

Diş Hekimliğinde Güncel Yaklaşımlar II

EDİTÖRLER

Doç. Dr. Suat ÖZCAN - Doç. Dr. Aykan Onur ATILLA



© Copyright 2022

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN

978-625-8430-84-4

Kitap Adı

Diş Hekimliğinde Güncel Yaklaşımlar II

Editörler

Doç. Dr. Suat ÖZCAN

ORCID iD: 0000-0000-0000-0000

Doç. Dr. Aykan Onur ATİLLA

ORCID iD: 0000-0000-0000-0000

Yayın Koordinatörü

Yasin DİLMEN

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

47518

Baskı ve Cilt

Vadi Matbaacılık

Bisac Code

MED016000

DOI

10.37609/akya. 815

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Koruyucu diş hekimliği günümüz diş hekimliği pratiğinde oldukça önemli bir yaklaşımdır. Hem süt hem de daimi dişlerde doğal yapının korunması hastanın fonksiyon, fonasyon, estetik ve doku kaybının korunması açısından büyük önem arz etmektedir. Bu amaçla uygulanan koruyucu tedavi yaklaşımları ve bu yaklaşımlarda kullanılan materyallere her geçen gün yenileri eklenmektedir. Piyasaya sunulan bu güncel materyaller ve yaklaşımlar ile ilgili gelişmeleri takip edebilmek dinamik bir meslek olan diş hekimliğinde oldukça önemlidir.

Günümüzde hayatın her alanında olduğu diş hekimliği pratiğinde de estetik kavramı önemli bir yer tutmaktadır. Bireylerin estetik beklentilerinin artması diş hekimlerinin de estetik restorasyonlar ve uygulamalara olan ilgilerinin artmasına neden olmuştur. Direkt ve indirekt restorasyonlar, ağartma tedavileri ve gülüş tasarımı gibi uygulamalar giderek daha fazla talep gören uygulamalar halini almaktadır. Ancak her uygulamada olduğu gibi estetik uygulamalarda da klinik başarının uzun süreli olması doğru hasta, materyal ve uygulama tekniğinin seçimine bağlıdır. Diş hekiminin bu konularda güncel bilgiyi takip etmesi klinik başarının artmasında anahtar rol oynar.

Diş hekimliği güncel teknolojik gelişmelerden oldukça fazla etkilenen dinamik bir meslektir. Diş hekimi teorik ve pratik bu gelişmeleri mutlaka yakından takip etmelidir. Estetik ve koruyucu diş hekimliğinin yanında pratik ve teorik güncel yaklaşımlarında yeni literatürler ve kitaplar derlenerek bir araya getirildiği bu kitabın sevgili öğrencilerimiz ve siz kıymetli meslektaşlarımıza bu konularda ışık tutmasını temenni ediyoruz.

Saygılarımızla

Doç.Dr. Suat Özcan

Doç.Dr. Aykan Onur Atilla

Ankara/2022

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1.	Dental Amalgam Toksikolojisi	1
	Ahmet HAZAR	
Bölüm 2.	Çocuk Diş Hekimliğinde Estetik Uygulamalar	17
	Ayşe Hanım KARADEMİR GÖÇEROĞLU	
Bölüm 3.	Çürük ve Genetik	31
	Cemile KEDİCİ ALP	
Bölüm 4.	Diş Hekimliğinde Ağartma.....	41
	Ecehan HAZAR	
Bölüm 5.	Rezin Kompozitlerde Güncel Gelişmeler.....	61
	Esra ÖZYURT	
Bölüm 6.	Dentin Hassasiyetinin Tanısı ve Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar	77
	Güneş BULUT EYÜBOĞLU Esmahan OKUR	
Bölüm 7.	Anterior Diş Diastemalarının Kompozit Rezinlerle Estetik Rehabilitasyonu	99
	Hanife ALTINIŞIK	
Bölüm 8.	İmmatür Dişlerde Rejeneratif Endodonti Uygulamaları	109
	İrem ÇETİNKAYA	
Bölüm 9.	İlerlemiş Çürük Lezyonlarının Direkt Restoratif Tedavilerinde Güncel Yaklaşımlar.....	123
	Merve NEZİR	
Bölüm 10.	İlerlemiş Çürük Lezyonlarının İndirekt Restoratif Tedavilerinde Güncel Yaklaşımlar.....	135
	Merve NEZİR Sinem AKGÜL	

YAZARLAR

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet HAZAR
Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD.
ORCID iD: 0000-0002-3931-5179

Arş. Gör. Esmahan OKUR
Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş
Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş
Tedavisi AD.
ORCID iD: 0000-0002-6389-4692

**Uzm. Dt. Ayşe Hanım KARADEMİR
GÖÇEROĞLU**
Özel Flydent Ağız Diş Sağlığı Polikliniği
ORCID iD: 0000-0002-3948-3930

Arş. Gör. Dr. Hanife ALTINIŞIK
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Restoratif Diş Tedavisi AD.
ORCID iD: 0000-0001-7430-4750

Dr. Öğr. Üyesi Cemile KEDİCİ ALP
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Restoratif Diş Tedavisi AD.
ORCID iD: 0000-0002-1847-1367

Dr. Öğr. Üyesi İrem ÇETİNKAYA
Trakya Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi, Endodonti AD.
ORCID iD: 0000-0001-6432-8054

Dr. Öğr. Üyesi Ecehan HAZAR
Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi Endodonti AD.
ORCID iD: 0000-0002-7610-9622

Arş. Gör Dt. Merve NEZİR
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Restoratif Diş Tedavisi AD.
ORCID iD: 0000-0001-8902-5471

Dr. Öğr. Üyesi Esra ÖZYURT
Trakya Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD.
ORCID iD: 0000-0003-4118-0450

Arş. Gör. Dr. Sinem AKGÜL
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Restoratif Diş Tedavisi AD.
ORCID iD: 0000-0002-2458-3533

Dr. Öğr. Üyesi Güneş BULUT EYÜBOĞLU
Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş
Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş
Tedavisi AD.
ORCID iD: 0000-0002-0033-7135

BÖLÜM 1

DENTAL AMALGAM TOKSİKOLOJİSİ

Ahmet HAZAR¹

GİRİŞ

Dental amalgam cıva ile karıştırılmış gümüş, kalay, bakır ve çinko gibi alaşımlardan oluşan metalik bir restorasyondur (Greener, 1979). Bu materyal yüzyılı aşkın süredir dişlerin restorasyonu için kullanılmaktadır ve son 100 yılda yapılan restorasyonların %75’inden fazlasını oluşturmaktadır (Mackert & Wahl, 2004). Kolay hazırlanabilmesinin yanı sıra dental tedavilerde kullanılan diğer materyallerin çoğuna göre daha ucuzdur ayrıca klinik ömürleri uzundur (Roulet, 1997). Dental amalgamın preparasyon bölgesine yerleştirilmesi kolaydır, düşük sünme (creep), basınç ve aşınmaya karşı yüksek dirence sahiptir George & ark., 2009). Tüm bu olumlu özelliklerine rağmen dental amalgamın restoratif materyal olarak popülaritesi gün geçtikçe azalmaktadır çünkü bu materyalin içinde bulunan cıvanın toksisitesi diş hekimleri ve hastalar için bir şüphe oluşturmaktadır (Brownawell & ark., 2005).

DENTAL AMALGAMIN TARİHİ

Dental amalgamın tarihine baktığımızda günümüzdeki formunu alana kadar birçok aşamadan geçtiğini görürüz. İncelemelerde Çin’de MS 659 yılında dişleri restore etmek için gümüş içerikli bir macunun kullanıldığı belirtilmektedir. Bunun dışında 1510–1590 yılları arasında yaşamış olan Dr. Ambroise Pare dişleri restore etmek için kurşun kullanmıştır. Bu çalışmalara benzer olarak 1603 yılında, Tobias Dorn Kreilius isimli bir alman araştırmacı, bakır sülfiti güçlü asitlerle çözüp cıva eklemiş ardından bu karışımı kaynatıp dişe dökerek amalgam restorasyon oluşturmuştur. 1650 yılında ise Stocker, amalgam karışımına bakır eklemiştir. “Amalgam’ın Babası” olarak bilinen Dr. Louis Regnart 1818 yılında bu metal alaşıma cıva ekleyerek alaşımı bir dişe dökmek için gereken yüksek sıcaklığın büyük ölçüde azaltılmasını sağlamıştır. 1895 yılında GV Black, klinik olarak kabul edilebilir performans sağlayan ve neredeyse 70

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD.
dt.ahmethazar@yahoo.com.tr

SONUÇ

Çiğneme sırasında amalgam restorasyonların yüzeyinden az miktarlarda cıva buharı salınmaktadır. Açığa çıkan bu az derecedeki cıva buharı, restorasyonun bütünlüğü veya hastanın sistemik sağlığı için herhangi bir risk oluşturmamaktadır.

Hastalar amalgam restorasyonlardaki cıvaya karşı nadir de olsa alerjik reaksiyonlar gösterebilirler. Bu gibi durumlarda amalgam restorasyonun, alternatif bir restoratif materyal ile değiştirilmesi oluşan alerjik lezyonların iyileşmesini hızlandırabilir.

Diş hekimliği personeli mesleki olarak genel nüfustan daha yüksek cıva buharına maruz kalmaktadır. Mesleki olarak cıva buharına maruz kalınması, cıva hijyeni için uygun prosedürler uygulandığı sürece hiçbir risk oluşturmaz. Tüm diş hekimliği personeli, cıva hijyeninin uygun şekilde uygulanması için gerekli prosedürleri bilmelidir. Dental amalgamdaki cıva, cıva hijyeninin tam olarak uygulandığı diş hekimliği muayenehanelerinde hastalar için herhangi bir sağlık riski oluşturmaz.

Dental amalgamın güvenilirliğini gösteren çok sayıda araştırma vardır. Bu araştırmalar, 100 yılı aşkın süredir kullanılan bu malzemenin günümüzde de kullanımını desteklemektedir. Mevcut bilimsel veriler ışığında amalgam restorasyonlardan salınan cıva, sistemik hastalığa veya sistemik toksikolojik etkilere neden olmaz.

Restorasyon uygulamalarında dental amalgamın alternatifinin olmadığı yani tek seçenek olduğu durumlar vardır. Amalgam restorasyonların gereksiz yere kaldırılması fazladan diş dokusunun kaybına neden olur. Oluşturulan bu doku kaybı, pulpal dokuları riske atarak endodontik tedaviye hatta dişlerin çekimine varan sonuçlara neden olabilir.

KAYNAKLAR

- Abraham, J. E., Svare, C. W., Frank, C. W. The effect of dental amalgam restorations on blood mercury levels. *Journal of Dental Research*, 1984;63(1), 71-73.
- American Dental Association (ADA) Council on Scientific Affairs. Dental amalgam: update on safety concerns. *Journal of American Dental Association*, 1998;129, 494-503. Doi: 10.14219/jada.archive.1998.0252
- Aminzadeh, K. K., Etminan, M. Dental amalgam and multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Public Health Dentistry*, 2007;67(1), 64-66. Doi: 10.1111/j.1752-7325.2007.00011.x
- Arenholt-Bindsley, D. Dental amalgam – environmental aspects. *Advances in Dental Research*, 1992;6, 125-130. Doi: 10.1177/08959374920060010501
- Bailer, J., Rist, F., Rudolf, A., et al. Adverse health effects related to mercury exposure from dental amalgam fillings: toxicological or psychological causes? *Psychological Medicine*, 2001;31(2), 255-63. Doi: 10.1017/s0033291701003233
- Bains, V. K., Loomba, K., Loomba, A., et al. Mercury sensitisation: review, relevance and a clinical report. *British Dental Journal*, 2008;205(7), 373-378. Doi: 10.1038/sj.bdj.2008.843
- Bates, M. N., Fawcett, J., Garrett, N., et al. Health effects of dental amalgam exposure: a retrospective cohort study. *International Journal of Epidemiology*, 2004;33(4), 894-902. Doi: 10.1093/ije/

dyh164

- Bauer, J. G., First, H. A. The toxicity of mercury in dental amalgam. *The Journal of the California Dental Association*, 1982;10(6), 47–61.
- Bellinger, D. C., Daniel, D., Trachtenberg, F., et al. Dental amalgam restorations and children's neuropsychological function: the New England Children's Amalgam Trial. *Environmental Health Perspectives*, 2007a;115(3), 440-446. Doi: 10.1289/ehp.9497
- Bellinger, D. C., Trachtenberg, F., Barregard, L., et al. Neuropsychological and renal effects of dental amalgam in children: a randomized clinical trial. *The Journal of the American Medical Association*, 2006;295(15), 1775-1783. Doi: 10.1001/jama.295.15.1775
- Bellinger, D. C., Trachtenberg, F., Daniel, D., et al. A dose-effect analysis of children's exposure to dental amalgam and neuropsychological function: the New England Children's Amalgam Trial. *Journal of American Dental Association*, 2007b;138(9), 1210-1216. Doi: 10.14219/jada.archive.2007.0345
- Bellinger, D. C., Trachtenberg, F., Zhang, A., et al. Dental amalgam and psychosocial status: the New England Children's Amalgam Trial. *Journal of Dental Research*, 2008;87(5), 470-474. Doi: 10.1177/154405910808700504
- Berdouses, E., Vaidyanathan, T.K., Dastane, A., et al. Mercury release from dental amalgams: an in vitro study under controlled chewing and brushing in an artificial mouth. *Journal of Dental Research*, 1995;74(5), 1185-1193. Doi: 10.1177/00220345950740050701
- Berglund, A. Estimation by a 24-hour study of the daily dose of intra-oral mercury vapour inhaled after release from dental amalgam. *Journal of Dental Research*, 1990;69(10), 1646-1651. Doi: 10.1177/00220345900690100401
- Boyd, N. D., Benediktsson, H., Vimy, M. J., et al. Mercury from dental 'silver' tooth fillings impairs sheep kidney function. *American Journal of Physiology*, 1991;261(4), R1010–R1014. Doi: 10.1152/ajpregu.1991.261.4.R1010
- Brodsky, J. B., Cohen, E. N., Whitche, C., et al. Occupational exposure to mercury in dentistry and pregnancy outcome. *Journal of American Dental Association*, 1985;111(5), 779–780. Doi: 10.14219/jada.archive.1985.0182
- Brownawell A. M., Berent, S., Brent, R. L., et al. The potential adverse health effects of dental amalgam. *Toxicological Reviews*, 2005;24(1), 1-10. Doi: 10.2165/00139709-200524010-00001
- Chin, G., Chong, J., Kluczevska, A., et al. The environmental effects of dental amalgam. *Australian Dental Journal*, 2000;45(4), 246-249. Doi: 10.1111/j.1834-7819.2000.tb00258.x
- Clarkson, T. W., Magos, L., Myers, G. J. The toxicology of mercury—current exposures and clinical manifestations. *The New England Journal of Medicine*, 2003;349(18), 1731–1737. Doi: 10.1056/NEJMra022471
- Daniels, J. L., Rowland, A. S., Longnecker, M. P., et al. Maternal dental history, child's birth outcome and early cognitive development. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 2007;21(5), 448-457. Doi: 10.1111/j.1365-3016.2007.00819.x
- Danscher, G., Horsted-Bindslev, P., Rungby, J. Traces of mercury in organs from primates with amalgam fillings. *Experimental and Molecular Pathology*, 1990;52(3), 291–299. Doi: 10.1016/0014-4800(90)90070-t
- DeRouen, T. A., Martin, M. D., Leroux, B. G., et al. Neurobehavioral effects of dental amalgam in children: a randomized clinical trial. *The Journal of the American Medical Association*, 2006;295(15), 1784-1792. Doi: 10.1001/jama.295.15.1784
- Donovan, T. E., Handlers, J. P. A rational policy on the use of dental amalgam. *The Journal of the California Dental Association*, 1984;12(2), 10–12.
- Dunn, J. E., Trachtenberg, F. L., Barregard, L., et al. Scalp hair and urine mercury content of children in the Northeast United States: the New England Children's Amalgam Trial. *Environmental Research*, 2008;107(1), 79-88. Doi: 10.1016/j.envres.2007.08.015
- Eames, W. B. Preparation and condensation of amalgam with a low mercury alloy ratio. *The Journal of the American Dental Association*, 1959;58(4), 78-83.
- Eggleston, D. W., Nylander, M. Correlation of dental amalgam with mercury in brain tissue. *Journal*

