçekleştirilen antibiyogram test sonucu.



Şekil 2. *S. mutans* suşunun çalışmada hazırlanan disklerle gerçekleştirilen antibiyogram test sonucu.

S. mutans suşu *E. faecalis* suşuna benzer şekilde *M. nigra* ve çözücülerin emdirildiği disklerle inhibibisyon zonu meydana getirmediği belirlendi. Suş ticari propolis diski ile 13 mm çapında bir zon meydana getirirken Pervari propolisi ile hazırlana disk ile 12 mm çapında bir inhibibisyon zonu meydana getirdi. *S. mutans* suşu gentamisinle 21 mm çapında inhibibisyon zonu meydana getirirken CHG ile hazırlanan diskler ile 23 mm çapında bir inhibibisyon zonu meydana getirdiği belirlendi. CHG ile meydana gelen inhibibisyon zonu 48 ve 72. saatlerin sonunda 22 mm olarak ölçüldü.

Tüm antimikrobiyal ajanlar 5 mm çapındaki standart antibiyogram disklerine eş hacimde (100 µl) veya eş kütlede (10 mg) emdirilerek uygulanmıştır. Uygulanan çözeltilerdeki aktif madde miktarı önceden hesaplanmış ve tüm gruplar arasında karşılaştırılabilir standart miktarda test uygulanmasına dikkat edilmiştir. Ölçüm birimleri (mg, µl) kullanılan materyalin fiziksel formuna göre belirtilmiştir; inhibisyon zonları ise mm cinsinden rapor edilmiştir.

Tablo 2. *E. faecalis* ve *S. mutans* suşlarının gentamisin (10 mcg) CHG, *M. nigra*, ticari propolis ve Pervari propolisi ile hazırlanan disklerle elde edilen zon çapları (değerlendirmeye disk çaplarında dahil edilmiştir).

	<u><i>Streptococcus mutans</i></u>			<u><i>Enterococcus faecalis</i></u>		
	24 saat	48 saat	72 saat	24 saat	48 saat	72 saat
Gentamisin	21 mm	21 mm	21 mm	19 mm	16 mm	16 mm
CHG	23 mm	22 mm	22 mm	18 mm	16 mm	16 mm
Pervari propolis	12 mm	12 mm	12 mm	7,5 mm	7,5 mm	7,5 mm
Ticari propolis	13 mm	13 m	13 mm	8 mm	8 mm	8 mm
<i>Morus nigra</i>	-	-	-	-	-	-
Kontrol (etanol)	-	-	-	-	-	-
Kontrol (metanol)	-	-	-	-	-	-

-: Disk çevresinde zon oluşumunun gözlenmediğini belirtmektedir.

Tablo 3. Karşılaştırmalı Antimikrobiyal Etki Tablosu. Ajanların *Streptococcus mutans* ve *Enterococcus faecalis* üzerindeki inhibisyon zon çaplarının zamana bağlı olarak karşılaştırmalı sunumu.

Ajan	Bakteri Türü	24 saat (mm)	48 saat (mm)	72 saat (mm)
Ticari Propolis	<i>S. mutans</i>	11.3 ± 0.5	12.0 ± 0.6	12.4 ± 0.4
Ticari Propolis	<i>E. faecalis</i>	10.1 ± 0.6	10.5 ± 0.4	10.7 ± 0.5
Yerel Propolis (Pervari)	<i>S. mutans</i>	12.1 ± 0.3	12.8 ± 0.5	13.2 ± 0.4
Yerel Propolis (Pervari)	<i>E. faecalis</i>	10.8 ± 0.5	11.3 ± 0.4	11.6 ± 0.6
CHG (Pozitif kontrol)	<i>S. mutans</i>	20.4 ± 0.7	20.1 ± 0.8	19.9 ± 0.9
CHG (Pozitif kontrol)	<i>E. faecalis</i>	18.5 ± 0.6	18.3 ± 0.5	18.1 ± 0.5
<i>Morus nigra</i>	<i>S. mutans</i>	—	—	—
<i>Morus nigra</i>	<i>E. faecalis</i>	—	—	—

-: Disk çevresinde zon oluşumunun gözlenmediğini belirtmektedir.

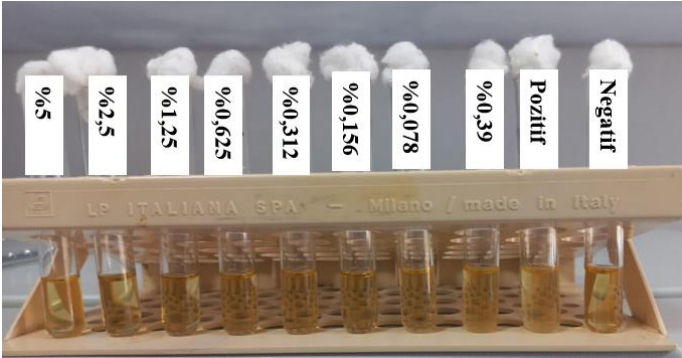
Tüp Dilüsyon Bulguları

Bu çalışmada *E. faecalis* ve *S. mutans* suşlarının CHG'e karşı MIC ve MBC konsantrasyonları tüp dilüsyon yöntemiyle değerlendirildi. Yapılan analizde Mueller-Hinton buyyonda %5'ten başlayarak iki katlı sulandırılması yapılan CHG'in *E. faecalis* suşu için MIC değerinin %0,625 olduğu belirlendi (Şekil 3). MBC değerinin belirlenmesi amacıyla her tüpten 0,1 ml alınarak Mueller-Hinton agara yapılan ekimlerin tamamında üremenin görülmesi nedeniyle bakteriyosidal konsantrasyonu hesaplanamadı.



Şekil 3. *E. faecalis* suşunun MIC değeri.

S. mutans suşunun CHG'e karşı *E. faecalis*'e göre daha duyarlı olduğu belirlendi. *S. mutans* suşunun MIC değeri %0,078 olduğu tespit edilirken, MBC değerinin %0,3125 olarak hesaplandı.



Şekil 4. *S. mutans* suşunun MIC değeri.

TARTIŞMA

Bu araştırma, CHG, *M. nigra* ekstraktı ve propolis ekstraktlarının *E. faecalis* ve *S. mutans* suşlarına karşı antimikrobiyal etkilerini değerlendirerek, doğal kaynaklardan elde edilen maddelerin potansiyel antimikrobiyal etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Elde edilen sonuçlar, bu maddelerin farklı derecelerde antimikrobiyal aktivite gösterdiğini ve çeşitli faktörlerin bu etkileri nasıl değiştirebileceğini açıklamaktadır.

CHG, geniş spektrumlu antimikrobiyal etkisiyle diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılmaktadır (21). Araştırmamızda, CHG'nin *E. faecalis* suşunda 18 mm çapında bir inhibisyon zonu oluşturduğu ve bu etkinin zamanla azaldığı gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, *S. mutans* suşunda 23 mm çapında inhibisyon zonu oluştururken 48. ve 72. saatlerde zon çapı 22 olarak ölçüldü. Klorheksidin'in diş plağı üzerindeki etkisi, Ainamo ve ark (1990)'larının çalışmasıyla desteklenmektedir; klorheksidin asetat içeren sakızın diş plağını tamamen inhibe ettiği gösterilmiştir (22). Ayrıca, CHG'nin %1'lik jel ve vernik formlarının diş restorasyonları üzerinde *S. mutans* seviyelerinde belirgin azalma sağladığı da Heintze ve Twetman tarafından rapor edilmiştir (23). Schaecken ve arkadaşlarının çalışması da klorheksidin içeren cilaların uzun süreli antimikrobiyal etki gösterdiğini ortaya koymaktadır (24). Düzyol ve arkadaşları, çocuklarda CHG içerikli kavite dezenfektanı kullanarak plak tutulumunu engellediklerini ve *Lactobacillus*, *S. mutans* ve *Enterococcus* üzerinde etkili olduğunu bulmuşlardır (25). Ayrıca, CHG'nin diğer maddelerle karşılaştırıldığında *E. faecalis* 'e karşı etkili olduğu da gösterilmiştir (26). Çalışmamızda, *E. faecalis* ve *S. mutans* suşlarının CHG karşısındaki MIC ve MBC değerleri belirlendi. *E. faecalis* için MIC %0,625 olup, MBC hesaplanamadı; bu, CHG'in büyümeyi durdurduğunu ancak bakteriyosidal etkisinin olmadığını veya çok yüksek konsantrasyonlarda gerçekleştiğini göstermektedir. *S. mutans* için MIC %0,078, MBC %0,3125 olarak tespit edildi; bu, CHG'in *S. mutans* üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir. *E. faecalis*'in dirençli yapısı, bu bakterinin klinik tedavisinde zorluk yaratırken, *S. mutans*'ın daha duyarlı olması, CHG'in bu patojen üzerinde daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Antiseptik kullanımında, farklı bakterilerin bu tür farklılıkları dikkate alınmalıdır.

Propolis, doğal bir antimikrobiyal ajan olarak dikkat çekmektedir. Çalışmamızda, propolis'in *E. faecalis* suşunda dar bir inhibisyon zonu oluşturduğu gözlemlenmiştir (Pervari propolis 7.5 mm, ticari propolis 8 mm). *S. mutans* suşunda ise ticari propolis 13 mm, Pervari propolisi 12 mm çapında inhibisyon zonu oluşturmuştur. Propolis'in antimikrobiyal aktivitesi ile ilgili yapılan çalışmalarda genel olarak hedef mikroorganizma, propolis kaynakları ve ekstraksiyon yönteminin antimikrobiyal aktivite üzerinde önemli bir etkisi bulunduğu ortaya konulmuştur (27,28,29). Sunulan çalışmada iki farklı kaynaktan elde edilen etanolik propolis ekstraksiyonlarının aynı mikroorganizma üzerindeki antimikrobiyal aktivitesinde istatistiksel analiz yapılmadığı için farkın anlamlılığı değerlendirilemedi. Ancak *E. faecalis* ve *S. mutans*

suşları üzerinde aynı propolis disklerinin meydana getirmiş olduğu inhibisyon zon çaplarında önemli farklılık olduğu belirlendi.

Aslan ve ark., metanol ekstraktlı propolisin en iyi inhibitör etkiyi gösterdiğini saptarken, Alencar ve ark. Brezilya propolisinin etanol ekstraktının yüksek inhibitör etkilerini rapor etmiştir (30,31). Uzel ve ark. (2005) Türkiye'nin farklı bölgelerden alınan propolis örneklerinin Gram-pozitif bakterilere karşı daha etkili olduğunu bildirmiştir (32). Mevcut çalışmada propolis ekstraksiyonları iki farklı Gram pozitif kok üzerindeki antimikrobiyal etkisi değerlendirildi. Bu bulgular, propolisin antimikrobiyal etkilerinin coğrafi köken ve bileşime bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir. Propolisin *S. mutans*'ın büyümesini inhibe ettiği ve glukoziltransferaz enzimini inhibe ettiği gösterilmiştir (33). Apigenin ve trans-trans farnesol gibi bileşenlerin antibiyofilm ve antikaryojenik etkileri olduğu kanıtlanmıştır (34). Almanya, Avusturya ve Fransa'dan toplanan propolis örneklerinin antimikrobiyal etkinlikleri de bu bulguları desteklemektedir (35). Seidel ve arkadaşları, propolisin coğrafi ve iklimsel faktörlere bağlı olarak antimikrobiyal potansiyelinin değişebileceğini belirtmiştir (36).

M. nigra meyve ekstraktı, çalışmamızda beklenen antimikrobiyal etkiyi göstermemiştir. Disk difüzyon sonuçlarında belirgin bir inhibisyon zonu oluşturmamıştır. Bu durum, Yiğit ve arkadaşlarının çalışmasıyla çelişmektedir; onlar, *M. nigra* 'nın çeşitli bakterilere karşı antibakteriyel etki gösterdiğini rapor etmiştir (37). Salem ve arkadaşları, *M. nigra* 'nın *E. faecalis* 'e karşı en yüksek etkiyi gösterdiğini bildirmiştir (38). Başka çalışmalarda, *M. alba*'dan izole edilen Kuwanon G'nin, diş çürüklerine neden olan *S. mutans* 'a karşı güçlü antibakteriyel etki gösterdiği belirtilmiştir (39). *M. nigra* 'nın etanollü solüsyonunun da bakteri hücre duvarına zarar veren antibakteriyel aktivite gösterdiği rapor edilmiştir (40). Ancak, bizim çalışmamızda *M. nigra* 'nın beklenen antimikrobiyal etkiyi göstermemesi, kullanılan ekstraksiyon yöntemi, test edilen bakteri suşları ve *M. nigra* örneklerinin coğrafi kökeni gibi faktörlerle açıklanabilir.

SONUÇ

Bu çalışma da CHG, metanolik *M. nigra* ekstraktı ve iki farklı etanolik propolis (ticari propolis ve yerel Pervari propolisi) ekstraktının *E. faecalis* ve *S. mutans* suşları üzerindeki antimikrobiyal etkilerini disk difüzyon yöntemi ile değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda, özellikle CHG 'nin hızlı ama sınırlı bir antimikrobiyal etki gösterdiği, *M. nigra* 'nın etkisiz olduğu ve propolis ekstraktlarının suşlara bağlı olarak değişen etkiler gösterdiği sonucunu ortaya koymaktadır. Gelecekteki çalışmalar, bu doğal kaynaklardan elde edilen

bileşenlerin mikroorganizmalara etkilerini daha ayrıntılı bir şekilde anlamak ve bu bulguların klinik uygulamalara nasıl yansıtılabileceğini değerlendirmek açısından önemli olacaktır. *Morus nigra* 'nın bu çalışmada antimikrobiyal etki göstermemesi, kullanılan çözücü tipi, ekstrakt konsantrasyonu ve suş farklılıklarına bağlı olarak literatürle olan uyumsuzluğu açıklayabilir. Ticari ve yerel propolis ekstraktları arasında zon çapı bakımından gözle görülür farklar izlenmiş olsa da, istatistiksel analiz yapılmadığı için bu farkların anlamlı olup olmadığı değerlendirilmemiştir. Çalışmanın Sınırlamaları: Bu çalışmanın bazı sınırlamaları bulunmaktadır. Öncelikle çalışmada yalnızca ATCC referans suşları kullanılmış olup, klinik izolatlar ile karşılaştırma yapılmamıştır. Ek olarak, ekstraktların içerdiği fenolik ve flavonoid bileşenlerin kantitatif analizi yapılmamıştır. Bu durum ekstraktların içerik standardizasyonunun yapılamamasına neden olmuştur. Ekstraksiyon işlemi sırasında tek bir çözücü ve yöntem (maserasyon) tercih edilmiş, farklı yöntemlerin karşılaştırması yapılmamıştır. Ayrıca in vitro ortamda yapılan bu çalışmanın sonuçları klinik uygulamalara doğrudan genellenemez; bu nedenle ileri çalışmalar, klinik örneklerle ve farklı mikroorganizmalarla desteklenmelidir. Ayrıca bu çalışmada yalnızca referans suşlar kullanılmış olup, kompleks oral floranın yansıtılmadığı göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Jain I, Jain P, Bisht D, Sharma A, Srivastava B, Gupta N. Use of traditional Indian plants in the inhibition of caries-causing bacteria–Streptococcus mutans. Braz Dent J. 2015;26(2):110-115.
2. de Soet JJ, van Loveren C, Lammens AJ, Pavicić MJ, Homburg CH, ten Cate JM, de Graaff J. Differences in cariogenicity between fresh isolates of Streptococcus sobrinus and Streptococcus mutans. Caries Res. 1991;25(2):116-122.
3. Clarke JK. On the bacterial factor in the etiology of dental caries. Br J Exp Pathol. 1924;5:141-147.
4. Kırmusaoğlu S. Streptokoklar ve Enterokoklar. In: Us AD, Başustaoğlu A, eds. Sherris Tıbbi Mikrobiyoloji. Ankara: Hipokrat Yayıncılık; 2019:473-499.
5. Moellering RC Jr. Enterococcus species, Streptococcus bovis and Leuconostoc species. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, eds. Principles and Practice of Infectious Diseases. 5th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2005:2411-2421.

