

aot

Acta Odontologica Turcica

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi resmi yayını
The official journal of Gazi University Faculty of Dentistry



Eski adı Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi
Formerly The Journal of Gazi University Faculty of Dentistry

ISSN 2147-690X

Cilt Volume

40

Sayı Issue

1

Yıl Year

2023



Yayın İdare Adresi / Editorial Office
Acta Odontologica Turcica
Yayın Kurulu Başkanlığı
06510 Emek / Ankara / Türkiye
Telefon / Telephone: + 90 312 203 40 00 - 4020
Faks / Fax: +90 312 223 92 26
e-posta / e-mail: gudisdergi@gazi.edu.tr
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/gaziaot>



Sayfa düzenlemesi / Layout
Diamed Ajans Reklam ve Tanıtım Hizmetleri
Öncebeci Mah., M. Esat Bozkurt Cad., Servi Sokak, No: 31/2
Kolej / Çankaya / Ankara / Türkiye
Telefon / Telephone: +90 0537 502 88 87
e-posta / e-mail: soner@diamedajans.com
www.diamedajans.com

Yayına verilmiş tarihi / Date of publication

01.01.2023

Logo ve kapak tasarımı / Logo and cover design

Abbas KETİZMEN

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi resmi yayınıdır
The official journal of Gazi University Faculty of Dentistry

Yılda üç kez elektronik olarak yayınlanır / Published electronically three times a year
Yayın dili Türkçe ve İngilizcedir / Official languages are Turkish and English
Yaygın süreli yayım / Widespread periodical publication

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi adına sahibi / Owner on behalf of Gazi University Faculty of Dentistry
Prof. Dr. Musa YILDIZ (*Rektör / Rector*)

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / Managing Clerical Director
Prof. Dr. Kahraman GÜNGÖR (*Dekan / Dean*)

Yayın Kurulu / Editorial Board (2022)

- Tuba TORTOP; (*Baş-Editör / Editor-in-Chief*) Gazi Univ., Ankara, Türkiye
Hacer DENİZ ARISU; (*Editör / Editor*) Gazi Univ., Ankara, Türkiye
Bağdagül HELVACIOĞLU KIVANÇ; (*Bölüm Editörü / Assoc. Editor*) Gazi Univ., Ankara, Türkiye
Burcu ÖZDEMİR; (*Bölüm Editörü / Assoc. Editor*) Gazi Univ., Ankara, Türkiye
Çağdaş ÇINAR; (*Bölüm Editörü / Assoc. Editor*) Gazi Univ., Ankara, Türkiye
Duygu KARAKIŞ; (*Bölüm Editörü / Assoc. Editor*) Gazi Univ., Ankara, Türkiye
Nehir CANIGÜR BAVBEK; (*Bölüm Editörü / Assoc. Editor*) Gazi Univ., Ankara, Türkiye
Burcu TOKÖZLÜ; (*Bölüm Editörü / Assoc. Editor*) Gazi Univ., Ankara, Türkiye
Gülsün AKAY; (*Bölüm Editörü / Assoc. Editor*) Gazi Univ., Ankara, Türkiye
Yeliz KILINÇ; (*Bölüm Editörü / Assoc. Editor*) Gazi Univ., Ankara, Türkiye
Ayşegül MENDİ; (*Bölüm Editörü / Assoc. Editor*) Gazi Univ., Ankara, Türkiye
Bülent ALTUNKAYNAK; (*İstatistik Editörü / Statistical Editor*) Gazi Univ., Ankara, Türkiye
Özge KARADAĞ ATAŞ; (*İstatistik Editörü / Statistical Editor*) Hacettepe Univ., Ankara, Türkiye
Seda KUŞÇU ÖZBUDAK; (*İngilizce Dil Editörü / English Language Editor*) Gazi Univ., Ankara, Türkiye
Aysel UĞUR; Gazi Univ., Ankara, Türkiye
Ayşe Tuba ALTUĞ DEMİRALP; Ankara Univ., Ankara, Türkiye
Çağrı DELİBAŞI; Medipol Univ., İstanbul, Türkiye
Dilşah ÇOĞULU; Ege Univ., İzmir, Türkiye
Ebru ÖZSEZER DEMİRÜREK; Ondokuz Mayıs Univ., Samsun, Türkiye
Elçin ESENLİK; Akdeniz Univ., Antalya, Türkiye
Esin ALPÖZ; Ege Univ., İzmir, Türkiye
Evrim ELİĞÜZELOĞLU DALKILIÇ; Bezmialem Univ., İstanbul, Türkiye
Kıvanç Bektaş KAYHAN; İstanbul Univ., İstanbul, Türkiye
Kıvanç KAMBUROĞLU; Ankara Univ., Ankara, Türkiye
L. Şebnem TÜRKÜN; Ege Univ., İzmir, Türkiye
Merva SOLUK TEKKEŞİN; İstanbul Univ., İstanbul, Türkiye
Metem ÜNGÖR; Medipol Univ., İstanbul, Türkiye
Neslihan ARHUN; Başkent Univ., Ankara, Türkiye
Nurcan BUDUNELİ; Ege Univ., İzmir, Türkiye
Nuriye Işıl SAYGUN; University of Health Sciences, Ankara, Türkiye
Övül KÜMBÜLOĞLU; Ege Univ., İzmir, Türkiye
R. Ebru TİRALI; Başkent Univ., Ankara, Türkiye
Serdar UYSAL; Hacettepe Univ., Ankara, Türkiye
Ülkü BAŞER; İstanbul Univ., İstanbul, Türkiye

Gazi Üniversitesi Senatosunun 01.05.1998 tarih ve 4 sayılı toplantısında alınan 98/40 sayılı kararı uyarınca fakültemiz dergisinin, hakemli dergi olarak sayılması ve fakülte imkanları ile bastırılması kabul edilmiştir.



Bu dergi TÜBİTAK/ULAKBİM Ulusal Tıp Veri Tabanı (Türk Tıp Dizini), Türkiye Atıf Dizini, Türk Medline, Sherpa/Romeo, Ebsco, CrossRef, J-Gate, Google Scholar, OpenAire, ProQuest, DOAJ ve Index Copernicus tarafından indekslenmekte olup TDB Sürekli Diş Hekimliği Eğitim Yüksek Kurulu tarafından kredilenmiştir.

This journal has been indexed by TÜBİTAK/ULAKBİM National Database, Türkiye Citation Index, Turk Medline, Sherpa/Romeo, Ebsco, CrossRef, J-Gate, Google Scholar, OpenAire, ProQuest, DOAJ, and Index Copernicus, and credited by TDB Continual Dental Medicine Education High Commission.



Acta Odontologica Turcica

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Sayfa / Page

ÖZGÜN ARAŞTIRMA MAKALELERİ / ORIGINAL RESEARCH ARTICLES

Bibliometric analysis of the 100 most-cited dental articles on COVID-19

COVID-19 ile ilgili en çok atf alan 100 dental makalenin bibliyometrik analizi

Özlem Daltaban, Nurullah Türker1

Kan kontaminasyonunun farklı kök ucu dolgu materyallerinin dentine bağlanma dayanımına etkisi

Effect of blood contamination on bond strength of different root-end filling materials to dentin

Şeyma Nur Gerçekcioğlu, Hüda Melike Bayram, Emre Bayram9

Kullanılmış ve yeni Revo-S nikel titanyum eğelerin döngüsel yorgunluk dirençlerinin karşılaştırılması

Comparison of cyclic fatigue resistance of used and new Revo-S nickel-titanium files

Koray Sürme, Hayri Akman17

Evaluation of orofacial dysfunctions and oral health-related quality of life in children with asthma

Astımlı çocuklarda orofasiyal disfonksiyonların ve ağız sağlığına bağlı yaşam kalitesinin değerlendirilmesi

Buket Ceylan Çalık Yılmaz, Alev Alaçam22

Original research article

Bibliometric analysis of the 100 most-cited dental articles on COVID-19

Özlem Daltaban ^{1*}, Nurullah Türker ²¹Department of Periodontology, ²Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Akdeniz University, Antalya, Turkey

ABSTRACT

OBJECTIVE: This study aimed to bibliometrically characterize the top 100 most cited (T100) dental articles about COVID-19.

MATERIALS AND METHOD: In the present study, the Web of Science core collection database was used to identify the T100 dental articles on COVID-19 in the category of "Dentistry, Oral Surgery and Medicine" on May 19, 2021. Among the included top most cited articles, the following parameters were recorded and bibliometrically analyzed as article title, publication date, authorship, institution and country of origin, journals, with its impact factor (IF) and quartile, number of citations, study design, study topic, and level of evidence (LOE).

RESULTS: The mean citation count of the T100 dental articles on COVID-19 was 32.77 ± 97.31 . The T100 dental articles were published in 43 different journals. The number of citations was positively correlated with journal IF ($p < 0.05$; Spearman's rank test). Four papers were cited more than 100 times. Although 521 authors from 32 different countries contributed to the articles, only 28% had international collaborations. The most productive countries were the USA and China. Of the T100 articles, 50% were of LOE VII and 32% LOE V. The most common study type was narrative reviews ($n=38$) followed by cross-sectional studies ($n=26$).

CONCLUSION: This bibliometric analysis of the T100 dental articles on COVID-19 presents the current status, relationships between disciplines, and popular research trends. According to our analysis, the majority of the published articles are of low level of evidence. The establishment of further international cooperation between researchers may improve the scientific quality of future dentistry articles on COVID-19.

KEYWORDS: Bibliometric analysis; coronavirus; dentistry; SARS-CoV-2

CITATION: Daltaban O, Türker N. Bibliometric analysis of the 100 most-cited dental articles on COVID-19. *Acta Odontol Turc* 2023;40(1):1-8

EDITOR: Işıl Çekiç Nagaş, Gazi University, Ankara, Turkey

COPYRIGHT: © 2023 Daltaban and Türker. This work is licensed under a [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Unrestricted use, Distribution and reproduction in any medium is permitted provided the original author and source are credited.

FUNDING: None declared.

CONFLICT OF INTEREST: The authors declare no conflict of interest related to this study.

INTRODUCTION

Coronavirus disease 2019 (COVID-19), caused by the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) virus, was initially identified in Wuhan city of China in December 2019.¹ This highly contagious disease spread around the world, and on 11 March 2020, the World Health Organization declared a pandemic.¹

Researchers quickly responded against this new condition, and a significant amount of information, recommendations, and articles in the field of dentistry on COVID-19 have been published since the beginning of the disease. However, it is very difficult for readers to rapidly identify the most influential articles among this large amount of publications.

Citation analysis is a bibliometric analysis method of evaluating the impact of an article in a particular field.² The bibliometric analysis combines science with statistical and mathematical methods to provide reliable and objective information for analyzing the quality of scientific research and investigates future directions of research that can help to create specific public healthcare plans.³

Bibliometric methods have been widely used in the field of dentistry.^{2,4} However, to date, a study of the top-cited dental articles on COVID-19 has not been published. Therefore, the aim of this study was to identify the bibliometric characteristics of the top 100 most cited (T100) dental articles on COVID-19 and to discover popular trends for future studies.

Received: October 20, 2021; Accepted: January 20, 2022

*Corresponding author: Özlem Daltaban, Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, Akdeniz University, Antalya, Turkey;
E-mail: daltabanozlem@yahoo.com

MATERIALS AND METHOD

Search strategy and data analysis

To examine the T100 dental articles on COVID-19, an electronic literature search was performed by the Web of Science Core Collection (WoSCC) database (Clarivate Analytics, Philadelphia, PA, USA) on 19 May 2021. The keywords used for the search were "COVID-19" OR "SARS-CoV-2" OR "coronavirus disease-19" OR "2019-nCoV" OR "coronavirus disease 2019" OR "covid-19" AND "dental" as the "topic" (title, abstract, author's keywords, and KeyWords Plus). The search was further refined by publication years "2019 OR 2021", research area "dentistry oral surgery medicine", and document type "article OR review article" with no limitation on languages. Letters, editorials, commentaries, technical notes, opinions, news, or perspectives were excluded from this research. Thus, 519 articles were obtained, and by using the option "Times Cited" in the WoS, the results were ranked in descending order based on their citation counts. Two researchers screened the data simultaneously, but did not evaluate the results independently (title, abstract, and full text of each article) and selected the T100 dental articles among these results. The final lists of the articles were compared and in case of discrepancy, the full-text of the articles were jointly evaluated, and a consensus was reached after discussion. Only 6 articles were excluded based on the exclusion criteria. Those articles were replaced by the following one to keep a sample size of 100. The overall search and data download was completed on the same day to prevent discrepancies between daily database updates.

Bibliometric analysis

The following bibliometric parameters from WoSCC of each article were extracted: publication title, publication date, journal title, authorship, institution (as defined by the corresponding author), type of institution (public health service, university, private practice), country of the origin of the study (as defined by the corresponding author), funding status (funded or not funded), journal quartile (Q) and impact factor (IF) (from the current Clarivate journal citation reports 2019), WoSCC citation count, language, and author keywords.² Each full text of an article was further reviewed for the study design and level of evidence (LOE) as described by Jacimovic *et al.*⁵ An internal pilot study was carried out to calibrate researchers in assessing LOE. The researchers independently determined randomly selected articles in rounds of 15, until a significant agreement was reached (weighed kappa statistics, $\kappa \geq 0.81$) and the rest of the articles were scored by one researcher.⁶

Finally, WoSCC data of the T100 articles were imported into the VOSviewer software (version 1.6.10) (Centre for Science and Technology Studies, Leiden University, Leiden, Netherlands), for bibliographic coupling, co-authorship, and co-occurrence analyses.⁷ The names of the countries were manually normalized to remove transcription errors for specific terms.

Publications were further reclassified from Taiwan to China, and from England, Scotland, and Wales to the United Kingdom (UK).

Statistical analysis

Descriptive statistics were presented with percentage, frequency, mean (and standard deviation, SD), percentage, or median (range). The normality assumption was checked with the Shapiro-Wilk Test. Spearman's rank correlation coefficient was used to determine the correlations. All calculations were performed in IBM SPSS Statistics, Version 23.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). The significance level was set to $p < 0.05$.

RESULTS

The T100 dental articles on COVID-19 were published between February 2020 and April 2021. The total citations of these articles were 3277 times with average citations per document of 32.77 ± 97.31 (median 9.5; range 4–750). There were 65 original articles and 35 reviews with the total number of citations 30.77 ± 103.28 (median 8; range 4-750) and 36.49 ± 86.45 (median 8; range 4-504), respectively. There were no significant differences in the total citations between original articles and reviews ($p > 0.05$). Table 1 shows a list of the top ten most-cited dental articles on COVID-19. The top most-cited article, a cross-sectional study, with 750 citations was "High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa" by Xu *et al.*⁸ which was published in the "International of Journal of Oral Science" in February 2020. All T100 articles were published in English and funding was reported in 26 articles.

Authors

A total of 521 authors contributed to the T100 articles. The number of authors on each highly cited article varied from 1 to 30 authors with a mean of 5.53 ± 3.73 (median 5). The number of publications per author ranged from 1 to 4 with a mean number of 1.06 ± 0.27 . Four articles were written by a single author and nine by two authors. The most productive author was Samaranayake LP ($n=4$), followed by Liu X ($n=3$) and Tan J ($n=3$). In terms of the total citation count, the most cited authors were Chen Q *et al.* who received 750 citations. Of the 521 authors, only 134 (28%) had international collaborations. Cascone P, from Italy was the author who had the most partnership with other authors ($n=33$).

Countries

According to the institutional address of the corresponding author, the T100 articles were published from 32 countries (Table 2). Among these, the United States of America (USA) ($n=24$) and China ($n=18$) contributed to the majority of the publications. Fourteen countries had only one publication and five had two publications. In terms of citations, China had the highest

number of citations (1965 citations) followed by the USA (529 citations). Of the T100 articles, only 24% have international collaborations. From these articles, the highest level of international collaboration was achieved only in two papers with authors from seven countries, while fourteen were the result of cooperation between two countries. The international collaboration network between 32 of 26 countries based on the number of articles produced by the country is shown in Figure 1. Analysis of international collaborations showed that the USA had the highest number of cooperations followed by China and Italy.

Institutions

Among 218 institutions, the greatest contribution was made by the Sichuan University (China), the University of Hong Kong (China), the University of São Paulo (Brazil), and the University of Sharjah (United Arab Emirates) each with four publications. According to

total citation counts, the Sichuan University (1336 citations) and Wuhan University (425 citations) from China were the most cited institutions. The majority of included articles were conducted in universities (64%) and followed by public health services (18%). When concerning the collaboration type, 26 articles came from independent institutions, 19 from inter-institutional collaborations within the same university, 31 from multi-university collaboration within the same country, and 24 articles were the product of international collaborations. For the analysis of social relationships of institutions of the 218 institutions, only 10% had international collaborations.

Journals

The T100 articles were published in 43 journals (Table 3). The number of publications per journal varied from 1 to 10 with a mean of 2.3 ± 2.3 . Twenty-four (56%) journals contributed only a single article and nine (21%)

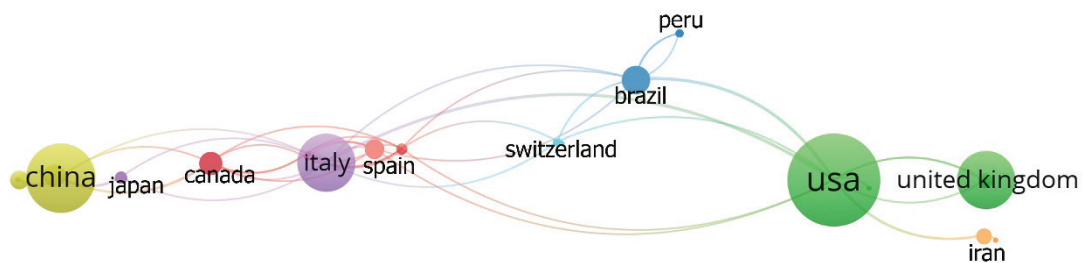


Figure 1. The co-authorship analysis of the countries. The size of each node indicates the number of documents produced by the country. The links between nodes reflect the international collaborations between countries. The thickness of each link indicates the strength (or frequency) of the collaboration relationship between two countries. The color of lines and nodes represent different clusters.