- of *Prosthetic Dentistry*, 1987;58(6), 704–707. Doi: 10.1016/0022-3913(87)90424-0
- Frykholm, K. O. (1957) On mercury from dental amalgam: its toxic and allergic effects, and some comments on occupational hygiene. Almquist & Wiksell.
- Forte, G., Petrucci, F., Bocca, B. Metal allergens of growing significance: epidemiology, immunotoxicology, strategies for testing and prevention. *Inflammation & Allergy- Drug Targets*, 2008;7(3), 145-162. Doi: 10.2174/187152808785748146
- Geier, D. A., Kern, J. K., Geier, M. R. A prospective study of prenatal mercury exposure from maternal dental amalgams and autism severity. *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, 2009;69(2), 189–197.
- George, G. N., Singh, S. P., J. Hoover, J., et al. The chemical forms of mercury in aged and fresh dental amalgam surfaces. *Chemical Research in Toxicology*, 2009;22(11), 1761–1764. Doi: 10.1021/tx900309c
- Greener, E.H. Amalgam—yesterday, today, and tomorrow. *Operative Dentistry*, 1979;4(1), 24–35.
- Halbach, S., Vogt, S., Köhler, W., et al. Blood and urine mercury levels in adult amalgam patients of a randomized controlled trial: interaction of Hg species in erythrocytes. *Environmental Research*, 2008;107(1), 69-78. Doi: 10.1016/j.envres.2007.07.005
- Hoover, A. W., Goldwater, L. J. Absorption and excretion of mercury in man. X. Dental amalgams as a source of urinary mercury. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 1966;12(4), 506–508.
- Hujoel, P. P., Lydon-Rochelle, M., Bollen, A. M., et al. Mercury exposure from dental filling placement during pregnancy and low birth weight risk. *American Journal of Epidemiology*, 2005;161(8), 734–740. Doi: 10.1093/aje/kwi100
- Innes, D. B., Youdelis, W. V. Dispersion strengthened amalgam. *Journal of the Canadian Dental Association*, 1963;29, 587-93.
- Kingman, A., Albers, J. W., Arezzo, J. C., et al. Amalgam exposure and neurological function. *Neurotoxicology*, 2005;26(2), 241-255. Doi: 10.1016/j.neuro.2004.09.008
- Lauterbach, M., Martins, I. P., Castro-Caldas, A., et al. Neurological outcomes in children with and without amalgam-related mercury exposure: seven years of longitudinal observations in a randomized trial. *Journal of American Dental Association*, 2008;139(2), 138-145. Doi: 10.14219/jada.archive.2008.0128
- Leinfelder, K. The enigma of dental amalgam. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 2004;16(1), 3–5. Doi: 10.1111/j.1708-8240.2004.tb00442.x
- 4Levy, M., Schwartz, S., Dijak, M., et al. Childhood urine mercury excretion: dental amalgam and fish consumption as exposure factors. *Environmental Research*, 2004;94(3), 283-290. Doi: 10.1016/j.envres.2003.07.004
- Life Sciences Research Organization (LSRO) (2014). Report on Health Effects of Mercury from Dental Amalgam. http://www.lsro.org/presentation_files/amalgam/amalgam_execsum.pdf
- Lindbohm, M-L., Ylöstalo, P., Sallmen, M., et al. Occupational exposure in dentistry and mis-carriage. *Occupational and Environmental Medicine*, 2007;64(2), 127–133. Doi: 10.1136/oem.2005.026039
- Lorscheider, F. L., Vimy, M. J., Summers, A. O. Mercury exposure from “silver” tooth firings: emerging evidence questions a traditional dental paradigm. *FASEB J.* 1995;9(7), 504–508.
- Luglie, P. F., Campus, G., Chessa, G., et al. Effect of amalgam fillings on the mercury concentration in human amniotic fluid. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 2005;271(2), 138-142. Doi: 10.1007/s00404-003-0578-6
- Lygre, G. B., Haug, K., Skjaerven, R., et al. Prenatal exposure to dental amalgam and pregnancy outcome. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 2016;44(5), 442–449. Doi: 10.1111/cdoe.12233
- Mackert Jr, J. R. Dental amalgam and mercury. *Journal of American Dental Association*, 1991;122(8), 54–61.
- Mackert Jr, J. R. Factors affecting estimation of dental amalgam mercury exposure from measurements of mercury vapor levels in intra-oral and expired air. *Journal of Dental Research*,

- 1987;66(12), 1775–1780.
- Mackert Jr, J. R., Berglund, A. Mercury exposure from dental amalgam fillings: absorbed dose and the potential for adverse health effects. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 1997;8(4), 410–436. Doi: 10.1177/10454411970080040401
- Mackert Jr, J.R., Wahl, M. J. Are there acceptable alternatives to amalgam? *The Journal of the California Dental Association*, 2004;32(7), 601–610.
- McCullough, M. J., Tyas, M. J. Local adverse effects of amalgam restorations. *International Dental Journal*, 2008;58(1), 3–9. Doi: 10.1111/j.1875-595x.2008.tb00170.x
- Molin, C. Amalgam—fact and fiction. *Scandinavian Journal of Dental Research*, 1992;100(1), 66–73. Doi: 10.1111/j.1600-0722.1992.tb01811.x
- Molin, M., Bergman, B., Marklund, S. L., et al. Mercury, selenium, and glutathione peroxidase before and after amalgam removal in man. *Acta Odontologica Scandinavica*, 1990;48(3), 189–202. Doi: 10.3109/00016359009005875
- Needleman, H. L. Mercury in dental amalgam—a neurotoxic risk? *The Journal of the American Medical Association*, 2006;295(15), 1835–1836. Doi: 10.1001/jama.295.15.1835
- Nylander, M., Friberg, L., Lind, B. Mercury concentrations in the human brain and kidneys in relation to exposure from dental amalgam fillings. *Swedish Dental Journal*, 1987;11(5), 179–187.
- Palkovicova, L., Ursinyova, M., Masanova, V., et al. Maternal amalgam dental fillings as the source of mercury exposure in developing fetus and newborn. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 2008;18(3), 326–331. Doi: 10.1038/sj.jes.7500606
- Patterson, J. E., Weissberg, B. G., Dennison, P. J. Mercury in human breath from dental amalgams. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 1985;34(4), 459–468. Doi: 10.1007/BF01609761
- Rathore, M., Singh, A., Pant, V. A. The dental amalgam toxicity fear: a myth or actuality. *Toxicology International*, 2012;19(2), 81–88. Doi: 10.4103/0971-6580.97191
- Roberson, T. M., Heymann, H. O., Swift, E. J. (2006) *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry* (Fifth edit). Missouri: Mosby Inc.
- Rogers, M. D. Status of scrap (recyclable) dental amalgam as environmental health hazards of toxic substances. *Journal of American Dental Association*, 1989;119(1), 159–166. Doi: 10.14219/jada.archive.1989.0118
- Roulet, J. F. Benefits and disadvantages of tooth-coloured alternatives to amalgam. *Journal of Dentistry*, 1997; 25(6), 459–473. Doi: 10.1016/s0300-5712(96)00066-8
- Saxe, S. R., Snowdon, D. A., Wekstein, M. W., et al. Dental amalgam and cognitive function in older women: findings from the Nun Study. *Journal of American Dental Association*, 1995;126(11), 1495–1501. Doi: 10.14219/jada.archive.1995.0078
- Saxe, S. R., Wekstein, M. W., Kryscio, R. J., et al. Alzheimer's disease, dental amalgam and mercury. *Journal of American Dental Association*, 1999;130(2), 191–199. Doi: 10.14219/jada.archive.1999.0168
- Smart, E. R., McLead, R. I., Lawrence, C. M. Resolution of lichen planus following removal of amalgam restorations in patients with proven allergy to mercury salts: a pilot study. *British Dental Journal*, 1995;178(3), 108–112. Doi: 10.1038/sj.bdj.4808663
- Souder, W., Sweeney, A. B. Is mercury poisonous in dental amalgam restorations? *The Dental Cosmos*, 1931;73, 1145–1152.
- Stock, A. Die gefahrlichkeit des quecksilberdampfes und der amalgame [Danger from mercury and from amalgam fillings]. *Medizinische Klinik*, 1926; 22, 1209–1212.
- Svare, C. W., Peterson, L. C., Reinhardt, J. W., et al. The effect of dental amalgams on mercury levels in expired air. *Journal of Dental Research*, 1981;60(9), 1668–1671. Doi: 10.1177/00220345810600090601
- Uçar, Y., Brantley, W. A. Biocompatibility of Dental Amalgams. *International Journal of Dentistry*, 2011;2011, 981595. Doi: 10.1155/2011/981595
- United States Food and Drug Administration (2020). FDA Safety Communication. <https://www.fda.gov/medical-devices/safety-communications/recommendations-about-use-dental-amal->

gam-certain-high-risk-populations-fda-safety-communication

Vimy, M. J., Lorscheider, F. L. Serial measurements of intra-oral air mercury: estimation of daily dose from dental amalgam. *Journal of Dental Research*, 1985;64(8), 1072-1075.

Woods, J. S., Martin, M. D., Leroux, B. G., et al. The contribution of dental amalgam to urinary mercury excretion in children. *Environmental Health Perspectives*, 2007;115(10), 1527-1531. Doi: 10.1289/ehp.10249

BÖLÜM 2

ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE ESTETİK UYGULAMALAR

Ayşe Hanım KARADEMİR GÖÇEROĞLU¹

GİRİŞ

Pediyatrik estetik diş hekimliği, özel sağlık ihtiyacı gerektiren hastalar dahil olmak üzere bebeklik, çocukluk ve ergenlik dönemindeki yaş grubunun diş estetiğinin korunması ve artırılması ile ilgilenen daldır.

Erken çocukluk çağı çürüğü, altı yaşın altındaki çocuklarda %23 ile %90 arasında bir prevalansa sahiptir (Nora et al., 2018; Chen et al., 2019). Ağrı veya daha az çiğneme performansından kaynaklı sinirlilik hali, yemek yeme ve uyumada yaşanan güçlükler gibi yaşam kalitesini olumsuz etkileyerek ciddi boyutlara ulaşabilmektedir (Sores et al., 2017). Bu tür durumların ortaya çıkması, aşırı madde kaybı olan süt dişlerine tedavi uygulamalarının önemini vurgulamaktadır. Ayrıca aşırı madde kaybı olan süt dişlerinin çekilmesi yerine daimi diş sürene kadar ağız içinde idame etmesi; dil itimi ve ağızdan solunum yapma gibi alışkanlıkları önleyerek oluşabilecek malokluziyonun önlenmesinde, sürecek daimi dişin sürme yolunu kaybetmemesinde kritik öneme sahiptir (Akçay & Sarı, 2010). Süt dişleri için tüm bu nedenlerden kaynaklı tedavi gerekliliklerine rağmen, küçük yaş grubu çocuk hastalarda kooperasyon eksikliği, yüksek tedavi maliyeti ve ebeveyn sosyoekonomik durumu süt dişlerinin tedavilerini zorlaştırmaktadır (Kupietzky, Waggoner, & Galea, 2005).

Koruyucu diş hekimliği uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte materyal çeşitliliğinde ve kalitesindeki artış, diş hekimliği uygulamalarında büyük gelişimlerin yaşanmasına neden olarak hasta tedavi beklentilerini fonksiyonun idame etmesiyle birlikte estetik beklentilerle sonuçlandırmıştır (Ceyhan & Kırzooğlu, 2010). Çocuk ve ergenlerin psikolojik gelişimlerini ve sosyal hayatlarını etkileyen estetiksel problemler olan diş renklenmeleri, diş çürükleri, travma nedeniyle oluşan diş kırıkları yada diş kayıplarına estetik çözümler sunulmaktadır.

¹ Uzman Çocuk Diş Hekimi, Serbest Diş Hekimi dt.aysekarademir@gmail.com

restorasyonlarını kolay uygulanabilir hale getirmiş, bu alanda farklı yöntemler geliştirmeye çalışan araştırmaların sayısı artmıştır.