6. Çetinkaya Sardan Y. Enterokoklarla Gelişen Enfeksiyonlar. *Infeks Hast Ser.* 2002;5:61-67.
7. Dığrak M, Yılmaz Ö, Çelik S, Yıldız S. Propolisteki yağ asitleri ve antimikrobiyal etkisi üzerinde in vitro araştırmalar. *Gıda.* 1995;20(4):249-255.
8. Chen H, Pu J, Liu D, Yu W, Shao Y, Yang G, He N. Anti-inflammatory and antinociceptive properties of flavonoids from the fruits of black mulberry (*Morus nigra* L.). *PLoS One.* 2016;11(4):e0153080.
9. Çelik Y. Karadut (*Morus Nigra*) İçeriği ve Oral Mukozit Bakımı. *Anadolu Tıbbı Dergisi,* 2023;2(2):13-17.
10. Davies G, Francis J, Martin A, Rose F, Swain G. 1:6-di-4'-chlorophenyldiguanidohexane ("hibitane"). *Br J Pharmacol Chemother.* 1954;9(2):192-196.
11. Budtz-Jørgensen E, Løe H. Chlorhexidine as a denture disinfectant in the treatment of denture stomatitis. *Eur J Oral Sci.* 1972;80(6):457-464.
12. Erođlu HE, Tatlışen A, Özkul Y. Mesane kanserli doku kültürlerindeki mikronükleus üzerine propolis ve mitomisin-C'nin etkileri. *Erciyes Univ Sağlık Bilim Derg.* 2004;13(2):15-20.
13. Burdock GA. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). *Food Chem Toxicol.* 1998;36:347-363.
14. Uzel A, Sorkun K, Önçağ Ö, Çoğulu D, Gençay Ö, Salih B. Chemical composition and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis samples. *Microbiol Res.* 2005;160:189-195.
15. Park KM, et al. Kuwanon G: an antibacterial agent from the root bark of *Morus alba* against oral pathogens. *J Ethnopharmacol.* 2003;84(2-3):181-185.
16. Yiğit D, Yiğit N. Antibacterial activity of black mulberry (*Morus nigra*) fruits and leaves. *Erzincan Univ J Sci Technol.* 2008;1(1):39-48.
17. Budiman A, Aulifa DL. Antibacterial activity and mode of action of Black Mulberry (*Morus nigra*) fruits extract against *Streptococcus mutans*. *Pharmacogn J.* 2020;12(6s).
18. Arda M. Temel Mikrobiyoloji. Ankara: Medisan Yayınları; 2015.
19. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests; approved standard—twelfth edition. CLSI document M02-A12. Wayne, PA: CLSI; 2015.
20. Salman HA, Senthilkumar R, Imran K, Selvam KP. Isolation and typing of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* from caries-active subjects. *Contemp Clin Dent.* 2017;8(4):587-593.
21. Scheie AA. The role of antimicrobials. In: Fejerskov O, Kidd EAM, eds. *Dental caries: the disease and its clinical management.* Oxford: Blackwell Munksgaard; 2003:179-188.
22. Ainamo J, Nieminen A, Westerlund U. Optimal dosage of chlorhexidine acetate in chewing gum. *J Clin Periodontol.* 1990;17(10):729-733.
23. Heintze SD, Twetman S. Interdental mutans streptococci suppression in vivo: a comparison of different chlorhexidine regimens in relation to restorative material. *Am J Dent.* 2002;15:103-108.
24. Schaeken MJM, De Haan P. Effects of sustained-release chlorhexidine acetate on the human dental plaque flora. *J Dent Res.* 1989;68(2):119-123.
25. Düzyol E, Gürbüz T, Barış Ö. Antimicrobial efficacy of ozone therapy on cariogenic bacteria. *Meandros Med Dent J.* 2021;22:1-7.
26. Ekim ŞNA, Erdemir A, Kaya OE, Çiftçi H. Alternatif irrigasyon solüsyonu olarak gümüş nanoparçacıkların *E. faecalis* üzerine antibakteriyel etkisi. *Atatürk Univ Diş Hek Fak Derg.* 2016;26(2).
27. Stepanović S, Antić N, Dakić I, Švabić-Vlahović M. Propolisin in vitro antimikrobiyal aktivitesi ve propolis ile antimikrobiyal ilaçlar arasındaki sinerji. *Mikrobiyol Arařt.* 2003;158(4):353-357.
28. Kartal M, Yıldız S, Kaya S, Kurucu S, Topçu G. Antimicrobial activity of propolis samples from two different regions of Anatolia. *J Ethnopharmacol.* 2003;86(1):69-73.
29. Kubiliene L, Laugaliene V, Pavilonis A, Maruska A, Majiene D, Barauskaite K, et al. Alternative preparation of propolis extracts: comparison of their composition and biological activities. *BMC Complement Altern Med.* 2015;15:1-7.

30. Arslan S, Perçin D, Silici S, Özgür ER. Farklı çözücülerle hazırlanan propolis özütlerinin mutans streptokoklar üzerine in vitro antimikrobiyal etkisi. *Sağlık Bilim Derg.* 2010;19(1):68-73.
31. Alencar SM, Oldoni TLC, Castro ML, et al. Chemical composition and biological activity of a new type of Brazilian propolis: red propolis. *J Ethnopharmacol.* 2007;113:278-283.
32. Uzel A, Sorkun K, Önçağ Ö, Çoğulu D, Gençay Ö, Salih B. Chemical composition and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis samples. *Microbiol Res.* 2005;160:189-195.
33. Hayacibara MF, et al. In vitro and in vivo effects of isolated fractions of Brazilian propolis on caries development. *J Ethnopharmacol.* 2005;101(1-3):110-115.
34. Koo H, Pearson SK, Scott-Anne K, et al. Effects of apigenin and tt-farnesol on glucosyltransferase activity, biofilm viability and caries development in rats. *Oral Microbiol Immunol.* 2002;17(6):337-343.
35. Hegazi AG, Abd El Hady FK, Abd Allah FA. Chemical composition and antimicrobial activity of European propolis. *Z Naturforsch C.* 2000;55:70-75.
36. Seidel V, Peyfoon E, Watson DG, Fearnley J. Comparative study of the antibacterial activity of propolis from different geographical and climatic zones. *Phytother Res.* 2008;22:1256-1263.
37. Yiğit D, Yiğit N. Antibacterial activity of black mulberry (*Morus nigra*) fruits and leaves. *Erzincan Univ J Sci Technol.* 2008;1(1):39-48.
38. Salem MA, Salama MM, Ezzat SM, Hashem YA. Comparative metabolite profiling of four polyphenol rich *Morus* leaves extracts in relation to their antibiofilm activity against *Enterococcus faecalis*. *Sci Rep.* 2022;12(1):20168.
39. Park KM, et al. Kuwanon G: an antibacterial agent from the root bark of *Morus alba* against oral pathogens. *J Ethnopharmacol.* 2003;84(2-3):181-185.
40. Budiman A, Aulifa DL. Antibacterial activity and mode of action of Black Mulberry (*Morus nigra*) fruits extract against *Streptococcus mutans*. *Pharmacogn J.* 2020;12(6s).

Analysis Of YouTube Videos On Bruxism In Children And Adults

Çocuklarda Ve Yetişkinlerde Bruksizm Konulu YouTube Videolarının Analizi

ABSTRACT

Objective: This study aimed to assess the reliability, quality, and content of YouTube videos that cover topics such as the definition, etiology, diagnosis, and treatment of bruxism.

Materials and Method: A YouTube search was conducted using the keywords “bruxism,” “teeth clenching and grinding,” and “bruxism in children.” Information regarding the videos was evaluated using four parameters: viewer interaction metrics, the Content Quality Score, the Global Quality Scale (GQS), and the DISCERN Reliability Score. Statistical analyses were performed using IBM SPSS 25, and significance was set at $p < 0.05$ level.

Results: Of the first 180 videos scanned, 109 were evaluated. Professional sources uploaded the majority of videos. However, videos uploaded by individual users showed a higher interaction index than those by hospitals or institutional accounts. In contrast, the credibility level of these videos was lower compared to healthcare professionals and institutional sources. Videos longer than 6 minutes had higher DISCERN scores compared to shorter videos. In the videos, 41.79% of the etiological factors were psychological factors, 34.32% were systemic disorders, and 18.65% were malocclusion. Regarding treatment methods, occlusal splint applications (33.7%) and preventive treatments (18.78%) were the most commonly mentioned approaches.

Conclusion: The reliability and quality of YouTube videos on bruxism are inadequate. Health professionals should increase the usefulness of digital platforms by sharing reliable and comprehensive videos.

Key Words: Bruxism, Internet, Quality Indicators, Health Care.

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, bruksizmin tanımı, etiyolojisi, tanısı ve tedavisi gibi konuları ele alan YouTube videolarının güvenilirliğini, kalitesini ve içeriğini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntemler: “Bruksizm”, “diş sıkma ve gıcırdatma” ve “çocuklarda bruksizm” anahtar kelimeleri kullanılarak bir YouTube araması yapıldı. Videolara ilişkin bilgiler dört parametre kullanılarak değerlendirilmiştir: İzleyici Etkileşimi Ölçütleri, İçerik Kalite Skoru, Genel Kalite Ölçeği (GQS), ve DISCERN Güvenilirlik Skoru. İstatistiksel analizler IBM SPSS 25 kullanılarak yapıldı ve anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde belirlendi.

Bulgular: Taranan ilk 180 videodan 109’u değerlendirmeye alındı. Videoların büyük çoğunluğunun profesyonel kaynaklar tarafından yüklendiği görüldü. Ancak bireysel kullanıcılar tarafından yüklenen videolar, hastaneler veya kurumsal hesaplara kıyasla daha yüksek izleyici etkileşimi gösterdi. Buna karşılık, bu videoların güvenilirlik düzeyi sağlık profesyonelleri ve kurumsal kaynaklara göre daha düşüktü. Süresi 6 dakikadan uzun olan videolar, daha kısa videolara kıyasla daha yüksek DISCERN puanlarına sahipti. Videolarda etiyolojik faktörlerin %41,79’unu psikolojik faktörler, %34,32’sini sistemik bozukluklar, %18,65’ini ise maloklüzyonlar oluşturdu. Tedavi yöntemleri açısından ise okluzal splint uygulamaları (% 33,7) ve önleyici tedaviler (% 18,78) en yaygın bahsi geçen yaklaşımlardı.

Sonuç: Bruksizmle ilgili YouTube videolarının güvenilirliği ve kalitesi yetersizdir. Sağlık profesyonelleri, güvenilir ve kapsamlı videolar paylaşarak dijital platformların yararlılığını artırmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Bruksizm, İnternet, Kalite Göstergeleri, Sağlık Bakımı.

Zeynep ÖZTÜRK¹

ORCID: 0000-0003-1791-1401

Büşra TOSUN²

ORCID: 0000-0003-3145-4454

¹Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry, Bolu, Turkey

²Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Bolu, Turkey



Geliş tarihi / Received: 13.03.2025

Kabul tarihi / Accepted: 29.05..2025

İletişim Adresi /Corresponding Address:

Zeynep ÖZTÜRK

Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry, Bolu, Turkey

E-posta/e-mail:dt.zeynepozturk@gmail.com

INTRODUCTION

Bruxism manifests as repetitive activity of the jaw muscles during mandibular movement, typically involving clenching and/or teeth grinding (1). This can occur at night or during the day, nocturnal (during sleep), or diurnal (while awake). In diurnal bruxism, tooth clenching is more prominent (2,3); in nocturnal bruxism, grinding is also observed in addition to tooth clenching (4). Bruxism can develop at almost any age and is a condition that can be observed frequently in children. Its prevalence in childhood and adolescence decreases in adulthood. Hence, the probability of being diagnosed with bruxism is higher in childhood and adolescence than in adulthood (5). Detecting the disease early and applying the correct treatment are crucial (6). Bruxism symptoms encompass headaches, jaw and temporomandibular joint pain, tooth wear, tooth loss, restoration failures, and aesthetic issues (7). Etiological factors may include many factors such as stress, malnutrition, central nervous system disorders, medications, malocclusion, genetic factors, allergic and endocrinological diseases, traumatic occlusion, oral habits, eating frequency, and reflux (8–10). Since it has a multifactorial etiology, treatment can also be complicated. Preventive approaches, physical therapy, pharmacological treatment, occlusal splint, occlusal adjustments, and surgical approaches can be used, and recently, traditional complementary medicine treatments, such as hypnotic treatments and Botox applications, have also emerged (6). Thus, determining the causative factors is crucial for effective treatment. The internet is a commonly used resource for acquiring information. Studies have demonstrated that the Internet is widely used as a source of information in health-related research (11–13).

YouTube is a platform that has become increasingly common and allows users to upload and share videos interactively. To this extent, it has become the first source people use to obtain information in the health field. The fact that more than one billion users upload videos every minute supports this idea (14). Uploading videos on YouTube is easy, and experts do not review these videos before being published. Therefore, any information can be uploaded to YouTube, which may lead to inaccurate data (15). Studies investigating the quality and reliability of YouTube videos about many different diseases in the field of health (16–18). Studies evaluating YouTube videos on certain diseases showed low overall quality of YouTube videos and Google content. In contrast, professional videos' reliability and quality were higher (19–22).

This study aimed to assess the content, reliability, and quality of YouTube videos offering information on the definition, etiology, diagnosis, and treatment of bruxism.

The null hypothesis posited that the content and quality of YouTube videos about bruxism were insufficient.

MATERIAL AND METHODS

Design of The Study

This cross-sectional study assesses the quality and reliability of English-language YouTube videos addressing the etiology, diagnosis, and treatment of bruxism in pediatric and adult populations.

Identification of Videos Related To The Topic

The video data were collected from YouTube, a widely used online video-sharing platform, on August 11, 2022. A new YouTube account was created to minimize algorithmic bias related to search history or user preferences. The video search was conducted using three predefined keywords: “bruxism,” “teeth clenching and grinding,” and “bruxism in children.” The search results were sorted by the “relevance” filter, which reflects the platform's default settings. As 95% of YouTube users watched the first 60–200 videos in the studies, the 60 most-viewed videos were evaluated in the current study (23,24). A total of 180 videos, 60 related to each keyword, were watched by the same researcher. The URL addresses of all the included videos were recorded to avoid losing video data in the search results. After applying the exclusion criteria, 71 videos were deemed unsuitable, leaving 109 (Figure 1). Based on the power analysis conducted with a Type I error (α) of 0.05, 95% power ($1-\beta$), and an effect size (d) of 0.8, the required minimum sample size was calculated as 84 videos. 109 videos were included in the present study, indicating that the sample size was statistically sufficient. Videos unrelated to the subject matter, duplicates, those not in English, those that did not contain explanations, those that did not specify the number of likes, those that lasted >15 min, or those that contained advertisements were excluded from the study. In previous studies (25,26), videos longer than 15 minutes were excluded because they were less engaging. Therefore, videos longer than 15 minutes were also excluded from the current study. After screening based on these criteria, the study encompassed 109 videos. The sources of the videos were categorized into three groups: individual users, dentists/ health professionals, and hospitals/organizations.

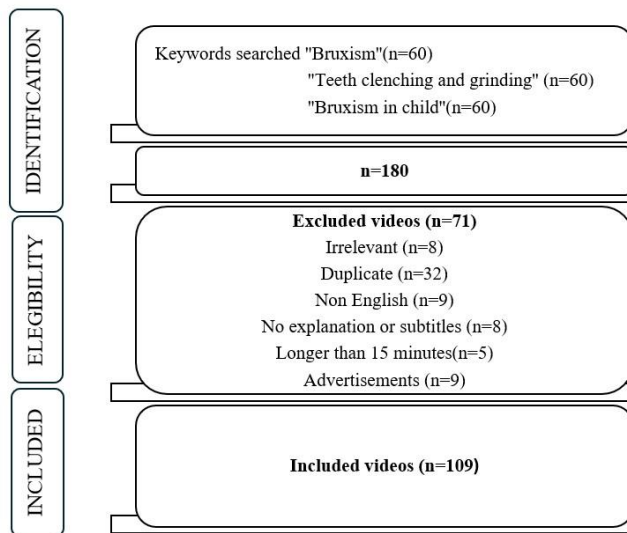


Figure 1. Video selection process.

Evaluation Criteria

Information regarding YouTube videos was evaluated using the Content Quality Score, the Global Quality Scale (GQS), the DISCERN Reliability Score, and the viewer interaction metrics (27).

Characteristics. The description of the characteristics of the videos included the uploaded sources, number of views, number of likes, duration of the video (in seconds), and the number of days since it was uploaded. Because of a recent update in YouTube's policy, the dislike count on videos is no longer publicly visible, meaning dislikes cannot be considered a characteristic indicator in this study. Viewer interactions were analyzed based on two parameters: the interaction index, calculated as $((\text{number of likes} - \text{number of dislikes}) / \text{total number of views}) \times 100$, and the viewer rate, calculated as $(\text{number of views} / \text{number of days since upload}) \times 100$ (28–32).

Content Quality Score. The quality score for the video content was determined based on the criteria listed in Table 1. The 14 criteria that determined the content quality score were established by consensus among the authors and were refined by obtaining feedback from five experts for content validity. The criteria mentioned in the video were scored as one point, and the criteria not mentioned were scored as zero.

Based on the Content Quality Score classification, videos were recorded as follows: videos with 0 points were not useful; 1–3 points were slightly useful; 4–7 points were moderately useful; 8–11 points were useful; 12–14 points were very useful (33).

The content of the videos was assessed based on the definition of bruxism and its etiology (psychological

factors such as emotional stress; systemic conditions such as sleep disorders, asthma, respiratory tract infection, intestinal parasites, and temporomandibular joint diseases; and malocclusion and parafunctional habits), diagnosis (symptoms), and treatment (preventive therapy or physical therapy) pharmacological treatment, psychological support, occlusal splint, surgical treatment/occlusal adjustment, hypnosis, and Botox) (Table 1).