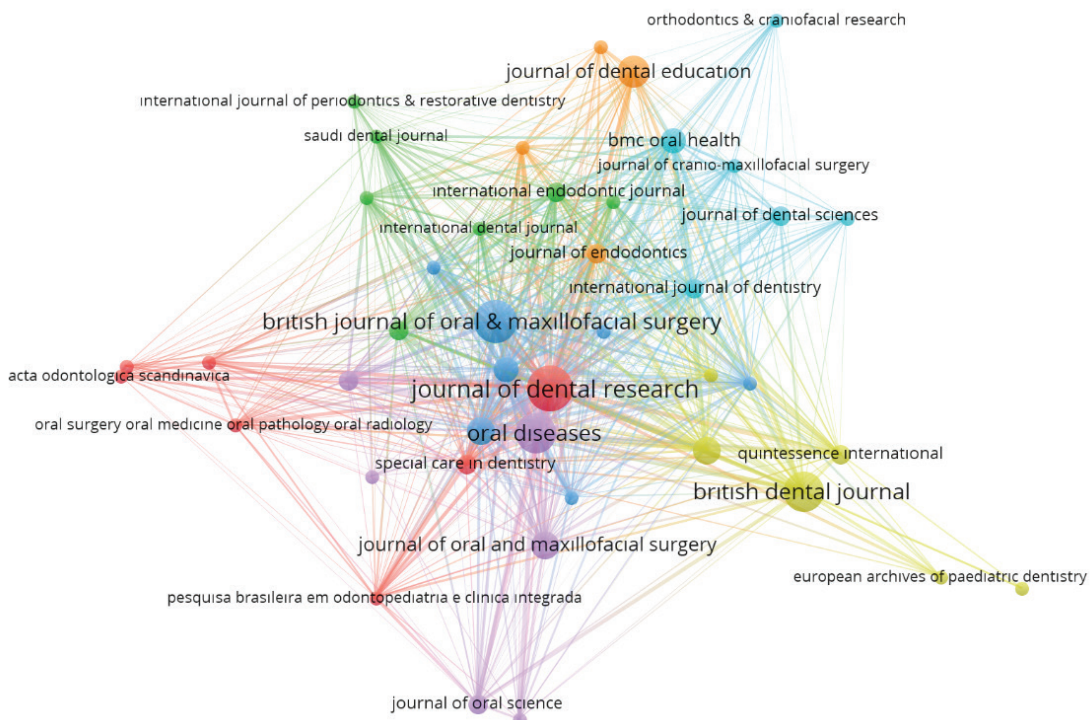


Figure 2. Bibliographic coupling analysis of the 43 journals on COVID-19. The line between two nodes in the figure represents that two journals had established a similarity relationship. The thicker the line, the closer the link between two journals.

contributed two articles. Journal of Dental Research has the most publications (n=10), which is followed by the British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery (n=9). According to citations, articles published in the International Journal of Oral Science (n=3, citations 1,314) and Journal of Dental Research (n=10, citations 537) had the highest number of average citations. The number of citations was positively correlated with journal IF ($r=0.241$, $p<0.05$). Of the 43 journals, twelve had no IF and were listed on the Clarivate Analytics' Emerging Sources Citation Index. According to the quartile scores of the journals, 37% of the articles were published in Q1, 9% in Q2, 14% in Q3, and 28% in Q4. The bibliographic coupling analysis of 43 journals is presented in Figure 2. The top two core journals with large total link strength (TLS) were Journal of Dental Research (TLS=1,079 times) and Oral Diseases (TLS=915 times).

Study design and level of evidence

The study design of the T100 articles is summarized in Table 4. There were no significant differences between the study design groups in terms of the mean of citations ($p>0.05$). Of the T100 articles, only one article was LOE I (systematic review of randomized controlled clinical trials), 50 articles were LOE VII (narrative literature reviews, systematic review of narrative reviews), 32 articles were LOE V (cross-sectional studies, case reports, systematic reviews of cross-sectional studies), and 17 LOE 0 (*in vitro* and simulation studies, short communications, mathematical modeling).

Keywords

Research hot topics for the T100 articles were obtained from the author-keywords. Keywords that occurred more than two times in the WoSCC were enrolled in

the final analysis. Of the 212 keywords, 51 met the threshold. The keywords that appeared most were "COVID-19" (n=51, TLS=126), "Sars-cov-2" (n=26, TLS=75), "coronavirus" (n=21, TLS=67), "dentistry" (n=11, TLS=35), "pandemic" (n=11, TLS=32), and "saliva" (n=8, TLS=23). A network map of the trend topics according to the frequency of appearance of the keywords is presented in Figure 3.

DISCUSSION

The present study is the first that comprehensively evaluated the characteristics of the T100 dental articles on COVID-19. The most important finding of this study is that although 521 authors from 32 countries and 218 different institutions have contributed to T100 articles, their international scientific cooperation is weak (28%). While universities acted as the main force participating in these publications, analysis of international collaborations between institutions showed that only 10% of institutions had collaborations. Given the global scale of the problem, collaborations between researchers are crucial for the prevention and control of the epidemic.⁹

The present study showed that the majority of T100 articles originate from the USA (Table 2). This is in line with similar bibliometric studies published in medical science.^{10,11} In terms of total citation frequency, the highest number of citations originate from China followed by the USA. This finding is not surprising, given that China, especially Wuhan, is the country where the virus originated¹; therefore, the researchers in China probably started research earlier than the rest of the world.

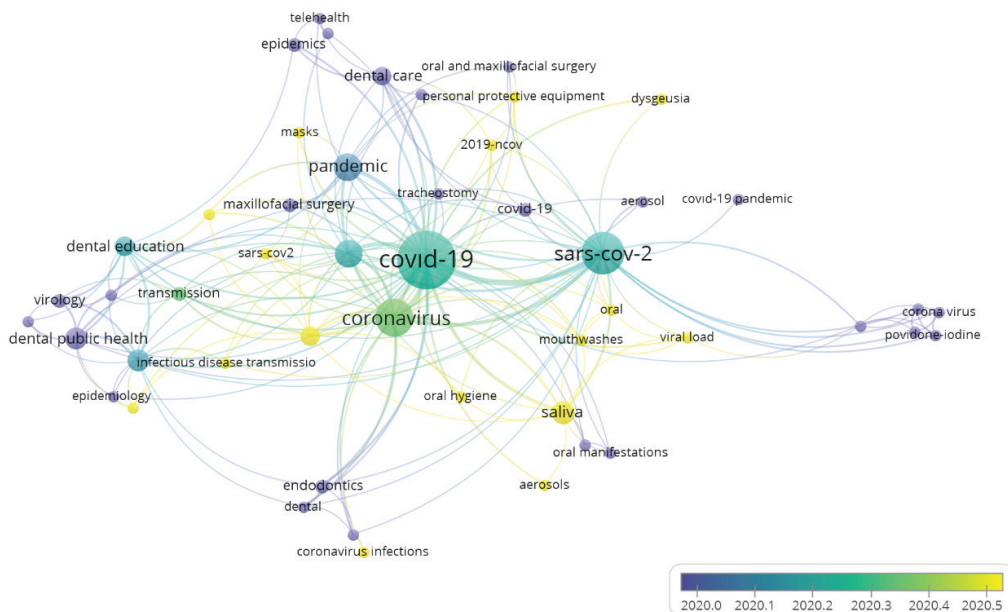


Figure 3. Co-occurrence analysis of the terms in author keywords about COVID-19 Network map of the trend topics according to the author keywords. Indicator shows the current publications from purple to yellow.

Table 1. The top 10 most cited dental articles on Covid-19

Rank	First author	Title	Journal name	Quartile	IF	C	Study Design	LOE
1	Xu, H <i>et al.</i>	High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa	Int J Oral Sci	Q1	3.047	750	Cross-sectional	V
2	Peng, X <i>et al.</i>	Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice	Int J Oral Sci	Q1	3.047	504	Narrative review	VII
3	Meng, L <i>et al.</i>	Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine	J Dent Res	Q1	4.914	399	Narrative review	VII
4	Ather, A <i>et al.</i>	Coronavirus Disease 19 (COVID-19): Implications for Clinical Dental Care	J Endod	Q1	3.118	149	Narrative review	VII
5	Izzetti, R <i>et al.</i>	COVID-19 Transmission in Dental Practice: Brief Review of Preventive Measures in Italy	J Dent Res	Q1	4.914	84	Systemic review of narrative reviewers	VII
6	Guo, HQ <i>et al.</i>	The impact of the COVID-19 epidemic on the utilization of emergency dental services	J Dental Sci	Q4	1.034	78	Short communication	0
7	Iyer, P <i>et al.</i>	Impact of COVID-19 on dental education in the United States	J Dent Educ	Q4	1.322	60	Narrative review	VII
8	Xu, RS <i>et al.</i>	Saliva: potential diagnostic value and transmission of 2019-nCoV	Int J Oral Sci	Q1	3.047	60	Narrative review	VII
9	Carreras-Presas, CM <i>et al.</i>	Oral vesiculobullous lesions associated with SARS-CoV-2 infection	Oral Dis	Q1	2.613	55	Short communication	0
10	Zimmermann, M <i>et al.</i>	Approaches to the management of patients in oral and maxillofacial surgery during COVID-19 pandemic	J Cranio-MaxilloFac Surg	Q3	1.766	48	Systemic review of narrative reviewers	VII

IF: journal impact factor (2019); C: Citation number by WoSCC, LOE: Level of evidence

Table 2. Countries of origin of the 100 most cited dental articles on Covid-19

Country	Number of documents	WoSCC citations
USA	24	529
China	18	1965
United Kingdom	15	127
Italy	15	212
Brazil	7	62
Canada	6	61
India	6	76
Spain	5	110
United Arab Emirates	5	58
Saudi Arabia	4	65
Iran	4	87
France	3	23
Japan	3	14
Germany	2	28
Netherlands	2	33
Pakistan	2	19
Peru	2	14
Switzerland	2	15
Austria	1	48
Belgium	1	11
Colombia	1	7
Greece	1	11
Mexico	1	7
Poland	1	18
Qatar	1	6
South Africa	1	11
South Korea	1	28
Sri Lanka	1	7
Sweden	1	8
Thailand	1	5
Ireland	1	5
Israel	1	14

When we summarize the study design of the T100 articles, the majority of them were narrative reviews (38%) (Table 4). This could be due to the current limitation in our understanding of the disease. Following narrative reviews, there were 26 cross-sectional studies, of which more than half were surveys. Although surveys are not the highest source of evidence, they gather expeditious baseline data and may be important to identify trends. There were also 11 short communications mainly consisting of case reports and retrospective clinic evaluations. The high prevalence of COVID-19 and virus-related unknowns may have prompted researchers to select short communication as the fastest way to disseminate scientific information.

According to our results, the overall LOE of the T100 articles on COVID-19 is low. This result is in line with Jacimovic *et al.*⁵ Most of the included articles of this study were LOE VII followed by LOE V. There were no randomized controlled trial studies. This result is likely due to insufficient time and availability of clinical data to design such trials within the early phase of the pandemic and it is in line with the results presented by Fidahic *et al.*¹²

Interestingly, the top four articles of the present study had a citation count of greater than 100, making them citation classics.¹³ However, citations are known to be time-dependent,¹⁴ so the rapid increase of citations of publications included in this study during a relatively short period of time can be explained by the unprecedented focus of researchers around the world on a single topic. Furthermore, there was a weak but significant association between citation counts and journal impact factors ($r=0.241$) ($p<0.05$). Gai *et al.*¹⁵ also reported that the pandemic-related articles have different impact metrics and article characteristics as compared to non-COVID studies.

Table 3. Journals in which the 100 most cited dental articles on Covid-19 were published

Journal name	Number of articles	WoSCC citations
Journal of Dental Research	10	537
British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	9	77
British Dental Journal	8	68
Oral Diseases	8	178
Journal of Dental Education	5	87
Clinical Oral Investigations	4	70
Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	4	31
Oral Oncology	4	109
BMC Oral Health	3	20
International Journal of Oral Science	3	1314
Journal of Dental Sciences	2	83
Journal of Dentistry	2	32
Journal of Endodontics	2	171
Journal of Oral Science	2	9
Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic, and Reconstructive Dentistry	2	59
Quintessence International	2	19
Special Care in Dentistry	2	16
International Endodontic Journal	2	19
International Journal of Dentistry	2	13
Acta Odontologica Scandinavica	1	8
American Journal of Dentistry	1	16
American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics	1	11
Angle Orthodontist	1	12
Chinese Journal of Dental Research	1	21
Clinical and Experimental Dental Research	1	5
Dental and Medical Problems	1	39
European Archives of Paediatric Dentistry	1	8
European Journal of Dental Education	1	7
European Journal of Paediatric Dentistry	1	5
Giornale Italiano di Endodonzia	1	5
Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery	1	48
Journal of Oral Rehabilitation	1	6
Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery	1	5
Journal of the American Dental Association	1	17
Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery	1	28
Molecular Oral Microbiology	1	22
Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology	1	13
Orthodontics and Craniofacial Research	1	10
Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clinica Integrada	1	5
Saudi Dental Journal	1	44
International Dental Journal	1	12
International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	1	12
International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry	1	6

Table 4. Study design and the number of citations of the 100 most-cited dental articles on COVID-19

Study design	n	Mean \pm standart deviation
Narrative review	38	43.16 \pm 101.72
Cross-sectional	26	37.77 \pm 145.45
Systematic reviews of narrative literature reviews	12	19.83 \pm 23.43
Short communication	11	22.73 \pm 23.75
Systematic review of cross-sectional studies	4	11 \pm 5.35
Mathematical modeling	3	10 \pm 8.72
<i>In vitro</i> study	2	29.50 \pm 7.78
Case report	2	10 \pm 4.24
Systemic review of randomized controlled clinical trials	1	8
Simulation study	1	6

When research hot topics of the T100 articles were analyzed, as expected, the initial studies mainly focus on the epidemic transmission dynamics, prevention, and control measures of COVID-19 during dental procedures. Attention was also paid to the psychological state of dental practitioners, students, and patients. A retrospective clinical study from China reported that the COVID-19 outbreak significantly affected the behavior of patients seeking dental care and greatly altered the distribution of dental disorders.¹⁶

Due to the continuous increase in scientific progress in understanding SARS-CoV-2, the keywords mouthwashes, viral load, saliva, oral health, and dental education have become more popular topics after March 2020 (Figure 3). For example, as Xu *et al.*⁸ provided data on the presence of the angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) host cell receptor for SARS-CoV-2 in the oral tissues in February 2020. Eight articles of this study focused on the viricidal activity of oral rinses that target the lipid envelope of SARS-CoV-2 (mainly hydrogen-peroxide and povidone-iodine) to reduce the viral load and transmission of the virus during dental procedures. A comprehensive systematic review with meta-analysis published in July 2020 reported that the use of pre-procedural chlorhexidine mouth rinse was the most effective strategy to reduce the bacterial load during aerosol-generated dental procedures.¹⁷

Saliva and its diagnostic efficiency is the other most popular topic evaluated in nine articles of this study published after March 2020. In a short communication, Azzi *et al.*¹⁸ reported two patients with COVID-19 showing positive salivary samples but negative throat swabs at the same time. More recently, a systematic review consisting of evidence from the clinical trials suggested that further studies with larger cohorts are needed during different stages of COVID-19 infection to confirm the accuracy of COVID-19 diagnosis with saliva.¹⁹ Due to the limitations of the existing evidence, saliva and possibly other biological fluids may become one of the main focus areas of research in the near future.

The clinical characteristics of oral manifestations in patients with COVID-19 have also attracted the attention of researchers. Three case series of this study reported ulcerative and vesiculobullous lesions on the oral mucosa in patients with COVID-19.²⁰⁻²² However, the authors highlighted the need for further studies to assess whether oral manifestations are common in COVID-19 patients or if the emotional distress of the situation itself could trigger such lesions.²⁰

Since ACE2 is expressed in epithelial cells of the tongue and salivary glands, loss of taste (dysgeusia hypogeusia, ageusia), an early symptom involved with SARS-CoV-2 infection,²³ is another topic investigated. A recent systematic review with meta-analysis reported that taste alterations were the most prevalent reported oral manifestation than oral symptoms.²⁴ The possible impact of oral health and periodontal disease on

COVID-19 complications was also discussed in five articles of this study. Future studies may also focus on the pathogenic and immunologic effects of SARS-CoV-2 and possibly the medications used in this disease on oral tissues. Additionally, six articles of this study also reported limitations and suggestions to improve dental education during the lockdown of institutions due to COVID-19. Researchers may also consider strategies to fill the gaps in dental education for future studies.

This study has some limitations. First, the authors searched only one scientific database. However, the WoSCC is one of the main databases of literature searches and bibliometric analysis.²⁵ Secondly, limitations used in the search strategy of this study may narrow the view of publication landscapes. However, such a focus may provide a more comprehensive understanding of the trends in research taking place and identify the gaps in these aspects. Lastly although not a methodological limitation, the database updates continuously and the number of citations will change over time. However, this limitation is present in all bibliometric analyses.²

CONCLUSION

Within the limitations, the present study is the first bibliometric analysis of the T100 dental articles on COVID-19. According to the results of this study, the co-authorship network of the T100 dental articles on COVID-19 is not sufficiently strong. The establishment of international collaborations among researchers may improve the level of evidence of research on COVID-19 and can be beneficial in policy setting for preventive and control measures in dental practices for future public health crises.

REFERENCES

1. Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet* 2020;395:470-3.
2. Garcovich D, Marques Martinez L, Adobes Martin M. Citation classics in paediatric dentistry: a bibliometric study on the 100 most-cited articles. *Eur Arch Paediatr Dent* 2020;21:249-61.
3. Ellegaard O, Wallin JA. The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics* 2015;105:1809-31.
4. Chiang HS, Huang RY, Weng PW, Mau LP, Tsai YWC, Chung MP, *et al.* Prominence of scientific publications towards peri-implant complications in implantology: A bibliometric analysis using the H-classics method. *J Oral Rehabil* 2018;45:240-9.
5. Jacimovic J, Jakovljevic A, Nagendrababu V, Duncan HF, Dummer PMH. A bibliometric analysis of the dental scientific literature on COVID-19. *Clin Oral Investig* 2021;25:6171-83.
6. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33:159-74.
7. van Eck NJ, Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics* 2010;84:523-38.
8. Xu H, Zhong L, Deng J, Peng J, Dan H, Zeng X, *et al.* High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. *Int J Oral Sci* 2020;12:8.
9. Phua J, Weng L, Ling L, Egi M, Lim CM, Divatia JV, *et al.* Intensive care management of coronavirus disease 2019 (COVID-19): challenges and recommendations. *Lancet Respir Med* 2020;8:506-17.

10. Jia Q, Shi S, Yuan G, Shi J, Shi S, Hu Y. Analysis of knowledge bases and research hotspots of coronavirus from the perspective of mapping knowledge domain. *Medicine* 2020;99:22.
11. Wang J, Hong N. The COVID-19 research landscape: Measuring topics and collaborations using scientific literature. *Medicine* 2020;99:43.
12. Fidahic M, Nujic D, Runjic R, Civljak M, Markotic F, Makaric ZL, *et al.* Research methodology and characteristics of journal articles with original data, preprint articles and registered clinical trial protocols about COVID-19. *BMC Med Res Methodol* 2020;20:161.
13. Andersen J, Belmont J, Cho CT. Journal impact factor in the era of expanding literature. *J Microbiol Immunol Infect* 2006;39:436-43.
14. Ugolini D, Neri M, Cesario A, Bonassi S, Milazzo D, Bennati L, *et al.* Scientific production in cancer rehabilitation grows higher: a bibliometric analysis. *Support Care Cancer* 2012;20:1629-38.
15. Gai N, Aoyama K, Faraoni D, Goldenberg NM, Levin DN, MayneS JT, *et al.* General medical publications during COVID-19 show increased dissemination despite lower validation. *PLoS One* 2021;16:1-8.
16. Guo H, Zhou Y, Liu X, Tan J. The impact of the COVID-19 epidemic on the utilization of emergency dental services. *J Dent Sci* 2020;15:564-7.
17. Koletsis D, Belibasakis GN, Eliades T. Interventions to Reduce Aerosolized Microbes in Dental Practice: A Systematic Review with Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Dent Res* 2020;99:1228-38.
18. Azzi L, Carcano G, Dalla Gasperina D, Sessa F, Maurino V, Baj A. Two cases of COVID-19 with positive salivary and negative pharyngeal or respiratory swabs at hospital discharge: A rising concern. *Oral Dis* 2021;27 Suppl 3:707-9.
19. Fernandes LL, Pacheco VB, Borges L, Athwal HK, de Paulo Eduardo, Bezinelli L, *et al.* Saliva in the Diagnosis of COVID-19: A Review and New Research Directions. *J Dent Res* 2020;99:1435-43.
20. Martín Carreras-Presas C, Amaro Sánchez J, López-Sánchez AF, Jané-Salas E, Somacarrera Perez ML. Oral vesiculobullous lesions associated with SARS-CoV-2 infection. *Oral Dis* 2021;Suppl3:710-2.
21. Brandão TB, Gueiros LA, Melo TS, Prado-Ribeiro AC, Nesrellah ACFA, Prado GVB, *et al.* Oral lesions in patients with SARS-CoV-2 infection: could the oral cavity be a target organ? *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2021;131:e45-51.
22. Cruz Tapia RO, Peraza Labrador AJ, Guimaraes DM, Matos Valdez LH. Oral mucosal lesions in patients with SARS-CoV-2 infection. Report of four cases. Are they a true sign of COVID-19 disease? *Spec Care Dentist* 2020;40:555-60.
23. Passarelli PC, Lopez MA, Mastandrea Bonaviri GN, Garcia-Godoy F, D'Addona A. Taste and smell as chemosensory dysfunctions in COVID-19 infection. *Am J Dent* 2020;33:135-7.
24. Samaranyake LP, Fakhrudin KS, Panduwawala C. Sudden onset, acute loss of taste and smell in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review. *Acta Odontol Scand* 2020;78:467-73.
25. Falagas ME, Pitsouni EI, Malietzis GA, Pappas G. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. *FASEB J* 2008;22:338-42.