KAYNAKLAR

- Akçay, M. & Sarı, Ş. Madde Kaybı Fazla Olan Ön Grup Süt Dişlerinde Restoratif Yaklaşımlar. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 2010; 4 (3), 638-646.
- Alcan, T., Basa, S. & Kargül, B. Growth analysis of a patient with ectodermal dysplasia treated with endosseous implants: 6-year follow-up. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2006; 33 (3), 175-182.
- Aminabadi, N. A. & Zadeh Farahani, R. M. The efficacy of a modified omega wire extension for the treatment of severely damaged primary anterior teeth. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 2009; 33 (4), 283-288.
- Atieh, M. Stainless steel crown versus modified open-sandwich restorations for primary molars: a 2-year randomized clinical trial. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 2008; 18 (5), 325-332.
- Attin, T., Hannig, C., Wiegand, A., et al., Effect of bleaching on restorative materials and restorations—a systematic review. *Dental Materials*, 2004; 20 (9), 852-861.
- Bakır, E. & Kırmızı, N. Ö. Çocuklarda İmplant Uygulamaları ve Büyüme-Gelişim Faktörü. *Selcuk Dental Journal*, 2021; 8, 254-261.
- Bergendal, T., Eckerdal, O., Hallonsten, A. L., et. al. Osseointegrated implants in the oral habilitation of a boy with ectodermal dysplasia: a case report. *International Dental Journal*, 1991; 41 (3): p. 149-156.
- Campos, I., Briso, A. L. F., Pimenta, L. A. F., et. al. Effects of bleaching with carbamide peroxide gels on microhardness of restoration materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 2003; 15 (3), 175-183.
- Carranza, F. & Garcia-Godoy, F. Esthetic restoration of primary incisors. *American Journal of Dentistry*, 1999; 12 (2), 55-58.
- Çelik, Ç. Diş Renklenmelerinin Tedavisi. *Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics*, 2017; 3 (2), 104-12.
- Çelik, E. U., Yılmaz, F. & Tunaç, A. T. Farklı Ofis Tipi Beyazlatma Sistemlerinin Beyazlatma Etkinliklerinin ve Renk Stabilitelerinin Karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2016; 26 (3), 413-418.
- Ceyhan Koruk, D., Kırzoğlu, Z. Çocuklar ve Gençlerde Diş Beyazlatma İşlemlerine Yaklaşım–Derleme. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2010; 2010 (3), 44-53.
- Chen, K. J., Gao, S. S., Duangthip, D., et al. Prevalence of early childhood caries among 5-year-old children: A systematic review. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 2019; 10(1), e12376.
- Chosack, A. & E. Eidelman, Rehabilitation of a fractured incisor using the patient's natural crown. Case report. *J Dent Child*, 1964; 31 (1), 19-21.
- Croll, T. P. & Helpin, M. L. Preformed resin-veneered stainless steel crowns for restoration of primary incisors. *Quintessence International*, 1996; 27 (5), 309-313.
- Croll, T.P., Bar-Ziyon, Y., Segura, A., et al. Clinical performance of resin-modified glass ionomer cement restorations in primary teeth: a retrospective evaluation. *The Journal of the American Dental Association*, 2001; 132 (8), 1110-1116.
- Daniels, L., Sim, M. & Simon, J. Plastics in pedodontics. *Dent Clin North Am*, 1996; 17, 85-92.
- de Oliveira, N. S., Barbosa, G. L. D. R., Lanza, L. D., et. al. Prosthetic rehabilitation of child victim of avulsion of anterior teeth with orthodontic mini-implant. *Case Reports in Dentistry*, 2017; 2017 (1), 1-4.
- Donly, K. J., Donly, A. S. & Baharloo, L. Tooth whitening in children. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 2005; 17 (6), 380-381.
- Eidelman, E., Faibis, S. & Peretz, B. A comparison of restorations for children with early childhood

- caries treated under general anesthesia or conscious sedation. *Pediatric Dentistry*, 2000; 22 (1); 33-37.
- Einwag, J. & Dünninger, P. Stainless steel crown versus multisurface amalgam restorations: an 8-year longitudinal clinical study. *Quintessence International*, 1996; 27 (5), 321-323.
- El-Habashy, L. M. & El Meligy, O. A. Fiberglass crowns versus preformed metal crowns in pulpotomized primary molars: a randomized controlled clinical trial. *Quintessence International*, 2020; 51 (10), 844.
- Fokkinga, W. A., Le Bell, A. M., Kreulen, C., et al., Ex vivo fracture resistance of direct resin composite complete crowns with and without posts on maxillary premolars. *International Endodontic Journal*, 2005; 38 (4), 230-237.
- Frost, H. Review article mechanical determinants of bone modeling. *Metabolic Bone Disease and Related Research*, 1982; 4(4), 217-229.
- Holsinger, D. M., Wells, M. H., Scarbecz, M., et al. Clinical evaluation and parental satisfaction with pediatric zirconia anterior crowns. *Pediatric Dentistry*, 2016; 38(3), 192-197.
- Judd, P. L., Kenny, D. J., Johnston, D. H., et al. Composite resin short-post technique for primary anterior teeth. *The Journal of the American Dental Association*, 1990; 120 (5), 553-555.
- Kinoshita, J. I., Jafarzadehb, H. & Forghanib, M. Vital bleaching of tetracycline-stained teeth by using KTP laser: a case report. *European Journal of Dentistry*, 2009; 3 (03), 229-232.
- Kramer, F. J., Baethge, C. & Tschernitschek, H. Implants in children with ectodermal dysplasia: a case report and literature review. *Clinical Oral Implants Research*, 2007; 18(1), 140-146.
- Kupietzky, A., Waggoner, W. F. & Galea, J. Long-term photographic and radiographic assessment of bonded resin composite strip crowns for primary incisors: results after 3 years. *Pediatric Dentistry*, 2005; 27 (3), 221-225.
- Lee, J. K. Restoration of primary anterior teeth: review of the literature. *Pediatric Dentistry*, 2002; 24 (5), 506-510.
- Mandrolı, P. Biologic restoration of primary anterior teeth: a case report. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 2003; 21 (3), 95-97.
- Nitkin, D., Rosenberg, H. & Yaari, A. An improved technique for the retention of polycarbonate crowns. *ASDC Journal of Dentistry for Children*, 1977; 44 (2), 108-110.
- Nora, A. D., da Silva Rodrigues, C., de Oliveira Rocha, R., et al. Is caries associated with negative impact on oral health-related quality of life of pre-school children? A systematic review and meta-analysis. *Pediatric Dentistry*, 2018; 40(7), 403-411.
- Oesterle, L. J., Cronin Jr, R. J. & Ranly, D. M. Maxillary implants and the growing patient. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 1993; 8 (4), 377-386.
- Oliveira, L. B., Tamay, T. K., Machado Oliveira, M. D., et al., Human enamel veneer restoration: An alternative technique to restore anterior primary teeth. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 2006; 30 (4), 277-279.
- Pani, S. C., Saffan, A. A., Alhobail, S., et al. Esthetic concerns and acceptability of treatment modalities in primary teeth: a comparison between children and their parents. *International Journal of Dentistry*, 2016; 2016 (1), 1-5.
- Papathanasiou, A. G., Curzon, M. & Fairpo, C. G. The influence of restorative material on the survival rate of restorations in primary molars. *Pediatric Dentistry*, 1994; 16 (4), 282-282.
- Pehlivan, N. & Karacaer, Ö. Diş hekimliğinde kullanılan kompozit rezinlerin güçlendirilmesi. *Acta Odontologica Turcica*, 2014; 31 (3), 160-166.
- Pozo, P. P. d. & Fuks, A. Zirconia crowns-an esthetic and resistant restorative alternative for ECC affected primary teeth. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 2014; 38 (3), 193-195.
- Pretty, I. A., Brunton, P. A., Aminian, A., et al. Vital tooth bleaching in dental practice: 3. Biological, dental and legal issues. *Dental Update*, 2006; 33 (7), 422-432.
- Roberts, C., Lee, J. & Wright, J. Clinical evaluation of and parental satisfaction with resin-faced stainless steel crowns. *Pediatric Dentistry*, 2001; 23 (1), 28-31.
- Rossi, E. & Andreasen, J. O. Maxillary bone growth and implant positioning in a young patient: a case report. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 2003; 23 (2), 113-119.

- Saha, R. & Malik, P., Paediatric aesthetic dentistry: a review. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 2012; 13 (1), 6-12.
- Santos, J. & Bianchi, J. Restoration of severely damaged teeth with resin bonding systems. *Quintessence International*, 1991; 22 (8), 611-615.
- Seminario, A. L., Garcia, M., Spiekerman, C., et al. Survival of zirconia crowns in primary maxillary incisors at 12-, 24-and 36-month follow-up. *Pediatric Dentistry*, 2019; 41 (5), 385-390.
- Soares, T. R. C., Fidalgo, T. K. D. S., Quirino, A. S., et al. Is caries a risk factor for dental trauma? A systematic review and meta-analysis. *Dental traumatology*, 2017; 33(1), 4-12.
- Tate, A. R., Ng, M. W., Needleman, H. L., et al. Failure rates of restorative procedures following dental rehabilitation under general anesthesia. *Pediatric Dentistry*, 2002; 24 (1), 69-69.
- Veerakumar, R., Pavithra, J. & Sekar, G. K. Esthetic crown in paediatric dentistry: a review. *Rev Int J Inno Dent Sci*, 2017; 2 (2), 45.
- Venkataraghavan, K., Chan J. & Karthik, S. Polycarbonate crowns for primary teeth revisited: restorative options, technique and case reports. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 2014; 32 (2), 156.
- Waggoner, W. & Cohen, H. Failure strength of four veneered primary stainless steel crowns. *Pediatric Dentistry*, 1995; 17 (1), 36-40.
- Yılmaz, Z. & A. Neşe, Diş Hekimi Kontrolünde Olmayan (OTC) Beyazlatma Ürünlerinin Genç Daimi Diş Minesinin Renk, Mikrosertlik, Yüzey Pürüzlülüğü ve Morfolojisine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2019; 29 (1), 33-43.

BÖLÜM 3

ÇÜRÜK VE GENETİK

Cemile KEDİCİ ALP¹

GİRİŞ

Diş çürükleri, özellikle endüstrileşmiş, gelişmekte olan ülkelerde toplumun her yaş grubunu etkileyen, son derece yaygın olarak görülen bir sağlık sorunudur(Petersen 2003). Çürük oluşumu kompleks ve kronik bir süreçtir. Bu süreçte çevresel ve endojen faktörler birlikte rol oynar. Tükürük içeriği, flor uygulamaları, remineralizasyon ve biyofilm kontrolü çürüğe karşı koruyucu faktörler arasında yer alırken, bakteriler, karbonhidrat alımı ve tükürük salgısında bozukluklar demineralizasyon ile birlikte çürük gelişimine katkıda bulunur (Featherstone 2006).

Beslenme ve floride maruziyet gibi çevresel, biyofilm ve tükürük salgısı gibi endojen faktörlerin yanında genetik faktörlerin de çürük patogeneğinde rolü olduğu eskiden beri kabul edilmektedir. Belli gruplarda diş çürüğü prevalansının yüksek olması ve floride maruziyetin tüm bireyleri çürükten aynı derecede koruyamaması, hem kişiden kişiye hem de toplumdan topluma değişen genetik risk faktörlerinin veya koruyucu faktörlerin olduğunu düşündürmüştür.(Whelton ve ark. 2019; Slade ve ark. 2013) Bu konu ile ilgili diş çürüklerinin genetik ile ilişkisini araştıran pek çok çalışma literatürde mevcuttur. Bu çalışmalar

- Aile çalışmaları,
- İkiz çalışmaları,
- Cinsiyet çalışmaları,
- Bağlantı analizi çalışmaları,
- Aday gen çalışmaları

AİLE ÇALIŞMALARI

Diş çürüklerinde genetik faktörlerin rolünü düşündüren ilk bilimsel literatür bilgileri bir aile çalışmasında 1899 yılında Black GV tarafından rapor edilmiştir. Yapılan bir ça-

¹ Dr. Öğr. Üyesi. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD.
cemilealp@gazi.edu.tr

KAYNAKLAR

- Altshuler, D., M. J. Daly, and E. S. Lander. 2008. 'Genetic mapping in human disease', *Science*, 322: 881-8.
- Amerongen, A. V., and E. C. Veerman. 2002. 'Saliva--the defender of the oral cavity', *Oral Dis*, 8: 12-22.
- Anjomshoaa, I., J. Briseño-Ruiz, K. Deeley, F. A. Poletta, J. C. Mereb, A. L. Leite, P. A. Barreta, T. L. Silva, P. Dizak, T. Ruff, A. Patir, M. Koruyucu, Z. Abbasoğlu, P. L. Casado, A. Brown, S. H. Zaky, M. Bayram, E. C. Küchler, M. E. Cooper, K. Liu, M. L. Marazita, İ Tanboğa, J. M. Granjeiro, F. Seymen, E. E. Castilla, I. M. Orioli, C. Sfeir, H. Owyang, M. A. Buzalaf, and A. R. Vieira. 2015. 'Aquaporin 5 Interacts with Fluoride and Possibly Protects against Caries', *PLoS One*, 10: e0143068.
- Azevedo, L. F., G. D. Pecharki, J. A. Brancher, C. A. Cordeiro, Jr., K. G. Medeiros, A. A. Antunes, E. S. Arruda, R. I. Werneck, L. R. de Azevedo, R. F. Mazur, S. J. Moysés, S. T. Moysés, F. R. Faucz, and P. C. Trevilatto. 2010. 'Analysis of the association between lactotransferrin (LTF) gene polymorphism and dental caries', *J Appl Oral Sci*, 18: 166-70.
- Briseño-Ruiz, J., T. Shimizu, K. Deeley, P. M. Dizak, T. D. Ruff, I. M. Faraco, Jr., F. A. Poletta, J. A. Brancher, G. D. Pecharki, E. C. Küchler, P. N. Tannure, A. Lips, T. C. Vieira, A. Patir, M. Koruyucu, J. C. Mereb, J. M. Resick, C. A. Brandon, A. Letra, R. M. Silva, M. E. Cooper, F. Seymen, M. C. Costa, J. M. Granjeiro, P. C. Trevilatto, I. M. Orioli, E. E. Castilla, M. L. Marazita, and A. R. Vieira. 2013. 'Role of TRAV locus in low caries experience', *Hum Genet*, 132: 1015-25.
- Chaussain, C., N. Bouazza, B. Gasse, A. G. Laffont, S. Opsahl Vital, T. Davit-Béal, E. Moulis, O. Chabadel, M. Hennequin, F. Courson, D. Droz, F. Vaysse, O. Laboux, H. Tassery, J. C. Carel, A. Alcais, J. M. Treluyer, C. Beldjord, and J. Y. Sire. 2014. 'Dental caries and enamel haplotype', *J Dent Res*, 93: 360-5.
- Fatturi, A. L., B. L. Menoncin, M. T. Reyes, M. Meger, R. Scariot, J. A. Brancher, E. C. Küchler, and J. Feltrin-Souza. 2020. 'The relationship between molar incisor hypomineralization, dental caries, socioeconomic factors, and polymorphisms in the vitamin D receptor gene: a population-based study', *Clin Oral Investig*, 24: 3971-80.
- Featherstone, J. D. 2006. 'Caries prevention and reversal based on the caries balance', *Pediatr Dent*, 28: 128-32; discussion 92-8.
- Ferraro, M., and A. R. Vieira. 2010. 'Explaining gender differences in caries: a multifactorial approach to a multifactorial disease', *Int J Dent*, 2010: 649643.
- Gasse, B., S. Grabar, A. G. Lafont, L. Quinquis, S. Opsahl Vital, T. Davit-Béal, E. Moulis, O. Chabadel, M. Hennequin, F. Courson, D. Droz, F. Vaysse, O. Laboux, H. Tassery, N. Al-Hashimi, A. Boillot, J. C. Carel, J. M. Treluyer, M. Jeanpierre, C. Beldjord, J. Y. Sire, and C. Chaussain. 2013. 'Common SNPs of AmelogeninX (AMELX) and dental caries susceptibility', *J Dent Res*, 92: 418-24.
- Hannas, A. R., J. C. Pereira, J. M. Granjeiro, and L. Tjäderhane. 2007. 'The role of matrix metalloproteinases in the oral environment', *Acta Odontol Scand*, 65: 1-13.
- Hart, T. C., P. S. Hart, M. C. Gorry, M. D. Michalec, O. H. Ryu, C. Uygur, D. Ozdemir, S. Firatli, G. Aren, and E. Firatli. 2003. 'Novel ENAM mutation responsible for autosomal recessive amelogenesis imperfecta and localised enamel defects', *J Med Genet*, 40: 900-6.
- Jonasson, A., C. Eriksson, H. F. Jenkinson, C. Källestål, I. Johansson, and N. Strömberg. 2007. 'Innate immunity glycoprotein gp-340 variants may modulate human susceptibility to dental caries', *BMC Infect Dis*, 7: 57.
- Kang, S. W., I. Yoon, H. W. Lee, and J. Cho. 2011. 'Association between AMELX polymorphisms and dental caries in Koreans', *Oral Dis*, 17: 399-406.
- Kim, J. W., J. C. Hu, J. I. Lee, S. K. Moon, Y. J. Kim, K. T. Jang, S. H. Lee, C. C. Kim, S. H. Hahn, and J. P. Simmer. 2005. 'Mutational hot spot in the DSPP gene causing dentinogenesis imperfecta type II', *Hum Genet*, 116: 186-91.
- Kulkarni, G. V., T. Chng, K. M. Eny, D. Nielsen, C. Wessman, and A. El-Sohemy. 2013. 'Association