Global Quality Scale. GQS is a scale used to evaluate the overall quality of online videos. GQS was developed to evaluate the overall information quality, educational value, and overall presentation of a video (34). Very low quality, inadequate information flow and lack of content, content that provides no benefit for patients; Generally poor quality, weak information flow, some information is presented but many important topics are missing, content that provides very limited benefit for patients; Moderate quality, information flow is below ideal, some key topics are sufficiently covered but other topics are inadequately discussed, content that is somewhat beneficial for patients; Good quality, overall good information flow, most important topics are addressed but a few are missing, content that is beneficial for patients; Excellent quality, fluent information presentation and highly beneficial content for patients (35).

Video Reliability. The modified DISCERN is an adapted version of the original DISCERN instrument that has been modified to assess the reliability of information content to suit specific research needs (28,36). Reliability was investigated using the modified DISCERN criteria, with a total score between 0 and 5. The criteria were as follows: Are the objectives clearly stated and achieved? Are the sources of information trustworthy? Is the presented information unbiased and balanced? Are additional references provided for further patient consultation? Are any uncertainties or limitations discussed? Each criterion received a score of 1 if addressed in the video, resulting in a total score range from 0 to 5 (18,33).

Table 1. Criteria used to determine video quality.

Scoring items	Score
Definition of bruxism	1
Etiology-psychological factors	1
Etiology-systemic conditions	1
Etiology-malocclusion	1
Etiology-parafunctional habits	1
Diagnosis-symptoms	1
Treatment-preventive treatment	1
Treatment-physical therapy	1
Treatment-pharmacological treatment	1
Treatment-psychological support therapy	1
Treatment-occlusal splint	1
Treatment-surgical treatment/occlusal adjustment	1
Treatment-hypnosis	1
Treatment-botox	1
Total Score	14

Statistical Analysis

Descriptive statistics for this study include values for number, percentage, mean, standard deviation, minimum, and maximum. Normality was evaluated via the Shapiro–Wilk test. For comparisons between two independent groups not normally distributed, the Mann–Whitney U test was employed. The Kruskal–Wallis test was utilized to compare three or more independent groups that did not follow a normal distribution. Pairwise comparisons were conducted with post-hoc Bonferroni correction. Pearson’s chi-square test was applied to examine relationships between categorical variables when sample size assumptions were met; otherwise, Fisher’s exact test was used. Analyses were conducted with IBM SPSS 25. To ensure the reliability of the Content Quality Score, GQS, and DISCERN reliability analysis evaluations, it was investigated whether the values of the same variables measured at different times were similar. For this, a test-retest assessment was applied. The variability of repeated measurements was evaluated using Spearman Rank Difference Correlation and Kappa statistics.

RESULTS

Table 2 illustrates the descriptive statistics of the characteristics, Content Quality Score, GQS, and

DISCERN. In terms of the distribution of videos according to their characteristics, most uploaded videos were from hospitals or institutional sources (n=69; 63.3%). The analysis determined that the measurements were stable and continuous. The average Content Quality Score is considered moderately useful. The average GQS score indicated poor quality. Our DISCERN average, which reflects the assessments of information completeness and source reliability, was 1.51. Table 3 compares the video features categorized by the video source. The analysis revealed a statistically significant variance in the means of the interaction indices depending on the source ($p < 0.05$). According to the Bonferroni result, the average interaction index in the individual resource group was significantly higher than in the hospital/institutional resource group ($p = 0.001$). According to the source, no significant differences were observed between the average number of views, number of likes, viewing rate, Content Quality Score, GQS, and DISCERN ($p > 0.05$). According to the analysis results, a statistically significant relationship was found between DISCERN scores and the sources from which the videos were uploaded ($p < 0.05$). Upon examination of the observations, videos with a DISCERN score of 0 were predominantly uploaded individually. In contrast, videos with 1, 2, or 3 scores were mainly sourced from dentists/ health professionals and hospitals/organizations (Table 4). The rates at which the etiological factors and treatment methods for bruxism are mentioned in the videos are illustrated in Figures 2 and 3. In the videos, 41.79% were related to psychological factors, which are etiological factors, 34.32% to systemic conditions, and 18.65% to malocclusion; parafunctional habits were mentioned at a rate of 5.22%. Among the treatment methods, 18.78% were preventive treatments, 11.60% were physical therapies, 3.86% were pharmacological treatments, 18.23% were psychological treatments, 33.7% were occlusal splint treatments, 6.07% were surgical applications/occlusal adjustments, 0% were hypnotic applications, and 7.73% were Botox treatments. Table 5 outlines the variances in the interaction index and likes concerning two duration categories, less than or higher than 6 min, as per video analysis. Videos exceeding 6 min showed a higher interaction index (median = 1.96; $p = 0.000$), and likes similarly suggested that durations exceeding 6 min were more likely to have a median of 669,9524 ($p = 0.007$).

Table 2. Descriptive statistics of characteristics, Content Quality Score, GQS, and DISCERN.

Source	n		%	
	Individual users	10	9.2	
	Hospital/organization	69	63.3	
	Dentists/health professionals	30	27.5	
	Minimum	Maximum	Mean	Standard Deviation
Views	16.00	416725.00	25870.64	59290.80
Likes	0.00	6500.00	349.51	1025.97
Duration (s)	0.00	805.00	44.30	120.06
Uploaded since (days)	9.00	735.00	235.84	160.82
Interaction index	0.00	13.96	1.36	1.82
Viewing rate	2.10	39209.38	2286.66	5688.09
Content Quality Score	1	12	4.16	2.71
GQS	1	4	1.47	0.88
DISCERN	0	4	1.51	0.96

Table 3. Comparison of video features according to upload source.

	Source	n	Mean	Standard Deviation	Mean Rank	
Number of views	Individual	10	50339.00	129445.86	56.10	
	Hospital/organization	69	25224.33	52780.79	55.20	
	Dentists/ health professionals	30	19201.03	33255.23	54.18	
Test statistics						.035
P value						0.983
Number of likes	Individual	10	882.20	2019.32	65.35	
	Hospital/organization	69	297.07	980	52.75	
	Dentists/ health professionals	30	292.57	543.08	56.72	
Test statistics						1.513
P value						0.469
Interaction index	Individual	10	2.07	0.94	83.20	
	Hospital/organization	69	1.19	2.07	47.81	
	Dentists/ health professionals	30	1.52	1.34	62.13	
Test statistics						13.089
P value						0.001*
Viewing rate	Individual	10	3747.88	8894.25	58.20	
	Hospital/organization	69	2142.07	5632.3	53.97	
	Dentists/ health professionals	30	2132.14	4554.80	56.30	
Test statistics						.226
P value						0.893
Content Quality Score	Individual	10	4.40	2.59	58.90	
	Hospital/organization	69	4.25	2.88	55.33	
	Dentists/ health professionals	30	3.87	2.39	52.93	
Test statistics						.294
p value						0.863
GQS	Individual	10	1.40	0.7	55.60	
	Hospital/organization	69	1.55	0.98	56.67	
	Dentists/ health professionals	30	1.30	0.65	50.95	
Test statistics						1.145
p value						0.564
DISCERN	Individual	10	1.00	0.94	40.20	
	Hospital/organization	69	1.54	1.05	55.23	
	Dentists/ health professionals	30	1.63	0.67	59.40	
Test statistics						3.046
p value						0.218

Table 4. Relationship and crosstab between video sources and DISCERN.

DISCERN	Sources				
		Individual	Hospital/organization	Dentists/ health professionals	
0	n	4	12	1	
	%	23.5	70.6	5.9	
	%S	40.0	17.4	3.3	
1	n	2	24	11	
	%	5.4	64.9	29.7	
	%S	20.0	34.8	36.7	
2	n	4	18	16	
	%	10.5	47.4	42.1	
	%S	40.0	26.1	53.3	
3	n	0	14	2	
	%	0.0	87.5	12.5	
	%S	0.0	20.3	6.7	
4	n	0	1	0	
	%	0.0	100.0	0.0	
	%S	0.0	1.4	0.0	
Test statistics					16.453
p value					0.019*

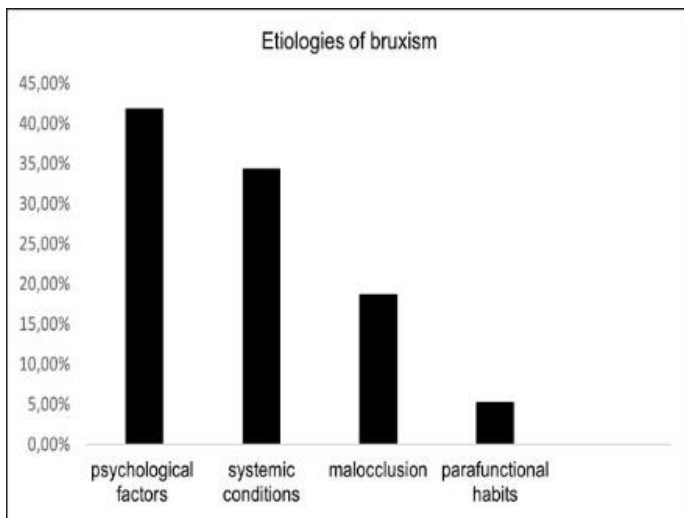


Figure 2. Etiologies of bruxism.

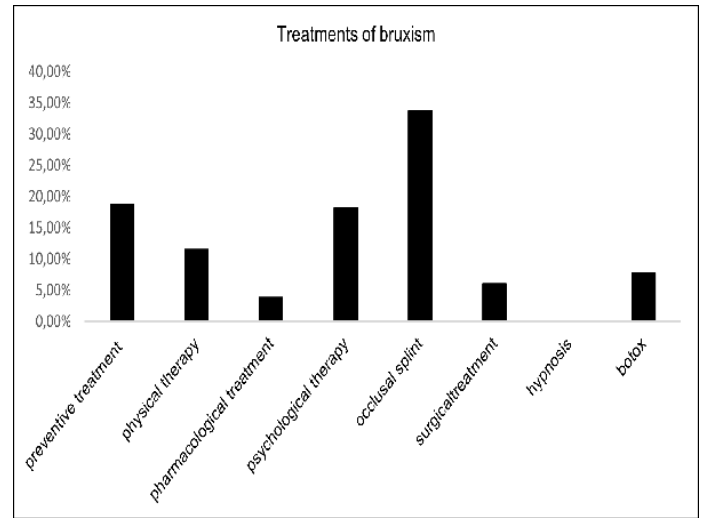


Figure 3. Treatments of bruxism.

Table 5. Comparison of video features according to duration (s).

	Video Duration	n	Mean	Standard deviation	Mean Rank	
Number of views	≤6 min	88	23011.49	49150.24	52.77	
	>6 min	21	37851.86	91038.24	64.33	
Test statistics						728.00
p value						0.132
Number of likes	≤6 min	88	273.05	889.51	51.03	
	>6 min	21	669.95	1452.16	71.62	
Test statistics						575.00
p value						0.007*
Interaction index	≤6 min	88	1.22	1.95	49.39	
	>6 min	21	1.97	0.97	78.52	
Test statistics						430.00
p value						0.000*
Viewing rate	≤6 min	88	1783.67	4932.57	52.30	
	>6 min	21	4394.40	7943.49	66.33	
Test statistics						686.00
p value						0.067
Content Quality Score	≤6 min	88	3.86	2.46	52.29	
	>6 min	21	5.38	3.37	66.36	
Test statistics						685.50
p value						0.064
GQS	≤6 min	88	1.43	0.83	54.10	
	>6 min	21	1.62	1.07	58.79	
Test statistics						844.50
p value						0.431
DISCERN	≤6 min	88	1.45	0.98	52.84	
	>6 min	21	1.76	0.83	64.07	
Test statistics						733.50
p value						0.125

A statistically significant correlation was identified between the DISCERN scores and video duration ($p < 0.05$). Upon examining the observations regarding this relationship, it was noted that videos with a duration of ≤ 6 min predominantly received scores of 0–1, whereas videos lasting > 6 min mainly obtained scores of 2–5 (Table 6). Regarding the Content Quality Score and GQS analysis, Tables 7 and 8 reveal no significant differences in the number of views, viewing rate, number of likes, and interaction index for the Content Quality Score, and GQS categories.

According to the analysis results, a statistically significant difference was found between the interaction index means according to the DISCERN score groups ($p < 0.05$). The average interaction index of the group with DISCERN scores of 2–5 was higher than that of the group with scores of 0–1. According to the DISCERN scores, no statistically significant differences were observed between the average number of views and likes ($p > 0.05$) (Table 8).

Table 6. Relationship between video duration and grouped DISCERN and crosstab.

Video Duration				
DISCERN		≤ 6 min	> 6 min	
0-1	n	48	6	
	%	88.9	11.1	
	%V.D.	54.5	28.6	
2-5	n	40	15	
	%	72.7	27.3	
	%V.D.	45.5	71.4	
Test statistics				4.576
p value				0.032*

Table 7. Relationship between video duration and grouped DISCERN and crosstab.

	Content Quality Score	n	Mean	Standard Deviation	Mean Rank	
Number of views	1-3	51	19037.92	34681.19	58.02	
	4-7	43	23962.79	54322.3	51.72	
	8-11	14	57607.29	117262.48	52.79	
	12-14	1	12064.00	-	73.00	
Test Statistics						1.321
p value						0.724
Number of likes	1-3	51	262.18	897.1	55.27	
	4-7	43	346.81	878.09	53.36	
	8-11	14	680.57	1734.99	56.75	
	12-14	1	285.00	-	87.00	
Test Statistics						1.191
p value						0.755
Interaction index	1-3	51	1.03	1.10	48.59	
	4-7	43	1.50	1.71	59.56	
	8-11	14	2.05	3.52	61.93	
	12-14	1	2.36	-	89.00	
Test Statistics						4.835
p value						0.184
Viewing rate	1-3	51	1840.02	5557.74	55.88	
	4-7	43	1815.31	3928.27	52.30	
	8-11	14	4588.11	9159.45	56.50	
	12-14	1	13113.04	-	105.00	
Test Statistics						2.887
p value						0.409

Table 8. Comparison of video features according to GQS and DISCERN Score.

	GQS	n	Mean	Standard Deviation		DISCERN score	n	Mean	Standard Deviation	
Number of views	1-2	93	28715.84	63480.42		0-1	54	30032.06	60065.07	
	3-4	16	9332.94	15908.02		2-5	55	21784.89	58783.3	
p value					.338					0.928
Number of likes	1-2	93	395.20	1104.28		0-1	54	374.54	1113.20	
	3-4	16	83.94	107.25		2-5	55	324.95	942.2	
p value					.754					0.430
Interaction index	1-2	93	1.22	1.41		0-1	54	0.88	0.94	
	3-4	16	2.16	3.30		2-5	55	1.83	2.31	
p value					.140					0.002*
Viewing rate	1-2	93	2417.81	5998.06		0-1	54	2307.98	6143.02	
	3-4	16	1524.36	3401.07		2-5	55	2265.72	5260.22	
p value					.732					0.497

Bruxism is common in adults and children, and its diagnosis, treatment, and etiological factors are of interest. One study reported that most patients prefer online resources to obtain information and that these resources are significantly effective in their treatment decisions (37). Therefore, high-quality resources are needed to get accurate information on the subject.

YouTube, a free and expansive platform, can reach a broad swath of the general population, facilitating the dissemination of information across diverse subjects (31). Therefore, in this study, YouTube videos were used to evaluate the quality and usefulness of information on the etiology, diagnosis, and treatment of bruxism in adults and children. Prior research has investigated YouTube's role as a source of information regarding health issues, such as oral leukoplakia, dental caries, oral cancer, diabetes, oral healthcare, and temporomandibular dysfunction (18,27,29,31,38). As far as we are aware, this research represents the first thorough assessment of the content of YouTube videos addressing bruxism across both pediatric and adult populations.

Considering video sources, 90.8% of the videos were produced from professional sources (hospital institution/dentists/ health professionals). Similar to these findings, Gaş et al. (39) in a study examining the effect of botulinum toxin on bruxism, stated that a high rate of loading was obtained from professional sources. In addition, in a study by Hassona et al. (29) examining YouTube videos on oral cancer, the number of uploads from professional sources was higher than from other sources.

The results of a study by Rachmawati et al. (27) indicate that videos uploaded by health professionals tend to garner higher viewing rates and interaction index values than those uploaded by independent users. In contrast, the average interaction index of videos uploaded by individual sources was significantly higher than that of videos uploaded by hospitals or institutions. This demonstrates that people's interest in the experiences gained from individual experiences was greater than their interest in professional sources. Although interest in videos uploaded by individual sources is high, it has been determined that their reliability is lower than that of professional sources. In support of this result, Us et al. (6) in a study examining the content and quality of YouTube videos on bruxism in children concluded that videos uploaded by health professionals were more comprehensive, reliable, and of higher quality.

A study examining students' video-based learning levels demonstrated that videos shorter than 6 min were watched until the end (40). In addition, the actual viewing time of YouTube health videos of different lengths is reported to be 6 minutes on average (19).

Based on this, video evaluations were made in this study, accepting 6 min as a limit. However, in this study, the number of likes and interaction indices of videos with a duration of >6 min were higher. Moreover, consistent with the study by Rachmawati et al. (27), videos with a duration of >6 min had a higher DISCERN score than videos with a duration of ≤6 min in the current study. This result implies that longer videos are more reliable than shorter videos. Although longer videos are found to be significantly more trustworthy than shorter videos, in today's instant culture there is a risk that longer videos will not be watched. Therefore, it is important for video uploaders to produce videos as short as possible that contain high-quality and reliable information.