COVID-19 ile ilgili en çok atıf alan 100 dental makalenin bibliyometrik analizi

ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmada, COVID-19 ile ilgili en çok atıf alan 100 dental makalenin bibliyometrik olarak karakterize edilmesi amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM: Çalışma kapsamında değerlendirilecek olan COVID-19 ile ilgili en çok atıf alan 100 dental makale, 19 Mayıs 2021 tarihinde, Web of Science Core Collection veri tabanındaki "Diş Hekimliği, Ağız Cerrahisi ve Tıp" kategorisi taranarak belirlendi. Araştırmaya dahil edilen 100 dental makale; makale başlığı, yayın tarihi, yazar sayısı, ait olduğu kurum ve ülkesi, yayımlandığı dergi ismi, derginin etki faktörü ve çeyrek dilimi, atıf sayısı, çalışma tasarımı, çalışma konusu, ve kanıt düzeyi açısından bibliyometrik analiz yöntemi ile değerlendirildi.

BULGULAR: COVID-19 ile ilgili en çok atıf alan 100 dental makalenin ortalama atıf sayısı 32.77 ± 97.31 idi. Bu makaleler 43 farklı dergide yayınlanmıştı. Makale başına atıf sayısı ve dergi etki faktörü arasında pozitif bir korelasyon vardı ($p < 0.05$; Spearman's rank testi). Dört makalenin atıf sayısı 100'den fazla idi. Otuz-iki ülkeden, 521 farklı yazar makalelere katkı sağlamış olsa da, makalelerin sadece %28'sinde uluslararası işbirliği vardı. En fazla yayın sayısı olan ülkeler ABD ve Çin olarak tespit edildi. Makalelerin %50'si VII ve %32'si V kanıt düzeyine sahipti. En fazla çalışma tasarımının geleneksel derleme ($n=38$), ve kesitsel çalışmalar ($n=26$) olduğu belirlendi.

SONUÇ: COVID-19 ile ilgili en çok atıf alan 100 dental makalenin bibliyometrik olarak incelendiği bu çalışma; mevcut durumu, farklı disiplinler arası ilişkileri ve popüler araştırma eğilimlerini sunmaktadır. Analimize göre, yayınlanan makalelerin çoğunluğu düşük kanıt düzeyine sahiptir. Araştırmacılar arasında daha fazla uluslararası işbirliğinin kurulması, COVID-19 ile ilgili gelecekteki diş hekimliği makalelerinin bilimsel kalitesini artırabilir.

ANAHTAR KELİMELE: Bibliyometrik analiz; diş hekimliği; koronavirus; SARS-CoV-2

Özgün araştırma makalesi

Kan kontaminasyonunun farklı kök ucu dolgu materyallerinin dentine bağlanma dayanımına etkisi

Şeyma Nur Gerçekcioğlu¹,^{*} Hüda Melike Bayram,²
Emre Bayram³

¹Özel Klinik, Kayseri, ²Endodonti Anabilim Dalı, Diş Hekimliği Fakültesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi (Gülhane), Ankara,

³Endodonti Anabilim Dalı, Diş Hekimliği Fakültesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, Türkiye

ÖZET

AMAÇ: Bu *in vitro* çalışmanın amacı, kan kontaminasyonunun farklı kök ucu dolgu materyallerinin dentine bağlanma dayanımına etkisinin değerlendirilmesiydi.

GEREÇ VE YÖNTEM: Bu çalışmada tek köklü 90 adet maksiler santral diş kullanıldı. Dişlere endodontik tedavi uygulandıktan sonra kök uçları rezeke edildi ve kök ucu kavileri hazırlandı. Öncelikle örnekler, kavilerin kanla kontaminasyonuna göre (+/-) 2 gruba ayrıldı. Daha sonra kök ucu dolgu malzemelerine göre üç alt gruba ayrıldı: MTA Repair HP, RetroMTA, MTA Flow (n=15). Bu malzemeler üreticinin talimatları doğrultusunda kaviteye yerleştirildi. Örnekler 21 gün boyunca 37 °C'de %100 nemli ortamda bekletildi. 1.0±0.1 mm kesitler elde edildikten sonra itme-bağlanma dayanımı testi gerçekleştirildi. Başarısızlık tipini değerlendirmek için her kesit stereomikroskop altında incelendi. Veriler tek yönlü varyans analizi ve bağımsız örneklem t-testi kullanılarak analiz edildi.

BULGULAR: Bağlanma dayanımı, kan kontaminasyonunun varlığından önemli ölçüde olumsuz yönde etkilendi (p<0.05). En yüksek bağlanma dayanımı MTA Flow (-) grubunda, en düşük bağlanma dayanımı ise MTA Repair HP (+) grubunda gözlemlendi (p<0.05). Hem kanla kontamine olan grupta hem de kanla kontamine olmayan grupta MTA Repair HP en düşük bağlanma dayanımını gösterirken (p<0.001), MTA Flow ve RetroMTA arasında anlamlı farklılık bulunmadı (p>0.05).

SONUÇ: Kan kontaminasyonu dentine bağlanma dayanımını azalttı. Materyaller arasında en yüksek bağlanma dayanımını MTA Flow gösterdi.

ANAHTAR KELİMELEER: apikoektomi; endodonti; kalsiyum silikat; kan; mineral trioksit agregat

Makale gönderiliş tarihi: 15 Eylül 2021; Yayına kabul tarihi: 21 Şubat 2022
^{*}İletişim: Dr. Şeyma Nur Gerçekcioğlu, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, 60100, Tokat, Türkiye;
E-posta: gercekciogluseyma@gmail.com

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN: Gerçekcioğlu ŞN, Bayram HM, Bayram E. Kan kontaminasyonunun farklı kök ucu dolgu materyallerinin dentine bağlanma dayanımına etkisi. Acta Odontol Turc 2023;40(1):9-16

EDİTÖR: Güven Kayaoğlu, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

YAYIN HAKKI: © 2023 Gerçekcioğlu ve ark. Bu eserin yayın hakkı [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) ile ruhsatlandırılmıştır. Sınırsız kullanım, dağıtım ve her türlü ortamda çoğaltım, yazarlar ve kaynağın belirtilmesi kaydıyla serbesttir.

FINANSAL DESTEK: 2019/68 proje numarası ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI: Bulunmamaktadır.

[Abstract in English is at the end of the manuscript]

GİRİŞ

Endodontik cerrahi genellikle kök ucu rezeksiyonunu takiben kök ucunun prepare edilip mineral trioksit agregat (MTA) gibi doku dostu bir materyalle doldurulması işlemlerini içerir.¹ MTA; sert doku oluşumunu indükleyen, antimikrobiyal ve üstün sızdırmazlık kabiliyeti olan, nem varlığında sertleşen, biyoyumlu bir materyaldir.² Ancak MTA'nın uzun sertleşme süresi, zor manipülasyon özellikleri ve renk değişikliği potansiyeli gibi dezavantajları da bulunmaktadır.³ Bu dezavantajları ortadan kaldırmak için yeni kalsiyum silikat esaslı materyaller geliştirilmiştir.³

MTA Flow (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, ABD); di-trikalsiyum silikat, radyopaklaştırıcı olarak bizmut oksit içeren son derece ince, gri renkli bir toz ve su bazlı bir jelden oluşan sıvının bileşimidir.⁴ Üretici tarafından, MTA Flow'un farklı toz/jel oranlarında manipüle edilebileceği, içeriğindeki özel jel ve ince taneli toz sayesinde kolayca karıştırılıp pürüzsüz bir kıvama ulaşılabileceği, sıvı ortamda çözünmeye karşı daha dirençli olduğu belirtilir.⁴ RetroMTA (BioMTA, Seul, Kore), kalsiyum karbonat (ağırlıkça %60-80), kalsiyum zirkonya kompleksi (ağırlıkça %20-30), alüminyum oksit (ağırlıkça %5-10) ve silikon dioksitten (ağırlıkça %5-15) oluşan hızlı sertleşen bir kalsiyum silikat simandır.⁵ Son zamanlarda yeni çıkan başka bir MTA çeşidi de MTA Repair

HP'dir (Angelus Indústria de Produtos Odontológicos S/A, Londrina, PR, Brezilya). Üretici bu materyalin daha kolay hazırlanıp uygulandığını, bizmut içermemesi sayesinde renklemeye neden olmadığını, kalsiyum salınımı sayesinde biyomineralizasyonu indüklediğini, yüksek alkaliliği sayesinde bakteri çoğalmasını engellediğini iddia etmektedir.⁶ Tozunda trikalsiyum silikat (Ca_3SiO_5), dikalsiyum silikat (Ca_2SiO_4), trikalsiyum alüminat ($3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$), kalsiyum oksit (CaO), kalsiyum karbonat (CaCO_3) ve radyopaklaştırıcı olarak kalsiyum tungstat (CaWO_4), sıvısında ise; su ve polimer plastikleştirici bulunur.⁷

MTA'nın dentine bağlanma dayanımı; çeşitli karıştırma teknikleri, asidik ve alkalın ortam, fosfat tamponlu salin, kanla kontaminasyon, su/toz oranı, sıcaklık, nem, karışımda hapsolmuş hava miktarı ve partikül boyutu gibi birçok faktörden etkilenebilir.⁸⁻¹⁰ Apikal cerrahi sırasında operasyon bölgesindeki kan varlığının, kullanılan kök ucu dolgu materyallerinin dentine bağlanma dayanımını olumsuz yönde etkilediğine dair çalışmalar bulunmaktadır.^{9,11}

Bu çalışmanın amacı; kan kontaminasyonu varlığında veya yokluğunda kök ucuna yerleştirilen farklı dolgu materyallerinin dentine bağlanma dayanımlarının

değerlendirilmesiydi. İlk sıfır hipotezi; kullanılan kök ucu dolgu materyallerinin dentine bağlanma dayanımları arasında istatistiksel olarak fark olmadığıdır. İkinci sıfır hipotezi ise kan varlığının kullanılan materyallerin dentine bağlanma dayanımını etkilemediğidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

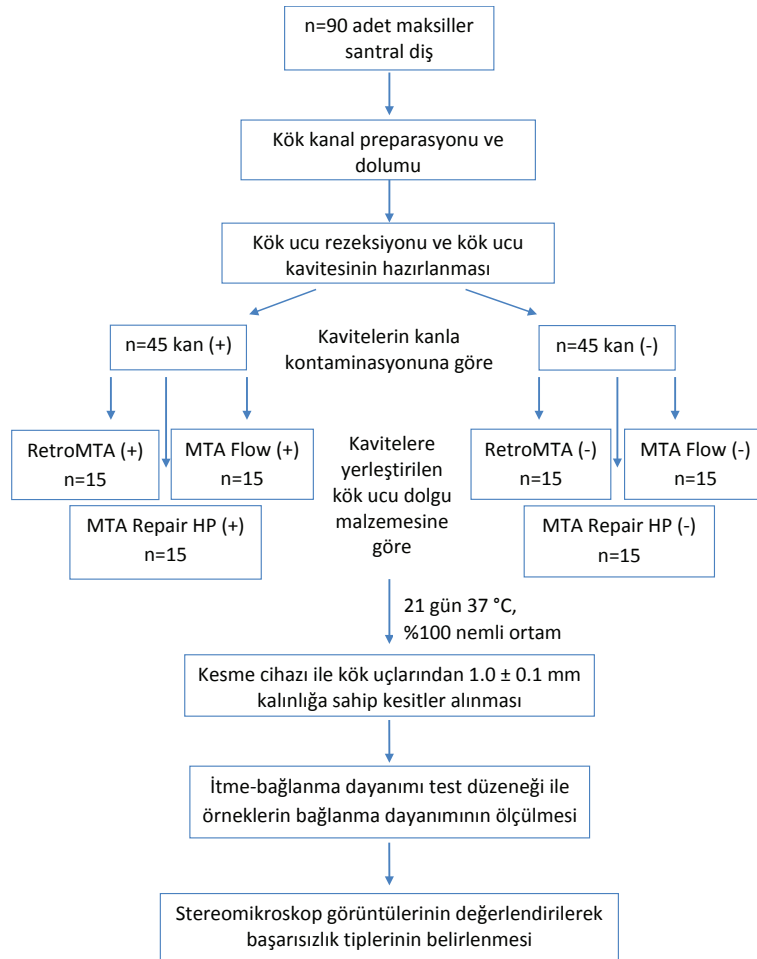
Bu çalışma 19.02.2019 tarihinde, 19-KAEK-059 kayıt numarasıyla Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı.

Örneklerin hazırlanması

Çalışmada kullanılacak örnek sayısını belirlemek için G-Power 3.1.9.2 programı kullanıldı. 0.40 etki büyüklüğünü¹² %80 güç ile belirleyebilmek için $\alpha=0.05$ tip I hata düzeyinde, her bir grup için en az 11 örneğe ihtiyaç olduğu belirlendi. Çalışmanın gücünün düşmesini engelleyebilmek ve daha reel sonuçlar elde edebilmek için her grup 15'e tamamlanarak çalışma gerçekleştirildi. Çalışmanın metodolojisi Şekil 1'de şematize edilmiştir.

Kök kanallarının preparasyonu ve doldurulması

Bu çalışmada 90 adet maksiller santral insan dişi kullanıldı. Tüm dişler çalışma başlangıcına kadar distile su içerisinde bekletildi. Yeterli genişlikte bir koronal giriş



Şekil 1. Çalışma şeması

kavitesi preparasyonu yapıldı. Kök kanal uzunluğu, 15# K-tipi el eğesi (VDW, Münih, Almanya) ile eğenin ucu apikalden görünene kadar kanal içerisinde ilerletilerek belirlendi. Çalışma uzunluğu, kanal uzunluğundan 1 mm çıkarılarak hesaplandı. Kök kanal preparasyonu R25 ve R40 (boyut 25 ve 40, 0.06 taperli) (VDW, Münih, Almanya) döner aletleriyle tamamlandı. Kök kanalları, alet değişiklikleri arasında 2 mL %2,5'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) (Werax, İzmir, Türkiye) ile irrig edildi. Smear tabakasını uzaklaştırmak için 1 dakika boyunca 5 mL %17 etilen diamin tetra asetik asit (EDTA; Werax, İzmir, Türkiye) ile irrigasyon yapıldı. Bunu, 1 dk boyunca 5 mL %2.5 NaOCl ve daha sonra 5 mL distile su ile irrigasyon takip etti. Kanallar daha sonra R40 (VDW, Münih, Almanya) kağıt konlarla kurutuldu; tek kon guta perka-R40 (VDW, Münih, Almanya) ve epoksi rezin esaslı 2 Seal patı (VDW, Münih, Almanya) ile dolduruldu. Kök kanalları doldurulduktan sonra koronal giriş, geçici dolgu materyali (Cavit, 3M, ESPE, St. Paul, MN, ABD) ile kapatıldı ve örnekler 1 hafta boyunca %100 nemde ve 37 °C'de tutuldu.

Kök ucu rezeksiyonu ve kök ucu kavitesinin hazırlanıp doldurulması

Kökler, su soğutması altında elmas frez kullanılarak, dişin uzun eksenine 90° bir açıyla, kök ucunun 3 mm üzerinden rezeke edildi. Sabit su püskürtme irrigasyonu altında ultrasonik sistem (Acteon Satelec, Merignac, Fransa) kullanılarak 1.3 mm çapa sahip silindirik elmas kaplı ultrasonik retro-uç (Acteon Satelec PM2 uç) ile 3 mm derinliğinde kök ucu preparasyonu yapıldı. Öncelikle kavite, kanla kontamine olan (+) veya kontamine olmayan (-) şeklinde 2 gruba ayrıldı (n=45). Kök ucu kavitesine yerleştirilmek için gerekli kan, gönüllü bir araştırmacıdan alındı ve pıhtılaşmayı önleyici kan tüpünün (Ayset Tıbbi Ürünler San. A.Ş., Adana, Türkiye) içerisinde saklandı. Elde edildikten hemen sonra kavitelere 27G bir şırınga ile enjekte edildi. Fazla kan, dentin duvarlarına dokunmadan R40 kağıt konlarla (VDW, Münih, Almanya) uzaklaştırıldı. Kanla kontamine olmayan grupta kavite içerisine salın enjekte edildi ve fazla salın, dentin duvarlarına dokunmadan R40 kağıt konlarla (VDW, Münih, Almanya) uzaklaştırıldı. Her grup kullanılan farklı kök ucu dolgusu malzemesine göre 3 alt gruba daha ayrıldı (n=15).

1. Grup; MTA Repair HP (+): Kanla kontamine edilen kavitelere, MTA Repair HP'nin tek ambalajdaki tozu (0.085 gr) ve 2 damla likiti cam üzerinde 40 sn boyunca karıştırılıp uygulandı.

2. Grup; MTA Flow (+): Kanla kontamine edilen kavitelere, MTA Flow'un 0.19 gr tozu ve 1 damla likiti cam üzerinde 40 sn boyunca karıştırılıp uygulandı.

3. Grup; RetroMTA (+): RetroMTA'nın 0.3 g tozu ve 3 damla likiti cam üzerinde 40 sn boyunca hafifçe ıslatılıp parlak yüzey kaybolana kadar beklendi. Ardından karışım, kanla kontamine edilen kavitelere yerleştirildi.

4. Grup; MTA Repair HP (-): Kanla kontamine edilmeyen kavitelere, MTA Repair HP'nin tek ambalajdaki

tozu (0.085 gr) ve 2 damla likiti cam üzerinde 40 sn boyunca karıştırılıp uygulandı.

5. Grup; MTA Flow (-): Kanla kontamine edilmeyen kavitelere, MTA Flow'un 0.19 gr tozu ve 1 damla likiti cam üzerinde 40 sn boyunca karıştırılıp uygulandı.

6. Grup; RetroMTA (-): RetroMTA'nın 0.3 g tozu ve 3 damla likiti cam üzerinde 40 sn boyunca hafifçe ıslatılıp parlak yüzey kaybolana kadar beklendi. Ardından karışım, kanla kontamine edilmeyen kavitelere yerleştirildi.