- of GLUT2 and TAS1R2 genotypes with risk for dental caries', *Caries Res*, 47: 219-25.
- Kurushima, Y., K. Ikebe, K. Matsuda, K. Enoki, S. Ogata, M. Yamashita, S. Murakami, K. Hayakawa, and Y. Maeda. 2015. 'Influence of genetic and environmental factors on oral diseases and function in aged twins', *J Oral Rehabil*, 42: 49-56.
- Küchler, E. C., K. Deeley, B. Ho, S. Linkowski, C. Meyer, J. Noel, M. Z. Kouzbari, M. Bezamat, J. M. Granjeiro, L. S. Antunes, L. A. Antunes, F. V. de Abreu, M. C. Costa, P. N. Tannure, F. Seymen, M. Koruyucu, A. Patir, J. C. Mereb, F. A. Poletta, E. E. Castilla, I. M. Orioli, M. L. Marazita, and A. R. Vieira. 2013. 'Genetic mapping of high caries experience on human chromosome 13', *BMC Med Genet*, 14: 116.
- Küchler, E. C., P. Feng, K. Deeley, C. A. Fitzgerald, C. Meyer, A. Gorbunov, M. Bezamat, M. F. Reis, J. Noel, M. Z. Kouzbari, J. M. Granjeiro, L. S. Antunes, L. A. Antunes, F. V. de Abreu, M. C. Costa, P. N. Tannure, F. Seymen, M. Koruyucu, A. Patir, and A. R. Vieira. 2014. 'Fine mapping of locus Xq25.1-27-2 for a low caries experience phenotype', *Arch Oral Biol*, 59: 479-86.
- Lovelina, F. Delfin, Shivakumar M Shastri, and PD Kumar. 2012. 'Assessment of the oral health status of monozygotic and dizygotic twins—a comparative study', *Oral Health Prev Dent*, 10: 135-39.
- Luo, W., X. Wen, H. J. Wang, M. MacDougall, M. L. Snead, and M. L. Paine. 2004. 'In vivo overexpression of tuftelin in the enamel organic matrix', *Cells Tissues Organs*, 177: 212-20.
- Mansbridge, J. N. 1959. 'Heredity and dental caries', *J Dent Res*, 38: 337-47.
- Martinez-Mier, E. A., and A. F. Zandona. 2013. 'The impact of gender on caries prevalence and risk assessment', *Dent Clin North Am*, 57: 301-15.
- Olszowski, T., G. Adler, J. Janiszewska-Olszowska, K. Safranow, and M. Kaczmarczyk. 2012. 'MBL2, MASP2, AMELX, and ENAM gene polymorphisms and dental caries in Polish children', *Oral Dis*, 18: 389-95.
- Ott, J., J. Wang, and S. M. Leal. 2015. 'Genetic linkage analysis in the age of whole-genome sequencing', *Nat Rev Genet*, 16: 275-84.
- Patir, A., F. Seymen, M. Yildirim, K. Deeley, M. E. Cooper, M. L. Marazita, and A. R. Vieira. 2008. 'Enamel formation genes are associated with high caries experience in Turkish children', *Caries Res*, 42: 394-400.
- Peres, R. C., G. Camargo, L. S. Mofatto, K. L. Cortellazzi, M. C. Santos, M. Nobre-dos-Santos, C. C. Bergamaschi, and S. R. Line. 2010. 'Association of polymorphisms in the carbonic anhydrase 6 gene with salivary buffer capacity, dental plaque pH, and caries index in children aged 7-9 years', *Pharmacogenomics J*, 10: 114-9.
- Petersen, P. E. 2003. 'The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century--the approach of the WHO Global Oral Health Programme', *Community Dent Oral Epidemiol*, 31 Suppl 1: 3-23.
- Poulter, J. A., G. Murillo, S. J. Brookes, C. E. Smith, D. A. Parry, S. Silva, J. Kirkham, C. F. Inglehearn, and A. J. Mighell. 2014. 'Deletion of ameloblastin exon 6 is associated with amelogenesis imperfecta', *Hum Mol Genet*, 23: 5317-24.
- Rajpar, M. H., K. Harley, C. Laing, R. M. Davies, and M. J. Dixon. 2001. 'Mutation of the gene encoding the enamel-specific protein, enamelin, causes autosomal-dominant amelogenesis imperfecta', *Hum Mol Genet*, 10: 1673-7.
- Romanos, H. F., L. S. Antunes, L. B. Lopes, M. Sabóia Tde, P. N. Tannure, A. Lips, L. A. Antunes, F. V. Abreu, K. Deeley, G. Alves, J. M. Granjeiro, A. R. Vieira, M. C. Costa, and E. C. Küchler. 2015. 'BMP2 Is Associated with Caries Experience in Primary Teeth', *Caries Res*, 49: 425-33.
- Shaffer, J. R., X. Wang, R. S. Desensi, S. Wendell, R. J. Weyant, K. T. Cuenco, R. Crout, D. W. McNeil, and M. L. Marazita. 2012. 'Genetic susceptibility to dental caries on pit and fissure and smooth surfaces', *Caries Res*, 46: 38-46.
- Shimizu, T., K. Deeley, J. Briseño-Ruiz, I. M. Faraco, Jr., F. A. Poletta, J. A. Brancher, G. D. Pecharki, E. C. Küchler, P. N. Tannure, A. Lips, T. C. Vieira, A. Patir, M. Yildirim, J. C. Mereb, J. M. Resick, C. A. Brandon, M. E. Cooper, F. Seymen, M. C. Costa, J. M. Granjeiro, P. C. Trevilatto, I. M. Orioli, E. E. Castilla, M. L. Marazita, and A. R. Vieira. 2013. 'Fine-mapping of 5q12.1-13.3 unveils new genetic contributors to caries', *Caries Res*, 47: 273-83.

- Shimizu, T., B. Ho, K. Deeley, J. Briseño-Ruiz, I. M. Faraco, Jr., B. I. Schupack, J. A. Brancher, G. D. Pecharki, E. C. Küchler, P. N. Tannure, A. Lips, T. C. Vieira, A. Patir, M. Yildirim, F. A. Poletta, J. C. Mereb, J. M. Resick, C. A. Brandon, I. M. Orioli, E. E. Castilla, M. L. Marazita, F. Seymen, M. C. Costa, J. M. Granjeiro, P. C. Trevilatto, and A. R. Vieira. 2012. 'Enamel formation genes influence enamel microhardness before and after cariogenic challenge', *PLoS One*, 7: e45022.
- Silva, M. J., N. M. Kilpatrick, J. M. Craig, D. J. Manton, P. Leong, D. P. Burgner, and K. J. Scurrah. 2019. 'Genetic and Early-Life Environmental Influences on Dental Caries Risk: A Twin Study', *Pediatrics*, 143.
- Slade, G. D., A. E. Sanders, L. Do, K. Roberts-Thomson, and A. J. Spencer. 2013. 'Effects of fluoridated drinking water on dental caries in Australian adults', *J Dent Res*, 92: 376-82.
- Tannure, P. N., E. C. Küchler, P. Falagan-Lotsch, L. M. Amorim, R. Raggio Luiz, M. C. Costa, A. R. Vieira, and J. M. Granjeiro. 2012. 'MMP13 polymorphism decreases risk for dental caries', *Caries Res*, 46: 401-7.
- Vieira, A. R., M. L. Marazita, and T. Goldstein-McHenry. 2008. 'Genome-wide scan finds suggestive caries loci', *J Dent Res*, 87: 435-9.
- Wang, X., J. R. Shaffer, R. J. Weyant, K. T. Cuenco, R. S. DeSensi, R. Crout, D. W. McNeil, and M. L. Marazita. 2010. 'Genes and their effects on dental caries may differ between primary and permanent dentitions', *Caries Res*, 44: 277-84.
- Wendell, S., X. Wang, M. Brown, M. E. Cooper, R. S. DeSensi, R. J. Weyant, R. Crout, D. W. McNeil, and M. L. Marazita. 2010. 'Taste genes associated with dental caries', *J Dent Res*, 89: 1198-202.
- Werneck, R. I., M. T. Mira, and P. C. Trevilatto. 2010. 'A critical review: an overview of genetic influence on dental caries', *Oral Dis*, 16: 613-23.
- Whelton, H. P., A. J. Spencer, L. G. Do, and A. J. Rugg-Gunn. 2019. 'Fluoride Revolution and Dental Caries: Evolution of Policies for Global Use', *J Dent Res*, 98: 837-46.
- Zeng, Z., J. R. Shaffer, X. Wang, E. Feingold, D. E. Weeks, M. Lee, K. T. Cuenco, S. K. Wendell, R. J. Weyant, R. Crout, D. W. McNeil, and M. L. Marazita. 2013. 'Genome-wide association studies of pit-and-fissure- and smooth-surface caries in permanent dentition', *J Dent Res*, 92: 432-7.

BÖLÜM 4

DİŞ HEKİMLİĞİNDE AĞARTMA

Ecehan HAZAR¹

GİRİŞ

Arzu edilen bir diş rengi elde etmek için renklenmiş dişleri ağartma kavramı 1800’lü yıllarda başlamıştır. Bu dönemde diş hekimi muayenehanesinde karıştırılarak hazırlanan ağartma ajanları sadece kromojen materyal üzerinde değil, aynı zamanda dişin organik kısmı üzerinde de etkili olan doğrudan veya dolaylı oksitleyicilerden oluşuyordu (Haywood, 1992). Devital ağartmalar ön plandaydı ve kullanılan ağartma ajanı dişteki renk değişiminin çeşidine göre değişmekteydi. Pulpa nekrozu ve kanama ile bağlantılı demirin oluşturduğu renklenmenin tedavisi için oksalik asit önerilirken amalgam restorasyonlarda bulunan gümüş ve bakırın oluşturduğu renklenmeler için klor, iyot lekeleri için amonyak önerilmekteydi (Zaragoza, 2013; Hilton, 2013).

Karbamid peroksit Birinci Dünya Savaşı sırasında akut nekrotizan ülseratif diş eti iltihabını tedavi etmek için antiseptik bir ajan olarak kullanıldı (Alkahtani & ark., 2020). 1960’ların sonunda ortodontik tedavilerden sonra oluşan iltihaplı periodonşiyumu tedavi etmek için karbamid peroksit içeren jel kullanımı sırasında tesadüfen; peroksitin mine üzerindeki ağartma etkisi keşfedildi (Haywood, 2008). Teknik ise 1989’da Haywood ve Heymann tarafında %10 karbamid peroksitin kişiye özel gece koruyuculu plak ile uygulanmasıyla ev tipi vital ağartma tekniği olarak tanıtıldı (Haywood & Heymann, 1985).

21. yüzyılda yüksek halk talebine bağlı olarak gelişen estetik diş hekimliği, klinisyenleri ve bilim adamlarını ağartma tedavilerini araştırmaya yönlendirmiş farklı teknikler geliştirilmiştir (Bezerra-Júnior & ark., 2016; Kwon & Wertz, 2015)

Ağartma (bleaching) ve beyazlatma (whitening) terimleri sıklıkla birbirinin yerine kullanılmaktadır. Terimler arasında net bir ayrım yoktur. Genel olarak kozmetik ürünlerle yüzey lekelerini gidermek için beyazlatma terimi kullanılırken, dişin doğal rengini değiştiren, renk tonunda açılmayı sağlayan ürünlerle yapılan tedaviye ise ağartma denmektedir (Hilton, 2013).

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti AD.
ece.handemir@hotmail.com

tedavilerde ise daha düşük konsantrasyondaki ajanlar uzun süre diş uygulanmaktadır. Bu teknikler arasında gece koruyucu plak ile yapılan ağartmanın daha iyi etkinlik gösterdiği ve olası yan etkilerinin daha düşük olduğu bildirilmiştir. Evde uygulanacak tekniklere uyum gösteremeyen, temporomandibular eklem rahatsızlığı nedeniyle koruyucu plak kullanamayan ya da daha kısa sürede ağartma beklentisi olan hastalarda ofis tipi teknikler ile; tedavi protokolüne uyumu iyi olan, estetik beklentisi yüksek, mine defekti ve/veya dentin hassasiyeti bulunan hastalarda ise gece koruyucu plak ile ağartma uygulanabilir. Ağartma işlemi sonrasında hastaların diyet asitlerine dikkat etmeleri gerekmektedir. Hastalara ağartma tedavisi öncesinde, sırasında ve sonrasında mine lekelenmesine neden olabilecek diyet bileşenlerini en aza indirmeleri veya ortadan kaldırmaları tavsiye edilmelidir. Tezgah üstü satılan ürünlerle ilgili temel sorun, renklenmenin nedenini belirleyen muayene ve teşhisinin olmamasıdır. Hastaların, bu ürünleri kullanmayı düşünseler bile bir diş hekimine başvurarak klinik ve radyografik muayene yaptırılmaları önerilmektedir. Ağartma işlemleri güzel sonuçlar veren bir tedavi yöntemidir fakat uygulamaları sırasında veya sonrasında komplikasyonlar görülebileceği unutulmamalıdır. Bu durumları engellemek için hekim ve hasta iyi bir iletişim sağlamalı, uygun teknik seçilmeli ve tüm kurallara uyulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Ablal, M. A., Adeyemi, A. A., Jarad, F. D. The whitening effect of chlorine dioxide-An in vitro study. *Journal of dentistry*, 2013;41 Suppl 5:e76-e81.
- Alaçam, T. (2012). *Endodonti*. (1). Ankara: Özyurt matbaacılık.
- Alkahtani, R.N, Stone, S., German, M., et al. A review on dental whitening. *Journal of dentistry*, 2020;100:103423.
- Alkahtani, R. N. The implications and applications of nanotechnology in dentistry: A review. *The Saudi dental journal*, 2018;30(2):107-116.
- Alkhtib, A., Manton, D. J., Burrow, M. F., et al. Effects of bleaching agents and Tooth Mousse™ on human enamel hardness. *Journal of investigative and clinical dentistry*, 2013;4(2):94-100.
- Araújo, F. D. O., Baratieri, L. N., Araújo, E. In situ study of in-office bleaching procedures using light sources on human enamel microhardness. *Operative dentistry*, 2010;35(2):139-146.
- Attin, T., Paque, F., Ajam, F., et al. Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *International endodontic journal*, 2003;36(5):313-329.
- Baldea, I., Olteanu, D. E., Filip, A. G., et al. Toxicity and efficiency study of plant extracts-based bleaching agents. *Clinical oral investigations*, 2017;21(4):1315-1326.
- Benetti, F., Lemos, C. A. A., de Oliveira Gallinari, et al. Influence of different types of light on the response of the pulp tissue in dental bleaching: a systematic review. *Clinical oral investigations*, 2018;22(4):1825-1837.
- Bezerra-Júnior, D. M., Silva, L. M., Martins, L. D. M., et al. Esthetic rehabilitation with tooth bleaching, enamel microabrasion, and direct adhesive restorations. *General dentistry*, 2016;64(2):60-64.
- Borges, B. C. D., de Vasconcelos, A. A. M., Cunha, A. G. G., et al. Preliminary Clinical Reports of a Novel Night-Guard Tooth Bleaching Technique Modified by Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP). *European journal of esthetic dentistry*, 2011;6(4):446-453.
- Brighton, D. M., Harrington, G. W., Nicholls, J. I. Intracanal isolating barriers as they relate to bleaching. *Journal of endodontics*, 1994;20(5):228-232.