In a separate study assessing YouTube videos as a resource for information regarding emergency treatment of traumatic dental injuries, the content and quality of videos with longer duration were higher (41). In another study that analyzed YouTube videos about oral hygiene practices during the coronavirus disease 2019 epidemic, longer videos had higher Content Quality Scores (33). A study examining the quality of YouTube videos regarding Botulinum toxin application in treating bruxism demonstrated that the duration of low-quality videos was short. In contrast, the duration of medium and excellent-quality videos was longer (39). However, in this study, no significant difference was identified between the duration of the videos and the Content Quality Score and GQS values. This can be explained by the fact that some short videos can receive high scores by effectively addressing specific topics despite their length, while some longer videos are scored low due to insufficient content.

In the videos examined, the psychological etiological factors were the most frequently mentioned, and the parafunctional habits were the least frequently mentioned. The most well-known treatment method for bruxism is occlusal splint application; however, hypnosis treatment, a complementary medicine method, has not been mentioned. Pharmacological treatments and surgery are the least commonly used treatments. Eliminating the lack of knowledge regarding bruxism's etiology and treatment methods is critical, particularly in directing patients, early diagnosis, and implementing the correct treatment.

This study identified no significant differences when comparing the Content Quality Score and GQS values with the interaction index, viewing rates, number of views, and likes. However, a significant difference was detected between the grouped DISCERN score averages and the interaction index. The interaction index of videos with DISCERN scores between 2 and 5 was significantly higher than

that of videos with DISCERN scores between 0 and 1. Therefore, reliable videos are attracting increasing interest. This coincides with the findings of Kovalski et al. (18), who concluded that videos with higher credibility have greater visibility and popularity.

The results of this study revealed that although the number of views of YouTube videos on bruxism was quite high, the number of videos with high-quality information content was below average. The mean DISCERN score of the videos examined was 1.5, the mean GQS score was 1.4, and the mean Content Quality Score was 4.1, all well below the mean. Based on these data, the null hypothesis of the current study was not rejected.

This study had some limitations. The results of YouTube search-time statistics may vary depending on the keywords used. The dynamism of uploading, deleting, and liking YouTube videos also causes the results to differ. Moreover, only English videos were evaluated; assessing video content in different languages is essential. In addition, the study was limited by video duration, and YouTube no longer shows the number of dislikes, which are other factors that limit the data evaluation.

CONCLUSION

This study evaluated the quality, content, and reliability levels of YouTube videos on bruxism for adults and children. The findings revealed that the videos were generally inadequate in terms of content. Basic topics such as etiological factors and treatment approaches were frequently omitted, and the general quality and reliability levels were low. In line with these results, health professionals should be encouraged to produce and share scientifically accurate, comprehensive, and reliable video content.

REFERENCES

1. Manfredini D, Serra-Negra J, Carboncini F, Lobbezoo F. Current concepts of bruxism. *Int J Prosthodont*. 2017;30:437–8.
2. Koyano K, Tsukiyama Y, Ichiki R, Kuwata T. Assessment of bruxism in the clinic. *J Oral Rehabil*. 2008;35:495–508.
3. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: An overview for clinicians. *J Oral Rehabil*. 2008;35:476–94.
4. Klasser G, Greene C. Role of oral appliances in the management of sleep bruxism and temporomandibular disorders. *Alpha Omegan*. 2007;100:111–9.
5. Carra MC, Huynh N, Lavigne GJ. Sleep bruxism: A comprehensive overview for the dental clinician interested in sleep medicine. *Dent Clin North Am*. 2012;56:387–413.
6. Ölçer-Us Y, Us M. Evaluation of reliability, quality, accuracy, and content of YouTube™ videos on bruxism in children: A descriptive study. *J Child*. 2023;23:69–79.
7. Aygör FA. YouTube™ as an information resource on bruxism: Cross-sectional content analysis. *ADO Klin Bilim Derg*. 2023;12:242–50.
8. Johansson A, Omar R, Carlsson GE. Bruxism and prosthetic treatment: A critical review. *J Prosthodont Res*. 2011;55:127–36.
9. Pergamalian A, Rudy T, Zaki H, Greco C. The association between wear facets, bruxism, and severity of facial pain in patients with temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent*. 2003;90:194–200.
10. Manfredini D, Winocur E, Guarda-Nardini L, Paesani D, Lobbezoo F. Epidemiology of bruxism in adults: A systematic review of the literature. *J Orofac Pain*. 2013;27:99–110.
11. Madathil KC, Rivera-Rodriguez AJ, Greenstein JS, Gramopadhye AK. Healthcare information on YouTube: A systematic review. *Health Inform J*. 2015;21:173–94.
12. Leong AY, Sanghera R, Jhaji J, Desai N, Jammu BS, Makowsky MJ. Is YouTube useful as a source of health information for adults with type 2 diabetes? A South Asian perspective. *Can J Diabetes*. 2018;42:395–403.e4.
13. Fernandez-Llatas C, Traver V, Borrás-Morell JE, Martínez-Millana A, Karlsen R. Are health videos from hospitals, health organizations, and active users available to health consumers? An analysis of diabetes health video ranking in YouTube. *Comput Math Methods Med*. 2017;2017:8194940.
14. Bärthel M. YouTube channels, uploads and views: A statistical analysis of the past 10 years. *Converg*. 2018;24:16–32.
15. Nason G, Tareen F, Quinn F. Hydrocele on the web: An evaluation of internet-based information. *Scand J Urol*. 2013;47:152–7.
16. Özsoy-Unubol T, Alanbay-Yagci E. YouTube as a source of information on fibromyalgia. *Int J Rheum Dis*. 2021;24:197–202.
17. Onder M, Zengin O. YouTube as a source of information on gout: A quality analysis. *Rheumatol Int*. 2021;41:1321–8.

18. Kovalski LNS, Cardoso FB, D'Avila OP, Corrêa APB, Martins MAT, Martins MD, et al. Is YouTube™ a useful source of information on oral leukoplakia? *Oral Dis.* 2019;25:1897–905.
19. Aydin MA, Akyol H. Quality of information available on YouTube videos pertaining to thyroid cancer. *J Cancer Educ.* 2020;35:599–605.
20. Aydin MF, Aydin MA. Quality and reliability of information available on YouTube and Google pertaining to gastroesophageal reflux disease. *Int J Med Inform.* 2020;137:104107.
21. Fernandez-Alvarez M del M, Cachero-Rodríguez J, Fu MR, Sánchez-Fernández P, Ureña-Lorenzo A, Martín-Payo R. YouTube videos on lymphedema as an information source for Spanish-speaking breast cancer survivors. *Support Care Cancer.* 2024;32:1–8.
22. Tayan E, Gökmenoğlu C, Büyük SK. YouTube™ as an education platform for dental implants. *J Int Dent Sci.* 2024;159–66.
23. Duman C. YouTube™ quality as a source for parent education about the oral hygiene of children. *Int J Dent Hyg.* 2020;18:261–7.
24. Desai T, Shariff A, Dhingra V, Minhas D, Eure M, Kats M. Is content really king? An objective analysis of the public's response to medical videos on YouTube. *PLoS One.* 2013;8:e54303.
25. Nason K, Donnelly A, Duncan HF. YouTube as a patient-information source for root canal treatment. *Int Endod J.* 2016;49:1194–200.
26. Sahin AN, Sahin AS, Schwenter F, Sebahang H. YouTube videos as a source of information on colorectal cancer: What do our patients learn? *J Cancer Educ.* 2019;34:1160–6.
27. Rachmawati Y, Putri D, Hariyani N, Bahar A, Maharani D. Analysis of quality, usefulness, reliability, visibility, and popularity of videos about dental caries on YouTube: A cross-sectional analysis. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2022;12:245–51.
28. Singh AG, Singh S, Singh PP. YouTube for information on rheumatoid arthritis: A wake-up call? *J Rheumatol.* 2012;39:899–903.
29. Hassona Y, Taimeh D, Marahleh A, Scully C. YouTube as a source of information on mouth (oral) cancer. *Oral Dis.* 2016;22:202–8.
30. Abukaraky A, Hamdan AA, Ameera MN, Nasief M, Hassona Y. Quality of YouTube™ videos on dental implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2018;23:e463–8.
31. Pons-Fuster E, Ruiz Roca J, Tvarijonaviciute A, López-Jornet P. YouTube information about diabetes and oral healthcare. *Odontology.* 2020;108:84–90.
32. Fortuna G, Schiavo JH, Aria M, Mignogna MD, Klasser GD. The usefulness of YouTube™ videos as a source of information on burning mouth syndrome. *J Oral Rehabil.* 2019;46:657–65.
33. Oz E, Kırzioğlu Z. An analysis of YouTube videos on oral hygiene practices during coronavirus disease 2019 pandemic. *J Glob Oral Health.* 2021;4:84–93.
34. Wai A, Yeung K. Evaluation of content quality of online health information by Global Quality Score: A case study of researchers misnaming it and citing secondary sources. *JMIR Med Educ.* 2025;13:e12345.
35. Bernard A, Langille M, Hughes S, Rose C, Leddin D, Van Zanten S. A systematic review of patient inflammatory bowel disease information resources on the World Wide Web. *Am J Gastroenterol.* 2007;102:2070–7.
36. Li HOY, Bailey A, Huynh D, Chan J. YouTube as a source of information on COVID-19: A pandemic of misinformation? *BMJ Glob Health.* 2020;5:e002604.
37. Fox S. The social life of health information, 2011. California Healthcare Foundation; 2011. Available from: <http://pewinternet.org/Reports/2011/Social-Life-of-Health-Info.aspx> Accessed 09.01.2025.
38. Deste Gökay G, Görürgöz C, Doğanay-Yıldız E. Temporomandibular disfonksiyon ile ilgili Türkçe YouTube™ videolarının içerik değerlendirilmesi: Kesitsel çalışma. *Türk Klin J Dent Sci.* 2022;28:123–9.
39. Gaş S, Zincir ÖÖ, Bozkurt AP. Are YouTube videos useful for patients interested in botulinum toxin for bruxism? *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2019;77:1776–83.
40. Brame CJ. Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. *CBE Life Sci Educ.* 2016;15:es6.
41. Demirci GK, Dindaroğlu F. Travmatik dental yaralanmaların acil tedavisi hakkında bilgi kaynağı olarak YouTube™: Kesitsel içerik analizi. *Selcuk Dent J.* 2021;8:808–16.

Farklı Adeziv Sistemlerin Ve Kompozitlerin Geleneksel Yöntem Ve Er:YAG Lazer ile Hazırlanmış Sınıf V Kaviterde Mikrosızıntı Açısından Araştırılması

Investigation Of Different Adhesive Systems And Composites In Terms Of Microleakage In Conventional Method And Er:YAG Laser Prepared Class V Cavities

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to examine the microleakage caused by different adhesive systems and composites in class V cavities prepared with traditional method and Er:YAG laser.

Materials and Method: 48 permanent molars without decay and restoration were removed and kept in distilled water after residual tissue were removed. Eight groups were formed with six teeth in each group; Group-1: Bur preparation (Bp)+ CLEARFIL Universal Bond Quick (UBQ)+CLEARFIL MAJESTY ES-2 Classic (ME2); Group-2: (Bp)+Bisco Universal Primer™ (UP)+(ME2); Group-3: (Bp)+(UBQ)+Ceram X SphereTEC™ (CX); Group-4: (Bp)+(UP)+(CX); Group-5: Laser preparation (Lp)+(UBQ)+(ME2); Group-6: (Lp)+(UP)+(ME2); Group-7: (Lp)+(UBQ)+(CX); Group-8: (Lp)+(UP)+(CX). All teeth were subjected to 1500 thermocycles between 5°C and 55°C. Subsequently, the specimens were immersed in 0.5% basic fuchsin solution for 24 hours. Dye penetration at the adhesive–dentin interface in longitudinally sectioned Class V cavities was evaluated under a stereomicroscope using a scoring system assessed by two independent observers. The adhesive–dentin interface and hybrid layer morphology were further examined using scanning electron microscopy (SEM). Statistical analyses were performed using the Mann–Whitney U test, Kruskal–Wallis one-way analysis of variance, and Dunn’s multiple comparison test, with a significance level set at $p<0.05$.

Results: Microleakage scores on the cervical margins were found to be higher than those on the occlusal margins across all experimental groups. Furthermore, the method of cavity preparation did not result in a statistically significant difference in microleakage values at the occlusal margins of the restorations ($p>0.05$). Similarly, the adhesive strategy employed did not yield a statistically significant effect on microleakage ($p>0.05$).

Conclusion: Clearfil Majesty ES-2 composite demonstrated superior performance in terms of microleakage compared to the other tested materials. Therefore, it may be considered a suitable option for the restoration of Class V cavities.

Key Words: Microleakage, Universal Adhesive, Er:YAG Laser, Class V Cavity.

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, geleneksel yöntem ve Er:YAG lazerle hazırlanmış sınıf V kaviterde farklı adeziv sistemler ve kompozitlerin neden olduğu mikrosızıntıyı incelemektir.

Gereç ve Yöntemler: Çürüme ve restorasyonu olmayan 48 daimi azı dişi çıkarılarak, artakalan dokular temizlendikten sonra distile suda muhafaza edildi. Altı diştten oluşan sekiz grup oluşturuldu; Grup-1: Frez hazırlığı (Bp)+ CLEARFIL Universal Bond Quick (UBQ)+CLEARFIL MAJESTY ES-2 Classic (ME2); Grup-2: (Bp)+Bisco Universal Primer™ (UP)+(ME2); Grup-3: (Bp)+(UBQ)+Ceram X SphereTEC™ (CX); Grup-4: (Bp)+(UP)+(CX); Grup-5: Lazer hazırlığı (Lp)+(UBQ)+(ME2); Grup-6: (Lp)+(UP)+(ME2); Grup-7: (Lp)+(UBQ)+(CX); Grup-8: (Lp)+(UP)+(CX). Tüm dişler 1500 kez termal döngüye (5–55°C) tabi tutuldu. Daha sonra %0,5 bazik fuksin içerisinde 24 saat bekletildi. Boya penetrasyonu, iki gözlemci tarafından hazırlanan skor tablosuna göre stereo mikroskop altında sınıf V kavite uzunlamasına kesitlerinde, adeziv sistem–dentin ara yüzeyinde değerlendirildi. Adeziv materyal–dentin ara yüzeyleri ve hibrit tabakanın yapısı Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) analizi ile incelendi. İstatistiksel analizler Mann-Whitney U testi, Kruskal Wallis Tek-Yönlü Varyans Analizi ve Dunn’ın çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirildi ($p<0,05$).

Bulgular: Tüm gruplarda servikal yüzeylerdeki mikrosızıntı skorlarının oklüzal yüzeylerden daha yüksek olduğu belirlendi. Kavite hazırlama yönteminin restorasyonların oklüzal yüzeylerindeki mikrosızıntı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığı ($p>0,05$) belirlendi. Adeziv yöntemin mikrosızıntı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç vermediği gözlemlendi ($p>0,05$).

Sonuç: Clearfil Majesty ES 2 kompozitin mikrosızıntı açısından daha başarılı olduğu gözlemlendi. Clearfil Majesty ES 2 kompozit sınıf V kavite restorasyonu için tercih edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Mikrosızıntı, Üiversal Adesiv, Er:YAG Lazer, Sınıf V Kavite.

Sena KARGI¹

ORCID: 0000-0002-5828-9965

Emre ÖZEL²

ORCID: 0000-0003-1883-5172

¹Restorative Dentistry Specialist, Private Practice, Bursa, Turkey

²Kocaeli University, Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dentistry, Kocaeli, Turkey



Geliş tarihi / Received: 23.04.2025

Kabul tarihi / Accepted: 16.05.2025

İletişim Adresi /Corresponding Address:

Sena KARGI

Private Practice,

Bursa, Turkey

E-posta/e-mail:kargisena@gmail.com

Class V cavities are one of the most significant restorations in restorative dentistry due to the cervical margins mostly end at the cemento-enamel junction can lead to difficulties in the application of restorative materials, adhesion problems, microleakage, secondary caries and even advanced pulpal problems in long-term prognosis (1,2). As a result of the developments that have occurred over the years, microleakage observed between the tooth and the restoration is still considered to be the cause of failure, despite the increase in the dental bonding coefficients of the materials used today (3,4). Microleakage in general; It can be defined as the passage of oral fluids, bacterial toxins, enzyme, and ions through the space between the restoration and the tooth (5). Another factor affecting the success of the restoration is; cavity preparation method (6). The “smear layer” consisting of organic and inorganic residues in cavities opened with the use of conventional diamond burs causes microleakage as it negatively affects the adhesion of the restorations (7,8). Although the formation of smear layer is eliminated thanks to the increasing laser technologies, there is a risk of microleakage as a result of structural changes and irregular surfaces on enamel and dentin. The type of burs used changes the chemical and physical properties of dentin tissue during cavity formation (9). For example; The “smear layer”, which consists of organic and inorganic residues in the cavities where diamond burs are used, is thicker than that of carbide burs and causes more irregularities in the dentin tissue (10). This irregularity affects dentin adhesion negatively and increases the risk of microleakage. In their study, Cardoso et al. (11) reported that the adhesion bond values in cavities prepared using ultrasonic devices and Er:YAG laser were lower than those in cavities prepared with diamond bur. Utilizing of laser; by trying to rapidly evaporate the hydroxyl groups in the inorganic part of dental tissues and the water molecules in the organic part, it creates small explosions (12) and leads to the occurrence of “dental ablation” (13,14). As a result of explosive ablation formed by water molecules, 1-10 µm indentations are formed on the surface (15). In this roughening technique, microcraters are formed that negatively affect the bonding as a result of ablation formation (16-19). In none of the previous studies, the microleakage values of two universal adhesives with different application methods, Er:YAG laser and cavities prepared by traditional method were not compared. Based on this the aim of the current study is to examine the amount of microleakage that occurs in restorations made using different adhesive systems and composites in class V cavities prepared with traditional method and Er:YAG laser.