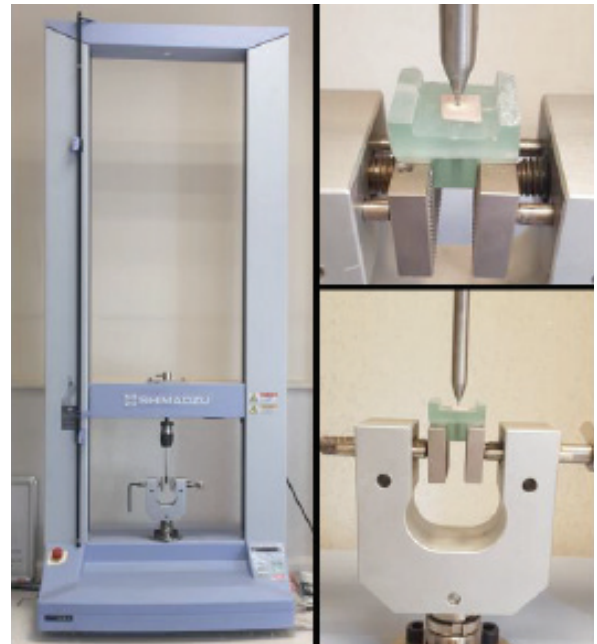
Elde edilen bu toz/sıvı karışımlarının kaviteye yerleştirme işlemi amalgam tabancasıyla, kondensasyon işlemi ise uygun genişlikte bir fulvarla gerçekleştirildi. Her dişte dolgu materyalinin üzerine salınle ıslatılmış pamuk peletler yerleştirildi. Tüm numuneler 21 gün boyunca 37 °C'de %100 nemli ortamda bekletildi.

Kesme cihazı ile kök uçlarından kesit alınması

Mum kalıplar hazırlanıp dişlerin kök uçları otopolimerizan akrilik rezinle aynı seviyede ve açıkta kalacak şekilde akril içerisine gömüldü. Daha sonra akrile gömülü bu dişlerin kök ucundan, Struers-minitom (Struers, Copenhagen, Danimarka) kesme cihazı ile kesitler alındı. Kesme işlemi devamlı su soğutması altında, 250 rpm'de 0.5 mm kalınlığa sahip diskler kullanılarak yapıldı. Her dişten 1 adet olmak üzere toplamda 90 adet, 1.0 ± 0.1 mm kalınlığa sahip kesitler elde edildi.

İtme-bağlanma dayanımı test düzeneği ile örneklerin bağlanma dayanımının ölçülmesi ve stereomikroskop görüntülerinin değerlendirilmesi

İtme-bağlanma dayanımı testi, her numunede, 0.5 mm/dak bir başlık hızında 1.1 mm çapında bir silindirik paslanmaz çelik uç kullanılarak üniversal test cihazı (AGS-X; Shimadzu Corporation, Tokyo, Japonya) ile yapıldı. Silindirik uç test materyalinin üzerine konumlandırıldı ve materyalin yüzeyine dik olacak şekilde



Resim 1. Üniversal test cihazı ile itme-bağlanma dayanımının ölçülmesi

yüklemeye yapıldı (Resim 1). Dolgu materyalini uzaklaştırmak için uygulanan maksimum yük Newton cinsinden kaydedildi. Elde edilen bu değer daha sonra bağlı yüzey alanına bölünerek MPa'a çevrildi. Materyal ile dentin arasındaki başarısızlık tiplerini değerlendirmek için $\times 12.5$ büyütme altında stereomikroskop (AxioCam ERc 5s kameraya sahip Zeiss Mikroskobu, Göttingen, Almanya) kullanıldı. Başarısızlık tipleri ise şu şekilde tanımlandı:

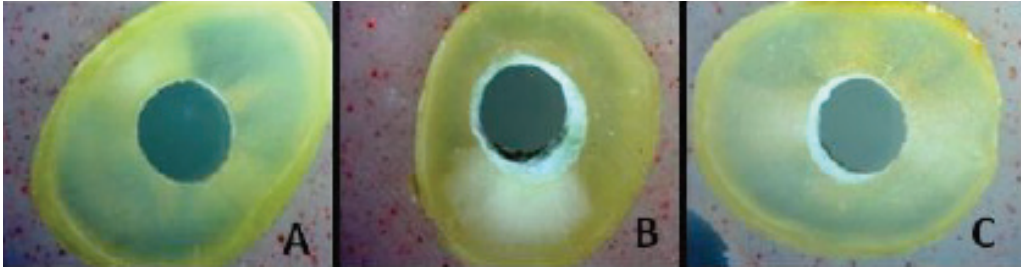
Adeziv başarısızlık: dolgu materyali ile dentin yüzeyi arasındaki kopma

Koheziv başarısızlık: dolgu materyali veya dentin içindeki kopma

Karışık başarısızlık: adeziv ve koheziv kopmanın bir arada olması

İstatistiksel analiz

Çalışma gruplarının genel özellikleri hakkında bilgi vermek amacı ile tanımlayıcı analizler yapıldı. Veriler Ortalama \pm Standart Sapma şeklinde verildi. Değişkenlere ilişkin normallik değerlendirmesi Shapiro-Wilk testi ile yapıldı. Gruplar arası farklar Bağımsız Örneklem T Testi veya Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova) ile incelendi. Varyansların homojenliğini incelemek için Levene testi uygulandı. Çoklu karşılaştırmalar için ise Post Hoc Tukey HSD kullanılmıştır. P değerleri 0.05'ten küçük hesaplandığında istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Hesaplamalarda istatistik yazılımı (IBM SPSS Statistics 19, SPSS Inc., Somers, NY, ABD) kullanıldı.



Resim 2. Başarısızlık tiplerine ait stereomikroskop görüntüleri; (A) Adeziv tip başarısızlık-MTA Repair HP (-) grubu, (B) Koheziv tip başarısızlık-RetroMTA(+) grubu, (C) Karışık başarısızlık-MTA Repair HP (-) grubu

BULGULAR

İtme-bağlanma dayanımı testi

Kök ucu dolgu materyali olarak kullanılan MTA Repair HP, MTA Flow ve RetroMTA'nın tüm durumlarda dentine bağlanma dayanımı değerleri incelendi. Ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1'de gösterildi. Yapılan incelemede MTA Flow, RetroMTA ve MTA Repair HP grupları arasında anlamlı derecede farklılık gözlemlendi ($p < 0,001$). Ortalama bağlanma dayanımı en yüksek MTA Flow, en düşük olarak da MTA Repair HP bulundu ($p < 0,001$).

Kullanılan materyallerin kanla kontamine olan ve olmayan alt gruplarına ait ortalama bağlanma dayanımı değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir. En yüksek ortalama

Tablo 1. Dolgu materyallerinin her iki ortamdaki (kanla kontamine olan ve olmayan) toplam itme-bağlanma dayanımı deney değerleri (her bir grup için $n=30$; MPa; ortalama \pm standart sapma)

MTA Flow	MTA Repair HP	RetroMTA	P
15.43 \pm 2.74 ^a	7.81 \pm 3.00 ^b	13.68 \pm 2.24 ^c	<0.001

Tek yönlü varyans analizi (ANOVA); farklı üstsimge harfler ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Tablo 2. Kullanılan materyallerin kanla kontamine olan ve olmayan alt gruplarına ait itme-bağlanma dayanımı değerleri (MPa; ortalama \pm standart sapma)

	Kanla kontamine olan (+) grup	Kanla kontamine olmayan (-) grup	P
MTA Flow	14.07 \pm 2.49 ^a	16.80 \pm 2.32 ^a	0.004
RetroMTA	12.41 \pm 1.29 ^a	14.94 \pm 2.30 ^a	0.001
MTA Repair HP	6.09 \pm 2.14 ^b	9.53 \pm 2.77 ^b	0.001
P	<0.001	<0.001	

Sütun içindeki farklı üstsimge harfler ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır

Tablo 3. Kök ucu dolgu materyalleri ile dentin yüzeyi arasında gözlenen başarısızlık tipi dağılımları (her bir grup için $n=15$)

	Adeziv başarısızlık	Koheziv başarısızlık	Karışık başarısızlık
MTA Flow (+)	2 (%13.3)	3 (%20)	10 (%66.6)
MTA Flow (-)	0	9 (%60)	6 (%40)
MTA Repair HP (+)	4 (%26.6)	3 (%20)	8 (%53.3)
MTA Repair HP (-)	5 (%33.3)	2 (%13.3)	8 (%53.3)
RetroMTA (+)	0	7 (%46.6)	8 (%53.3)
RetroMTA (-)	0	4 (%26.6)	11 (%73.3)

bağlanma dayanımı değeri MTA Flow (-) grubunda (16.80 MPa), en düşük ortalama bağlanma değeri ise MTA Repair HP (+) grubunda (6.09 MPa) gözlemlendi. Kullanılan 3 materyalin de kendi alt grupları içerisinde kanla kontamine olan grubu, kanla kontamine olmayan grubundan anlamlı derecede daha düşük bağlanma dayanımı değerlerine sahipti ($p < 0,05$).

Kanla kontamine olmayan gruplar arasında; MTA Flow (-) ve RetroMTA (-) arasında anlamlı bir farklılık olmamasına karşın ($p > 0,05$); MTA Repair HP (-) diğerlerine göre anlamlı derecede daha düşük bağlanma dayanımı değerleri sergiledi ($p < 0,05$). Kanla kontami-

ne olan gruplar arasında; MTA Flow (+) ve RetroMTA (+) arasında istatistiksel olarak bir fark görülmezken ($p>0.05$); MTA Repair HP (+) diğerlerine göre anlamlı derecede daha düşük bağlanma dayanımı değerleri sergiledi ($p<0.05$; Tablo 2).

Stereomikroskop analizi

İtme-bağlanma dayanımı testi sonucunda, kök ucu dolgu materyalleri ile dentin yüzeyinde gözlenen başarısızlık tipleri Resim 2'de, başarısızlık tipleri dağılımları ise Tablo 3'te gösterilmiştir. Gruplara genel olarak bakıldığında en fazla gözlenen başarısızlık tipi karışık başarısızlıktı.

TARTIŞMA

Kan kontaminasyonu varlığında veya yokluğunda kök ucuna yerleştirilen farklı endodontik dolgu materyallerinin dentine bağlanma dayanımlarının değerlendirildiği bu çalışmada ilk sıfır hipotezi, kullanılan kök ucu dolgu materyallerinin dentine bağlanma dayanımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu için reddedilmiştir. İkinci sıfır hipotezi de kan varlığından kullanılan materyallerin dentine bağlanma dayanımı olumsuz yönde etkilendiği için reddedilmiştir.

Kalsiyum silikat esaslı materyallerin uzun sertleşme süresi, çevredeki ortamdan daha kolay etkilenmelerine,¹³ sıvı ortamda çözünme riskinin artmasına daha yatkın hale gelmelerine¹⁴ neden olabileceğinden çalışmamızda son yıllarda geliştirilmiş, geleneksel MTA'lara kıyasla daha kısa sürede sertleştiği iddia edilen 3 çeşit yeni kalsiyum silikat esaslı materyal (MTA Flow, RetroMTA ve MTA Repair HP) kullanılmıştır.

İtme-bağlanma dayanımı testi, malzemenin yüzeye ne kadar bağlandığı hakkında bilgi verir. Daha homojen bir stres dağılımı yarattığı,¹⁵ pratik ve güvenilir bir yöntem olduğu için¹⁶ bu çalışmada materyallerin dentine bağlantısı ölçülürken itme-bağlanma dayanımı testi kullanılmıştır. Bağlanma ara yüzeyinde yoğun ve düzensiz streslerin gelişmemesi ve artan sürtünme alanı nedeniyle bağlanma dayanımının, değerinden fazla hesaplanmasının önlenmesi için itme-bağlanma dayanımı testinde kullanılan dentin kesitleri 1 mm kalınlığında elde edilmiştir.

Kalsiyum silikat esaslı materyallerde üreticilerin tavsiye ettiği bir toz/su oranı bulunsa da, klinisyenler genellikle MTA'yı kendi istedikleri kıvamda karıştırmaktadırlar. Ancak orandaki bu farklılık materyalin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirebilir.¹⁷ Çözünürlük; kanala veya kök ucu kavitesine yerleştirilen materyallerde hermetik bir sızdırmazlık için istenmeyen bir özelliktir.¹⁸ Ancak kalsiyum silikat esaslı materyallerin biyoaktif potansiyeli, sertleştikten sonra bile bu malzemelerin hafif çözünürlüğünün bir sonucudur. Yani bu materyallerin biyolojik etki gösterebilmesi için bir dereceye kadar çözünmesi gerekir.¹⁹ ISO 6876 standardı, çözünürlük testi için kabul edilebilir ağırlık kaybı sınırını %3 olarak belirlemiştir.²⁰ Cavenago ve ark.²¹ materyaldeki su oranı arttığında; simanın çözünürlüğünün arttığını ve daha fazla

hacim kaybı gözlemlendiğini bildirmişlerdir.²¹ Türker ve Uzunoğlu¹⁷ farklı toz/su oranları kullanarak yaptıkları çalışmada toz oranı arttıkça bağlanma dayanımının da arttığını bulmuşlardır. MTA karışımında su miktarındaki artışın, siman partikülleri arasındaki koheziv kuvveti azaltarak bağlanma dayanımını olumsuz yönde etkilediği iddia edilmektedir.¹⁷ MTA Repair HP materyali hazırlanırken, 2 damla likide 0.085 gr toz ilave edilerek karıştırılır. Yani kullanılan diğer materyallere göre toz oranı oldukça azdır. Bu durum sunulan çalışmada MTA Repair HP'nin bağlanma dayanımının azalmasına, çözünürlüğün artmasına (dolayısıyla hacim kaybı artışına) neden olmuş olabilir. Bununla birlikte materyaller hazırlanırken toz/su oranında minimum düzeyde sapmalar meydana gelebilir. Bu farklılık da kullandığımız materyallerin dentine bağlanma dayanımında değişiklikler oluşturabilir.

Kalsiyum-silikat esaslı materyaller temelde hidrofilik partiküllerden oluştuğu için kan veya diğer sıvıların varlığında su absorbe ederek sertleşmeye başlarlar ve sertleşme sırasında materyallerde bir miktar genişleme meydana gelir.²² Kalsiyum silikat esaslı materyallerdeki bu genişlemenin, dentine olan marjinal adaptasyon ve sızdırmazlık üzerinde olumlu bir rol oynayabileceği söylenmektedir.^{22,23} Ancak yapılan çalışmalarda kalsiyum silikat esaslı materyallerin her zaman hacimsel artış göstermediği, bazı çalışmalarda hacimsel kayba uğradığı gösterilmiştir.²⁴ Araştırmacılar bunun, materyallerin içeriğindeki radyoopaklaştırıcılardaki ve materyallerin kıvamındaki farklılıklardan kaynaklandığını öne sürmüşlerdir.²⁴ Bu çalışmada da farklı toz/su oranı, partikül boyutları ve içerikler (radyoopaklaştırıcı, plastikleştirici vs.); materyallerin farklı miktarda genişlemesine ya da hacimsel kaybına neden olmuş olabilir. Bu da materyallerin farklı bağlanma değerlerini açıklayabilir.

MTA'lara eklenen çeşitli radyoopaklaştırıcı maddeler, bu materyallerin sertleşme kimyasını, fiziksel ve mekanik özelliklerini değiştirebilmektedir.^{25,26} Birçok çalışmada bizmut oksit uygun çözünürlük, sertleşme süresi, pH ve kalsiyum iyon salınımı değerleri gösterse de¹⁸ yapılan bazı çalışmalarda bizmut oksitin MTA hidrasyonuna müdahale ettiği, mekanik özelliklerde olumsuz etkilere yol açtığı, insan diş pulpası hücre kültürlerinde ilk dönemlerde sitotoksiteyi artırdığı, sertleşme süresini önemli ölçüde uzattığı ve dentindeki kollojenle reaksiyona girerek renklenmeye neden olduğu bildirilmiştir.²⁵⁻²⁸ Bu yüzden bizmut oksite alternatif olarak, MTA esaslı materyallere zirkonyum oksit, kalsiyum tungstat gibi radyoopaklaştırıcı ajanlar ilave edilmiştir.²⁶ Amoroso-Silva ve arkadaşlarının²⁹ kalsiyum silikat esaslı materyaller kullanarak yaptıkları bir çalışmada itme-bağlanma dayanımı açısından bizmut oksit ile zirkonyum oksit grubu arasında anlamlı farklılık görülmemekle birlikte, en düşük değer kalsiyum tungstat grubunda gözlemlenmiştir. Bu çalışmada kalsiyum tungstat ilavesinin, dentin duvarlarına bağlanma dayanımını olumsuz yönde etkilediği düşünülmüştür.²⁹ Bizim çalışmamızda da kanla kontamine olmayan gruplar arasında, bu çalışmaya uyumlu olarak en az push-out

bağlanma dayanımı kalsiyum tungstat içeren MTA Repair HP grubunda görülürken; zirkonyum oksit içeren RetroMTA'yla bizmut oksit içeren MTA Flow arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Silva ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada da bizmut oksit içeren grup istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da zirkonyum oksit içeren gruptan daha fazla bağlanma dayanımı değerleri göstermiştir.³⁰ Bizim çalışmamız da bu çalışmaya uyumlu olarak, kanla kontamine olmayan gruplar arasında bizmut oksit içeren MTA Flow grubu, zirkonyum oksit içeren RetroMTA grubundan biraz daha yüksek bağlanma dayanımı değerleri göstermiş ancak; aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ochoa-Rodriguez ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada Biodentine ve zirkonyum oksit ilaveli Biodentine düşük çözünürlük gösterirken kalsiyum tungstat ilaveli Biodentine yüksek çözünürlük göstermiştir.³¹ Bir kök kanal dolgu materyalinin yüksek çözünürlüğü, materyalin yapı kaybına ve bütünlüğünün bozulmasına neden olabilir.³² Bizim çalışmamızda da MTA Repair HP, kalsiyum tungstat içerdiğinden dentine düşük bağlanma dayanımı göstermiş olabilir.

Kalsiyum silikat esaslı materyallere sıvı ortamda çözünmeyi önlemek, manipülasyonu kolaylaştırmak amacıyla çeşitli jeller ilave edilmektedir.^{33,34} Bununla birlikte; Formosa ve arkadaşlarının sıvı ortamda çözünmeyi önleyici jelin bağlanma dayanımına etkisini değerlendirmek için yaptıkları çalışmada, MTA Plus içerisine su yerine bu jel kullanıldığında itme-bağlanma dayanımı değerinin belirgin oranda düştüğünü rapor etmişlerdir.³⁵ Bu sonucu jel ilavesine bağlı viskozite artışından kaynaklanabileceğini ve marjinal adaptasyonu etkileyebileceğini savunmuşlardır.³⁵ MTA Flow, sıvı ortamda çözünmeye dirençli olması için suda çözünen silikon bazlı bir jel içerir. Bu jel materyale yüksek plastisite sağlayarak manipülasyonu kolaylaştırır.³³ MTA Repair HP'nin karıştırma sıvısına da manipülasyonu ve kaviteye yerleştirmeyi kolaylaştırmak amacıyla plastikleştirici bir ajan ilave edilmiştir.³⁴ Bizim çalışmamızda da MTA Repair HP'nin, MTA Flow ve RetroMTA'ya göre anlamlı derecede dentine daha düşük bağlanma dayanımı değeri göstermesinin nedeni; manipülasyonu kolaylaştırmak için materyale ilave edilmiş olan plastikleştiriciden kaynaklanmış olabilir.