- Buchalla, W., Attin, T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser-a systematic review. *Dental materials*, 2007;23(5):586-596.
- Celik, E. U., Yıldız, G., Yazkan, B. Comparison of enamel microabrasion with a combined approach to the esthetic management of fluorosed teeth. *Operative dentistry*, 2013;38(5):E134-E143.
- Coceska, E., Gjorgievska, E., Coleman, N. J., et al. Enamel alteration following tooth bleaching and remineralization. *Journal of microscopy*, 2016;262(3):232-244.
- Dawson, P. F. L., Sharif, M. O., Smith, A. B., et al. A clinical study comparing the efficacy and sensitivity of home vs combined whitening. *Operative dentistry*, 2011;36(5):460-466.
- de Boer, P., Duinkerke, A. S. H., Arends, J. Influence of tooth paste particle size and tooth brush stiffness on dentine abrasion in vitro. *Caries research*, 1985;19(3):232-239.
- de Geus, J. L., Bersezio, C., Urrutia, J., et al. Effectiveness of and tooth sensitivity with at-home bleaching in smokers: a multicenter clinical trial. *The journal of the American dental association*, 2015;146(4):233-240.
- de Geus, J. L., Wambier, L. M., Boing, T. F., et al. At-home bleaching with 10% vs more concentrated carbamide peroxide gels: a systematic review and meta-analysis. *Operative dentistry*, 2018;43(4):E210-E222.
- de Vasconcelos, A. A. M., Cunha, A. G. G., Borges, B. C. D., et al. Tooth whitening with hydrogen/carbamide peroxides in association with a CPP-ACP paste at different proportions. *Australian dental journal*, 2012;57(2):213-219.
- Eimar, H., Marelli, B., Nazhat, S. N., et al. The role of enamel crystallography on tooth shade. *Journal of dentistry*, 2011;39 Suppl 3:e3-e10.
- Eva, K., Marijan, M., Mira, R., et al. Surface changes of enamel and dentin after two different bleaching procedures. *Acta clinica Croatica*, 2013;52(4):419-429.
- Fasanaro, T. S. Bleaching teeth: history, chemicals, and methods used for common tooth discolorations. *Journal of esthetic and restorative dentistry*, 1992;4(3):71-78.
- Fayle, S. A., Pollard, M. A. Congenital erythropoietic porphyria--Oral manifestations and dental treatment in childhood: A case report. *Quintessence international*, 1994;25(8):551-554.
- Feinman, R. A., Madray, G., Yarborough, D. Chemical, optical, and physiologic mechanisms of bleaching products: a review. *Practical periodontics and aesthetic dentistry*, 1991;3(2):32-36.
- Gopinath, S., James, V., Vidhya, S., et al. Effect of bleaching with two different concentrations of hydrogen peroxide containing sweet potato extract as an additive on human enamel: An in vitro spectrophotometric and scanning electron microscopy analysis. *Journal of conservative dentistry*, 2013;16(1):45-49.
- George, L., Baby, A., Dhanapal, T. P., et al. Evaluation and comparison of the microhardness of enamel after bleaching with fluoride free and fluoride containing carbamide peroxide bleaching agents and post bleaching anticay application: An in vitro study. *Contemporary clinical dentistry*, 2015;6(Suppl 1):S163-S166.
- Haywood, V. B. A comparison of at-home and in-office bleaching. *Dent today*, 2000;19(4):44-53.
- Haywood, V. B., Heymann, H. O. Nightguard vital bleaching. *Quintessence international (Berlin, Germany: 1985)*, 1989;20(3):173-176.
- Haywood, V. B. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. *Quintessence international (Berlin, Germany: 1985)*, 1992;23(7):471-488.
- Havwood, V. B., Leonard, R. H., Nelson, C. F., et al. Effectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. *The journal of the American dental association*, 1994;125(9):1219-1226.
- Haywood, V. B. The "bottom line" on bleaching 2008. *Inside dentistry*, 2208;4(2), 82-89.
- Hilton, T. J. (2013). *Summitt's fundamentals of operative dentistry: A Contemporary approach*. (4th Edition). China: Quintessence Publishing Co Inc.
- Hyland, B. W., McDonald, A., Lewis, N., et al. A new three-component formulation for the efficient whitening of teeth (Carbamide Plus). *Clinical oral investigations*, 2015;19(6):1395-1404.
- Joiner, A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *Journal of dentistry*, 2006;34(7):412-419.

- Joiner, A. Tooth colour: a review of the literature. *Journal of dentistry*, 2004;32 Suppl 1:3-12.
- Karadas, M., Tahan, E., Demirbuga, S., et al. Influence of tea and cola on tooth color after two in-office bleaching applications. *Journal of restorative dentistry*, 2014;2(2):83-87.
- Kossatz S, Dalanhol AP, Cunha T, Loguercio A, Reis A. Effect of light activation on tooth sensitivity after in-office bleaching. *Operative dentistry*. 2011;36(3):251-257.
- Kwon, S. R., Wertz, P. W., Dawson, D. V., et al. The relationship of hydrogen peroxide exposure protocol to bleaching efficacy. *Operative dentistry*, 2013b;38(2):177-185.
- Kwon, S. R., Wang, J., Oyoyo, U., et al. Evaluation of bleaching efficacy and erosion potential of four different over-the-counter bleaching products. *American journal of dentistry*, 2013a;26(6):356-360.
- Kwon, S. R., Wertz, P. W. Review of the mechanism of tooth whitening. *Journal of esthetic and restorative dentistry*, 2015;27(5):240-257. doi:10.1111/jerd.12152.
- Leonard Jr, R. H., Bentley, C., Eagle, J. C., et al. Nightguard vital bleaching: a long-term study on efficacy, shade retention, side effects, and patients' perceptions. *Journal of esthetic and restorative dentistry*, 2001;13(6):357-369.
- Leonard Jr, R. H., Haywood, V. B., Caplan, D. J., & Tart, N. D. Nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth: 90 months post treatment. *Journal of esthetic and restorative dentistry*, 2003;15(3):142-153.
- Leonard Jr, R. H., Haywood, V. B., Phillips, C. Risk factors for developing tooth sensitivity and gingival irritation associated with nightguard vital bleaching. *Quintessence international*, 1997;28(8):527-534.
- Lin, K., Wu, C., Chang, J. Advances in synthesis of calcium phosphate crystals with controlled size and shape. *Acta biomaterialia*, 2014;10(10):4071-4102.
- Low, S. B., Allen, E. P., Kontogiorgos, E. D. Reduction in dental hypersensitivity with nano-hydroxypapatite, potassium nitrate, sodium monofluorophosphate and antioxidants. *The open dentistry journal*, 2015;9:92-97.
- Marin, P. D., Bartold, P. M., Heithersay, G. S. Tooth discoloration by blood: an in vitro histochemical study. *Dental traumatology*, 1997;13(3):132-138.
- Matis, B. A., Hamdan, Y. S., Cochran, M. A., et al. A clinical evaluation of a bleaching agent used with and without reservoirs. *Operative dentistry*, 2002a;27(1):5-11.
- Matis, B. A., Yousef, M., Cochran, M. A., et al. Degradation of bleaching gels in vivo as a function of tray design and carbamide peroxide concentration. *Operative dentistry*, 2002b;27(1):12-18.
- Ma, X., Jiang, T., Sun, L., et al. Effects of tooth bleaching on the color and translucency properties of enamel. *American journal of dentistry*, 2009;22(6):324-328.
- Mellgren, T., Qin, T., Öhman-Mägi, C., et al. Calcium phosphate microspheres as a delivery vehicle for tooth-bleaching agents. *Journal of dental research*, 2018;97(3):283-288.
- Moore, A. B., Calleros, C., Aboytes, D. B., et al. An assessment of chlorine stain and collegiate swimmers. *Canadian journal of dental hygiene*, 2019;53(3):166-171.
- Özcan, M., Abdin, S., Sipahi, C. Bleaching induced tooth sensitivity: do the existing enamel craze lines increase sensitivity? A clinical study. *Odontology*, 2014;102(2):197-202.
- Pinto, C. F., Oliveira, R. D., Cavalli, V., et al. Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. *Brazilian oral research*, 2004;18(4):306-311.
- Plotino, G., Buono, L., Grande, N. M., et al. Nonvital tooth bleaching: a review of the literature and clinical procedures. *Journal of endodontics*, 2008;34(4):394-407.
- Públio, J. D., D'Arce, M. B. F., Catelan, A., et al. Influence of enamel thickness on bleaching efficacy: an in-depth color analysis. *The open dentistry journal*, 2016;10:438-445.
- Siekert, R. G., Gibilisco, J. A. Discoloration of the teeth in alkaptonuria (ochronosis) and parkinsonism. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 1970;29(2):197-199.
- Silva, B. G., Gouveia, T. H. N., da Silva, M. D. A. P., et al. Evaluation of home bleaching gel modified by different thickeners on the physical properties of enamel: An in situ study. *European journal of dentistry*, 2018;12(4):523-527.
- Soares, D. G., Basso, F. G., Hebling, J., et al. Concentrations of and application protocols for hyd-

- rogen peroxide bleaching gels: effects on pulp cell viability and whitening efficacy. *Journal of dentistry*, 2014;42(2):185-198.
- Somasundaram, P., Vimala, N., Mandke, L. G. Protective potential of casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate containing paste on enamel surfaces. *Journal of conservative dentistry*, 2013;16(2):152-156.
- Sun, L., Liang, S., Sa, Y., et al. Surface alteration of human tooth enamel subjected to acidic and neutral 30% hydrogen peroxide. *Journal of dentistry*, 2011;39(10):686-692.
- Taube, F., Ylmén, R., Shchukarev, A., et al. Morphological and chemical characterization of tooth enamel exposed to alkaline agents. *Journal of dentistry*, 2010;38(1):72-81.
- ten Bosch, J. J., Coops, J. C. Tooth color and reflectance as related to light scattering and enamel hardness. *Journal of dental research*, 1995;74(1):374-380.
- Tschoppe, P., Zandim, D. L., Martus, P., et al. Enamel and dentine remineralization by nano-hydrox-yapatite toothpastes. *Journal of dentistry*, 2011;39(6):430-437.
- Torres, C. R. G., Wiegand, A., Sener, B., et al. Influence of chemical activation of a 35% hydrogen peroxide bleaching gel on its penetration and efficacy-in vitro study. *Journal of dentistry*, 2010;38(10):838-846.
- Ubal dini, A. L. M., Baesso, M. L., Medina Neto, A., et al. Hydrogen peroxide diffusion dynamics in dental tissues. *Journal of dental research*, 2013;92(7):661-665.
- Watts, A. M., Addy, M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *British dental journal*, 2001;190(6):309-316.
- Wiegand, A., Drebenstedt, S., Roos, M., et al. 12-Month color stability of enamel, dentine, and enamel-dentine samples after bleaching. *Clinical oral investigations*, 2008;12(4):303-310.
- Young, N., Fairley, P., Mohan, V., et al. A study of hydrogen peroxide chemistry and photochemistry in tea stain solution with relevance to clinical tooth whitening. *Journal of dentistry*, 2012;40 Suppl 2:e11-e16.
- Zaragoza, V. M. T. Bleaching of vital teeth: technique. *Estomodeo*, 1984;9:7-30.
- Zanet, C. G., Fava, M., Alves, L. A. C. In vitro evaluation of the microhardness of bovine enamel exposed to acid solutions after bleaching. *Brazilian oral research*, 2011;25(6):562-567.

BÖLÜM 5

REZİN KOMPOZİTLERDE GÜNCEL GELİŞMELER

Esra ÖZYURT¹

GİRİŞ

Restoratif diş hekimliğinin amacı, doğru tanı ve tedavi sürecinin sonunda fonksiyon ve estetiğin yeniden kazandırılmasıdır. Diş sert dokularındaki çürük ve defektlerin onarımında estetik ve dayanıklılık önemli olup, bu amaçla pek çok restoratif materyal geliştirilmektedir (Dayangaç, 2000). Restoratif materyalden beklenen mekanik ve fiziksel özellikler, yüksek kırılma dayanımı ve yüzey sertliğine sahip olması, düşük su emilimi, düşük çözünürlük, düşük aşınma göstermesi, polimerizasyon büzülmesinin az olması, polisajlanabilirliğinin iyi olması, yüksek renk uyumu ve renk stabilitesi göstermesidir. Ayrıca biyouyumlu olması, post-operatif hassasiyete neden olmaması, dişin yapısal bütünlüğünü koruyarak kırılma veya çatlak oluşumunu engellemesi ve çürük önleyici özellikler taşıması da beklentiler arasında yer alır (Hickel et al., 2007).

Rezin kompozitler ilk olarak 1960'lı yılların başlarında üretilmiş, akrilik ve silikat materyallere göre üstün mekanik özellikler taşıyan, termal genleşme katsayıları daha düşük, uygulama sırasında daha az boyutsal değişikliğe uğrayan, aşınmaya dirençli, klinik performansları iyileştirilmekte olan materyaller olarak piyasaya sürülmüştür (Sakaguchi & Powers, 2012). Hasta ve hekimlerin estetik beklentilerinin artması ve adeziv sistemlerdeki gelişmeler, diş hekimliği pratiğinde rezin kompozitlerin tercih sebepleri olmuştur. Resin kompozitler diş sert doku kayıplarının giderilmesinde adeziv sistemler yardımı ile diş dokusuna bağlanabilme, mekanik ve estetik açıdan kabul edilebilir özellikler gösterme, direkt ve indirekt olarak uygulanabilme gibi avantajlara sahiptir (Althaqafi, Satterthwaite, & Silikas, 2020).