Approval was obtained for this study from University of Kocaeli “Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee”. Ethics committee approval number is KU GOKAEK 2019/27.

Preparation Of Teeth And Cavities

In the current study, a total of 48 permanent molars without caries and restoration were extracted and kept in distilled water after removing tissue residues. The collected teeth were randomly selected and divided into eight groups, with an equal number of samples in each group. Eight groups were formed, six teeth in each group. Class V cavities were prepared on the buccal and lingual surfaces of the teeth. A total of 96 cavities were obtained. The occlusal borders of the cavities were prepared in the enamel and the cervical borders were prepared 1.5 mm apical to the cemento-enamel junction. Matrix bands with a mesio-distal width of 3 mm and an occluso-gingival size of 3 mm were prepared to ensure standardization in cavity dimensions. These templates were used while preparing cavities. The cavity depth was determined as 2 mm. This was controlled by the periodontal probe.

Non-contact head was used during cavity preparation with Er:YAG laser. The tip of the laser was held 7 mm from the tooth surface and was carried out under air-water cooling. The energy values of the laser were used in accordance with the manufacturer's recommendations. It was adjusted to 4.00 W (200mJ/20 Hz). For laser cavity preparation, a cylindrical tip type of 1.3 mm in diameter and 14 mm in length was preferred.

Cavity preparation with bur was also carried out under air-water cooling. In the preparation of the cavities, diamond rond burs attached to the aerator were started and then finished with reverse conical burs. The burs used were renewed every eight cavities.

Establishment Of Studying Groups

Eight groups were formed, six teeth in each group. The treated groups are presented in Table 1. Manufacturers and composition of the adhesive materials utilized in this study are presented in Table 2. A2 shades of both composites were preferred for the study. Since the cavity depths are 2 mm each, the composites are applied in a single layer and polymerized. Composite materials investigated in the study are presented in Table 3.

Table 1. Experimental design.

Group	Preparation Method	Adhesive Material	Composite Material
1	Bur	CLEARFIL Universal Bond Quick	Clearfil Majesty ES-2 Classic
2	Bur	Universal Primer	Clearfil Majesty ES-2 Classic
3	Bur	CLEARFIL Universal Bond Quick	Ceram X SphereTEC
4	Bur	Universal Primer	Ceram X SphereTEC
5	Er:YAG Laser	CLEARFIL Universal Bond Quick	Clearfil Majesty ES-2 Classic
6	Er:YAG Laser	Universal Primer	Clearfil Majesty ES-2 Classic
7	Er:YAG Laser	CLEARFIL Universal Bond Quick	Ceram X SphereTEC
8	Er:YAG Laser	Universal Primer	Ceram X SphereTEC

Table 2. Adhesive materials investigated in the study.

Adhesive system	Company	Composition	Method	Lot no
Universal Primer	Bisco Inc., Schaumburg, IL, USA	MDP, Bis-GMA, HEMA, ethanol, water, initiators	Universal adhesive system used by mixing two bottles, Primer A and Primer B	1900003107-08
Clearfil Universal Bond Quick	Kuraray Noritake Dental Inc., Okayama, Japan	Adhesive: HEMA, Bis-GMA, MDP, hydrophilic amide monomers, colloidal silica, silane, sodium fluoride and CQ ethanol and water. DC Activator: Ethanol, initiators and accelerators It is stated that the film thickness is 5-10 microns.	Universal adhesive system in a single bottle 7 th generation	000017
MDP: 10-Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate Bis-GMA: Bisphenol A-glycidyl methacrylate HEMA: 2-Hydroxyethyl methacrylate				

Table 3. Composite materials investigated in the study.

Composite	Company	Composition	Lot No
Clearfil Majesty ES-2	Kuraray Noritake Dental Inc., Okayama, Japan	• Bisphenol A-glycidyl methacrylate • Silanized barium glass filler • Prepolymerized organic filler • Hydrophobic aromatic dimethacrylate • Hydrophobic aliphatic dimethacrylate • DI-Camphorquinone • Accelerators • Initiators • Pigments	260070
Ceram X	Dentsply, Konstanz, Germany	• Methacrylate modified polysiloxane (organically modified ceramic) • Dimethacrylate resins • Fluorescent pigment • UV stabilizer • Stabilizer • Camphorquinone • Ethyl-4 (dimethylamino) benzoate • Bis (4-methyl-phenyl) iodonium hexa orthophosphate • Barium-aluminum-borosilicate glass • Ytterbium orur • Iron oxide and titanium oxide silicate pigments by color	1810001024

The teeth whose restorations were completed were kept in distilled water for 24 hours. Afterwards, finishing and polishing prosedures were applied using Sof-Lex discs (3M ESPE, St. Paul. MN, USA) with the help of a low speed micromotor. The discs moving from thick to fine grain were applied sequentially, each for 15-20 seconds. After each disc, the tooth surface was thoroughly washed and dried before polishing with the other disc. New discs are used every eight restorations.

Application Of The Microleakage Test

After the polishing process of the restorations was finished, thermal cycles were applied to all samples between $5(\pm 2)^{\circ}\text{C}$ - $55(\pm 2)^{\circ}\text{C}$ for 1500 times (thermal cycles is usually perform for 1500 times in scientific researhes). They were kept for 30 seconds in water baths and the transfer time between baths was 15 seconds. Dye penetration method has been used to measure the amount of microleakage occurring in restorations. Before

this test, the areas outside the 1 mm area around the restorations were covered with nail polish in order to prevent paint transfer from the areas outside the restoration area. The prepared samples were kept in the dye solution for 24 hours. 0.5% basic fuchsin solution was preferred as a dye material (basic fuchsin is the most prefer dye for penetration method related with microleakage studies). After the soaking process was completed, the samples were thoroughly cleaned under running tap water and all surfaces were brushed.

The restored teeth were separated into two vertically using a precision cutting device after being kept in basic fuchsin solution. The 150 mm diameter diamond cutting disc was used at a speed of 1,000 Rpm and under water cooling. 96 sections were obtained from 48 teeth. Occlusal and cervical walls of a total of 96 restorations were evaluated under a stereo microscope (Zeiss Stereo Discovery V12,

Germany) for microleakage. The amount of dye leaks seen along the occlusal and cervical margin for each restoration were measured at 40X magnification. One of sample from each group was examined under scanning electron microscope (SEM, Tescan, USA) representative. The samples were plated with 100 Angstrom (Å) gold under vacuum in the gold and carbon plating apparatus. Subsequently, the resin-dentin interfaces of the samples were examined under a scanning electron microscope at 1500X magnification and their microphotographs were taken.

Statistical Analysis

Statistical evaluation was made with IBM SPSS 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) package program. The normal distribution test was evaluated with the Kolmogorov-Smirnov Test. Numerical variables with normal distribution were given as mean $\pm$ standard deviation, and numerical variables not showing normal distribution were given as median (25th-75th percentile). Differences between groups were tested with Mann-Whitney U test, Kruskal Wallis One Way Variance analysis and Dunn's multiple comparison for numerical variables that do not have normal distribution. For the testing of two-sided hypotheses, $p < 0.05$ was considered sufficient for statistical significance.

RESULTS

The mean microleakage and standard deviation values obtained from the occlusal and cervical edges of the restorations made using two different adhesive systems and two different composites to cavities prepared with Er:YAG laser or traditional method are shown in Table 4. Distribution of microleakage scores on occlusal and cervical edges according to the groups are presented in Table 5.

It is clearly observed in Table 5 that the statistically significant difference ($p < 0.001$) between the levels of cervical microleakage is due to the distribution of the scores within the groups. No microleakage was found in the occlusal in eight of the twelve samples in the group prepared with bur, using Universal Bond Quick as the adhesive material and restored with Majesty ES-2 (score: 0).

On the other hand, ten of the twelve specimens in the group prepared with laser, where the same adhesive material and composite were preferred, microleakage was observed on the cervical surface covering the entire cervical surface (score:3).

Microleakage covering the entire cervical surface (score:3) was observed on the cervical surface in ten of the twelve samples in the group using Universal Primer as the adhesive material prepared with Er:YAG laser and Ceram X as composite material.

Microleakage levels observed on the cervical and occlusal surfaces of all groups included in our study were compared. While there was no statistically significant difference between the microleakage values on the occlusal surfaces, which groups caused the highly significant difference ($p < 0.001$) detected on the cervical surfaces was determined by the multiple comparison test. The difference between microleakage values detected on the cervical and occlusal surfaces of the restorations in each group was evaluated using the Mann-Whitney U test.

No statistically significant difference was found between cervical and occlusal microleakage levels in the group prepared with bur, using Universal Bond Quick as adhesive material and using Clearfil Majesty ES-2 as composite material ($p > 0.05$).

In all other groups, a statistically significant difference was found between the microleakage values observed on the cervical and occlusal surfaces. ($p < 0.05$) The amount of microleakage observed on the cervical surfaces in all groups was higher than the occlusal surfaces.

The difference between the cervical and occlusal microleakage levels of the bur groups and the Er:YAG laser groups was evaluated with the Mann-Whitney U Test. It was determined that the cavity preparation method did not create a statistically significant difference between the microleakage values on the occlusal surfaces of the restorations. However, the difference between the microleakage levels on the cervical surfaces was found to be highly significant ($p < 0.001$).

Images of groups in Stereo Microscope and Scanning Electron Microscope (SEM) are shown in Table 6.

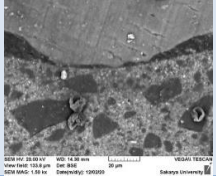
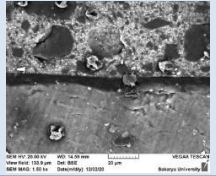
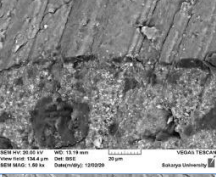
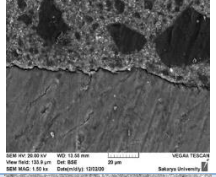
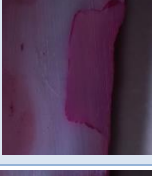
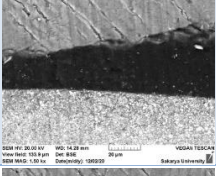
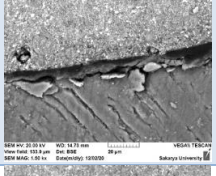
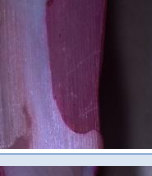
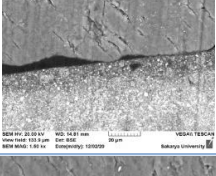
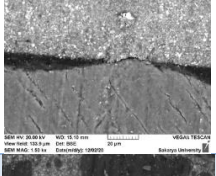
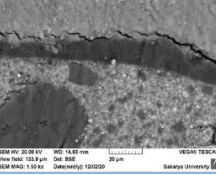
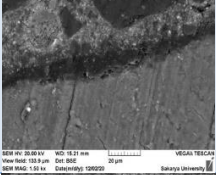
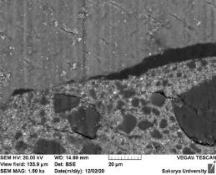
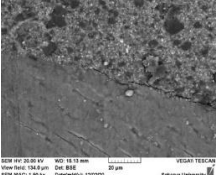
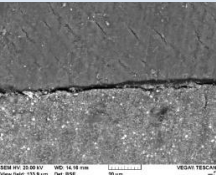
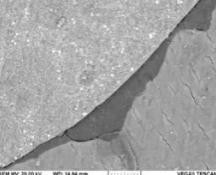
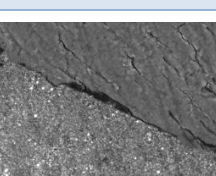
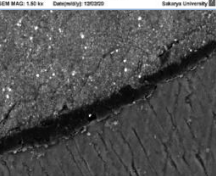
Table 4. Statistical evaluation of the cervical and occlusal microleakage levels of the groups.

GROUPS	CERVICAL	OCCLUSAL
	Median (25.-75. Percentiles) (Mean $\pm$ SD)	Median (25.-75. Percentiles) (Mean $\pm$ SD)
1.Bur + CLEARFIL Universal Bond Quick + CLEARFIL MAJESTY ES-2 Classic	0,50 (0,00-1,00) (0,58 $\pm$ 0,67)	0,00 (0,00-1,00) (0,33 $\pm$ 0,49)
2. Bur + Universal Primer + CLEARFIL MAJESTY ES-2 Classic	1,00 (1,00-2,00) (1,50 $\pm$ 0,79)	0,50 (0,00-1,00) (0,50 $\pm$ 0,52)
3. Bur + CLEARFIL Universal Bond Quick + Ceram X	3,00 (2,00-3,00) (2,41 $\pm$ 0,79)	1,00 (0,00-1,00) (0,75 $\pm$ 0,62)
4. Bur + Universal Primer + Ceram X	2,00 (2,00-2,75) (2,08 $\pm$ 0,66)	1,00 (0,00-1,00) (0,75 $\pm$ 0,86)
5. Laser + CLEARFIL Universal Bond Quick + CLEARFIL MAJESTY ES-2 Classic	3,00 (3,00-3,00) (2,83 $\pm$ 0,38)	1,00 (0,00-1,00) (0,83 $\pm$ 0,83)
6. Laser + Universal Primer + CLEARFIL MAJESTY ES-2 Classic	2,00 (1,00-3,00) (2,00 $\pm$ 0,95)	0,00 (0,00-1,00) (0,50 $\pm$ 0,67)
7. Laser + CLEARFIL Universal Bond Quick + Ceram X	3,00 (2,00-3,00) (2,41 $\pm$ 0,79)	1,00 (0,25-1,00) (0,91 $\pm$ 0,66)
8. Laser + Universal Primer + Ceram X	3,00 (3,00-3,00) (2,83 $\pm$ 0,38)	1,00 (0,00-1,00) (0,75 $\pm$ 0,62)

Table 5. Distribution of microleakage scores on occlusal and cervical edges according to the groups.

Groups	Scores				
		0	1	2	3
1. Bur + UBQ + ME2	Occlusal	8	4	0	0
	Cervical	3	8	1	0
2. Bur + UP + ME2	Occlusal	6	6	0	0
	Cervical	0	8	2	2
3. Bur + UBQ + CX	Occlusal	4	7	1	0
	Cervical	0	2	3	7
4. Bur + UP + CX	Occlusal	5	6	0	1
	Cervical	0	2	7	3
5. Laser + UBQ + ME2	Occlusal	4	7	0	1
	Cervical	0	0	2	10
6. Laser + UP + ME2	Occlusal	7	4	1	0
	Cervical	0	5	2	5
7. Laser + UBQ + CX	Occlusal	3	7	2	0
	Cervical	0	2	3	7
8. Laser + UP + CX	Occlusal	4	7	1	0
	Cervical	0	0	2	10

Table 6. Images of groups in Stereo Microscope and Scanning Electron Microscope (SEM).

Groups	Microleakage Images Under Stereo Microscope	Microleakage Images of the Occlusal Surface in SEM 1500x	Microleakage Images of the Cervical Surface in SEM 1500x
Group 1			
Group 2			
Group 3			
Group 4			
Group 5			
Group 6			
Group 7			
Group 8			

DISCUSSION

Microleakage in dentistry is such an important concept in terms of the prognosis of the restorations (20). Microleakage occurring at the tooth/restoration interface is thought to be one of the main factors affecting the durability and clinical life of the restoration (21-23).

Factors affecting the success of the restoration have been examined in numerous studies (24,25). Among these, there are several parameters such as physical and chemical properties of the adhesive material and restoration material used, localization of cavitation, polymerization types and durations of materials, cavity preparation techniques, patient occlusion and physician manipulation (24,25). Based on this, success rates of different cavity preparation techniques and different adhesives and composites used in terms of microleakage in class V cavities were examined in this study.

Depending on the developments in technology, the use of laser in dentistry is also becoming widespread. The use of laser during cavity preparation in the restorative area has been presented as an alternative to traditional methods. Due to the absence of pain and vibration, and the less disturbing sound, it has begun to be preferred in individuals with dental phobia (26). The lack of smear layer in the cavities prepared with laser, the bactericidal effect of the laser on the cavity surfaces and the presence of irregular surfaces that occur mechanically. However, there are publications claiming that these surfaces affect adhesion positively, as well as publications stating that they negatively affect the spread of the adhesive material. Therefore, in the present study, it was aimed to observe the effect of using Er:YAG laser in cavity preparation on dentin surfaces and bonding of different adhesive systems to dentin in vitro and to compare this effect with the traditional method. It was purposed to examine the occlusal and cervical edges of the restoration using the microleakage test and to evaluate the resin-dentin interface under stereo microscope and SEM.