Klinik kullanımlarda MTA, yerleştirme sırasında veya sonrasında doğrudan kanla temas edebilir, hatta kanla karışabilir. MTA'nın kan varlığında da sertleşme kabiliyeti vardır.⁹ Ancak yapılan boya sızıntısı, mikrosertlik ve itme-bağlanma dayanımı gibi çalışmalarda kanın; materyallerin fiziksel özelliklerini, bağlanma dayanımlarını ve marjinal adaptasyonlarını etkileyebileceği gösterilmiştir.^{11,36,37} Adl ve ark.¹¹ yaptıkları çalışmada kan varlığında bağlanma dayanımının azaldığını bulmuşlardır. Bunun sebebinin; kanın içerdiği farklı hücre ve albumin gibi proteinlerin varlığından kaynaklandığını düşünmüşlerdir.¹¹ Nekoofar ve ark.³⁷ ise kan varlığının materyalin hidrasyon sürecini engellediğini ve fiziksel özelliklerini olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Vanderweel ve ark.⁹ kan varlığında perfore furkal bölge-

ye yerleştirilen MTA'nın dentine retansiyonunun azaldığını rapor etmişlerdir. Yaptığımız bu çalışmada da kullanılan bütün MTA gruplarında, kanla kontaminasyon bağlanma dayanımını olumsuz etkilemiş ve kanla kontamine olan gruplar anlamlı derecede daha düşük bağlanma dayanımı değerleri göstermiştir. Bunun sebebinin; kanda bulunan farklı protein ve hücrelerin dentin tübüllerini tıkayarak dentin-materyal arasında blokaja neden olması ve apatit kristallerinin büyümesinin engellenmesi olduğunu düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızın aksine kalsiyum silikat esaslı materyallerin kan varlığından olumsuz yönde etkilenmediğini gösteren çalışmalar da vardır.^{12,38} Ancak bu çalışmaların, bizim çalışmamızın sonuçları ile uyumluluk göstermemesinin nedeninin materyallerin (yetersiz) bekletme süresi ve kanla kontaminasyon şekli gibi kullanılan metodolojik farklılıklardan kaynaklanmış olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızı yaparken biz kavite içerisini kanla kontamine ettikten sonra kök ucu dolgu materyallerimizi yerleştirdik. Ancak Bolhari ve ark.¹² kavitelere materyalleri yerleştirdikten sonra örnekleri kanla kontaminasyona tabi tutmuşlardır. Saklama süresi olarak da, biz numunelerimizi 21 gün nemli ortamda bekletirken Bolhari ve ark.¹² 4 gün, Üstün ve ark.³⁸ 14 gün bekletmişlerdir.

Koheziv başarısızlık tipi, materyalin dentine tutunmasını iyileştiren tübül penetrasyonu ve mikromekanik ankraj sayesinde gerçekleşir.³⁹ Ayrıca kalsiyum silikat esaslı materyallerin dentine bağlanma gücünün, materyallerin kendi iç koheziv direncinden daha güçlü olduğunu gösterir.⁴⁰ Bu çalışmada MTA Flow (-) grubunda en çok koheziv başarısızlık tipi gözlemlenmiştir. Yani bu gruptaki materyallerin dentine mikromekanik ankrajının iyi olduğu söylenebilir. Diğer gruplara ve çalışmanın geneline bakıldığında ise en çok karışık başarısızlık tipi, en az adeziv başarısızlık tipi gözlemlenmiştir. Bu da çalışmada kullanılan materyallerin dentine bağlanmasındaki başarıyı gösterir. Çalışmamızda daha çok karışık başarısızlık gözlemlenmesi daha önceki çalışmalarla da uyumludur.^{11,35}

Çalışmamızın limitasyonları; çalışmanın *in vitro* koşullarda gerçekleştirilmiş olması ve kan kontaminasyonu dışında kalsiyum silikat esaslı materyallerin dentine bağlanma dayanımını etkileyen birçok faktörün olmasıdır. Ayrıca; her ne kadar kullandığımız universal test cihazına bağlı silindirik uç çapı ile numune çapı arasındaki farkı ve numunenin kalınlığını en aza indirerek itme-bağlanma dayanımı testinin hassasiyetini artırmaya çalışsak da diğer mekanik testler gibi bu testin de kendi içerisinde limitasyonları vardır. Bu nedenle kan kontaminasyonunun bağlanma dayanımına etkisinin tam olarak anlaşılabilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

SONUÇ

Apikal cerrahi sonrası kök ucu dolgu materyali olarak kullanılmak istendiğinde bağlanma dayanımı açısından RetroMTA ve MTA Repair HP yerine öncelikli olarak MTA Flow tercih edilebilir. Ayrıca bu materyaller kök

ucu kavitesine yerleştirilirken mümkün olduğunca kandan uzak tutulmalıdır.

TEŞEKKÜR VE ANMA

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi için gerekli maddi desteği sağlayan Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkür ederiz (2019/68 proje numarası)

KAYNAKLAR

- Abusrewil SM, McLean W, Scott JA. The use of Bioceramics as root-end filling materials in periradicular surgery: A literature review. *Saudi Dent J* 2018;30:273-82.
- Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: A comprehensive literature review-Part I: Chemical, physical, and antibacterial properties. *J Endod* 2010;36:16-27.
- Jain P, Nanda Z, Deore R, Gandhi A. Effect of acidic environment and intracanal medicament on push-out bond strength of biodentine and mineral trioxide aggregate plus: an *in vitro* study. *Med Pharm Rep* 2019;92:277-81.
- ultradent.com [Internet]. South Jordan, UT: Endo-Eze MTAFlow; c2020 [cited: 2020 Sept 13]. Available from: <https://www.ultradent.com/products/categories/endodontics/mta-repair/mta-fow>
- Lee H, Shin Y, Kim SO, Lee HS, Choi HJ, Song JS. Comparative study of pulpal responses to pulpotomy with ProRoot MTA, RetroMTA, and TheraCal in dogs' teeth. *J Endod* 2015;41:1317-24.
- angelusdental.com [Internet]. Brezilya: MTA Repair HP; c2020 [cited: 2020 Aug 14]. Available from: <https://www.angelusdental.com/products/details/id/207>
- Tomás-Catalá CJ, Collado-González M, García-Bernal D, Oñate-Sánchez RE, Forner L, Llana A, *et al*. Comparative analysis of the biological effects of the endodontic bioactive cements MTA-Angelus, MTA Repair HP and NeoMTA Plus on human dental pulp stem cells. *Int Endod J* 2017;50:e63-72.
- Shokouhinejad N, Nekoofar MH, Iravani A, Kharrazifard MJ, Dummer PM. Effect of acidic environment on the push-out bond strength of mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2010;36:871-4.
- VanderWeele RA, Schwartz SA, Beeson TJ. Effect of blood contamination on retention characteristics of MTA when mixed with different liquids. *J Endod* 2006;32:421-4.
- Torabinejad M, Watson TF, Pitt Ford TR. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. *J Endod* 1993;19:591-5.
- Adl A, Sadat Shojaaee N, Pourhatami N. Evaluation of the dislodgement resistance of a new pozzolan-based cement (EndoSeal MTA) compared to ProRoot MTA and Biodentine in the presence and absence of blood. *Scanning* 2019;2019:3863069
- Bolhari B, Yazdi KA, Sharifi F, Pirmoazen S. Comparative scanning electron microscopic study of the marginal adaptation of four root-end filling materials in presence and absence of blood. *J Dent (Tehran)* 2015;12:226-34.
- Song M, Yue W, Kim S, Kim W, Kim Y, Kim JW, *et al*. The effect of human blood on the setting and surface micro-hardness of calcium silicate cements. *Clin Oral Invest* 2016;20:1997-2005.
- Gandolfi MG, Taddei P, Siboni F, Modena E, Ciapetti G, Prati C. Development of the foremost light-curable calcium-silicate MTA cement as root-end in oral surgery. Chemical-physical properties, bioactivity and biological behavior. *Dent Mater* 2011;27:e134-57.
- Soares CJ, Santana FR, Castro CG, Santos-Filho PC, Soares PV, Qian F, *et al*. Finite element analysis and bond strength of a glass post to intraradicular dentin: comparison between microtensile and push-out tests. *Dent Mater* 2008;24:1405-11
- Nagas E, Kucukkaya S, Eymirli A, Uyanik MO, Cehreli ZC. Effect of laser-activated irrigation on the push-out bond strength of ProRoot Mineral Trioxide Aggregate and Biodentine in furcal perforations. *Photomed Laser Surg* 2017;35:231-5.

- Türker SA, Uzunoğlu E. Effect of powder-to-water ratio on the push-out bond strength of white mineral trioxide aggregate. *Dent Traumatol* 2016; 32: 153-5.
- Vivan RR, Zapata RO, Zeferino MA, Bramante CM, Bernardini N, Garcia RB, *et al*. Evaluation of the physical and chemical properties of two commercial and three experimental root-end filling materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;110:250-6.
- Donnermeyer D, Bürklein S, Dammascchke T, Schäfer E. Endodontic sealers based on calcium silicates: a systematic review. *Odontology* 2019;107:421-36
- International Standards Organization. Specification for dental root canal sealing materials. ISO 6876. International Standards Organization, Geneva, Switzerland; 2012.
- Cavenago BC, Pereira TC, Duarte MAH, Ordinola-Zapata R, Marciano MA, Bramante CM, *et al*. Influence of powder-to-water ratio on radiopacity, setting time, pH, calcium ion release and a micro-CT volumetric solubility of white mineral trioxide aggregate. *Int Endod J* 2014;47:120-6.
- Gandolfi MG, Iacono F, Agee K, Siboni F, Tay F, Pashley DH, *et al*. Setting time and expansion in different soaking media of experimental accelerated calcium-silicate cements and ProRoot MTA. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;108:e39-45.
- Shipper G, Grossman ES, Botha AJ, Cleaton-Jones PE. Marginal adaptation of mineral trioxide aggregate (MTA) compared with amalgam as a root-end filling material: a low-vacuum (LV) versus high-vacuum (HV) SEM study. *Int Endod J* 2004;37:325-36.
- Pelepenko LE, Saavedra F, Antunes TBM, Bombarda GF, Gomes BPFA, Zaia AA, *et al*. Physicochemical, antimicrobial, and biological properties of White-MTAFlow. *Clin Oral Invest* 2021;25:663-72.
- Coomaraswamy KS, Lumley PJ, Hofmann MP. Effect of bismuth oxide radiopacifier content on the material properties of an endodontic Portland cement-based (MTA-like) system. *J Endod* 2007;33:295-8.
- Duarte MA, Minotti PG, Rodrigues CT, Zapata RO, Bramante CM, Tanomaru Filho M, *et al*. Effect of different radiopacifying agents on the physicochemical properties of white Portland cement and white mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2012;38:394-7.
- Camilleri J. Hydration mechanisms of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J* 2007;40:462-70.
- Marciano MA, Duarte MA, Camilleri J. Dental discoloration caused by bismuth oxide in MTA in the presence of sodium hypochlorite. *Clin Oral Invest* 2015;19:2201-9.
- Amoroso-Silva PA, Marciano MA, Guimaraes BM, Duarte MAH, Sanson AF, Moraes IGD. Apical adaptation, sealing ability and push-out bond strength of five root-end filling materials. *Braz Oral Res* 2014;28:1-6.
- Silva EJNL, Carvalho NK, Guberman MRDCL, Prado M, Senna PM, Souza EM, De-Deus G. Push-out bond strength of fast-setting mineral trioxide aggregate and pozzolan-based cements: ENDOCEM MTA and ENDOCEM Zr. *J Endod* 2017;43:801-4.
- Ochoa-Rodríguez VM, Tanomaru-Filho M, Rodrigues EM, Guerreiro-Tanomaru JM, Spin-Neto R, Faria G. Addition of zirconium oxide to Biodentine increases radiopacity and does not alter its physicochemical and biological properties. *J Appl Oral Sci* 2019;27:e20180429
- Williamson AE, Dawson DV, Drake DR, Walton RE, Rivera EM. Effect of root canal filling/sealer systems on apical endotoxin penetration: a coronal leakage evaluation. *J Endod* 2005;31:599-604.
- Guimaraes BM, Vivan RR, Piazza B, Alcalde MP, Bramante CM, Duarte MAH. Chemical-physical properties and apatite-forming ability of mineral trioxide aggregate flow. *J Endod* 2017;43:1692-6.
- Guimaraes BM, Prati C, Duarte MAH, Bramante CM, Gandolfi MG. Physicochemical properties of calcium silicate-based formulations MTA Repair HP and MTA Vitalcem. *J Appl Oral Sci* 2018;26:e2017115
- Formosa LM, Mallia B, Camilleri J. Push-out bond strength of MTA with antiwashout gel or resins. *Int Endod J* 2014;47:454-462.
- Nekoofar MH, Davies TE, Stone D, Basturk FB, Dummer PMH. Microstructure and chemical analysis of blood-contaminated mineral trioxide aggregate. *Int Endod J* 2011;44:1011-8.
- Nekoofar MH, Oloomi K, Sheykhrezae MS, Tabor R, Stone DF, Dummer PMH. An evaluation of the effect of blood and human serum on the surface microhardness and surface microstructure of mineral

trioxide aggregate. Int Endod J 2010;43:849-58.

38. Üstün Y, Topçuoğlu HS, Akpek F, Aslan T. The effect of blood contamination on dislocation resistance of different endodontic reparative materials. J Oral Sci 2015;57:185-90.

39. Saghiri MA, Garcia-Godoy F, Gutmann JL, Lotfi M, Asatourian A, Ahmadi H. Push-out bond strength of a nano-modified mineral trioxide aggregate. Dent Traumatol 2013;29:323-7.

40. Akbulut MB, Bozkurt DA, Terlemez A, Akman M. The push-out bond strength of BIOfactor mineral trioxide aggregate, a novel root repair material. Restor Dent Endod 2019;44:e5

Effect of blood contamination on bond strength of different root-end filling materials to dentin

ABSTRACT

OBJECTIVE: The aim of this *in vitro* study was to evaluate the effect of blood contamination on bond strength of different root-end filling materials to dentin.

MATERIALS AND METHOD: Ninety single-rooted maxillary central teeth were used. After endodontic treatment was performed, the root-ends were resected and retrograde cavi-

ties were prepared. First, the specimens were divided into 2 groups (+/-) according to the blood contamination of the cavities. Then, the specimens were divided into three subgroups (n=15) according to the root-end filling materials: MTA Repair HP, RetroMTA, MTA Flow. These materials were prepared according to the manufacturer's instructions. The specimens were kept at 37 °C in a 100% humid environment for 21 days. After obtaining 1.0±0.1 mm slices, push-out bond strength analysis was performed. Each slice was examined under a stereomicroscope to evaluate the failure mode. The data were analyzed using one-way analysis of variance and independent sample t-test.

RESULTS: The bond strength was negatively affected by blood contamination ($p<0.05$). The highest bond strength was observed in the MTA Flow (-) group and the lowest was observed in the MTA Repair HP (+) group ($p<0.05$). No significant difference was found between MTA Flow and RetroMTA ($p>0.05$), while MTA Repair HP showed the lowest bond strength in both the blood contaminated and the non-blood contaminated groups ($p<0.001$).

CONCLUSION: Blood contamination reduced the bond strength to dentin. MTA Flow showed the highest bond strength among the materials.

KEYWORDS: apicoectomy; blood; calcium silicate; endodontics; mineral trioxide aggregate

Özgün araştırma makalesi

Kullanılmış ve yeni Revo-S nikel titanyum eğelerin döngüsel yorgunluk dirençlerinin karşılaştırılması

Koray Sürme ¹, Hayri Akman ¹,

Hatice Büyükozer Özkan ², Kürşat Er ^{3*}

¹Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, ²Endodonti Anabilim Dalı, Diş Hekimliği Fakültesi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Alanya, ³Endodonti Anabilim Dalı, Diş Hekimliği Fakültesi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye

ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmanın amacı, yapay kanallar kullanılarak yeni ve kullanılmış Revo-S nikel titanyum döner ege sisteminin döngüsel yorgunluk (DY) dirençlerinin karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM: Her gruptan 12 adet olmak üzere toplam 72 adet yeni ve 2 defa klinikte kullanılmış Revo-S SC1 (25/06), Revo-S SC2 (25/04) ve Revo-S SU (25/06) eğeler çalışmaya dahil edildi. DY direnci testleri için iç çapı 1.5 mm olan, 60° eğrilik açısı ve 5 mm eğrilik yarıçapına sahip olan kavisli bir yapay kanal içeren paslanmaz çelik blok kullanıldı. Deney sistemi distile su ile dolduruldu ve ortam sıcaklığı 35 ± 1 °C sıcaklıkta sabit tutuldu. Eğeler kırılma gerçekleşene kadar yapay kanal içinde çalıştırıldı. Her ege için kırılma gerçekleşene kadar geçen süre kronometre ile kaydedildi ve eğelerin kırılıncaya kadar yaptıkları tur sayısı hesaplandı. Elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi ve post-hoc Tukey testi kullanılarak değerlendirildi.

BULGULAR: Eğelerin kırılıncaya kadar yaptığı ortalama tur sayısı en yüksek yeni SC2 ege grubunda (912.3 ± 76.8), en düşük ise kullanılmış SU ege grubunda (204.2 ± 59.6) bulundu. SC1 ve SC2 eğeler için yeni ve kullanılmış eğeler arasında DY direnci açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmez iken ($p>0.05$), SU ege grubunda anlamlı bir fark bulundu ($p<0.05$).

SONUÇ: Çalışmamızın sınırlamaları dahilinde; klinik kullanım sonrasında tüm eğelerin DY direncinde azalma olduğu ancak bu azalmanın sadece SU ege grubunda önemli olduğu bulundu.

ANAHTAR KELİMELER: Döngüsel yorgunluk direnci; nikel titanyum, endodonti

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN: Sürme K, Akman H, Büyükozer Özkan H, Er K. Kullanılmış ve yeni Revo-S nikel titanyum eğelerin döngüsel yorgunluk dirençlerinin karşılaştırılması. Acta Odontol Turc 2023;40(1):17-21

Makale gönderiliş tarihi: 10 Aralık 2021; Yayına kabul tarihi: 5 Nisan 2022
*İletişim: Prof. Dr. Kürşat Er, Akdeniz Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye;
E-posta: kursater@akdeniz.edu.tr

EDİTÖR: Güven Kayaoğlu, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

YAYIN HAKKI: © 2023 Sürme ve ark. Bu eserin yayın hakkı [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) ile ruhsatlandırılmıştır. Sınırsız kullanım, dağıtım ve her türlü ortamda çoğaltım, yazarlar ve kaynağın belirtilmesi kaydıyla serbesttir.

FINANSAL DESTEK: Bulunmamaktadır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI: Bulunmamaktadır.