Rezin kompozitler, restoratif materyaller, kavite astarları, pit ve fissür örtücüler, kor materyali, inleyler, onleyler, kuronlar, geçici restorasyonlar, tek veya çoklu diş protezleri için yapıştırma materyali, endodontik kapatma materyali ve ortodontik

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Trakya Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD.
esraozyurt@trakya.edu.tr

KAYNAKLAR

- Althaqafi, K. A., Satterthwaite, J., & Silikas, N. (2020). A review and current state of autonomic self-healing microcapsules-based dental resin composites. *Dental Materials*, 36(3), 329-342.
- Alzraikat, H., Burrow, M., Maghaireh, G., & Taha, N. (2018). Nanofilled resin composite properties and clinical performance: a review. *Operative dentistry*, 43(4), E173-E190.
- Arbildo-Vega, H. I., Lapinska, B., Panda, S., Lamas-Lara, C., Khan, A. S., & Lukomska-Szymanska, M. (2020). Clinical effectiveness of bulk-fill and conventional resin composite restorations: systematic review and meta-analysis. *Polymers*, 12(8), 1786.
- Aydin Sevinç, B., & Hanley, L. (2010). Antibacterial activity of dental composites containing zinc oxide nanoparticles. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, 94(1), 22-31.
- Bacchi, A., & Pfeifer, C. S. (2016). Rheological and mechanical properties and interfacial stress development of composite cements modified with thio-urethane oligomers. *Dental Materials*, 32(8), 978-986.
- Baran, G., Boberick, K., & McCool, J. (2001). Fatigue of restorative materials. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 12(4), 350-360.
- Baraúna Magno, M., Rodrigues Nascimento, G. C., Paula da Rocha, Y. S., Ribeiro, G., d'Paula, B., Cordeiro Loretto, S., & Cople Maia, L. (2016). Silorane-based Composite Resin Restorations Are Not Better than Conventional Composites-A Meta-Analysis of Clinical Studies. *Journal of Adhesive Dentistry*, 18(5).
- Boulden, J. E., Cramer, N. B., Schreck, K. M., Couch, C. L., Bracho-Troconis, C., Stansbury, J. W., & Bowman, C. N. (2011). Thiol-ene-methacrylate composites as dental restorative materials. *Dental Materials*, 27(3), 267-272.
- Cattani-Lorente, M., Bouillaguet, S., Godin, C., & Meyer, J. (2001). Polymerization shrinkage ofOrmocer based dental restorative composites. *Dent Mater*, 1, 11-14.
- Cheng, L., Weir, M. D., Xu, H. H., Antonucci, J. M., Lin, N. J., Lin-Gibson, S., . . . Zhou, X. (2012). Effect of amorphous calcium phosphate and silver nanocomposites on dental plaque microcosm biofilms. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, 100(5), 1378-1386.
- Cheng, L., Zhang, K., Melo, M. A., Weir, M., Zhou, X., & Xu, H. (2012). Anti-biofilm dentin primer with quaternary ammonium and silver nanoparticles. *Journal of dental research*, 91(6), 598-604.
- Chiari, M. D., Rodrigues, M. C., Xavier, T. A., de Souza, E. M., Arana-Chavez, V. E., & Braga, R. R. (2015). Mechanical properties and ion release from bioactive restorative composites containing glass fillers and calcium phosphate nano-structured particles. *Dental Materials*, 31(6), 726-733.
- Colceriu Burtea, L., Prejmorean, C., Prodan, D., Baldea, I., Vlassa, M., Filip, M., . . . Ambrosie, I. (2019). New pre-reacted glass containing dental composites (giomers) with improved fluoride release and biocompatibility. *Materials*, 12(23), 4021.
- Corral-Núñez, C., Vildósola-Grez, P., Bersezio-Miranda, C., Campos, A.-D., & Fernández Godoy, E. (2015). State of the art of bulk-fill resin-based composites: a review. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 27(1), 177-196.
- Dayangaç, B. (2000). *Kompozit rezin restorasyonlar*: Güneş Kitabevi.
- Delaviz, Y., Finer, Y., & Santerre, J. P. (2014). Biodegradation of resin composites and adhesives by oral bacteria and saliva: a rationale for new material designs that consider the clinical environment and treatment challenges. *Dental Materials*, 30(1), 16-32.
- Della Bona, A. (2020). *Color and appearance in dentistry*: Springer Nature.
- Demarco, F. F., Corrêa, M. B., Cenci, M. S., Moraes, R. R., & Opdam, N. J. (2012). Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. *Dental Materials*, 28(1), 87-101.
- Diesendruck, C. E., Sottos, N. R., Moore, J. S., & White, S. R. (2015). Biomimetic self-healing. *Angewandte Chemie International Edition*, 54(36), 10428-10447.
- Dietschi, D., & Fahl, N. (2016). Shading concepts and layering techniques to master direct anterior composite restorations: an update. *British dental journal*, 221(12), 765-771.

- Durand, L. B., Ruiz-López, J., Perez, B. G., Ionescu, A. M., Carrillo-Pérez, F., Ghinea, R., & Perez, M. M. (2021). Color, lightness, chroma, hue, and translucency adjustment potential of resin composites using CIEDE2000 color difference formula. *Journal of esthetic and restorative dentistry*, 33(6), 836-843.
- Feilzer, A. J., De Gee, A. J., & Davidson, C. L. (1988). Curing contraction of composites and glass-ionomer cements. *The Journal of prosthetic dentistry*, 59(3), 297-300.
- Ferracane, J. L. (2011). Resin composite—state of the art. *Dental Materials*, 27(1), 29-38.
- Francois, P., Fouquet, V., Attal, J.-P., & Dursun, E. (2020). Commercially available fluoride-releasing restorative materials: a review and a proposal for classification. *Materials*, 13(10), 2313.
- Fronza, B. M., Rueggeberg, F. A., Braga, R. R., Mogilevych, B., Soares, L. E. S., Martin, A. A., . . . Giannini, M. (2015). Monomer conversion, microhardness, internal marginal adaptation, and shrinkage stress of bulk-fill resin composites. *Dental Materials*, 31(12), 1542-1551.
- Fugolin, A., & Pfeifer, C. (2017). New resins for dental composites. *Journal of dental research*, 96(10), 1085-1091.
- Garoushi, S., Gargoum, A., Vallittu, P. K., & Lassila, L. (2018). Short fiber-reinforced composite restorations: a review of the current literature. *Journal of investigative and clinical dentistry*, 9(3), e12330.
- Garoushi, S. K., Hatem, M., Lassila, L. V., & Vallittu, P. K. (2015). The effect of short fiber composite base on microleakage and load-bearing capacity of posterior restorations. *Acta biomaterialia odontologica Scandinavica*, 1(1), 6-12.
- Gordan, V. V., Mondragon, E., Watson, R. E., Garvan, C., & Mjör, I. A. (2007). A clinical evaluation of a self-etching primer and a giomer restorative material: results at eight years. *The Journal of the American Dental Association*, 138(5), 621-627.
- Guaadaoui, A., Benaicha, S., Elmajdoub, N., Bellaoui, M., & Hamal, A. (2014). What is a bioactive compound? A combined definition for a preliminary consensus. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 3(3), 174-179.
- Hickel, R., Roulet, J.-F., Bayne, S., Heintze, S. D., Mjör, I. A., Peters, M., . . . Tyas, M. (2007). Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. Science Committee Project 2/98--FDI World Dental Federation study design (Part I) and criteria for evaluation (Part II) of direct and indirect restorations including onlays and partial crowns. *The journal of adhesive dentistry*, 9, 121-147.
- Ilie, N., & Hickel, R. (2011). Resin composite restorative materials. *Australian dental journal*, 56, 59-66.
- Imazato, S., Ebi, N., Takahashi, Y., Kaneko, T., Ebisu, S., & Russell, R. R. (2003). Antibacterial activity of bactericide-immobilized filler for resin-based restoratives. *Biomaterials*, 24(20), 3605-3609.
- Imazato, S., Torii, Y., Takatsuka, T., Inoue, K., Ebi, N., & Ebisu, S. (2001). Bactericidal effect of dentin primer containing antibacterial monomer methacryloyloxydodecylpyridinium bromide (MDPB) against bacteria in human carious dentin. *Journal of oral rehabilitation*, 28(4), 314-319.
- Iyer, R. S., Babani, V. R., Yaman, P., & Dennison, J. (2021). Color match using instrumental and visual methods for single, group, and multi-shade composite resins. *Journal of esthetic and restorative dentistry*, 33(2), 394-400.
- Jandt, K. D., & Watts, D. C. (2020). Nanotechnology in dentistry: Present and future perspectives on dental nanomaterials. *Dental Materials*.
- Jefferies, S. R. (2014). Bioactive and biomimetic restorative materials: a comprehensive review. Part I. *Journal of esthetic and restorative dentistry*, 26(1), 14-26.
- Joiner, A., Hopkinson, I., Deng, Y., & Westland, S. (2008). A review of tooth colour and whiteness. *Journal of dentistry*, 36, 2-7.
- Jung, M., Sehr, K., & Klimek, J. (2007). Surface texture of four nanofilled and one hybrid composite after finishing. *Operative dentistry*, 32(1), 45-52.
- Kano, Y., Nakajima, M., Aida, A., Seki, N., Foxton, R. M., & Tagami, J. (2018). Influence of enamel prism orientations on color shifting at the border of resin composite restorations. *Dental Materials Journal*, 2017-2094.

- Khvostenko, D., Hilton, T., Ferracane, J., Mitchell, J., & Kruzic, J. (2016). Bioactive glass fillers reduce bacterial penetration into marginal gaps for composite restorations. *Dental Materials*, 32(1), 73-81.
- Klee, J. E., Renn, C., & Elsner, O. (2020). Development of novel polymer technology for a new class of restorative dental materials. *J Adhes Dent*, 22, 35-45.
- Kobayashi, S., Nakajima, M., Furusawa, K., Tichy, A., Hosaka, K., & Tagami, J. (2021). Color adjustment potential of single-shade resin composite to various-shade human teeth: Effect of structural color phenomenon. *Dental Materials Journal*, 2020-2364.
- Li, F., Wang, P., Weir, M. D., Fouad, A. F., & Xu, H. H. (2014). Evaluation of antibacterial and remineralizing nanocomposite and adhesive in rat tooth cavity model. *Acta biomaterialia*, 10(6), 2804-2813.
- Lowe, A. B., Hoyle, C. E., & Bowman, C. N. (2010). Thiol-yne click chemistry: A powerful and versatile methodology for materials synthesis. *Journal of Materials Chemistry*, 20(23), 4745-4750.
- Lucena, C., Ruiz-López, J., Pulgar, R., Della Bona, A., & Pérez, M. M. (2021). Optical behavior of one-shaded resin-based composites. *Dental Materials*, 37(5), 840-848.
- Maas, M. S., Alania, Y., Natale, L. C., Rodrigues, M. C., Watts, D. C., & Braga, R. R. (2017). Trends in restorative composites research: what is in the future? *Brazilian oral research*, 31.
- Maghaireh, G., Taha, N., & Alzraikat, H. (2017). The silorane-based resin composites: a review. *Operative dentistry*, 42(1), E24-E34.
- Maran, B. M., de Geus, J. L., Gutiérrez, M. F., Heintze, S., Tardem, C., Barceleiro, M. O., . . . Lo-guercio, A. D. (2020). Nanofilled/nanohybrid and hybrid resin-based composite in patients with direct restorations in posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry*, 99, 103407.
- Marovic, D., Tarle, Z., Hiller, K. A., Müller, R., Ristic, M., Rosentritt, M., . . . Schmalz, G. (2014). Effect of silanized nanosilica addition on remineralizing and mechanical properties of experimental composite materials with amorphous calcium phosphate. *Clinical oral investigations*, 18(3), 783-792.
- Melo, M. A. S., Cheng, L., Zhang, K., Weir, M. D., Zhou, X., Bai, Y., . . . Xu, H. H. (2015). Novel nanostructured bioactive restorative materials for dental applications. *Biological and Pharmaceutical Applications of Nanomaterials*, 151.
- Mitra, S. B., Wu, D., & Holmes, B. N. (2003). An application of nanotechnology in advanced dental materials. *The Journal of the American Dental Association*, 134(10), 1382-1390.
- Mitthra, S., Hema, R., Anuradha, B., & Reddy, T. V. K. (2020). Role of Silorane composites in Dentistry-an Overview of the Composition and Properties. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 14(4), 1179.
- Monsarrat, P., Garnier, S., Vergnes, J.-N., Nasr, K., Grosgeat, B., & Joniot, S. (2017). Survival of directly placed ormocer-based restorative materials: A systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Dental Materials*, 33(5), e212-e220.
- Moreau, J. L., Sun, L., Chow, L. C., & Xu, H. H. (2011). Mechanical and acid neutralizing properties and bacteria inhibition of amorphous calcium phosphate dental nanocomposite. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, 98(1), 80-88.
- Mosznar, N., & Salz, U. (2001). New developments of polymeric dental composites. *Progress in polymer science*, 26(4), 535-576.
- Omanović-Miklićanin, E., Badnjević, A., Kazlagić, A., & Hajlovac, M. (2020). Nanocomposites: A brief review. *Health and Technology*, 10(1), 51-59.
- Opdam, N., Van De Sande, F., Bronkhorst, E., Cenci, M., Bottenberg, P., Pallesen, U., . . . Van Dijken, J. (2014). Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. *Journal of dental research*, 93(10), 943-949.
- Özdemir, B. E., & Çelik, Ç. (2021) Biyoaktif kompozit rezinler. *7tepe Klinik Dergisi*, 17(2), 139-147.
- Paravina, R., Westland, S., Johnston, W., & Powers, J. (2008). Color adjustment potential of resin composites. *Journal of dental research*, 87(5), 499-503.
- Poitevin, A., De Munck, J., Van Ende, A., Suyama, Y., Mine, A., Peumans, M., & Van Meerbeek, B.

- (2013). Bonding effectiveness of self-adhesive composites to dentin and enamel. *Dental Materials*, 29(2), 221-230.
- Prokopovich, P. (2015). *Biological and pharmaceutical applications of nanomaterials*: CRC Press.
- Ren, G., Hu, D., Cheng, E. W., Vargas-Reus, M. A., Reip, P., & Allaker, R. P. (2009). Characterisation of copper oxide nanoparticles for antimicrobial applications. *International journal of antimicrobial agents*, 33(6), 587-590.
- Sakaguchi, R. L., & Powers, J. M. (2012). *Craig's restorative dental materials-e-book*: Elsevier Health Sciences.
- Schuldt, C., Birlbauer, S., Pitchika, V., Crispin, A., Hickel, R., Ilie, N., & Kuehnisch, J. (2015). Shear bond strength and microleakage of a new self-etching/self-adhesive pit and fissure sealant. *J Adhes Dent*, 17(6), 491-497.
- Shafiei, F., & Saadat, M. (2016). Micromorphology and bond strength evaluation of adhesive interface of a self-adhering flowable composite resin-dentin: Effect of surface treatment. *Microscopy research and technique*, 79(5), 403-407.
- Sunnegårdh-Grönberg, K., van Dijken, J. W., Funegård, U., Lindberg, A., & Nilsson, M. (2009). Selection of dental materials and longevity of replaced restorations in Public Dental Health clinics in northern Sweden. *Journal of dentistry*, 37(9), 673-678.
- Tagtekin, D. A., Yanikoglu, F. C., Bozkurt, F. O., Kologlu, B., & Sur, H. (2004). Selected characteristics of an Ormocer and a conventional hybrid resin composite. *Dental Materials*, 20(5), 487-497.
- Then, S., Neon, G. S., & Abu Kasim, N. H. (2011). Performance of melamine modified urea-formaldehyde microcapsules in a dental host material. *Journal of Applied Polymer Science*, 122(4), 2557-2562.
- Tiskaya, M., Al-Eesa, N., Wong, F., & Hill, R. (2019). Characterization of the bioactivity of two commercial composites. *Dental Materials*, 35(12), 1757-1768.
- Tsubone, M., Nakajima, M., Hosaka, K., Foxton, R. M., & Tagami, J. (2012). Color shifting at the border of resin composite restorations in human tooth cavity. *Dental Materials*, 28(8), 811-817.
- Vallittu, P. K., Boccaccini, A. R., Hupa, L., & Watts, D. C. (2018). Bioactive dental materials-Do they exist and what does bioactivity mean? In.
- van Dijken, J. W., & Sunnegårdh-Grönberg, K. (2006). Fiber-reinforced packable resin composites in Class II cavities. *Journal of dentistry*, 34(10), 763-769.
- Van Ende, A., De Munck, J., Lise, D. P., & Van Meerbeek, B. (2017). Bulk-fill composites: a review of the current literature. *J Adhes Dent*, 19(2), 95-109.
- Van Nieuwenhuysen, J.-P., D'Hooere, W., Carvalho, J., & Qvist, V. (2003). Long-term evaluation of extensive restorations in permanent teeth. *Journal of dentistry*, 31(6), 395-405.
- Vichi, A., Margvelashvili, M., Goracci, C., Papacchini, F., & Ferrari, M. (2013). Bonding and sealing ability of a new self-adhering flowable composite resin in class I restorations. *Clinical oral investigations*, 17(6), 1497-1506.
- Völker, C., Oetken, M., & Oehlmann, J. (2013). The biological effects and possible modes of action of nanosilver. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology Volume 223*, 81-106.
- Weinmann, W., Thalacker, C., & Guggenberger, R. (2005). Siloranes in dental composites. *Dental Materials*, 21(1), 68-74.
- White, S. R., Sottos, N. R., Geubelle, P. H., Moore, J. S., Kessler, M. R., Sriram, S., . . . Viswanathan, S. (2001). Autonomic healing of polymer composites. *Nature*, 409(6822), 794-797.
- Wolter, H., Storch, W., & Ott, H. (1994). New inorganic/organic copolymers (Ormocer® s) for dental applications. *MRS Online Proceedings Library (OPL)*, 346.
- Wu, J., Weir, M. D., Melo, M. A. S., & Xu, H. H. (2015). Development of novel self-healing and antibacterial dental composite containing calcium phosphate nanoparticles. *Journal of dentistry*, 43(3), 317-326.
- Xu, H. H., Moreau, J. L., Sun, L., & Chow, L. C. (2011). Nanocomposite containing amorphous calcium phosphate nanoparticles for caries inhibition. *Dental Materials*, 27(8), 762-769.
- Yuan, H., Li, M., Guo, B., Gao, Y., Liu, H., & Li, J. (2015). Evaluation of microtensile bond strength and microleakage of a self-adhering flowable composite. *J Adhes Dent*, 17(6), 535-543.