In another study conducted in 2016, Özel et al. (27) investigated the effect of cavity filling techniques on microleakage in class II restorations prepared with Er:YAG laser and diamond bur. They preferred two different cavity preparation and filling techniques. The results obtained from our study coincide with the data obtained by the researchers at the end of this study. It was observed that there was more microleakage in the cervical regions compared to the occlusal regions in all groups. In addition, cavities prepared using the Er:YAG laser showed more microleakage at both occlusal and cervical margins than conventionally prepared using bur, independent of restorative materials. Although the

preferred teeth and cavity shapes in the two studies are different, the microleakage results obtained are similar.

In the study of Bahadır et al. (17) published in 2019, they compared the microleakage values by restoring the class V cavities prepared in molar teeth with different cavity preparation methods with glass ionomer cements. As different cavity preparation methods; they preferred Er:YAG laser, Er,Cr:YSGG laser and traditional method. As a result of the study, they found that the microleakage values observed on the cervical surfaces were higher than the occlusal surfaces, which is consistent with our study. The researchers reported a statistically significant difference between the cavity preparation methods in both SEM and microscopic examinations ($p < 0.05$). In our study, while the difference between bur and laser groups were not significant in the occlusal surface, it was found highly significant in the cervical surfaces ($p < 0.001$). It can be suggested that the difference in microleakage level occurring on the occlusal surface between these two studies are due to the restoration materials used (glass ionomer cement and adhesive composite) or to the difference in the selected tooth structures (molar and premolar).

In a study by Özsevik et al. (28), they divided the teeth into three different groups after preparing class V cavities in 30 premolar teeth. After applying different adhesive systems (Clearfil Universal Bond-silane-based, Single Bond Universal-silane-based and Adper Single Bond 2-silane-free), they performed their restorations with composite materials. As a result of the study, they stated that there is a significant difference between adhesive systems in microleakage values. According to this study, the lowest microleakage value was observed in Single Bond Universal. There was no statistically significant difference between Clearfil Universal Bond and Adper Single Bond 2 ($p > 0.05$). Microleakage values observed in occlusal in all restorations were found to be less than gingival surfaces. We also used two different universal adhesive systems in our study. At the end of our study, we concluded that the adhesive systems we used did not show a significant difference in terms of microleakage ($p > 0.05$). Similar to the work of Özsevik et al. (28), the amount of microleakage occurring on gingival surfaces was found to be higher in this study.

In a study published in 2016, Motevaselian et al. (29), compared microleakage values using three different adhesive systems in class V cavities. Teeth with prepared cavities are divided into four groups. As the adhesive material to the groups, respectively; Adper Single Bond 2, Clearfil SE-Bond, Scotchbond Universal adhesive (self-etch) and Scotchbond

Universal adhesive (total-etch) were applied. The researchers reported that the adhesive materials used at the end of the study did not make a significant difference in terms of microleakage and stated that more microleakage was observed on the gingival surfaces. The results of our study are similar to the results obtained by the researchers.

In the literature, there are many studies in which the changes occurring in the cavity surfaces prepared using laser are observed by SEM analysis. However, there are fewer studies examining the restoration and dentin interface in detail. Therefore, in the current study, we analyzed the interface between restoration and dentin with SEM and analyzed the hybrid layer and resin tags (30,31). In the SEM examinations, different images were obtained on the surfaces of cavities prepared with traditional method and laser. Although the surfaces of the cavities prepared with bur are more regular, the canal entrances are covered with a smear layer. However, in SEM analyzes, it was observed that cavities prepared with laser exhibit a more irregular and rough micro-morphological structure, since no smear layer was seen at the dentin canal entrances.

CONCLUSION

According to the results of this study;

- 1-) No difference was found between the different universal adhesives.
 - 2-) Less microleakage was observed in cavities prepared by traditional method compared to cavities prepared with laser.
 - 3-) Although the rates of microleakage vary according to the cavity preparation and the material used, the most intense microleakage is seen in the cervical region.
 - 4-) Anatomic form changes in the form of cavity preparation and micron level differences in enamel and dentin structure affect the amount of microleakage.
- More laboratory and clinical studies are needed to determine the performance of adhesive systems in laser-prepared cavities. In addition, in order to create a standard laser procedure for cavity preparation in adhesive dentistry, studies in this area should be developed and continued in order to prevent the problem of microleakage.

ACKNOWLEDGE

This study was supported by Kocaeli University, Individual Research Project (2019/027-481).

REFERENCES

1. Güler Ç, Bayar F. Farklı tipteki restoratif cam iyonomer simanların mikrosızıntı üzerine ısı uygulanmasının etkisi. *Selcuk Dent J.* 2020;7:233-239.
2. Kasraei S, Azarsina M, Majidi S. In vitro comparison of microleakage of posterior composites with and whitout liner using two step etch and reines and self-etch dentin adhesive system. *Oper Dent.* 2011;36:213-221.
3. Zhang Y, Chen W, Zhang J, Li Y. Does Er,Cr:YSGG reduce the microleakage of restorations when used for cavity preparation? A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2020;20:269.
4. Mosharrafian S, Heidari A, Rahbar P. Microleakage of two bulk fill and one conventional composite in Class II restorations of primary posterior teeth. *J Dent (Tehran).* 2017;14:123-131.
5. Kidd EA. Mikroleakage: A review. *J Dent.* 1976;4:199-206.
6. Özel E, Tuna EB, Firatli S, Firatli E. Comparison of total-etch, self-etch, and selective etching techniques on class V composite restorations prepared by Er:YAG laser and bur: a scanning electron microscopy study. *Microsc Res Tech.* 2016;79:998-1004.
7. Yıkılğan İ, Akgül S, Kuşoğlu A, Bala O, Ömürlü H, Türköz M. Farklı kaide materyali kullanımının sınıf V restorasyonların mikrosızıntısı üzerine etkisi. *Acta Odontol Turc.* 2017;34:31-37.
8. Hamouda IM, Samra NR. Microtensile bond strength of etch and rinse vs self-etch adhesive systems. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2011;4:461-466.
9. Tuna EB, Ozel E, Kasimoglu Y, Firatli E. Investigation of the Er:YAG laser and diamond bur cavity preparation on the marginal microleakage of Class V cavities restored with different flowable composites. *Microsc Res Tech.* 2017;80:530-536.
10. Brännström M, Glantz PO, Nordenvall KJ. The effect of some cleaning solutions on the morphology of dentin prepared in different ways: an in-vivo study. *ASDC J Dent Child.* 1979;46:291-295.

11. Cardoso MV, Coutinho E, Ermis RB, Poitevin A, Van Landuyt K, De Munck J. Influence of dentin cavity surface finishing on micro-tensile bond strength of adhesives. *Dent Mater.* 2008;24:492-501.
12. Malekafzali B, Asnaashari M, Javadi F. Comparison of marginal microleakage of flowable composite restorations in primary canine teeth prepared with high-speed diamond bur, Er:YAG laser and Er,Cr:YSGG laser. *Laser Ther.* 2017;26:195-202.
13. Coluzzi DJ. Fundamentals of dental lasers: science and instruments. *Dent Clin North Am.* 2004;48:751-770.
14. Mir M, Meister J, Franzen R, Sabounchi SS, Lampert F, Gutknecht N. Influence of water-layer thickness on Er:YAG laser ablation of enamel of bovine anterior teeth. *Lasers Med Sci.* 2008;23:451-457.
15. Watanabe H, Ishikawa I, Suzuki M, Hasegawa K. Clinical assessments of the Erbium:YAG laser for soft tissue surgery and scaling. *J Clin Laser Med Surg.* 1996;14:67-75.
16. De Munck J, Van Meerbeek B, Yudhira R, Lambrechts P, Vanherle G. Micro-tensile bond strength of two adhesives to Erbium:YAG-lased vs bur-cut enamel and dentin. *Eur J Oral Sci.* 2002;110:322-329.
17. Bahadır HS, Bağlar S, Bulut AC, Karadağ G. Farklı kavite preparasyon yöntemi kullanılarak prepare edilen sınıf V kavitelerinin farklı cam iyonomer simanlarla restore edilerek mikrosızıntısının değerlendirilmesi. *Turk J Clin Lab.* 2019;10:301-309.
18. García Marí L, Climent Gil A, Llena Puy C. In vitro evaluation of microleakage in Class II composite restorations: High-viscosity bulk-fill vs conventional composites. *Dent Mater J.* 2019;38:721-727.
19. Gogna R, Jagadis S, Shashikal K. A comparative in vitro study of microleakage by a radioactive isotope and compressive strength of three nanofilled composite resin restorations. *J Conserv Dent.* 2011;14:128-131.
20. Singh P, Tyagi S, Mahendra M, Diwedi V. Evaluation of microleakage in class V composite restoration by using flowable composite and resin modified glass ionomer as liners. *J Adv Med Dent Scie Res.* 2020;8:26-30.
21. Sabbah A. Microleakage of cavity class V restored by glass ionomer restorations in primary molars conditioned by Er,Cr:YSGG laser versus conventional method (an in vitro study). *Egypt Dent J.* 2020;66:781-788.
22. Ferracane JL. Models of caries formation around dental composite restorations. *J Dent Res.* 2017;96:364-371.
23. Owens BM, Phebus JG, Johnson WW. Evaluation of the marginal integrity of a bioactive restorative material. *Gen Dent.* 2018;66:32-36.
24. Pfeifer CSC, Braga RR, Cardoso PEC. Influence of cavity dimensions, insertion technique and adhesive system on microleakage of Class V restorations. *J Am Dent Assoc.* 2006;137:197-202.
25. Mutluay AT, Mutluay M. Effects of different disinfection methods on microleakage of giomer restorations. *Eur J Dent.* 2019;13:569-573.
26. Bertrand M-F, Semez G, Leforestier E, Muller-Bolla M, Nammour S, Rocca J-P. Er:YAG laser cavity preparation and composite resin bonding with a single-component adhesive system: relationship between shear bond strength and microleakage. *Lasers Surg Med.* 2006;38:615-623.
27. Özel E, Tuna EB, Firatli E. The effects of cavity-filling techniques on microleakage in class II resin restorations prepared with Er:YAG laser and diamond bur: a scanning electron microscopy study. *Scanning.* 2016;38:389-395.
28. Özsevik A, Sürmelioglu D, Tosun S, Bacaksız B, Şirin Karaarslan E. The effect of silane content on microleakage of the adhesive systems. *Int Dent Sci J.* 2015;1:13-19.
29. Motevaselian F, Yassine E, Mirzaee M, Kharazifard MJ, Heydari S, Shafiee M. In vitro microleakage of class V composite restorations in use of three adhesive systems. *J Islam Dent Assoc Iran.* 2016;28:14-19.
30. Delmé KI, De Moor RJ. Scanning electron microscopic evaluation of enamel and dentin surfaces after Er:YAG laser preparation and laser conditioning. *Photomed Laser Surg.* 2007;25:393-401.
31. Chaitra TR, Subba Reddy VV, Devarasa GM, Ravishankar TL. Microleakage and SEM analysis of flowable resin used as a sealant following three fissure preparation techniques: an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent.* 2011;35:277-282.

Mukoz Membran Pemfigoidi: Yaygın Oral Tutulumlu Bir Olgu Sunumu

Mucous Membrane Pemphigoid: A Case Report With Extensive Oral Involvement

ÖZ

Mukoz membran pemfigoidi (MMP), mukozal yüzeylerde subepitelyal büllelerle seyreden nadir görülen otoimmün bir hastalıktır. Bu olgu sunumunun amacı, MMP'ye eşlik oral lezyonların tedavi sürecine dikkat çekmektir. Diş eti kanaması ve periyodik bülleler şikâyetiyle kliniğimize başvuran 59 yaşındaki kadın hastada, ağız tabanı dahil olmak üzere yaygın oral lezyonların mevcut olduğu görülmüştür. Yapılan detaylı klinik değerlendirme ve histopatolojik inceleme sonucunda MMP tanısı konulmuştur. Hastaya sistemik metilprednizolon, dapson ve mikofenolat mofetil içeren bir tedavi protokolü uygulanmıştır. Altı aylık takip sürecinde oral lezyonlarda belirgin gerileme ve klinik iyileşme gözlenmiştir. Tedaviye olumlu yanıt alınmıştır.

Sonuç: Bu olgu, MMP'de nadiren de olsa ağız içinde farklı bölgelerde lezyonların gelişebileceğini göstermesi açısından önem taşımaktadır. Ayrıca erken tanı ve uygun sistemik tedavi ile başarılı sonuçlar elde edilebileceği vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ağız Mukozası; Büllöz Lezyon; Mukoz Membran Pemfigoid.

ABSTRACT

Mucous membrane pemphigoid (MMP) is a rare autoimmune disease characterized by subepithelial bullae on mucosal surfaces. The aim of this case report is to draw attention to the management process of oral lesions associated with MMP. A 59-year-old female patient presented to our clinic with complaints of gingival bleeding and periodic bullae, and was found to have extensive oral lesions, including involvement of the floor of the mouth. Following a detailed clinical evaluation and histopathological examination, a diagnosis of MMP was established. The patient was treated with a systemic therapeutic protocol consisting of methylprednisolone, dapsone, and mycophenolate mofetil. During a six-month follow-up period, a marked regression of oral lesions and significant clinical improvement were observed. The treatment yielded a favorable response.

Conclusion: This case is significant as it demonstrates that, although rare, MMP may present with lesions in various intraoral sites. It also emphasizes that early diagnosis and appropriate systemic therapy can lead to successful outcomes.

Key Words: Oral Mucosa; Bullous Lesion; Mucous Membrane Pemphigoid.

Müberra DENİZ¹

ORCID: 0009-0007-6128-9329

Can AYDIN¹

ORCID: 0009-0001-3424-4404

Tuğrul KIRTILOĞLU¹

ORCID: 0000-0003-1330-3927

Abbas AKBARI¹

ORCID: 0009-0001-9700-2816

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Periodontoloji A.D.,
Samsun, Türkiye



Geliş tarihi / Received: 25.06.2025
Kabul tarihi / Accepted: 04.08.2025

İletişim Adresi /Corresponding Address:

Can AYDIN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Periodontoloji A.D.,
Samsun, Türkiye

E-posta/e-mail: can.aydin@omu.edu.tr

Mukoz membran pemfigoidi (MMP), daha çok mukozal bölgeyi olmak üzere nadir de olsa cildi tutan kronik, otoimmün ve subepitelyal büllöz bir hastalıktır (1). Bu hastalık çoğunlukla kadınları etkiler ve başlangıç yaş aralığı genellikle 51-62'dir (2,3). MMP'de dermo-epidermal birleşim bölgesine karşı otoantikorlar gelişmektedir (4). Gelişen bu otoantikorlar, MMP hastalarının sırasıyla yaklaşık %75'inde BP180'i (kollajen tip XVII), laminin 332'yi, BP230'u ve tip VII kollajeni hedef almaktadır. Ana otoantikor izotipi IgG olmakla birlikte sadece IgA otoantikorları da saptanabilmektedir (5).

Bu hastalık mukozada veya ciltte bül oluşumu, ülserasyon ve sonrasında skarlaşma ile sonuçlanmaktadır (6). Ağız ve göz mukozaları en sık etkilenen bölgeler olsa da, nazofarenks, özofagus, larinks ve anogenital bölgeler de etkilenebilmektedir. Cilt tutulumu ise daha nadirdir ve hastaların %25-30'unda görülmektedir. Oral bölgede görülen bül ve ülserler ağzın her yerinde görülürse de en sık olarak gingival ve palatinal mukozayı etkilemektedir (1,7,8).

MMP'nin başlıca ayırıcı tanıları arasında liken planus, pemfigus, eritema multiforme, sistemik lupus eritematosus ve pemfigoidin alt tipleri de yer almaktadır (9). MMP'deki oral lezyonlar, büller ve erozyonlar, deskuamatif gingivitise benzer bir klinik görünüme sahip olduğu için pemphigus vulgaristen ayırt etmek oldukça zordur (10). Ayrıca skar oluşumu MMP'de görülebilirken, pemphigus vulgariste tipik olarak karşılaşılmaz.

MMP'de konjonktival lezyonlardan kaynaklanan körlük, semblefaron ve laringeal stenozdan kaynaklanan hava yolu tıkanıklığı gibi semptomlar geri döndürülemez komplikasyonlara yol açabilmektedir (5,11,12). Bu komplikasyonların ciddi sonuçları olabileceği için ve skarlaşma meydana geldiği zaman sınırlı tedavi seçenekleri mevcut olduğundan, erken teşhis kritik öneme sahiptir. Ancak bu hastalık, oldukça nadir görüldüğünden ve erken dönemde spesifik semptomlar olmadığından, genellikle erken inflamatuvar evrede teşhis edilememektedir (6). MMP tüm subepitelyal vezikülobüllöz hastalıklarda olduğu gibi büller ve erozyonlar şeklinde ortaya çıkmaktadır ve tanısı, klinik muayene ile birlikte histopatoloji ve direkt immünfloresan (DIF) inceleme ile konulabilmektedir (13,14).