[Abstract in English is at the end of the manuscript]

GİRİŞ

Kök kanallarının şekillendirilmesi amacıyla paslanmaz çelik eğelere göre daha gelişmiş ve dayanıklı olan nikel-titanyum (NiTi) alaşımdan üretilmiş kanal eğeleri 1988 yılında piyasaya sürülmüştür.^{1,2} Günümüzde kullanımı popüler hale gelmiş ve birçok NiTi ege sistemi üretilmiştir. Bunların endodontik klinik prosedürlerde kullanılması, manuel paslanmaz çelik eğelere kıyasla; kök kanalı şeklinin orijinal formunu koruma, basamak oluşumunu azaltma ve daha kısa bir sürede şekillendirmeyi tamamlama gibi birçok avantajı bulunmaktadır.³ Bununla birlikte, bu eğelerin kullanımları sırasında beklenmedik bir şekilde kırılabilmesi önemli bir risk oluşturmaktadır. Oluşan kırılmalar torsiyonel ve döngüsel mekanizma ile gerçekleşmektedir.^{4,5} Döngüsel yorgunluk (DY), eğelerin eğimli kanallarda sürekli olarak bükülmesi sonucu eğelerde deformasyona ve gerilmeye yol açması sonucu meydana gelmektedir.⁶ Oluşan bu kırılmaları önlemek için üreticiler NiTi eğelerin metalurjik özelliklerini (farklı yüzey işlemleri, ısıtım işlem ve üretim tekniklerinde değişiklikler gibi) değiştirmek ve iyileştirmek için girişimlerde bulunmuşlardır.³ Bazı araştırmacılar^{7,8} DY'nin eğeler üzerinde zamanla zayıflamaya neden olduğunu ve bu nedenle NiTi eğelerin tek kullanımdan sonra atılmasını önermektedir. Diğer bazı araştırmacılar^{9,10} ise, NiTi eğelerin birden fazla sayıda kullanımının güvenli olduğunu; ancak ege yorgunluğunda bir miktar artış meydana geldiğini bildirmiştir.

Revo-S (Micro-Mega, Besançon, Fransa) NiTi döner ege sistemi geleneksel NiTi alaşımı kullanılarak asimetric bir kesit geometrisi ile üretilmiştir. Üretici, bu geometri sayesinde egeğin üzerinde fazla miktarda stres oluşmadan kanal boyunca kolay bir şekilde ilerlenebileceğini ve debriserlerin koronale doğru taşınabileceğini iddia etmiştir. Revo-S sistemi 3 şekillendirme ve

temizleme eğesi içerir: SC1, kanalın koronal üçte ikisini genişletmek için kullanılan 25/.06 nolu bir eğedir; SC2, çalışma boyunda kullanılan 25/.04 nolu bir eğedir ve SU çalışma boyunda kullanılan 25/.06 nolu bir eğedir. Sistemde ek olarak 30/.06, 35/.06 ve 40/.06 nolu kullanımı opsiyonel olan eğeler de mevcuttur.^{11,12}

Üretici, Revo-S sistemindeki eğelerin birden çok kez kullanılabilirliğini önermektedir; ancak, bu eğelerin birden çok kez kullanımının DY direnci üzerine etkileri ile ilgili çalışmalar^{10,11} kısıtlıdır. Bu çalışmanın amacı, Revo-S eğe sisteminde kontrol olarak yeni eğeler ile karşılaştırıldığında eğelerin birden çok kez kullanımının DY üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Sıfır hipotezimiz yeni ve kullanılmış ilgili eğe sisteminin DY direnci üzerine herhangi bir etkisinin olmayacağı şeklindedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada, toplam 72 adet yeni ve kullanılmış; Revo-S SC1 (25/.06), Revo-S SC2 (25/.04) ve Revo-S SU (25/.06) eğeler kullanıldı. Her grup 12 eğeden oluşmaktaydı. Çalışma öncesinde, tüm yeni eğeler üretim hatası açısından dental operasyon mikroskobu (Zumax OMS2380; Suzhou, Çin) x10 büyütmede kullanılarak incelendi. Klinikte iki defa büyük azı dişi tedavisinde kullanılan eğeler ile 'kullanılmış eğe' grubu oluşturuldu. Eğeler, tek bir klinisyen tarafından (H.B.Ö) hastaların aşırı eğime sahip olmayan büyük azı dişleri üzerinde kullanılmıştır. Klinik kullanımda; pulpa odası ve kök kanallarında %2.5 NaOCl çözeltilisi kullanılarak irrigasyon yapıldı. Çalışma boyu, #10 K-tipi eğe kullanılarak belirlendi. Belirlendikten sonra SC1 eğe ile çalışma boyunun 2/3'ünde şekillendirme yapıldı. Çalışma boyunda SC2 ve SU eğeler kullanılarak kanal şekillendirmesi tamamlandı. Kullanılmış eğe grubundaki eğeler hastada kullanıldıktan sonra 30 dakika, 134 °C sıcaklıkta bir otoklav sterilizasyon döngüsüne tabi tutuldu (18 dak. sterilizasyon ve 12 dak. kurutma; Statim 5000; SciCan, Canonsburg, PA, ABD). İkinci kullanımdan sonra da aynı otoklav döngüsü tekrarlandı.

Statik DY testleri; iç çapı 1.5 mm olan, 60° eğrilik açısı ve 5 mm eğrilik yarıçapına sahip olan kavisli bir yapay kanal içeren özel yapım paslanmaz çelik blok

üzerinde gerçekleştirildi. Sistemin sabit olması için bir tutucu kol kullanılarak, eğeler bir endodontik motor (X-Smart Plus; Dentsply Sirona, Ballaigues, İsviçre) ile üreticinin önerilerine uygun olarak 350 rpm hızda ve 2 N/cm torkta çalıştırıldı. Çalışma boyu tüm eğe gruplarında 18 mm olarak belirlenmiştir. Kanal içi sıcaklığı simüle etmek amacıyla, deney ortamı distile su ile doldurulmuş ve deney düzeneğini 35 ± 1 °C sıcaklıkta sabit tutabilecek bir ısıtma sistemi hazırlandı. Eğelerin yapay kanallardan dışarı çıkmasını önlemek ve eğelerin kırıldığı anı gözlemleyebilmek için paslanmaz çelik bloğun önü cam ile kapatıldı. Tüm eğeler kırılma gerçekleşene kadar yapay kanal içinde çalıştırıldı. Her eğe için kırılma gerçekleşene kadar geçen süre kronometre ile kaydedildi. Eğelerin kırılıncaya kadar yaptıkları tur sayısı (KKTS), dönme hızı (rpm) ile geçen süre (dak.) çarpılarak hesaplandı.

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 24 (IBM, Chicago, IL, ABD) paket programı kullanılarak gerçekleştirildi. Verilerin normalliğini ve varyans homojenliğini değerlendirmek için sırasıyla Shapiro-Wilk testi ve Levene testi kullanıldı. Verilerin istatistiksel analizi için tek yönlü varyans analizi testi ve Tukey testi kullanıldı. P<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Yeni ve kullanılmış Revo-S SC1, SC2 ve SU eğeleri için KKTS ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 1'de gösterilmiştir. En yüksek DY direnci; yeni SC2 eğe grubunda iken, en düşük DY direnci kullanılmış SU eğe grubunda gözlemlendi ve ortalama KKTS sayıları sırası ile 912.3 ± 76.8 ve 204.2 ± 59.6'dir. Çalışmada yer alan eğelerin KKTS ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi (p<0.05). Her 3 eğe grubunda da yeni eğelerin DY dirençlerinin kullanılmış eğelere göre daha fazla olduğu bulundu. KKTS açısından yeni ve kullanılmış eğeler arasında SU grubu için istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu (p<0.05), SC1 ve SC2 grupları için istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı gözlemlendi (p>0.05).

Tablo 1. Eğelerin kırılıncaya kadar yaptıkları tur sayılarının ortalama, standart sapma değerleri ve yeni ile kullanılmış eğelerin arasındaki ortalama fark değerleri

Grup	n	Ortalama ± SS	Ortalama fark	Kullanım ömründe azalma (%)	%95 Güven aralığı		p ^s
					Alt sınır	Üst sınır	
Revo-S SC1							
Yeni	12	454.1 ± 75.8	49.1	-10.8	-50.4	148.6	0.698
Kullanılmış	12	405 ± 109.5					
Revo-S SC2							
Yeni	12	912.3 ± 76.8	37.5	-4.1	62.0	137.0	0.877
Kullanılmış	12	874.8 ± 105.4					
Revo-S SU							
Yeni	12	318 ± 55.6	113.8	-35.8	14.30	213.3	0.016
Kullanılmış	12	204.2 ± 59.6					

^spost-hoc Tukey testi. SS: Standart sapma. F=152.29; p<0.001

Tablo 2. Gruplar arasındaki çoklu karşılaştırmalar için eğelerin kırılıncaya kadar yaptıkları tur sayılarının ortalama fark değerleri

Grup	Ortalama fark	%95 Güven aralığı		p ^s	
		Alt sınır	Üst sınır		
Revo-S SC1 (Yeni)	Revo-S SC2 (Yeni)	-458.3	-557.8	-358.8	0.000
	Revo-S SC2 (Kullanılmış)	-420.8	-520.2	-321.3	0.000
	Revo-S SU (Yeni)	136.1	36.6	235.6	0.002
	Revo-S SU (Kullanılmış)	249.9	150.4	349.4	0.000
Revo-S SC1 (Kullanılmış)	Revo-S SC2 (Yeni)	-507.3	-606.8	-407.8	0.000
	Revo-S SC2 (Kullanılmış)	-469.8	-569.3	-370.3	0.000
	Revo-S SU (Yeni)	87.0	-12.5	186.5	0.120
	Revo-S SU (Kullanılmış)	200.8	101.3	300.3	0.000
Revo-S SC2 (Yeni)	Revo-S SU (Yeni)	594.3	494.8	693.8	0.000
	Revo-S SU (Kullanılmış)	708.2	608.7	807.7	0.000
Revo-S SC2 (Kullanılmış)	Revo-S SU (Yeni)	556.8	457.3	656.3	0.000
	Revo-S SU (Kullanılmış)	670.7	571.2	770.2	0.000

^spost-hoc Tukey testi.

Eğeler için KCTS ortalamaları arasındaki fark, standart sapma ve Tukey testi P değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Kullanılmış SC1 eğeler grubu ile yeni SU eğeler grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmez ($p>0.05$) iken, diğer eğeler grubları arasında anlamlı bir fark tespit edildi ($p<0.05$).

TARTIŞMA

Kök kanal tedavisi sırasında; pulpanın çıkartılması, kanal içerisindeki mikroorganizmaların ve ürünlerinin temizlenmesi tedavinin başarısı için önemlidir.^{13,14} Kök kanal tedavisi sırasında karşılaşılabilen en ciddi problemlerden biri eğenin kanal içerisinde kırılmasıdır. Kök kanallarının şekillendirilmesi sırasında eğelerde meydana gelen kırılmalar tedavinin prognozunu önemli şekilde etkilemekte ve başarı şansını düşürmektedir.¹⁵

Bu çalışmada, tekrarlayan kullanım sonrasında eğelerin DY dirençlerini değerlendirmek amacı ile, klinikte iki adet molar dişin kök kanal tedavisinde kullanılmış ve her kullanımdan sonra 134 °C sıcaklıkta otoklav ile sterilize edilmiş eğeler kullanılmıştır.

Klinisyenler, ekonomik nedenlerle NiTi eğeleri ilk kullanımdan sonra çöpe atmak yerine otoklav sterilizasyonundan sonra tekrar kullanmayı tercih edebilmektedirler.¹⁶ Çoğu eğeler için üreticiler, eğelerde oluşan kırılmanın önüne geçebilmek için genellikle NiTi eğelerde tek kullanımı önermektedir. Revo-S eğeler sisteminde kanal eğimine bağlı olarak eğenin birden fazla kez kullanılabilmesi üretici tarafından belirtilmiştir. Araştırmacılar, NiTi döner eğelerin kırılmaya duyarlılığının, tekrarlanan kullanımla arttığını belirtmişlerdir.^{9,17} Ounsi ve ark.¹⁸ ProTaper Universal kanal eğelerinin yorgunluk direncinin, klinikte 2 kez kullanımdan sonra önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada; klinikte 2 kez kullanılmış ve yeni eğelerin DY dirençleri karşılaştırılmıştır. Her 3 eğeler grubunda da 2 kez klinik kullanım sonrasında eğelerin DY dirençlerinde azalma gözlenmiştir. Bu azalma; SC1 ve SC2 eğeler için sırasıyla %10.8 ve %4.1'dir ve kullanılmış eğeler ile yeni eğeler arasında DY direnci açısından istatistiksel bir fark bulunmamaktadır. SU eğeler tipinde kullanılmış ve yeni eğeler arasında %35.8'lik bir DY direnci farkı tespit edilmiştir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu nedenle çalışmamızın sıfır hipotezi reddedilmiştir. Bazı araştırmacılar^{9,19} taper arttıkça kırılma riskinin artacağını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da bu sonuçları destekler şekilde SU kanal eğesi grubunda en düşük DY direnci gözlenmiştir. Keskin ve ark.²⁰ kullanılmış ve yeni ProTaper Universal kanal eğelerinin DY dirençlerini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın bulgularına benzer şekilde, üç kez klinik kullanım sonrasında geniş apikal çaplı F2 ve F3 kanal eğelerinin DY dirençlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldığını; ancak S1, S2 ve F1 eğelerinde bu azalmanın istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Aynı zamanda eğenin konisitesinin artmasıyla DY direncinin azaldığı ve .04 açılı eğelerin .06 açılı eğelere göre daha fazla DY direnci gösterdiği bildirilmiştir.⁹ Benzer şekilde, bu çalışmada da .04 açılı SC2 kanal eğesi en yüksek DY direncine sahip eğeler olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada DY testinin belirli bir standardizasyonunda gerçekleştirilmesi için Pruett ve ark.²¹ tarafından tarif edilmiş, paslanmaz çelikten oluşturulmuş yapay kanal yöntemi kullanılmıştır. Bu standart kanalların kullanılması, çalışmanın sonuçlarına etki edebilecek diğer faktörleri en aza indirmek açısından daha yararlı olduğu bildirilmiştir.²² Yapay kanal; sabit bir kanal eğim açısına ve eğim yarı çapına sahiptir. Eğeler üzerinde oluşan stres, eğrilik yarıçapı ile ters orantılıdır. Eğrilik yarıçapı ne ka-

dar küçülürse, kanal eğimi o kadar ani olur. Yasar ve ark.²³ Revo-S eğelerin DY direncinin hem eğrilik çapı hem de eğe boyutuna bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada eğrilik açısı 60° ve eğrilik yarıçapı 5 mm olan yapay bir kanal kullanılmıştır.

Laboratuvar çalışmalarında DY testleri statik ya da dinamik test düzenekleri ile yapılmaktadır. Dinamik model klinik koşulları daha iyi yansıtsa da birçok DY çalışmasında statik model kullanılmıştır.^{24,25} Keleş ve ark.²⁶ eğeler dinamik modelde elde edilen tur sayılarının statik modele kıyasla daha yüksek olduğunu bildirmelerine rağmen, test edilen eğelerin DY dirençleri arasındaki sıralamanın hem statik hem de dinamik modelde benzer olarak gözlemlendiğini bildirmiştir. Literatürdeki bu bilgiler ışığında bu çalışmada da statik DY test metodu kullanılmıştır.

DY testleri genellikle oda sıcaklığında yapılmaktadır;^{27,28} ancak kanal içi sıcaklık yaklaşık 10 °C daha yüksektir (~35 °C), bu durum yapılan testlerin sonuçlarını etkileyebilir.²⁹ Yapılan bazı çalışmalarda^{30,31} klinik koşulları simüle etmek için kanal içi sıcaklık derecesi dikkate alınarak DY testleri uygulanmıştır. Canlı ortamda kanal içi sıcaklığın yaklaşık 35 °C olduğu ve irrigasyon solüsyonlarının kanal içine gönderildikten 30 ila 60 sn sonra vücut sıcaklığına ulaştığı gösterilmiştir.^{29,32} Bu çalışmada, vücut sıcaklığını simüle etmek amacıyla deney düzeneği distile su ile doldurulmuş ve ortam sıcaklığını 35 ± 1 °C olarak sabitleyen bir ısıtıcı kullanılmıştır.

Bu çalışmada olduğu gibi, yapay kanal üzerinde gerçekleştirilmiş tüm DY dayanımı karşılaştırma çalışmaları *in vivo* şartları tamamen kopyalayamamaktadır. Çalışmalardaki bu sınırlılık nedeniyle standardize deney düzeneği kullanılarak bir çıkarım yapılmaktadır. Kullanımı opsiyonel olan, daha büyük apikal çaplara sahip #30/.06, #35/.06 ve #40/.06 eğelerin çalışmaya dahil edilmemiş olması bir diğer sınırlılık olarak görülebilir. Ayrıca, seçilen eğeler klinik kullanımda SC1, SC2, SU sırası ile kullanılmaktadır. Bu çalışmada, DY testi sürecinde her birisi için standart bloklar kullanılmıştır. Klinik kullanımda, SU eğe aslında diğer iki egeden sonra kullanılacağı için daha geniş bir kanalda kullanılacaktır. Bu açıdan SU eğe grubunda DY direnci fazla tespit edilmiş olabilir. Bu da sınırlamalardan birisi olarak kabul edilebilir.

SONUÇ

Bu çalışmanın sınırlamaları dahilinde, 2 kez klinik kullanım sonrasında Revo-S SU kanal eğelerinin DY dayanımında önemli bir azalma olurken, SC1 ve SC2 kanal eğelerinin DY dirençlerinde önemli bir azalma olmamaktadır. Bu nedenle, tekrarlayan klinik kullanımlar sonrasında özellikle Revo-S SU eğelerde meydana gelebilecek kırılmalara karşı dikkatli olunmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Schafer E, Schulz-Bongert U, Tulus G. Comparison of hand stainless steel and nickel titanium rotary instrumentation: a clinical study. *J Endod* 2004;30:432-5.

2. Walia HM, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. *J Endod* 1988;14:346-51.
3. Es-Souni M, Es-Souni M, Brandies HF. On the transformation behaviour, mechanical properties and biocompatibility of two niti-based shape memory alloys: NiTi42 and NiTi42Cu7. *Biomaterials* 2001;22:2153-61.
4. Kim HC, Yum J, Hur B, Cheung GS. Cyclic fatigue and fracture characteristics of ground and twisted nickel-titanium rotary files. *J Endod* 2010;36:147-52.
5. Kitchens GG, Liewehr FR, Moon PC. The effect of operational speed on the fracture of nickel-titanium rotary instruments. *J Endod* 2007;33:52-4.
6. Zelada G, Varela P, Martín B, Bahillo JG, Magán F, Ahn S. The effect of rotational speed and the curvature of root canals on the breakage of rotary endodontic instruments. *J Endod* 2002;28:540-2.
7. Kazemi RB, Stenman E, Spangberg LS. The endodontic file is a disposable instrument. *J Endod* 1995;21:451-5.
8. Ruddle CJ. The ProTaper endodontic system: geometries, features, and guidelines for use. *Dent Today* 2001;20:60-7.
9. Gambarini G. Cyclic fatigue of ProFile rotary instruments after prolonged clinical use. *Int Endod J* 2001;34:386-9.
10. Yared GM, Bou Dagher FE, Machtou P. Cyclic fatigue of ProFile rotary instruments after simulated clinical use. *Int Endod J* 1999;32:115-9.
11. Basrani B, Roth K, Sas G, Kishen A, Peters OA. Torsional profiles of new and used Revo-S rotary instruments: an *in vitro* study. *J Endod* 2011;37:989-92.
12. Yeter KY, Evcil MS, Ayranci LB, Ersoy I. Weight of apically extruded debris following use of two canal instrumentation techniques and two designs of irrigation needles. *Int Endod J* 2013;46:795-9.
13. Basmadjian-Charles CL, Farge P, Bourgeois DM, Lebrun T. Factors influencing the long-term results of endodontic treatment: a review of the literature. *Int Dent J* 2002;52:81-6.
14. Siqueira JF, Rocas IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *J Endod* 2008;34:1291-1301.
15. Shahabinejad H, Ghassemi A, Pishbin L, Shahravan A. Success of ultrasonic technique in removing fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals and its effect on the required force for root fracture. *J Endod* 2013;39:824-8.
16. Zhao D, Shen Y, Peng B, Haapasalo M. Effect of autoclave sterilization on the cyclic fatigue resistance of thermally treated nickel-titanium instruments. *Int Endod J* 2016;49:990-5.
17. Ullmann CJ, Peters OA. Effect of cyclic fatigue on static fracture loads in ProTaper nickel-titanium rotary instruments. *J Endod* 2005;31:183-6.
18. Ounsi HF, Salameh Z, Al-Shalan T, Ferrari M, Grandini S, Pashley DH, Tay FR. Effect of clinical use on the cyclic fatigue resistance of ProTaper nickel-titanium rotary instruments. *J Endod* 2007;33:737-41.
19. Plotino G, Grande NM, Sorci E, Malagnino VA, Somma F. A comparison of cyclic fatigue between used and new Mtwo Ni-Ti rotary instruments. *Int Endod J* 2006;39:716-23.
20. Keskin NB, Özyürek T, Uslu G, İnan U. Cyclic fatigue resistance of new and used ProTaper universal and ProTaper next nickel-titanium rotary instruments. *Saudi Endod J* 2018;8:82-6.
21. Pruett JP, Clement DJ, Carnes DL. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. *J Endod* 1997;23:77-85.
22. Yared, GM, Bou Dagher FE, Machtou P. Cyclic fatigue of ProFile rotary instruments after simulated clinical use. *Int Endod J* 1999;32:115-9.
23. Yasar S, Ersahan S, Aydın C. Cyclic fatigue of Revo-S nickel-titanium rotary instruments in artificial canals with two different radii of curvature. *Clin Dent Res* 2019;43:125-30.
24. Grande NM, Plotino G, Pecci R, Bedini R, Somma F. Cyclic fatigue resistance and three dimensional analysis of instruments from two nickel-titanium rotary systems. *Int Endod J* 2006;39:755-63.