- Zhang, K., Cheng, L., Weir, M. D., Bai, Y.-X., & Xu, H. H. (2016). Effects of quaternary ammonium chain length on the antibacterial and remineralizing effects of a calcium phosphate nanocomposite. *International journal of oral science*, 8(1), 45-53.
- Zhang, L., Weir, M. D., Chow, L. C., Antonucci, J. M., Chen, J., & Xu, H. H. (2016). Novel rechargeable calcium phosphate dental nanocomposite. *Dental Materials*, 32(2), 285-293.
- Zimmerli, B., Strub, M., Jeger, F., Stadler, O., & Lussi, A. (2010). Composite materials: composition, properties and clinical applications. A literature review. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin= Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie= Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia*, 120(11), 972-986.

BÖLÜM 6

DENTİN HASSASIYETİNİN TANISI VE TEDAVİSİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

*Güneş BULUT EYÜBOĞLU¹
Esmahan OKUR²*

GİRİŞ

Dentin Hassasiyeti (DH), dentinin termal, dokusal, buharlaştırıcı, osmotik veya kimyasal uyaranlara maruz kalması sonucu oluşan ve uyarının uzaklaştırılmasıyla ortadan kalkan, herhangi bir diş defekti ve hastalığıyla ilişkilendirilemeyen ağrı olarak tanımlanır (Canadian Advisory Board on Dentin Hypersensitivity, 2003). DH ağrısı, kısa süreli, keskin, iyi lokalizedir ve bireylerin yaşam kalitesi üzerinde önemli etkisi olduğu için gerçek bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmiştir (Addy, 2002; Bou Chebel & ark., 2018; Litonjua & ark., 2003).

PREVALANS

DH, toplumda %4-74 arasında bir prevalansa sahip olup periodontal hastalığı olan bireylerde %72-98 arasında değişkenlik gösterir (Addy, 2002; Porto, Andrade & Montes 2009). DH çoğunlukla 20 ila 40 yaş görülür (Dababneh, Khouri & Addy, 1999; Miglani, Aggarwal & Ahuja, 2010). Yaşla birlikte DH prevalansı azalır (Bartold, 2006). Bunun sebebi, dentin ve pulpada yaşa bağlı olarak sklerotik ve sekonder dentin yapımıdır. Oral hijyeni iyi olan popülasyonlarda, oral hijyeni kötü olan popülasyonlara göre DH prevalansı daha yüksektir. Bu durum, açığa çıkan dentin yüzeylerini örten dental plâgın; iyi oral hijyene sahip bireylerde daha az olması ile açıklanabilir (Clayton, McCarthy & Gillam, 2002; Gillam & Orchardson, 2006). Kadınların erkeklere göre ağız hijyenlerinin iyi olması, DH insidansının kadınlarda erkeklere göre daha yüksek olmasına sebep olmuştur. DH çoğunlukla daimi kanin ve premolar dişlerde

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD.
gunesbulut@ktu.edu.tr

² Uzm. Dt., Bursa Nilüfer Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi esmahanokur@gmail.com

daki mevcut suyun yanında ekzojenik suyu da kullanır. Ekzojenik su, dentin ablasyonunda endojen sudan daha büyük bir etkiye sahiptir (Ekworapoj, Sidhu & McCabe 2007; Meister & ark. 2006). Bu yüzden lazerin susuz kullanılması önerilmiştir. Er,Cr:YSGG lazer, dentin sıvısını buharlaştırır ve dentin tübüllerinde çözünmeyen tuzların birikmesine neden olur. Bu birikim dentin tübüllerinin tıkanmasını ve DH'nin azaltılmasını sağlar (Yılmaz & ark., 2011a). Er, Cr:YSGG lazerin diş yüzeyine uygulanması, sıcaklıkta bir artışa neden olur ve dişin kimyasal yapısını değiştirerek yüzeyi daha az çözünür hale getirir (Arantes & ark., 2019). Er, Cr:YSGG lazerin yüksek bakterisit potansiyeli de mevcuttur. Çünkü bakteriler, artan inflamatuvar aracı senteziyle DH görülen dişlerdeki ağrı eşiklerini düşürebilir. DH tedavisinde, Er, Cr:YSGG lazerin, su olmadan 0.25 Watt'da, dentin yüzeylerindeki karbonizasyon veya erime belirtileri olmadan mikroorganizmaları azalttığı bildirilmiştir (Franzen & ark., 2009). Er, Cr:YSGG lazerin DH üzerindeki muhtemel bir etki mekanizması da, ısı ile uyarıldığı bilinen nöral reseptör TRPV1'in inhibisyonuyla dental analjeziye neden olabilmesidir. Er, Cr:YSGG lazer klinik çalışmalarda da başarılı sonuçlar göstermiştir (Yılmaz & ark., 2011a, 2011b; Pourshahidi & ark.,2019).

DH tedavisinde lazerler, DHGA ile kombine olarak da kullanılmaya başlanmıştır. Literatürde DHGA ve lazerlerin kombine kullanımının, DH tedavisinde etkinliğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Arantes & ark., 2019; Öncü, Karabekiroğlu & Ünlü 2017; Ipci & ark., 2009) Fakat lazer uygulamalarının dentin yüzeylerinde çatlaklar ve düzensizliklere de neden olabileceği de bildirilmiştir. (Öncü, Karabekiroğlu & Ünlü, 2017).

SONUÇ

DH, toplumda oldukça yaygın olarak görülen ve bireylerin yaşam konforunu etkileyen bir problemdir. DH tedavisinde pekçok farklı tedavi seçeneği mevcut olsa da etkinliği tamamiyle kanıtlanmış tek bir tedavi seçeneği henüz mevcut değildir. Bu nedenle diş hekimlerinin DH teşhisi, tedavisi ve takibi konusunda yeterli bilgi birikimine ve farkındalığa sahip olmaları gereklidir.

KAYNAKLAR

- Addy, M. (2002). Dentine Hypersensitivity: New Perspectives on an Old Problem. *International Dental Journal*, 52(2), 367-75.
- Al-Sabbagh, M., Harrison, E. & Thomas, MV. (2009). Patient-Applied Treatment of Dentinal Hypersensitivity." *Dental Clinics of North America*, 53(1), 61-70.
- Alamoudi, SA., Pani, SC. & Alomari, M. (2013). The Effect of the Addition of Tricalcium Phosphate to 5 % Sodium Fluoride Varnishes on the Microhardness of Enamel of Primary Teeth. *International Journal of Dentistry*, 1-5.
- Ando, Y., Aoki, A., Watanabe, H. & Ishikawa, I. (1996). Bactericidal effect of Erbium YAG laser on periodontopathic bacteria. *Lasers in Surgery and Medicine*, 19, 190-200.

- Arantes, BF., de Oliveira Mendonça, L., Palma-Dibb, RG., Faraoni, JJ., de Castro DT, Geraldo-Martins, VR. & Lepri, CP. (2019). Influence of Er,Cr:YSGG laser, associated or not to desensitizing agents, in the prevention of acid erosion in bovine root dentin. *Lasers in Medical Science*, 34, 893–900.
- Arjun Torwane, N., Hongal, S., Goel, P., Chandrashekhar, BR., Jain, M., Saxena, E., Gouraha, A. & Yadav, S. (2013). Effect of two desensitizing agents in reducing dentin hypersensitivity: An in-vivo comparative clinical trial. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 7, 2042–2046.
- Asnaashari, M. & Moeini, M. (2013). Effectiveness of Lasers in the Treatment of Dentin Hypersensitivity. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 4, 1–7.
- Attar, N. & Korkmaz, Y. (2006). Dentin Aşırı Hassasiyeti. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi, Dergisi*, 30(4), 83–91.
- Ayad, F., Ayad, N., Zhang, YP., DeVizio, W., Cummins, D. & Mateo, LR. (2009). Comparing the Efficacy in Reducing Dentin Hypersensitivity of a New Toothpaste Containing 8.0% Arginine, Calcium Carbonate, and 1450 ppm Fluoride to a Commercial Sensitive Toothpaste Containing 2% Potassium Ion: An Eight-Week Clinical Study on Canadian Adult. *Journal of Clinical Dentistry*, 20, 10–16.
- Bağlar, S., Ümit E., Mustafa D. & Türkoz, M. (2018). Dentinal Tubule Occluding Capability of Nano-Hydroxyapatite; The in-Vitro Evaluation. *Microscopy Research and Technique*, 81(8), 843–54.
- Bartold, PM. (2006). Dentinal Hypersensitivity: A Review. *Australian Dental Journal*, 51(3), 212–218.
- Bevenius, J., Lindskog, S. & Hulténby, K. (1994). The micromorphology in vivo of the buccocervical region of premolar teeth in Young adults: A replica study by scanning electron microscopy. *Acta Odontologica Scandinavica*, 52, 323–334.
- Birang, R., Poursamimi, J., Gutknecht, N., Lampert, F. & Mir, M. (2007). Comparative evaluation of the effects of Nd:YAG and Er:YAG laser in dentin hypersensitivity treatment. *Lasers in Medical Science*, 22, 21–24.
- Bonin, P., Boivin, R. & Poulard, J. (1991). Dentinal Permeability of the Dog Canine after Exposure of a Cervical Cavity to the Beam of a CO₂ Laser. *Journal of Endodontics*, 17, 116–118.
- Bordea, IR., Candrea, S., Alexescu, GT., Bran, S., Băciuş, M., Băciuş, G., Lucaci, O., Dinu, CM. & Todea, DA. (2020). Nano-hydroxyapatite use in dentistry: a systematic review. *Drug Metabolism Reviews*, 0, 1–14.
- Bou Chebel, F., Zogheib, CM., Baba, NZ. & Corbani, KA. (2018). Clinical Comparative Evaluation of Nd:YAG Laser and a New Varnish Containing Casein Phosphopeptides-Amorphous Calcium Phosphate for the Treatment of Dentin Hypersensitivity: A Prospective Study. *Journal of Prosthodontics*, 27, 860–867.
- Brännström, M., Lindén, LA. & Aström, A. (1967). The Hydrodynamics of the Dental Tubule and of Pulp Fluid. *Caries Research*, 1, 310–317.
- Brännström, M. & Aström, A. (1972). The hydrodynamics of the dentine; its possible relationship to dentinal pain. *International Dental Journal*, 2, 219–227.
- Brännström, M. & Gunilla, J. (1974). Effects of Various Conditioners and Cleaning Agents on Prepared Dentin Surfaces: A Scanning Electron Microscopic Investigation. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 314, 422–30.
- Canadian Advisory Board on Dentin Hypersensitivity. (2003). Consensus-Based Recommendations for the Diagnosis and Management of Dentin Hypersensitivity. *Journal of the Canadian Dental Association*, 69(4), 221–226.
- Chen, CL., Parolia, A., Pau, A. & Porto, ICCM. (2015). Comparative evaluation of the effectiveness of desensitizing agents in dentine tubule occlusion using scanning electron microscopy. *Australian Dental Journal*, 60, 65–72.
- Chow, LC. (2009). Next Generation Calcium Phosphate-Based Biomaterials. *Dental Materials Journal*, 28(1), 1–10.
- Clark, D. & Levin, L. (2016). Non-surgical management of tooth hypersensitivity. *International Den-*