MMP'nin oral lezyonlarının tedavisi için çeşitli yöntemler belirtilmiştir. Daha hafif lezyonlar topikal kortikosteroidlerle tedavi edilirken, topikal steroidlere yanıt vermeyen şiddetli oral lezyonları tedavi etmek için sistemik kortikosteroidler, antimetabolitler, antibiyotikler ve dapson gibi çeşitli ilaçlar kullanılmaktadır (15-18).

Kliniğimize 59 yaşında, sistemik olarak sağlıklı, sigara kullanmayan kadın hasta yaklaşık 2 senedir var olan, diş etlerinde kızarıklık, kanama ve yanma ayrıca dönem dönem ağız içinde oluşup kendiliğinden rüptüre olan bül oluşumu şikayetleri ile başvurdu.

Hastanın yapılan intraoral muayenesinde, maksilla ve mandibula bukkal diş eti yüzeylerinde, vezikülobüllöz lezyonlar olduğu gözlemlendi. Ayrıca ağız tabanı bölgesinde ülseratif bir lezyon olduğu görüldü (Şekil 1, 2, 3). Tüm oral mukoza eritemli ve palpasyonda hassastı. Hastada şiddetli ağrı şikayeti mevcut değildi. Nikolsky bulgusu pozitif. Ekstraoral muayenede göz ve cilt lezyonları görülmedi. Ayrıca hasta anamnezinde vücudun başka hiçbir bölgesinde lezyon olmadığı öğrenildi.



Şekil 1. Alt çene ön bölge diş etindeki eritematöz lezyonu gösteren klinik fotoğraf.



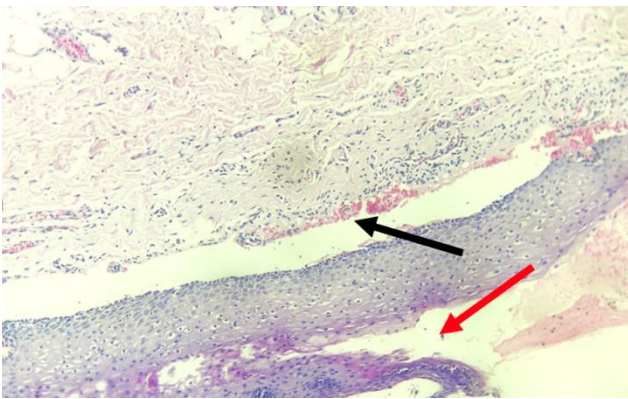
Şekil 2. Üst çene ön bölgede diş etindeki büllöz lezyonu gösteren klinik fotoğraf.



Şekil 3. Ağız tabanındaki eritematöz lezyonu gösteren klinik fotoğrafı.

Hasta dahiliye bölümüne yönlendirildi ve tam kan sayımı, karaciğer fonksiyon testleri, kan şekeri gibi biyokimyasal incelemeleri yapıldı. Tüm değerlerin normal aralıkta değerler olduğu görüldü. Tüm bu incelemelerden sonra klinik ön tanı olarak pemfigus vulgaris düşünüldü.

Hastadan lokal anestezi altında 14 ve 15 numaralı dişlerin apikal bölgesinden 0.9×0.6×0.3 cm ölçülerinde sağlam doku içerecek şekilde insizyonel biyopsi alındı. Histopatolojik incelemede mukoza epitelinde subbazal ayrılma olduğu, ayrılma bölgesinde epitelde rejeneratif değişiklikler olduğu görüldü. Ayrılma alanının altında ödemli bağ dokusu ve hücreden zengin olmayan lenfosit ve seyrek eozinofil lökosit içeren inflamatuvar hücre birikimi mevcuttu. Ayrıca ülser zeminine ait eksuda ve daha yoğun inflamasyon bulunan alanlar görülmekteydi. Tanı olarak mukoza epitelinde subbazal ayrılma ve eşlik eden ülserasyon mevcuttu. Morfolojik bulguların oral muköz membran pemfigoidi ile uyumlu olduğu sonucuna varıldı (Şekil 4).



Şekil 4. Hematoksilin-eozin ile boyanmış, mukozal doku kesitinin histopatolojik görüntüsü. Görüntü, ışık mikroskopunda x100 büyütme ile elde edilmiştir. Kırmızı ok, epitelde subepitelyal böl ayrılma hattını; siyah ok ise yoğun inflamatuvar hücre infiltrasyonunu göstermektedir.

Hasta konsültasyon için dermatoloji bölümüne yönlendirildi. Hastaya ilk basamak tedavi olarak , 3 ay süreyle prednol (metilprednizolon) (1-2 mg/kg/gün) başlanmasını takiben tedaviye dapson (50 mg/gün)

eklendi. Tedaviye dapson başlangıç dozu 50 mg/gün olarak başlandı ve 7 günde bir 25 mg arttırılarak 100 mg/gün olarak devam edildi.

Ayrıca bu süreçte, immünsüpresif etkinin artırılması amacıyla mikofenolat mofetil içeren Myfortic (45 mg/kg/gün) tedavisi uygulandı ve toplam 6 aylık bir tedavi protokolü sonunda hastanın oral mukozasında lezyonların büyük oranda iyileştiği, inflamatuvar bulguların gerilediği ve semptomatik şikâyetlerin minimize olduğu izlendi (Şekil 5, 6, 7).



Şekil 5. 6 aylık takip seansı alt çene ön bölge dişeti görüntüsü.



Şekil 6. 6 aylık takip seansı üst çene ön bölge dişeti görüntüsü.



Şekil 7. 6 aylık takip seansı ağız tabanı görüntüsü.

TARTIŞMA

MMP tanısı, klinik bulguların yanı sıra, histopatolojik ve immünopatolojik değerlendirmelerin birlikte ele alınmasıyla konulmaktadır. Vezikül ve büllerin rüptüre olması sonucu ortaya çıkan lezyonlar ile Nikolsky (+) bulgusu, yalnızca MMP'ye özgü değildir. Bu tip lezyonlar liken planus, pemfigus, eritema multiforme ve sistemik lupus eritematosus gibi hastalıklarda da görülebilmektedir. Bu nedenle ayırıcı tanının dikkatle yapılması gereklidir. Hem eroziv liken planus hem de eritema multiforme vakalarında hastalar genellikle şiddetli ağrıdan yakınmaktadır. Ayrıca, liken planus lezyonları sıklıkla dil dorsumunu etkilerken, MMP'de bu bölgedeki tutulum oldukça nadirdir. Eritema multiforme ise genellikle mukozadan ziyade cildi etkilemektedir. Pemfigus vulgaris daha çok genç yaş grubunda görülmektedir ve belirgin semptomlarla seyretmektedir. Ayrıca, intraepitelyal bül oluşumu ile karakterize olduğu için büllerle karşılaşmak pek olası değildir. Bu olguda, rüptüre olmamış büllerin saptanması, lezyonların kret bölgeleri ve diş eti gibi geniş alanlara yayılması ve şiddetli ağrı şikayetinin bulunmaması, olası klinik tanının MMP olmasını desteklemiştir (19-22).

MMP, hastaların %85'inden fazlasında oral bölgede , ikinci olarak ise gözde bulgular vermektedir (23). Ancak sunulan olguda göz tutulumuna rastlanmamış, lezyonlar yalnızca oral mukozada izlenmiştir. Oral bölge lezyonları genellikle %80 oranında diş eti, %58 oranında bukkal mukoza % 26 oranında damak, %16 oranında alveolar kret, %15 oranında dil ve %7 oranında alt dudakta görülmektedir (24-26). 2021 yılında Avrupa Dermatoloji ve Venereoloji Akademisi tarafından ağız tabanını “diğer” kategori içinde değerlendirirken ve net bir oran sunulmamıştır (27). Buajeeb ve ark'nın MMP hastalarında yaptıkları retrospektif bir çalışmada ise oral bölgede generalize bir tutulum görülmesine rağmen ağız tabanında hiç lezyon görülmemiştir (28). Olguda ağız tabanındaki lezyonların muhtemelen MMP'ye bağlı geliştiği düşünülmektedir. Bu durum, hastalığın yayılımının beklenenden daha geniş alanları etkileyebileceğini, tanı ve tedavi planlamasında ağız tabanının göz ardı edilmemesi ve klinik değerlendirmelerde bu bölgenin de dikkatle incelenmesi gerektiğini göstermektedir.

Ağız boşluğunu ilgilendiren MMP tanısı, klinik ve histopatolojik analiz ile immünopatolojik bulguların birleşimine dayanır. Bir hastada MMP varlığından şüphelenildiğinde, histopatolojik değerlendirme için doku örnekleri alınmalıdır (19) Bu incelemeler punch biyopsi veya insizyonel biyopsi ile gerçekleştirilebilir ve komplikasyonları azaltmak için erken tanı ve tedavi esastır (1,29-31). Vakamızda insizyonel biyopsi tekniği

ile ilgili bölgeden biyopsi alınmıştır. Ardından histopatolojik inceleme yapılmıştır.

MMP'nin histopatolojik incelemesi, bazal membran seviyesinde ayrılma ile karakterize edilmektedir. Klasik histopatolojik özellikleri arasında, lamina propriada eozinofiller, lenfositler ve nötrofiller içeren kronik inflamatuvar bir infiltratla birlikte subepitelyal bir ayrılma gözlenmektedir (32,33). Vakamızda yapılan histopatolojik inceleme, MMP'nin karakteristik histopatolojik bulguları ile uyumludur. Bu çalışmanın metodolojik sınırlılıklarından biri, doğrudan DIF incelemesinin yapılmamış olmasıdır. DIF, mukoz membran pemfigoidi gibi otoimmün hastalıkların kesin tanısında önemli bir yardımcı yöntemdir. Gelecek çalışmalarda DIF analizinin rutin olarak kullanılması, tanısal kesinliği artıracak ve hastalık yönetiminde daha güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır. Ancak histopatolojik tanı kesin ve MMP klinik bulguları ile uyumlu olduğundan, mali kısıtlamalar nedeniyle hastamıza DIF incelemesi yapılmamıştır. MMP'nin tedavisinde multidisipliner bir yaklaşım esastır. Erken tanı ve tedavi hastalıkla ilişkili komplikasyonları azaltabilir (34). MMP tedavisi için tedavi yöntemi seçimi, tutulum bölgelerine, klinik şiddete ve hastalığın ilerlemesine dayanmaktadır. Daha şiddetli hastalık veya hızlı ilerleme durumunda, sistemik kortikosteroidler, tedavi için tercih edilen ajanlardır (34). Sunulan olguda hastada lezyonlar sadece oral bölgede olduğu için, öncelikle hastanın periodontal tedavisi yapılmış, oral hijyeni sağlanmış ve hasta dermatoloji bölümüne konsülte edilmiştir. Yapılan tedavi sonucunda tüm oral lezyonlarda iyileşme olduğu görülmüştür.

Bu vaka raporu, MMP'nin oral bölgede farklı şekillerde ortaya çıkabileceğini ve ağız içi muayenelerde tüm bölgelerin dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Lezyonların MMP'ye bağlı olma olasılığı yüksek olmakla birlikte, kesin tanı için ek araştırmalara ihtiyaç vardır.

TEŞEKKÜR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı'na verdikleri akademik destek ve katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

1. Chan LS, Ahmed AR, Anhalt GJ, Bernauer W, Cooper KD, Elder MJ, et al. The first international consensus on mucous membrane pemphigoid: definition, diagnostic criteria, pathogenic factors, medical treatment, and prognostic indicators. *Arch Dermatol.* 2002;138:370–379.
2. Ahmed AR, Hombal SM. Cicatricial pemphigoid. *Int J Dermatol.* 1986;25:90–96.
3. Bagan J, Muzio LL, Scully C. Number III mucous membrane pemphigoid. *Oral Dis.* 2005;11:197–218.
4. Hofmann SC, Günther C, Böckle BC, Didona D, Ehrchen J, Gaskins M, et al. S2k guideline for the diagnosis and treatment of mucous membrane pemphigoid. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2022;20:1530–1550.
5. Du G, Patzelt S, van Beek N, Schmidt E. Mucous membrane pemphigoid. *Autoimmun Rev.* 2022;21:103036.
6. Srikumaran D, Akpek EK. Mucous membrane pemphigoid: recent advances. *Curr Opin Ophthalmol.* 2012;23:523–527.
7. Leao J, Ingafou M, Khan A, Scully C, Porter S. Desquamative gingivitis: retrospective analysis of disease associations of a large cohort. *Oral Dis.* 2008;14:556–560.
8. Schmidt E, Zillikens D. Pemphigoid diseases. *Lancet.* 2013;381:320–332.
9. Scott JE, Ahmed AR. The blistering diseases. *Med Clin North Am.* 1998;82:1239–1283.
10. Parker SR, MacKelfresh J. Autoimmune blistering diseases in the elderly. *Clin Dermatol.* 2011;29:69–79.
11. Broussard KC, Leung TG, Moradi A, Thorne JE, Fine J-D. Autoimmune bullous diseases with skin and eye involvement: cicatricial pemphigoid, pemphigus vulgaris, and pemphigus paraneoplastica. *Clin Dermatol.* 2016;34:205–213.
12. Ciarrocca KN, Greenberg MS. A retrospective study of the management of oral mucous membrane pemphigoid with dapsone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999;88:159–163.
13. Scully C, Muzio LL. Oral mucosal diseases: mucous membrane pemphigoid. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2008;46:358–366.
14. Mostafa MI, Hassib NF, Nemat AH. Oral mucous membrane pemphigoid in a 6-year-old boy: diagnosis, treatment and 4 years follow-up. *Int J Paediatr Dent.* 2010;20:76–79.
15. Lozada-Nur F, Miranda C, Maliksi R. Double-blind clinical trial of 0.05% clobetasol propionate ointment in orabase and 0.05% fluocinonide ointment in orabase in the treatment of patients with oral vesiculoerosive diseases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1994;77:598–604.
16. Vincent SD, Lilly GE, Baker KA. Clinical, historic, and therapeutic features of cicatricial pemphigoid: a literature review and open therapeutic trial with corticosteroids. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1993;76:453–459.
17. Lamey P-J, Rees T, Binnie W, Rankin K. Mucous membrane pemphigoid: treatment experience at two institutions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1992;74:50–53.
18. Rogers RS III, Mehregan D, editors. Dapsone therapy of cicatricial pemphigoid. *Semin Dermatol.* 1988;7:207–213.
19. Helander SD, Rogers RS III. The sensitivity and specificity of direct immunofluorescence testing in disorders of mucous membranes. *J Am Acad Dermatol.* 1994;30:65–75.
20. Scott JE, Ahmed AR. The blistering diseases. *Med Clin North Am.* 1998;82:1239–83.
21. Suresh L, Kumar V. Significance of IgG4 in the diagnosis of mucous membrane pemphigoid. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 2007;104:359–62.
22. Neff AG, Turner M, Mutasim DF. Treatment strategies in mucous membrane pemphigoid. *Ther Clin Risk Manag.* 2008;4:617–26.
23. Xu HH, Werth VP, Parisi E, Sollecito TP. Mucous membrane pemphigoid. *Dent Clin North Am.* 2013;57(4):611–30.
24. Laskaris G, Sklavounou A, Stratigos J. Bullous pemphigoid, cicatricial pemphigoid, and pemphigus vulgaris: a comparative clinical survey of 278 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1982;54(6):656–62.
25. Bagan J, Jiménez Y, Murillo J, Bagan L. Oral mucous membrane pemphigoid: a clinical study of 100 low-risk cases. *Oral Dis.* 2018;24(1-2):132–4.
26. Vijayan V, Paul A, Babu K, Madhan B. Desquamative gingivitis as only presenting sign of mucous membrane pemphigoid. *J Indian Soc Periodontol.* 2016;20(3):340–3.

- 27.** Rashid H, Lamberts A, Borradori L, Alberti-Violetti S, Barry R, Caproni M, et al. European guidelines (S3) on diagnosis and management of mucous membrane pemphigoid, initiated by the European Academy of Dermatology and Venereology–Part I. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2021;35(9):1750-64.
- 28.** Buajeeb W, Pimolbutr K, Panpradit N, Okuma N. Oral mucous membrane pemphigoid in a group of Thai patients – a 15-year retrospective study. *J Dent Sci.* 2022;17(2):1009-17.
- 29.** Mustafa MB, Porter SR, Smoller BR, Sitaru C. Oral mucosal manifestations of autoimmune skin diseases. *Autoimmun Rev.* 2015;14(10):930-51.
- 30.** Bhogal B, Wojnarowska F, Black M, Xu W, Levene G. The distribution of immunoglobulins and the C3 component of complement in multiple biopsies from the uninvolved and perilesional skin in pemphigus. *Clin Exp Dermatol.* 1986;11(1):49-53.
- 31.** Helander SD, Rogers RS 3rd. The sensitivity and specificity of direct immunofluorescence testing in disorders of mucous membranes. *J Am Acad Dermatol.* 1994;30(1):65-75.
- 32.** Bruch-Gerharz D, Hertl M, Ruzicka T. Mucous membrane pemphigoid: clinical aspects, immunopathological features and therapy. *Eur J Dermatol.* 2007;17(3):191-200.
- 33.** Petruzzi M. Mucous membrane pemphigoid affecting the oral cavity: short review on etiopathogenesis, diagnosis and treatment. *Immunopharmacol Immunotoxicol.* 2012;34(3):363-7.
- 34.** Neff AG, Turner M, Mutasim DF. Treatment strategies in mucous membrane pemphigoid. *Ther Clin Risk Manag.* 2008;4(3):617-26.