25. Ertuğrul İF, Orhan EO. Cyclic fatigue and energy-dispersive X-ray spectroscopy examination of the novel ROTATE instrument. *Microsc Res Tech* 2019;82:2042-8.
26. Keleş A, Eymirli A, Uyanık O, Nagas E. Influence of static and dynamic cyclic fatigue tests on the lifespan of four reciprocating systems at different temperatures. *Int Endod J* 2019;52:880-6.
27. Lopes H, Lopes W, Vieira V, Elias C, Cunha R. Evaluation of the flexibility, cyclic fatigue, and torsional resistance of rotary endodontic files made of different nickel-titanium alloys. *Int J Dent Oral Sci* 2016;8:1-5.
28. De-Deus G, Silva EJ, Vieira VT. Blue thermomechanical treatment optimizes fatigue resistance and flexibility of the Reciproc files. *J Endod* 2017;43:462-6.
29. de Hemptinne F, Slaus G, Vandendael M, Jacquet W, De Moor RJ, Bottenberg P. In vivo intracanal temperature evolution during endodontic treatment after the injection of room temperature or preheated sodium hypochlorite. *J Endod* 2015;41:1112-5.
30. de Vasconcelos RA, Murphy S, Carvalho CA, Govindjee RG, Govindjee S, Peters OA. Evidence for reduced fatigue resistance of contemporary rotary instruments exposed to body temperature. *J Endod* 2016;42:782-7.
31. Dosanjh A, Paurazas S, Askar M. The effect of temperature on cyclic fatigue of nickel-titanium rotary endodontic instruments. *J Endod* 2017;43:823-6.
32. Zeltner M, Peters OA, Paque F. Temperature changes during ultrasonic irrigation with different inserts and modes of activation. *J Endod* 2009;35:573-7.

Comparison of cyclic fatigue resistance of used and new Revo-S nickel-titanium files

ABSTRACT

OBJECTIVE: The aim of this study was to compare the cyclic fatigue resistance of the new and used Revo-S nickel-titanium rotary file system using simulated canals.

MATERIALS AND METHOD: A total of 72 new and twice clinically used Revo-S SC1 (25/.06), Revo-S SC2 (25/.04), and Revo-S SU (25/.06) files, 12 from each group, were included in the study. For the cyclic fatigue resistance tests, a stainless-steel block with an inner diameter of 1.5 mm, a curved simulated canal with a 60° angle of curvature, and a radius of curvature of 5 mm was used. The test system was filled with distilled water and the temperature was kept constant at 35 ± 1 °C. The files were rotated in the simulated canal until fracture occurred. The time until fracture occurred for each file was recorded with a stopwatch and the number of cycles of the files to the fracture was calculated. Data were evaluated using 1-way analysis of variance and post-hoc Tukey test.

RESULTS: The mean number of cycles of the files to the fracture was found to be the highest in the new SC2 group (912.3 ± 76.8), and the lowest in the used SU group (204.2 ± 59.6). While there was no statistically significant difference in cyclic fatigue resistance between new and used files for SC1 and SC2 files ($p > 0.05$), a significant difference was found for SU ($p < 0.05$).

CONCLUSION: Within the limitations of this study; it was found that there was a decrease in cyclic fatigue resistance of all files after clinical use, but this decrease was significant only in the SU file group.

KEYWORDS: Cyclic fatigue resistance; nickel titanium; endodontics

Original research article

Evaluation of orofacial dysfunctions and oral health-related quality of life in children with asthma

Buket Ceylan Çalık Yılmaz , Alev Alaçam *Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry,
Gazi University, Ankara, Turkey

CONFLICT OF INTEREST: The authors declare no conflict of interest related to this study.

ABSTRACT

OBJECTIVE: This study aimed to investigate the impact of asthma on oro-facial muscle dysfunction (OFD) and oral health-related quality of life (OHRQoL) in children.

MATERIALS AND METHOD: A total of 158 children, 79 diagnosed with asthma and 79 healthy, were included in the study. Children diagnosed with asthma were divided into controlled and uncontrolled asthma groups. The OFD and OHRQoL of all participants were evaluated with Nordic Orofacial Test and Screening (NOT-S) and Child Perception Questionnaire (CPQ₈₋₁₀). The differences and correlations between the groups were statistically evaluated (Mann-Whitney and Spearman and Chi-Square test).

RESULTS: NOT-S interview, examination, and total scores were statistically higher in the asthma group compared to healthy children and between uncontrolled and controlled asthma groups ($p < 0.001$). Higher scores were obtained in all areas of CPQ₈₋₁₀ in the asthma group ($p < 0.001$). NOT-S and CPQ₈₋₁₀ scores elevated compatibly in the groups diagnosed with asthma.

CONCLUSION: OFD in asthmatic children predicts worse OHRQoL.

KEYWORDS: Asthma; child; orofacial dysfunction; quality of life

CITATION: Çalık Yılmaz BC, Alaçam A. Evaluation of orofacial dysfunctions and oral health-related quality of life in children with asthma. *Acta Odontol Turc* 2023;40(1):22-8

EDITOR: Neşe Akal, Gazi University, Ankara, Turkey

COPYRIGHT: © 2023 Çalık Yılmaz and Alaçam. This work is licensed under a [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Unrestricted use, distribution and reproduction in any medium is permitted provided the original author and source are credited.

FUNDING: None declared.

INTRODUCTION

Asthma is a heterogeneous disease usually characterized by chronic airway inflammation, affecting 1-18% population in different countries.¹ According to the results of regional prevalence studies in Turkey, the prevalence of asthma shows a distribution between 2-16% in children and has been increasing in recent years.²⁻⁵ As a consequence of inflammatory response and increased airway resistance in the respiratory system, the subjects suffering from asthma, experience difficulty in breathing. To overcome this difficulty, their mode of breathing changes from nasal to oral breathing.⁶ This change in function can trigger modulations in the craniofacial growth patterns.⁷⁻⁸ There are studies evaluating the speech, muscle function, and facial asymmetry of children with asthma.⁹⁻¹⁰

NOT-S (Nordic Oro-facial Test and Screening) is a comprehensive screening instrument for the evaluation of oro-facial dysfunctions (OFD).¹¹ It has been used for the investigation of OFD in patients with ectodermal dysplasia,¹² adenotonsillar hypertrophy,¹³ Parkinson's disease,¹⁴ Prader-Willi syndrome,¹⁵ oro-mandibular dystonia,¹⁶ Treacher Collins syndrome,¹⁷ amyotrophic lateral sclerosis¹⁸, and cerebral palsy.¹⁹ The form can be downloaded from www.mun-h-center.se in English and several other languages.²⁰

The study of Leme *et al.*²¹ pointed out that, in healthy children, the presence of OFD was associated with worse OHRQoL and subsequently undermined the requirements for social interactions, including speech, emotional communication, facial expression, and appearance. OHRQoL measures provide important information when assessing the need for treatment of individuals and communities, making clinical decisions, and evaluating an intervention, service, and treatment programs. Child Perception Questionnaire (CPQ) is an evaluation method that shows the effect of oral health on physical and psychosocial functionality.²²⁻²³

Considering the high prevalence of malocclusions among children with asthma and its relation with possi-

Received: April 11, 2022; Accepted: May 26, 2022

*Corresponding author: Dr. Alev Alaçam, Gazi University Faculty of Dentistry
Department of Paediatric Dentistry, 06510, Emek, Ankara, Turkey;
E-mail: alacam@gazi.edu.tr

ble future disorders, it could be valuable to evaluate the OFD of these patients as well as their correlations with oral health-related quality of life (OHRQoL). Thus, the present study aimed to evaluate the impact of asthma on OFD and OHRQoL in children.

MATERIALS AND METHOD

Ethical approval was obtained from the Ethics Committee of the Gazi University (protocol no 06.11.2018/09). Participants and their parents were informed about the examination procedures and assured of the confidentiality of the collected information. Only those who signed the informed consent form were included in the study. The presence of orofacial dysfunction was evaluated using the Turkish version of NOT-S.²⁰ OHRQoL was evaluated using the Turkish version of the Child Perception Questionnaire (CPQ₈₋₁₀).²⁴

According to the power analysis, 79 asthmatics (45 boys and 34 girls) and 79 healthy children (45 boys and 34 girls) consisting of both genders in the age range of 8-10, who referred to Gazi University Faculty of Dentistry Department of Pediatric Dentistry Clinic were included to the study. Patients who were diagnosed with asthma according to international guidelines and followed up for at least one year regularly were included in the study group. The asthma patients were divided into controlled and uncontrolled sub-groups according to the Global Initiative for Asthma (GINA) lit.¹ If the patient had none of the symptoms of daytime asthma symptoms more than twice /week, any night waking due to asthma, any activity limitation due to asthma, short-acting beta2-antagonist (SABA) reliever more than twice a week, and any activity limitation due to asthma in the past 4 weeks, they were included in the controlled group. Children who had 3-4 symptoms were taken in the uncontrolled group.

The healthy children group was randomly selected from the patients who were referred to the dental clinic for dental treatment and who accepted to participate in the study. Patients with cleft lip, syndromes, chronic systemic diseases other than asthma, and children who refused to participate in the study and had difficulty in reading or speaking Turkish were excluded from the study.

NOT-S protocol consists of a structured interview and a clinical examination, including six domains in each part. Each domain consists of questions or tasks, which are termed items. Each item serves to discriminate between normal function and dysfunction. The domains and items are scored last. The NOT-S interview was held by asking the questions printed on the screening form.

The subjects were requested to carry out tasks for each item in conjunction with the illustrated manual to assess OFD in the clinical examination. The examination contains six domains and each domain comprises one to five items. Each item has criteria for the respective function. An answer of YES or a task that met the

criteria for impaired function resulted in a score of 1, indicating a dysfunction in the scored domain. An answer of NO or a task that did not meet the criteria resulted in a score of 0 (zero). The total score was the sum of the score for each domain, ranging from 0 to 12. Higher score means worse OFD. In this study, the question about snoring in the breathing domain was removed as suggested in the original text.

The impact of oral conditions on OHRQoL of the asthmatic and healthy children was evaluated using the CPQ₈₋₁₀. It is a self-completed questionnaire with 25 items grouped into four domains: oral symptoms, functional limitations, emotional well-being, and social well-being. A Likert-type scale was used with the response options of "Never" = 0, "Once or twice" = 1, "Sometimes" = 2, "Often" = 3, and "Every day" = 4. The minimum and maximum scores are 0 and 100, respectively. A high score indicates more negative impacts on the OHRQoL. Overall or global assessments of participants' Oral Health (OH) and which oral or oro-facial condition affected their Overall Well-Being (OWB) were asked. OH and OWB questions are worded as follows: "When you think about your teeth or mouth, would you say that they are..." and "How much do your teeth or mouth bother you in your everyday life?" These global ratings had a 4-point response scale ranging from "Very good" = 0 to "Poor" = 3 for OH, and from "Not at all" = 0 to "A lot" = 3 for OWB, respectively.

Statistical analysis

Data were analyzed using IBM SPSS Statistics 17.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA). The descriptive statistics were expressed as mean \pm standard deviation, categorical variables as the number of cases, and (%). The Mann-Whitney U test was used to examine whether the NOT-S screening test between the control and asthma groups was statistically significant in terms of subscale and total scores.

Categorical variables were examined using Continuity Correction Chi-Square or Fisher's exact result probability test when the expected frequency was between 5-25, and otherwise, "Pearson Examination" was done by chi-square test of flour. Spearman's rank correlation test was used to examine whether there was a statistically significant correlation between the NOT-S subscale and total scale score and the CPQ8-10 subscale and total scale score among the groups. The level of significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS

A total of 158 children, whose mean age was 9.06 ± 0.76 years in the healthy group and 9.08 ± 0.76 in the asthma group, were included in the study. There was no significant difference between healthy children and asthma groups in terms of sex and age parameters according to Mann Whitney U test ($p > 0.05$). In the asthma group, 16.5 % of the participants were diagnosed with uncontrolled asthma and 83.5 % of them had controlled asthma.

Table 1. NOT-S total, interview, and examination scores according to groups

	Healthy children (n=79)	Asthmatic children (n=79)	p value§	Uncontrolled asthma (n=13)	Controlled asthma (n=66)	p value§
Total	0.47±0.62 0 (0-2)	1.91±1.63 1 (0-7)	<0.001	4.8±1.2 5 (3-7)	1.4±1.0 1 (0-4)	<0.001
Interview	0.47±0.62 0 (0-2)	1.44±1.12 1 (0-5)	<0.001	3.3±0.8 3 (2-5)	1.1±0.7 1 (0-3)	<0.001
Examination	0.00±0.00 0 (0-0)	0.47±0.69 0 (0-2)	<0.001	1.5±0.5 1 (1-2)	0.3±0.5 0 (0-2)	<0.001

§Mann-Whitney test

Table 2. Distribution of NOT-S domain and answered items according to groups

	Healthy children; n=79	Asthmatic children; n=79	p value§	Uncontrolled asthma; n=13	Controlled asthma; n=66	p value§
INTERVIEW						
(I) Sensory function			<0.001			
A. Does brushing your teeth elicit a gag reflex?	7 (8.9%)	24(30.4%)	0.108	4 (30.8%)	11 (16.7%)	0.256
B. Do you put so much food in your mouth that it becomes difficult to chew?	0 (0.0%)	9 (11.4%)	0.003	5(38.5%)	4 (6.1%)	0.005
(II) Breathing	OMITTED					
(III) Habits	20 (25.3%)	23 (29.1%)	0.721			
A. Do you bite you nails, or suck your fingers, or other objects every day?	19 (24.1%)	22 (27.8%)	0.717	2 (15.4%)	20 (30.3%)	0.334
(IV) Chewing and swallowing	9 (11.4%)	38 (48.1%)	<0.001			
B. Do you find it difficult to eat foods with certain consistencies?	6 (7.6%)	21 (26.6%)	0.003	10 (76.9%)	11 (16.7%)	<0.001
C. Does it take you 30 min or more to eat a main meal?	2 (2.5%)	15 (19.0%)	0.002	7 (53.8%)	8 (12.1%)	0.002
D. Do you swallow large bites without chewing?	1 (1.3%)	7 (8.9%)	0.063	2 (15.4%)	5 (7.6%)	0.324
E. Do you often cough during meals?	0 (0.0%)	14 (17.7%)	<0.001	6 (46.2%)	8 (12.1%)	0.009
(V) Drooling	0 (0.0%)	0 (0.0%)	-			
(VI) Dryness of the mouth	1 (1.3%)	11 (13.9%)	0.007			
A. Do you have to drink to be able to eat a cracker?	1 (1.3%)	11 (13.9%)	0.007	8 (61.5%)	3 (4.5%)	<0.001
EXAMINATION						
(1) Face at rest	0 (0.0%)	14 (17.7%)	<0.001			
B. Deviant lip position	0 (0.0%)	14 (17.7%)	<0.001	7 (53.8%)	7(10.6%)	<0.001
(2) Nose breathing	0 (0.0%)	7 (8.9%)	0.014			
A. Close your mouth and take 5 deep breaths through your nose	0 (0.0%)	7 (8.9%)	0.014	3(23.1%)	4(6.1%)	0.083
(3) Facial expression	0 (0.0%)	0 (0.0%)	-	0 (0.0%)	0 (0.0%)	-
(4) Masticatory muscles and jaw function	0 (0.0%)	0 (0.0%)	-	0 (0.0%)	0 (0.0%)	-
(5) Oral motor function	0 (0.0%)	0 (0.0%)	-	0 (0.0%)	0 (0.0%)	-
(6) Speech	0 (%0.0)	16 (20.3%)	<0.001			
B. Count out loud to ten	0 (%0.0)	16 (20.3%)	<0.001	9 (69.2%)	7 (10.6)	<0.001

§Chi-square test, Fisher's exact result probability test

Table 3. CPQ₈₋₁₀ total and subscale scores in all groups (mean±SD)

	Healthy children (n=79)	Asthmatic children n=79)	p value§	Uncontrolled asthma (n=13)	Controlled asthma (n=66)	p value§
Oral symptoms (0-20)	6.6±3.8 6 (0-15)	10.8±3.8 11 (2-19)	<0.001	14.9±2.7 15 (11-19)	10.0±3.4 10 (2-18)	<0.001
Functional limitations (0-20)	3.4±3.7 2 (0-13)	7.1±4.5 6 (0-18)	<0.001	13.0±2.8 13 (9-18)	5.9±3.8 6 (0-14)	<0.001
Emotional well-being (0-20)	3.7±3.8 3 (0-16)	6.4±5.3 6 (0-20)	<0.001	13.3±4.2 12 (6-20)	5.1±4.4 4,5 (0-20)	<0.001
Social well-being (0-40)	4.1±5.1 2 (0-24)	8.7±7.7 7 (0-32)	<0.001	20.2±6.6 20 (7-32)	6.4±5.6 5 (0-19)	<0.001
Total scale (0-100)	17.8±13.3 15 (0-61)	33.0±18.2 29 (2-84)	<0.001	61.4±12.7 57 (38-84)	27.4±13.2 25.5 (2-59)	<0.001

§Mann Whitney U test

NOT-S interview

Total, interview, and examination scores of NOT-S in the asthma group were found statistically higher than the healthy group ($p < 0.001$). Also, there was a difference between uncontrolled and controlled asthma groups ($p < 0.001$; Table 1). The distribution of NOT-S domains and answered items are given in Table 2.

In the asthma group, the highest OFD prevalence was found in the domain “Sensory function” as well as “Chewing and swallowing” showing a statistical difference from the healthy group in the NOT-S interview ($p < 0.001$). In the “Sensory function” domain, the item “Do you put so much food in your mouth that it becomes difficult to chew?” showed a statistical difference in the uncontrolled group than the controlled asthma group ($p < 0.005$). Although there was no significant difference between asthma and healthy children groups in the item “Does brushing your teeth elicit a gag reflex?”, there was a vomiting reflex in 19% of the asthmatic group while brushing their teeth.

When the items of NOT-S interview were examined, the item “Do you often cough during meals?” of “Chewing and swallowing” domain was found to be statistically different in the asthma group ($p < 0.001$). The items “Do you find it difficult to eat foods with certain consistencies?” ($p < 0.001$) and “Does it take 30 minutes or more to eat a main meal?” ($p < 0.005$) in this domain were also found to be statistically different in the uncontrolled asthma group. The item “Do you have to drink to be able to eat a cracker?” in “Dryness of the mouth” domain was also important for the uncontrolled asthma group ($p < 0.001$). There was no statistical difference for “Habits” ($p > 0.05$) and no dysfunction was reported in the “Drooling” domain.

NOT-S examination

In the examination part, the asthma group displayed differences in “Face at rest” ($p < 0.001$), “Nose breathing”

($p < 0.05$), and “Speech” ($p < 0.001$) domains compared to the healthy children group (Table 2). The Asthma group had high scores in the domain “Speech”, “Count to ten out loud” item. Nose speech was detected in 69.2% of the children in uncontrolled and 10.6% of controlled asthma groups. All the asthmatic children who showed dysfunction in the “Face at rest” domain had high scores in the “Deviant lip position” item ($p < 0.001$). The uncontrolled asthma group showed higher dysfunction scores than the controlled asthma group at “Count to ten out loud” and “Deviant lip position” items with a statistical difference ($p < 0.001$). There were no dysfunctions in the 3rd, 4th, and 5th domains in asthmatic and healthy children groups.

OHRQoL evaluation with CPQ₈₋₁₀

Oral symptoms, functional limitations, emotional well-being and social well-being subscale, and CPQ₈₋₁₀ total scale scores were also statistically important in the asthma group ($p < 0.001$). The highest score was in oral symptoms and the lowest was in the emotional well-being in this group. In the healthy control group, the highest score was in oral symptoms and the lowest score was in functional limitations. In the uncontrolled asthma group, oral symptoms, functional limitations, emotional well-being and social well-being subscale, and CPQ₈₋₁₀ total scale scores were statistically higher than in the controlled asthma group ($p < 0.001$). The highest score was in the social well-being item in the uncontrolled asthma group whereas oral symptoms had the highest score in the controlled asthma group (Table 3).

According to “Pearson Examination” by chi-square test, the frequency distribution of the children in terms of oral health and overall well-being showed that children with asthma who answered the oral health questions as poor were high and the result was statistically important ($p < 0.001$). In the healthy children group, participants stated their oral health as 48.1% normal and 22.8% good. Also, the OWB question “How much do

Table 4. Spearman’s rank correlation test between overall and subscale scores for healthy and asthmatic children determined by NOT-S and CPQ8-10

	Healthy children			Asthmatic children		
	Interview	Examination	Total	Interview	Examination	Total
Oral symptoms						
Coefficient of correlation	0.295	-	0.295	0.671	0.511	0.677
p value	0.008	-	0.008	<0.001	<0.001	<0.001
Functional limitations						
Coefficient of correlation	0.362	-	0.362	0.697	0.602	0.735
p value	<0.001	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Emotional well-being						
Coefficient of correlation	0.201	-	0.201	0.668	0.682	0.749
p value	0.076	-	0.076	<0.001	<0.001	<0.001
Social well-being						
Coefficient of correlation	0.315	-	0.315	0.674	0.591	0.699
p value	0.005	-	0.005	<0.001	<0.001	<0.001
CPQ₈₋₁₀ total						
Coefficient of correlation	0.321	-	0.321	0.816	0.680	0.851
p value	0.004	-	0.004	<0.001	<0.001	<0.001

your teeth or mouth bother you in your everyday life?" answered "not at all" 6.4% in the asthma group and 39.2% in the healthy children group ($p < 0.001$). The answer to the question "When you think about your teeth or mouth, would you say that they are...." was normal (43.6%) in the asthma group and the result was important compared to healthy children ($p < 0.001$). There was a correlation between the increase of NOT-S interview, examination, and total scores and the CPQ₈₋₁₀ subscale and total scale scores ($p < 0.001$; Table 4).

DISCUSSION

Early diagnosis and assessing symptom control are very important in asthmatic children.¹ Studies evaluating the speech, muscle function, and facial asymmetry of children with asthma showed the extent of dysfunctions that may affect the illness negatively during growth and development time course.⁹⁻¹⁰

The sex and age range of this study was parallel with the epidemiological studies on asthmatic children in Turkey.^{5,25} The reason for the inclusion of children aged 8-10 in this study is that the children can answer the evaluation scales on their own without help from their parents.

In the international asthma diagnosis and treatment guidelines "Global Strategy for Asthma Management and Prevention (GINA)", asthma is categorized by taking into account the severity of asthma, clinical characteristics, respiratory functions, and the treatment the patient is receiving.¹ In this study, the participants were evaluated in controlled and uncontrolled asthma groups by the GINA assessment.¹ In this study, 83.5% of the asthma patients were in the controlled group.

In the "Sensory function" area of the NOT-S interview, 30.4% of the asthmatic group had a statistically significant dysfunction ($p < 0,001$). This result also supported the findings of Amato *et al.*²⁸ In this domain, there was a vomiting reflex in 19% of the asthmatic group while brushing their teeth. Although there was no significant difference between asthma and healthy children groups in this item, some researchers predict that progressed sensitivity and vomiting reflex in the mouth could be developed with the use of inhaled drugs.^{26,27} The highest OFD prevalence (48.1%) was found in the asthma group in the domain "Chewing and swallowing" compared to healthy children ($p < 0.001$). Most of the children were found to have difficulty in eating foods with certain consistencies and they reported that they often cough during meals as well as having long mealtimes of more than 30 minutes in the asthma group ($p < 0.001$). Difficulties in eating foods with certain consistencies and longer mealtimes affected the uncontrolled asthma group more than the controlled ones. This result supported the opinion of da Cunha *et al.*²⁸ They stated that the respiratory distress experienced due to the inability to achieve the necessary balance for breathing during feeding may be related to the decrease in chewing time of asthmatic patients. Decreased sensitivity in the oral

cavity of asthmatic children was compatible with the results of the above studies.^{28,29} "Do you have to drink to be able to eat a cracker" item of the "Dry mouth" domain was observed to have a statistical significance in the uncontrolled asthma group ($p < 0.001$). Studies were reporting that these findings may be the result of the use of inhalers in the treatment of asthma and that asthma patients have difficulty in chewing functions due to dry mouth and loss of taste.^{29,30} On the other hand, it should not be ignored that mouth breathing is also one of the causes of dry mouth.

In the domain "Face at rest", "Deviant lip position" item of the NOT-S clinical examination, this dysfunction was statistically significant ($p < 0.001$) in the asthma group as well as in the uncontrolled asthma group ($p < 0.001$). This finding was consistent with the studies of Faria *et al.*¹⁰ and Goldberg³⁰ who stated that high oro-facial differences and malocclusion incidence in asthmatic children may be related to inadequate lip closure.

Researchers also stated that mouth-breathing and inadequate lip closure may result in a narrower upper jaw inter-molar distance and a higher palate depth in asthmatic children.³¹⁻³⁵ The frequency of mouth breathing was found to be higher in asthma patients compared to the healthy group in many studies.^{10,33,34} Dysfunction in the "Nose breathing" domain of this study also supported the results of the above studies.

Strom and Silverberg³⁶ found that childhood with asthma, hay fever, and food allergy were associated with an increased risk of speech disorder. In this study, all the asthmatic children who had dysfunction in the "Count to ten out loud" item of the "Speech" domain, were found to talk through the nose. This finding was compatible with the results of Castro *et al.*⁷, Strom and Silverberg,³⁶ Campanha *et al.*³⁷, and Carvalho-Oliveira *et al.*³⁸

In the NOT-S screening test, it was observed that both interview and clinical examination scores were higher in the asthma group compared to the healthy control group. This proves that the clinical findings of oro-facial dysfunctions can be monitored, and they have an effect on the quality of life. Studies using Child Perception Questionnaire (CPQ₈₋₁₀) in healthy children showed that the presence of oro-facial dysfunction negatively affects OHRQoL.^{21,39} Jokovic *et al.*²² reported that healthy children with oro-facial problems got the highest score in all parts of the scale of CPQ₁₁₋₁₄.

In the present study, significantly higher scores were recorded in the areas of oral symptoms, functional limitations, emotional well-being, and social well-being in the asthma group compared to the healthy control group. While the highest average score in both groups was observed in the field of oral symptoms, the lowest score was recorded in the field of emotional well-being in the asthma group and the functional limitations in the healthy control group. The questions in the social well-being area of the CPQ₈₋₁₀ scale were related to the communication with other people and the activities

in which the children participate with their peers. The highest score in the uncontrolled asthma group was in the social well-being section can be explained by the avoidance of sports activities and crowded environments of this group of children. On the other hand, the frequency distribution of the participants in terms of oral health and overall well-being showed that the asthma group thought that they had poor oral health and they were uncomfortable about it.

Rank correlations between overall and subscale scores of NOT-S and CPQ₈₋₁₀ for healthy control and asthma groups also showed that when clinical examination and total scores of the asthmatic group increased in the NOT-S interview, there was a statistically significant increase in the CPQ₈₋₁₀ subscale and total scores, indicating that OFD in asthma negatively affects the OHRQoL in children.

The strength of this study is the standardized and proven valid and reliable screening scales applied by a single researcher. On the other hand, the fact that children with asthma who were referred to our clinic for dental treatment may not represent the general asthmatic population and the adenoid and tonsil size of the participants were not evaluated by the otolaryngologist are the factors limiting the study.

CONCLUSION

OFD was statistically higher in the asthma group and this result was correlated with high scores in the areas of oral symptoms, functional limitations, emotional well-being, and social well-being of OHRQoL, pointing out the impact of asthma on OFD and OHRQoL.

REFERENCES

- GINA Report, Global Strategy for Asthma Management and Prevention 2020. [Internet]. [cited 2021 March 8] Available from: https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2020/04/GINA-2020-full-report-final_wms.pdf
- Demir AU, Celikel S, Karakaya G, Kalyoncu AF. Asthma and allergic diseases in school children from 1992 to 2007 with incidence data. *J Asthma* 2010;47:1128-35.
- Duksal F, Becerir T, Ergin A, Akcay A, Guler N. The prevalence of asthma diagnosis and symptoms is still increasing in early adolescents in Turkey. *Allergol Int* 2014;63:189-97.
- Guner SN, Gokturk B, Kilic M, Ozkiraz S. The prevalences of allergic diseases in rural and urban areas are similar. *Allergol Immunopathol (Madr)* 2011;39:140-4.
- Kılıç M, Taşkın E. Alerjik Astımlı Çocukların Klinik Özelliklerinin ve Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi. *Fırat Medicine Journal* 2015;20:199-205.
- Steinbacher DM, Glick M. The dental patient with asthma. An update and oral health considerations. *J Am Dent Assoc.* 2001;132:1229-39.
- Castro MS, Toro AA, Sakano E, Ribeiro JD. Evaluation of oral functions of the stomatognathic system according to the levels of asthma severity. *J Soc Bras Fonoaudiol* 2012;24:119-24.
- Kumar SS, Nandlal B. Effects of asthma and inhalation corticosteroids on the dental arch morphology in children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2012;30:242-9.
- Amato JN, Tuon RA, Castelo PM, Gavião MB, Barbosa Tde S. Assessment of sleep bruxism, orthodontic treatment need, orofacial dysfunctions and salivary biomarkers in asthmatic children. *Arch Oral Biol* 2015;60:698-705.

- Faria VC, de Oliveira MA, Santos LA, Santoro IL, Fernandes AL. The effects of asthma on dental and facial deformities. *J Asthma* 2006;43:307-9.
- Bakke M, Bergendal B, McAllister A, Sjögreen L, Asten P. Development and evaluation of a comprehensive screening for orofacial dysfunction. *Swed Dent J* 2007;31:75-84.
- Bergendal B, McAllister A, Stecksén-Blicks C. Orofacial dysfunction in ectodermal dysplasias measured using the Nordic Orofacial Test-Screening protocol. *Acta Odontol Scand* 2009;67:377-81.
- Lundeborg I, McAllister A, Graf J, Ericsson E, Hultcrantz E. Oral motor dysfunction in children with adenotonsillar hypertrophy--effects of surgery. *Logoped Phoniatr Vocol* 2009;34:111-6.
- Bakke M, Larsen SL, Lautrup C, Karlsborg M. Orofacial function and oral health in patients with Parkinson's disease. *Eur J Oral Sci* 2011;119:27-32.
- Saeves R, Asten P, Storhaug K, Bågesund M. Orofacial dysfunction in individuals with Prader-Willi syndrome assessed with NOT-S. *Acta Odontol Scand* 2011;69:310-5.
- Bakke M, Larsen BM, Dalager T, Møller E. Oromandibular dystonia-functional and clinical characteristics: a report on 21 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013 Jan;115:e21-6
- Asten P, Akre H, Persson C. Associations between speech features and phenotypic severity in Treacher Collins syndrome. *BMC Med Genet* 2014;15:47.
- Bergendal B, McAllister A. Orofacial function and monitoring of oral care in amyotrophic lateral sclerosis. *Acta Odontol Scand* 2017;75:179-85.
- Alaçam A, Çalık Yılmaz BC, Incioğlu AS. Assessment of orofacial dysfunction using the NOT-S method in a group of Turkish children with cerebral palsy. *Eur Arch Paediatr Dent* 2020;21:21521.
- Nordic Orofacial Test-Screening [Internet]. [cited 2021 March 8] Available from: https://www.mun-h-center.se/siteassets/munhcenter/3-information-och-utbildning/4--not-s/not-s-manual_eng_090625.pdf
- Leme MS, Souza Barbosa Td, Gavião MB. Relationship among oral habits, orofacial function and oral health-related quality of life in children. *Braz Oral Res* 2013;27:272-8.
- Jokovic A, Locker D, Stephens M, Kenny D, Tompson B, Guyatt G. Validity and reliability of a questionnaire for measuring child oral-health-related quality of life. *J Dent Res* 2002;81:459-63.
- Jokovic A, Locker D, Tompson B, Guyatt G. Questionnaire for measuring oral health-related quality of life in eight- to ten-year-old children. *Pediatr Dent* 2004;26:512-8.
- Çalık Yılmaz B, Alaçam A. Evaluation of the validity of the Turkish translation of child perception scale (CPQ8-10) in the pedodontic clinic. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2020;30: 282-9.
- Topal E, Kaplan F, Türker K, Kutlutürk K, Bağ HG. The prevalence of allergic diseases and associated risk factors in the 6-7 age children who are living in Malatya, Turkey. *Asthma Allergy Immunology* 2018; 15:129-34.
- da Cunha DA, da Silva HJ, Nascimento GK, da Silva EG, da Cunha RA, Régis RM, et al. Analysis of the masticatory process of asthmatic children: Clinical and electromyographic research. *Int Arch Otorhinolaryngol* 2012;16:358-64.
- Amato JN, Tuon RA, Castelo PM, Gavião MB, Barbosa Tde S. Assessment of sleep bruxism, orthodontic treatment need, orofacial dysfunctions and salivary biomarkers in asthmatic children. *Arch Oral Biol* 2015;60:698-705.
- Ciancio SG. Medications' impact on oral health. *J Am Dent Assoc.* 2004;135:1440-69.
- Godara N, Godara R, Khullar M. Impact of inhalation therapy on oral health. *Lung India* 2011;28:272-5.
- Goldberg R. Prevalence of asthma, allergic rhinitis, and respiratory allergens in an orthodontic population. B.Sc. (Dent) Project. University of Manitoba Collage of Dentistry, Canada, 2017;1-14
- Stensson M, Wendt LK, Koch G, Nilsson M, Oldaeus G, Birkhed D. Oral health in pre-school children with asthma--followed from 3 to 6 years. *Int J Paediatr Dent* 2010;20:165-72.
- Awad SM, El-Desoky T, Shalan HM, Qasem FA. Evaluation effect of asthma on dentoalveolar morphology among children group. *Stomatological Dis Sci* 2017;1:22-8.

33. Izuhara Y, Matsumoto H, Nagasaki T, Kanemitsu Y, Murase K, Ito I, *et al.* Mouth breathing, another risk factor for asthma: the Nagahama Study. *Allergy* 2016;71:1031-6.
34. Chung Leng Muñoz I, Beltri Orta P. Comparison of cephalometric patterns in mouth breathing and nose breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2014;78:1167-72.
35. Ramos-Ríos JA, Ramírez-Hernández E, Vázquez-Rodríguez EM, Vázquez-Nava F. Repercusiones en la salud bucodental asociadas con el asma en niños de 6 a 12 años de edad [Asthma-associated oral and dental health repercussions in children aged 6 to 12 years]. *Rev Alerg Mex* 2017;64:270-6.
36. Strom MA, Silverberg JI. Asthma, hay fever, and food allergy are associated with caregiver-reported speech disorders in US children. *Pediatr Allergy Immunol* 2016;27:604-611.
37. Campanha SM, Fontes MJ, Camargos PA, Freire LM. The impact of speech therapy on asthma and allergic rhinitis control in mouth breathing children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)* 2010;86:202-8.
38. Carvalho-Oliveira M, Salles C, Terse R, D'Oliveira A Júnior. Association between severe asthma and changes in the stomatognathic system. *J Bras Pneumol* 2016;42:423-8.
39. Sardenberg F, Cavalcante-Leão BL, Toderó SR, Ferreira FM, Rebellato NL, Fraiz FC. A population-based study on the impact of orofacial dysfunction on oral health-related quality of life among Brazilian schoolchildren. *Acta Odontol Scand* 2017;75:173-8.

Astımlı çocuklarda orofasiyal disfonksiyonların ve ağız sağlığına bağlı yaşam kalitesinin değerlendirilmesi

ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmada, astımın çocuklarda ağız-yüz kas disfonksiyonu (OFD) ve ağız sağlığı ile ilişkili yaşam kalitesi (OHRQoL) üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM: Çalışmaya 79'u astım tanısı almış, 79'u sağlıklı olmak üzere toplam 158 çocuk dahil edildi. Astım tanısı konan çocuklar kontrollü ve kontrolsüz astım gruplarına ayrıldı. Tüm katılımcıların OFD ve OHRQoL'leri Nordik Orofasial Tarama Testi (NOT-S) ve Çocuk Algı Anketi (CPQ₈₋₁₀) ile değerlendirildi. Gruplar arasındaki farklar ve korelasyonlar istatistiksel olarak değerlendirildi (Mann-Whitney ve Spearman ve Ki-Kare testi)

BULGULAR: NOT-S görüşme, muayene ve toplam puanları astım grubunda sağlıklı çocuklara göre ve kontrolsüz ve kontrollü astım grupları arasında istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p<0.001$). Astım grubunda CPQ₈₋₁₀'un tüm alanlarında daha yüksek puanlar elde edildi ($p<0.001$). NOT-S ve CPQ₈₋₁₀ skorları astım tanısı alan gruplarda uyumlu olarak yükseldi.

SONUÇ: Astımlı çocuklarda OFD'nin OHRQoL'yi olumsuz yönde etkilediği görüldü.

ANAHTAR KELİMELEER: Astım; çocuk; orofasiyal disfonksiyon; yaşam kalitesi