Symmetrical Palatal Fibromatosis: A Case Report

Simetrik Palatinal Fibromatozis: Bir Olgu Sunumu

ABSTRACT

Symmetrical palatal fibromatosis (SPF) is a rare, distinct entity in oral pathology characterized by bilateral, fibrous tissue enlargements in the posterior lateral region of the hard palate. These lesions typically appear as mirror-image soft tissue masses and may cause functional disturbances despite their benign nature. This case report presents a 26-year-old female patient who complained of dysphagia and dysphonia, leading to the identification of bilateral, firm, fibrotic growths extending from the palatal tuberosity to the premolar area. Clinical and radiographic evaluations revealed no bone involvement, and the lesions were surgically excised under general anesthesia. Histopathological analysis confirmed the diagnosis of SPF, revealing collagenized fibrous connective tissue beneath thin stratified squamous epithelium without significant inflammation. The healing process was uneventful, and no recurrence was observed at three- and six-month follow-ups. SPF remains a poorly understood condition with an uncertain etiology and no definitive hereditary component. Its clinical presentation overlaps with other fibrous proliferative disorders of the palate, making histopathological evaluation critical for accurate diagnosis. Surgical excision remains the preferred treatment approach, with favorable outcomes and low recurrence rates.

Conclusion: This report highlights the need for increased awareness of SPF in differential diagnoses of palatal masses and emphasizes the importance of histological confirmation to guide management.

Key Words: Gingival Fibromatosis; Palatal Neoplasms; Oral Pathology.

ÖZ

Simetrik palatinal fibromatozis (SPF), sert damağın posterior lateral bölgelerinde bilateral simetrik, fibröz doku büyümeleri ile karakterize, oral patolojide nadir görülen, iyi huylu yumuşak doku patolojisidir. Bu lezyonlar tipik olarak ayna görüntüsü veren yumuşak doku kitleleri olarak ortaya çıkar ve iyi huylu olmalarına rağmen fonksiyonel bozukluklara neden olabilir. Bu vaka raporu, disfaji ve disfoni şikayeti ile başvuran 26 yaşındaki bir kadın hastayı sunmaktadır. Hastada, palatinal tüber bölgesinden premolar bölgeye uzanan bilateral, sert, fibrotik büyümeler saptanmıştır. Klinik ve radyografik değerlendirmelerde kemik tutulumu saptanmamış ve lezyonlar genel anestezi altında cerrahi olarak eksize edilmiştir. Histopatolojik analiz, SPF tanısını doğrulamış ve ince tabakalı skuamöz epitel altında önemli inflamasyon olmaksızın kollajenize fibröz bağ dokusu ortaya çıkmıştır. İyileşme sürecinde herhangi bir komplikasyon gözlenmemiş, üç ve altı aylık takipte nüks gözlenmemiştir. SPF, etiyolojisi belirsiz ve kesin bir kalıtsal bileşeni olmayan, halen iyi anlaşılmamış bir olgudur. Klinik görünümü, damakta görülen diğer fibröz proliferatif bozukluklarla örtüşmektedir; bu nedenle doğru tanı için histopatolojik değerlendirme önemlidir. Cerrahi eksizyon, olumlu sonuçlar ve düşük nüks oranları ile tercih edilen tedavi yaklaşımı olmaya devam etmektedir.

Sonuç: Bu rapor, damakta lokalize kitlelerin ayırıcı tanısında SPF'ye ilişkin farkındalığın artırılması gerektiğini vurgulamakta ve tedaviyi yönlendirmek için histolojik doğrulamanın önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Gingival Fibromatozis; Palatinal Neoplazmlar; Oral Patoloji.

Nisa Nur POLAT¹
ORCID: 0009-0005-1893-7488

Mehtap MUĞLALI²
ORCID: 0000-0001-5149-2859

Seda GÜN³
ORCID: 0000-0002-6652-4582

¹Ondokuz Mayıs University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Samsun, Turkey

²Izmir Katip Celebi University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Izmir, Turkey

³Ondokuz Mayıs University, Faculty of Medicine, Department of Pathology, Samsun, Turkey



Geliş tarihi / Received: 12.05.2025

Kabul tarihi / Accepted: 29.07.2025

İletişim Adresi /Corresponding Address:

Nisa Nur POLAT
Ondokuz Mayıs University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Samsun, Turkey
E-posta/e-mail: nisanurpolat@yahoo.com

INTRODUCTION

Mukoz membran pemfigoidi (MMP), daha çok mukozal Bilateral palatal soft tissue growths have been documented under several names, including bilateral fibroma of the palate, oral bilateral collagenous fibroma, desmoplastic fibroblastoma, oral bilateral symmetrical fibroma, bilateral fibrous hyperplasia of the palate, localized gingival fibromatosis, and symmetric gingival fibromatosis (1-8). The diversity of terminology leads to confusion in the diagnosis and classification of various types of lesions.

Symmetrical palatal fibromatosis (SPF), a recently proposed term by Vargo et al. (9), delineates bilateral palatal lesions that manifest as broad, mirror-like images on the posterior lateral region of the hard palate. Essentially, these enlargements do not cause any complaints in patients, except for the impaired appearance, speech, and functional disturbances (2, 4). Surgical intervention is often necessary to address the problems, and there is no prediction of recurrence (10). The etiology of these lesions remains indefinite, which makes further studies necessary to understand the underlying etiology. The identification of this phenomenon highlights the criticality of discovering distinctive features in oral pathology, which prompts additional research into its cause and clinical implications. The aim of this report is to describe a case of SPF in terms of its clinical and histopathologic manifestations, along with its surgical management.

CASE REPORT

A 26-year-old female patient presented to the Department of Oral and Maxillofacial Surgery at Ondokuz Mayıs University, Faculty of Dentistry, with the chief complaint of dysphagia and dysphonia. She exhibited overall good health with no current pharmaceutical regimen and no reported family medical history. She disclosed a history of smoking and had moderate oral hygiene. During the intraoral clinical examination, it was observed that the fibrotic soft tissue growth had extended from the palatal tuber region to the palatal surfaces of the premolar teeth without covering them completely. The growth was bilateral, symmetric, and more prominent on the left side. It was dense and firm in consistency, painless and non-bleeding, with a smooth surface and normal coloration (Figure 1). The extraoral examination showed no notable findings. OPG and CBCT images revealed physiological bone margins. The patient provided insufficient information regarding the duration of the lesion but did mention observing accelerated growth over several months. The initial clinical diagnosis was SPF.



Figure 1. Bilateral, firm soft tissue growths are more prominent on the left side, extending from the palatal tuber region to the premolar teeth.

Bilaterally located hyperplastic soft tissue was surgically excised under general anesthesia. An iodoform gauze (Best Dental, Turkey) was inserted into a vacuum-formed splint prepared by taking dental impressions from the patient in the preoperative period and fixed to the maxilla with 3.0 silk sutures (Dogsan, Turkey) to help the healing process and to manage bleeding (Figure 2). Specimens were dispatched for histopathologic examination (Figure 3). The splint was removed after a duration of one week (Figure 4).

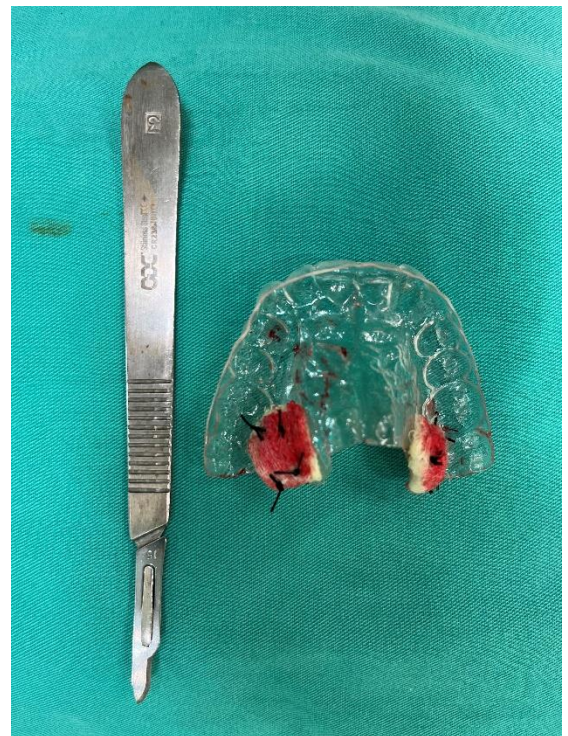


Figure 2. A vacuum-formed splint to help the healing process and to manage bleeding.



Figure 3. Specimens that were dispatched for histopathologic examination.



Figure 4. Intra-oral examination of the patient as a follow-up one week later.

The histopathological examination showed that the surface stratified squamous epithelium was thin and elongated, and there was an increase in collagenized fibrous connective tissue in the sub-epithelial area. No signs of inflammation were observed (Figure 5). No recurrence was observed in the postoperative 3- and 6-month controls, and the healing process was fully completed (Figure 6). Written informed consent was provided by the patient for the procedure and publication.

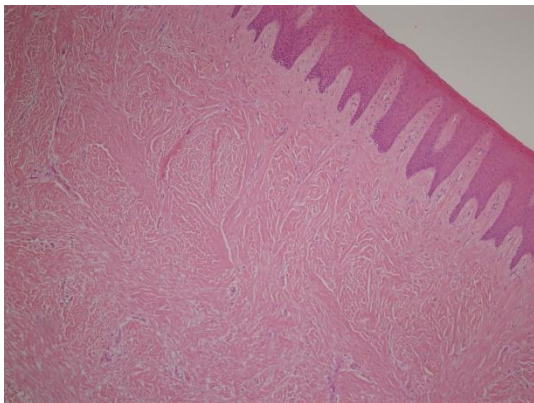


Figure 5. Dense collagen-rich fibrous connective tissue in the subepithelial area, with scattered fibroblasts and no evidence of inflammation (H&E stain, 100X magnification).



Figure 6. Intraoral examination of the patient at one-year follow-up.

DISCUSSION

SPF, characterized by bilateral fibrous hyperplasia of the posterior hard palate, presents a unique clinical profile, often manifesting as broad-based masses primarily on the posterior lateral surfaces of the hard palate (1, 9). The rarity of SPF, which is reported to be a new entity in the literature, emphasizes the importance of recognizing its distinct features, including its almost mirror-image presentation and broad-based morphology (1). The given case is consistent with SPF based on the patient's age in the late second decade of life, absence of family history and hereditary transmission, location of the lesion, its broad-based firm nature, and confirmation through histopathological examination. Nevertheless, the reflection did not exhibit a mirror-like appearance due to the lesion being more prominent on the left side. Historically, gingival fibromatosis, also known as elephantiasis gingiva, hereditary gingival hyperplasia, idiopathic fibromatosis, or hypertrophied gingiva, presents a rare clinical challenge characterized by the gradual enlargement of gingival tissues (11). Initially described by Rushton (12) in 1957, “symmetrical fibroma” was the term applied to describe cases affecting the palatal gingivae, particularly in regional instances limited to the molar regions of one or both jaws. This localized gingival enlargement, often pear-shaped with a pedunculated attachment, was distinguished by its firm, fibrous texture, and smooth mucosal covering. Despite its resemblance to the more common generalized form, localized cases, as noted by Witkop (8), tend to exhibit a relatively late onset, occurring from the second decade of life onwards, and are typically not familial. The absence of reported recurrences post-surgical excision further distinguishes this form, prompting Witkop (8) to propose the term “symmetrical gingival fibromatosis.” Further research by Jorgenson and

Cocker (13) emphasized the genetic origin of both localized and generalized forms of gingival fibromatosis, with the localized variant not always being symmetrical. More recently, symmetrical gingival fibromatosis has been identified as a distinct clinical entity, prompting the proposal of the diagnostic term SPF (9). Histopathological evaluation is crucial in distinguishing SPF from other fibrous-connective lesions in the differential diagnosis process. Under microscopic examination, SPF exhibits similarities to other lesions; however, it can be differentiated by the absence of significant cellularity observed in gingival fibromatosis (1, 2, 9). While symmetric gingival fibromatosis exhibits a myxomatous appearance, SPF is characterized by thick collagenized swelling. Additionally, the absence of prosthetic trauma and a small amount of inflammatory infiltration provide evidence that the SPF is a non-reactive lesion (9). Another lesion to consider in the differential diagnosis is the collagenous fibroma, also known as desmoplastic fibroblastoma (14). Collagenous fibroma is a rare benign fibroblastic tumor that can occur on the palate, with only around a dozen intraoral cases reported in the literature (5, 15, 16). It typically presents as a slow-growing, well-circumscribed submucosal nodule in middle-aged adults and has shown a female predilection in the oral cases documented. Histologically, collagenous fibroma is characterized by a hypocellular, densely collagenous stroma with sparsely distributed spindle or stellate fibroblasts and minimal inflammatory infiltrate (5). This appearance can closely resemble the collagen-rich stroma of SPF; however, unlike the idiopathic fibromatous proliferation of SPF, collagenous fibroma is considered a true neoplasm rather than a fibromatosis, as it lacks an identifiable reactive cause and follows a distinct clinical course. Bilateral occurrence of collagenous fibroma is exceedingly uncommon (5). By comparison, SPF tends to manifest at a younger age and can progress over a shorter period, often leading to notable functional symptoms as observed in our patient. SPF is typically distinguished by asymptomatic soft tissue proliferation; however, symptoms may occasionally manifest. Ischemic ulceration can develop as a result of excessive growth and expansion of fibrous tissues, potentially leading to secondary infection caused by impaired clearance in the oral cavity (3, 4). Additionally, individuals may experience impaired speech, gagging, challenges with mastication and swallowing, and misalignment of the teeth (2, 4, 17). Treatment for SPF typically involves surgical excision, with promising long-term outcomes reported (10). In conclusion, SPF is a rare condition characterized by bilateral palatal masses, often diagnosed after the second decade without a hereditary pattern, with surgical excision being the mainstay of treatment and excellent long-term outcomes reported.

REFERENCES

1. Caldeira P, da Silva K, Vasconcelos AC, Souto G, Mesquita R. Symmetrical palatal fibromatosis: An additional case report with immunohistochemical characterization. *J Clin Exp Dent*. 2021;13:e422-e425.
2. Gould AR, Escobar VH. Symmetrical gingival fibromatosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1981;51:62-67.
3. Killey HC. Bilateral fibrous hyperplasia of the palate. *Int J Oral Surg*. 1974;3:302-306.
4. Beers MD. Bilateral fibroma of the palate: Report of a case. *J Oral Surg (Chic)*. 1953;11:330-332.
5. Vasconcelos AC, Gomes AP, Tarquinio S, Abduch-Rodrigues E, Mesquita R, Silva K. Oral bilateral collagenous fibroma: A previously unreported case and literature review. *J Clin Exp Dent*. 2018;10:e96-e99.
6. Babcock JR, Commiskey LV, White GO. Oral bilateral symmetrical fibromas: Report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1966;21:4-8.
7. Evans HL. Desmoplastic fibroblastoma: A report of seven cases. *Am J Surg Pathol*. 1995;19:1077-1081.
8. Witkop CJ Jr. Heterogeneity in gingival fibromatosis. *Birth Defects Orig Artic Ser*. 1971;7:210-221.
9. Vargo RJ, Hossino KH, Clark A, Bouquot JE. Symmetrical palatal fibromatosis: Five new cases and a review of the literature. *Oral Dis*. 2019;25:781-787.
10. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE. *Oral and maxillofacial pathology*. Philadelphia: W.B. Saunders; 2023.
11. Takagi M, Yamamoto H, Mega H, Hsieh KJ, Shioda S, Enomoto S. Heterogeneity in the gingival fibromatoses. *Cancer*. 1991;68:2202-2212.
12. Rushton MA. Hereditary or idiopathic hyperplasia of the gums. *Dent Pract*. 1957;7:136-146.
13. Jorgenson RJ, Cocker ME. Variation in the inheritance and expression of gingival fibromatosis. *J Periodontol*. 1974;45:472-477.

14. de Sousa SF, Caldeira PC, Grossmann SM, de Aguiar MC, Mesquita RA. Desmoplastic fibroblastoma (collagenous fibroma): A case identified in the buccal mucosa. *Head Neck Pathol.* 2011;5:175-179.

15. Miettinen M, Fetsch JF. Collagenous fibroma (desmoplastic fibroblastoma): A clinicopathologic analysis of 63 cases of a distinctive soft tissue lesion with stellate-shaped fibroblasts. *Hum Pathol.* 1998;29:676-682.

16. Mesquita R, Okuda E, Jorge W, Araújo V. Collagenous fibroma (desmoplastic fibroblastoma) of the palate: A case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001;91:80-84.

17. Cook TJ. Fibroma of the tuberosity of the maxilla: A case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1950;3:33.