- tal Journal* 66, 249–256.
- Clayton, DR., McCarthy, D. & Gillam, DG. (2002). A study of the prevalence and distribution of dentine sensitivity in a population of 17-5 8-year-old serving personnel on an RAF base in the Midlands. *Journal of Oral Rehabilitation*, 29, 14–23.
- Collaert, B. & Fischer, C. (1991). Dentine hypersensitivity: a review. *Dental Traumatology*, 7, 145–152.
- Corona, SAM., Do Nascimento, TN., Catirse, ABE., Lizarelli, RFZ., Dinelli, W. & Palma-Dibb, RG. (2003). Clinical evaluation of low-level laser therapy and fluoride varnish for treating cervical dentinal hypersensitivity. *Journal of Oral Rehabilitation*, 30, 1183–1189.
- Cross, KJ., Huq, NL., Palamara, JE., Perich, JW. & Reynolds, EC. (2005). Physicochemical Characterization of Casein Phosphopeptide- Amorphous Calcium Phosphate Nanocomplexes. *Journal of Biological Chemistry*, 280, 15362–15369.
- Cuenin, MF., Scheidt, MJ., O'Neal, RB., Strong, SL., Pashley, DH., Horner, JA. & Van Dyke, TE. (1991). An In Vivo Study of Dentin Sensitivity: The Relation of Dentin Sensitivity and the Patency of Dentin Tubules. *Journal of Periodontology*, 62(11), 668–73.
- Cunha-Cruz, J., Stout, J., Heaton, L. & Wataha, J. (2011). Dentin Hypersensitivity and Oxalates : a Systematic Review. *Journal of Dental Research*, 90, 304–310.
- Dababneh, RH., Khouri, AT. & Addy, M. (1999). Dentine hypersensitivity — an enigma ? a review of terminology, epidemiology, mechanisms, aetiology and management. *British Dental Journal*, 187, 606–611.
- Dall'Orologio, GD., Lone, A. & Finger, WJ. (2002). Clinical evaluation of the role of glutardialdehyde in a one-bottle adhesive. *American Journal of Dentistry*, 15, 330–334.
- Davari, A., Ataei, E. & Assarzadeh, H. (2013). Dentin hypersensitivity: etiology, diagnosis and treatment; a literature review. *Journal of dentistry (Shiraz, Iran)*, 14, 136–45.
- Demi, M., Delmé, KIM. & De Moor, RJG. (2009). Hypersensitive Teeth : Conventional vs Laser Treatment Part I : Conventional Treatment of Dentin Hypersensitivity. *The Journal of Oral Laser Applications*, 9, 7–20.
- Dodwad, V. & Bhavna, K. (2011). Propolis Mouthwash: A New Beginning. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 15(2), 121–25.
- Drisko, CH. (2002). Dentine hypersensitivity-dental hygiene and periodontal considerations. *International Dental Journal*, 52, 385–393.
- Duran, I. & Sengun, A. (2004). The long-term effectiveness of five current desensitizing products on cervical dentine sensitivity. *Journal of Oral Rehabilitation*, 31, 351–356.
- Ekworapoj, P., Sidhu, SK. & McCabe, JF. (2007). Effect of different power parameters of Er , Cr : YSGG laser on human dentine. *Lasers in Medical Science*, 22, 175–182.
- Erdemir, U. & Yıldız, E. (2011). Dentin Hassasiyeti Tanı ve Tedavi Planlaması. *EÜ Dışhek. Fak. Dergisi*, 32, 9–22.
- Farooq, I., Moheet, IA. & Alshwaimi, E. (2015). In vitro dentin tubule occlusion and remineralization competence of various toothpastes. *Archives of Oral Biology*, 60, 1246–1253.
- Favaro Zeola, L., Soares, PV. & Cunha-Cruz, J. (2019). Prevalence of dentin hypersensitivity: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 81, 1–6.
- Forsback, AP., Areva, S. & Salonen, JI. (2004). Mineralization of dentin induced by treatment with bioactive glass S53P4 in vitro. *Acta Odontologica Scandinavica*, 62, 14–20.
- Franzen, R., Esteves-Oliveira, M., Meister, J., Wallerang, A., Vanweersch, L., Lampert, F. & Gutknecht, N. (2009). Decontamination of deep dentin by means of erbium , chromium : yttrium-scandium-gallium-garnet laser irradiation. *Lasers in Medical Science*, 24, 75–80.
- Frechoso, S., Menendez, M., Guisasaola, C., Arregui, I., Tejerina, J. & Sicilia, A. (2003). Evaluation of the efficacy of two potassium nitrate bioadhesive gels (5 % and 10 %) in the treatment of dentine hypersensitivity: A randomised clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 30, 315–320.
- Gangarosa, LP. (1994). Current strategies for dentist-applied treatment in the management of hypersensitive dentine. *Archives of Oral Biology*, 39, 101–106.
- Geiger, S., Matalon, S., Blasbalg, J., Tung, M. & Eichmiller, F. (2003). The Clinical Effect of Amorp-

- haus Calcium Phosphate (ACP) on Root Surface Hypersensitivity. *Operative Dentistry*, 28, 496–500.
- Gillam, DG., Newman, HN., Davies, EH., Bulman, JS., Troullos, ES. & Curro, FA. (2004). Clinical evaluation of ferric oxalate in relieving dentine hypersensitivity. *Journal of Oral Rehabilitation*, 31, 245–250.
- Gillam, DG., Tang, JY., Mordan, NJ. & Newman, HN. (2002). The effects of a novel Bioglass® dentifrice on dentine sensitivity: A scanning electron microscopy investigation. *Journal of Oral Rehabilitation*, 29, 305–313.
- Gillam, DG. & Orchardson, R. (2006). Advances in the treatment of root dentine sensitivity: mechanisms and treatment principles. *Endodontic Topics*, 13, 13–33.
- Gillam, DG., Seo, HS., Bulman, JS. & Newman, HN. (1999). Perceptions of dentine hypersensitivity in a general practice population. *Journal of Oral Rehabilitation*, 26, 710–714.
- Gillam, DG. (2017). A New Perspective on Dentine Hypersensitivity – Guidelines for General Dental Practice. *Dental Update*, 44, 33–42.
- Gordan, VV., Blaser, PK., Watson, RE., Mjör, IA., McEdward, DL., Sensi, LG. & Riley, JL. (2014). A clinical evaluation of a giomer restorative system containing surface prereacted glass ionomer filler: Results from a 13-year recall examination. *Journal of the American Dental Association*, 145, 1036–1043.
- Guo, C. & McMartin, KE. (2005). The cytotoxicity of oxalate, metabolite of ethylene glycol, is due to calcium oxalate monohydrate formation. *Toxicology*, 208, 347–355.
- Gutknecht, N., Moritz, A., Dercks, HW. & Lampert, F. (1997). Treatment of hypersensitive teeth using neodymium:yttrium-aluminum-garnet lasers: A comparison of the use of various settings in an in vivo study. *Journal of Clinical Laser Medicine and Surgery*, 15, 171–174.
- Holland, G., Narhi, M., Addy, M., Gangarosa, L. & Orchardson R. (1997). Guidelines for the design and conduct of clinical trials on dentine hypersensitivity. *Journal of Clinical Periodontology*, 24, 808–813.
- Hongal, S., Torwane, NA., Goel, P. & Chandrashekar, B. (2014). The effect of 30% ethanolic extract of Indian propolis on replica of human dentin compared against commercially available desensitizing agent: A methodological SEM study in vitro. *Pharmacognosy Research*, 6, 113–119.
- Ikeno, K., Ikeno, T. & Miyazawah, C. (1991). Effects of Propolis on Dental Caries in Rats. *Caries research*, 25(5), 347–51.
- Ipci, SD., Cakar, G., Kuru, B. & Yılmaz S. (2009). Clinical Evaluation of Lasers and Sodium Fluoride Gel in the Treatment of Dentine Hypersensitivity. *Photomedicine and Laser Surgery*, 27(1), 85–91.
- Ishihata, H., Finger, WJ., Kanehira, M., Shimauchi, H. & Komatsu, M. (2011). In vitro dentin permeability after application of gluma® desensitizer as aqueous solution or aqueous fumed silica dispersion. *Journal of Applied Oral Science*, 19, 146–153.
- Jiang, H., Bian, Z., Tai, BJ., Du, MQ. & Peng, B. (2005). The Effect of a Bi-annual Professional Application of APF Foam on Dental Caries Increment in Primary Teeth : 24-month Clinical Trial. *Journal of Dental Research*, 84, 265–268.
- Kalyoncuoğlu, E., Gönüloğlu, N., Demiryürek, EÖ. & Bodrumlu, E. (2015). Effect of Propolis as a Root Canal Irrigant on Bond Strength to Dentin. *Journal of applied biomaterials & functional materials*, 13(4), e362–66.
- Karlinsky, RL., Mackey, AC., Walker, TJ., Frederick, KE., Blanken, DD., Flaig, SM. & Walker, ER. (2011). In vitro remineralization of human and bovine white-spot enamel lesions by NaF dentifrices: A pilot study. *Journal of Dentistry and Oral Hygiene*, 3, 22–29.
- Kielbassa, AM. (2002). Dentine Hypersensitivity : Simple Steps for Everyday Diagnosis and Management. *International Dental Journal*, 52, 394–96.
- Kimura, Y., Wilder-Smith, P., Yonaga, K. & Matsumoto, K. (2000). Treatment of dentine hypersensitivity by lasers: A review. *Journal of Clinical Periodontology*, 27, 715–721.
- Kleinberg, I. (2002). SensiStat. A New Saliva-Based Composition for Simple And.” *Dentistry Today*, 21(12), 42–47.

- Kujumgiev, A., Tsvetkova, I., Serkedjieva, Y., Bankova, V., Christov, R. & Popov, S. (1999). Antibacterial, Antifungal and Antiviral Activity of Propolis of Different Geographic Origin. *Journal of Ethnopharmacology*, 64(3), 235–40.
- Lee, EMR., Borges, R., Marchi, J., de Paula Eduardo, C. & Marques, MM. (2020). Bioactive glass and high-intensity lasers as a promising treatment for dentin hypersensitivity: An in vitro study. *Journal of Biomedical Materials Res - Part B Applied Biomaterials*, 108, 939–947.
- Litonjua, LA., Andreana, S., Bush, PJ., Tobias, TS. & Cohen, RE. (2003). Noncarious cervical lesions and abfractions: A re-evaluation. *Journal of the American Dental Association*, 134, 845–850.
- Rocha, MOC., Cruz, AACF., Santos, DO., Douglas, DE., Oliveira DW., Flecha, OD. & Gonçalves, PE. (2020). Sensitivity and Specificity of Assessment Scales of Dentin Hypersensitivity-an Accuracy Study. *Brazilian Oral Research*, 34, 1-8
- Markowitz, K. & Pashley, DH. (2008). Discovering New Treatments for Sensitive Teeth : The Long Path from Biology to Therapy. *Journal of Oral Rehabilitation*, 35, 300–315.
- Matsumoto, K. (1985). Effects of Nd : YAG-Laser in Treatment of Cervical Hypersensitive Dentine. *Japanese Journal of Conservative Dentistry*, 28, 760–65.
- Matsumoto, K. & Kimura, Y. (2007). Laser Therapy of Dentin Hypersensitivity. *The Journal of Oral Laser Applications*, 7, 7–25.
- Murray, MC., Worthington, HV. & Blinkhorn, AS. (1997). A Study to Investigate the Effect of a Propolis-Containing Mouthrinse on the Inhibition of de Novo Plaque Formation. *Journal of clinical periodontology*, 24(11), 796–98.
- Meister, J., Franzen, R., Forner, K., Grebe, H., Stanzel, S., Lampert, F. & Apel, C. (2006). Influence of the water content in dental enamel and dentin on ablation with erbium YAG and erbium YSGG lasers. *Journal of Biomedical Optics*, 11, 1–7.
- Miglani, S., Aggarwal, V. & Ahuja, B. (2010). Dentin hypersensitivity: Recent trends in management. *Journal of Conservative Dentistry*, 13, 218.
- Nagata, T., Ishida, H., Shinohara, HSN., Kasahara, S. & Wakano, Y. (1994). Clinical evaluation of a potassium nitrate dentifrice for the treatment of dentinal hypersensitivity. *Journal of Clinical Periodontology*, 21, 217–221.
- Olivi, G., Angiero, F., Benedicenti, S., Iaria, G., Signore, A. & Kaitsas, V. (2010). Use of the erbium , chromium : yttrium – scandium – gallium – garnet laser on human enamel tissues . Influence of the air – water spray on the laser – tissue interaction : scanning electron microscope evaluations. *Lasers in Medical Science*, 25, 793–797.
- Olley, RC., Pilecki, P., Hughes, N., Jeffery, P., Austin, RS. , Moazzez, R. & Bartlett, D. (2012). An in Situ Study Investigating Dentine Tubule Occlusion of Dentifrices Following Acid Challenge. *Journal of Dentistry*, 40(7), 585–93.
- Orchardson, R. & Gillam, DG. (2000). The Efficacy of Potassium Salts as Agents for Treating Dentin Hypersensitivity. *Journal of Orofacial Pain*, 14(1), 9–19.
- Orchardson, R., Peacock, JM. & Whitters, CJ. (1997). Effect of Pulsed Nd:YAG Laser Radiation on Action Potential Conduction in Isolated Mammalian Spinal Nerves. *Lasers in Surgery and Medicine*, 21(2), 142–48.
- Orchardson, R. & Whitters, CJ. (2000). Effect of HeNe and pulsed Nd:YAG laser irradiation on intradental nerve responses to mechanical stimulation of dentine. *Lasers in Surgery and Medicine*, 26, 241–249.
- Öncü, E., Karabekiroğlu, S. & Ünlü, N. (2017). Effects of Different Desensitizers and Lasers on Dentine Tubules: An in-Vitro Analysis. *Microscopy Research and Technique*, 80(7), 737–44.
- Özyurt, E. (2017).Dentin Hassasiyeti Tanı ve Tedavi Yöntemleri. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.*, 2, 253–62.
- Pamir, T., Özyazıcı, M., Baloğlu, E. & Önal, B. (2005). The efficacy of three desensitizing agents in treatment of dentine hypersensitivity. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 30, 73–76.
- Parolia, A., Thomas, MS., Kundabala, M. & Mohan, M. (2010). Propolis and its potential uses in oral health. *International Journal of Medicine and Medical Sciences*, 2, 210–215.
- Pashley, DH. (1996). Dynamics of the Pulpo-Dentin Complex. *Critical Reviews in Oral Biology and*

Medicine, 7(2), 104–33.

- Pashley, DH. (1992). Dentin Permeability and Dentin Sensitivity. *Proceedings of the Finnish Dental Society*, 88(1), 31–37.
- Pashley, DH., Andringa, HJ. & Eichmiller, F. (1991). Effects of ferric and aluminum oxalates on dentin permeability. *American Journal of Dentistry*, 4, 123–6.
- Peacock, JM. & Orchardson, R. (1995). Effects of Potassium Ions on Action Potential Conduction in A- and C-Fibers of Rat Spinal Nerves. *Journal of Dental Research*, 74, 634–641.
- Pillon, FL., Romani, IG. & Schmidt, ÉR. (2004). Effect of a 3% Potassium Oxalate Topical Application on Dentinal Hypersensitivity After Subgingival Scaling and Root Planing. *Journal of Periodontology*, 75, 1461–1464.
- Porto, ICCM., Andrade, AKM. & Montes, MAJR. (2009). Diagnosis and treatment of dentinal hypersensitivity. *Journal of Oral Science*, 51, 323–332.
- Pourshahidi, S., Ebrahimi, H., Mansourian, A., Mousavi, Y. & Kharazifard, M. (2019). Comparison of Er,Cr:YSGG and diode laser effects on dentin hypersensitivity: a split-mouth randomized clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 23, 4051–4058.
- Qin, C., Xu, J. & Zhang, Y. (2006). Spectroscopic investigation of the function of aqueous 2- hydroxyethylmethacrylate/glutaraldehyde solution as a dentin desensitizer. *European Journal of Oral Sciences*, 114, 354–359.
- Reynolds, EC., Cai, F., Cochrane, NJ., Shen, P., Walker, GD., Morgan, MV. & Reynolds, C. (2008). Fluoride and Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate. *Journal of Dental Research*, 87, 344–348.
- Ricarte, JM., Matoses, VF., José, V., Llácer, F., Juan, A. & Fernández, F. (2008). Dentinal sensitivity : Concept and methodology for its objective evaluation. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 13, 201–206.
- Ritter, AV., Dias, WDL., Miguez, P., Caplan, DJ. & Swift, EJ. (2006). Treating cervical dentin hypersensitivity with fluoride varnish: A randomized clinical study. *Journal of the American Dental Association*, 137, 1013–1020.
- Sağ Güngör, F. & Karabekiroğlu, S. (2018). Dentin hassasiyetinin tedavisi ve lazerler. *Selçuk Dental Journal*, 102, 91–102.
- Sales-Peres, SH., Carvalho, FN., Marsicano, JA., Mattos, MC., Pereira, JC., Forim, MR. & Silva, MF. (2010). Effect of Propolis Gel on the in Vitro Reduction of Dentin Permeability. *Journal of Applied Oral Science*, 19(4), 6–11.
- Santiago, SL., Pereira, JC. & Martineli, AC. (2006). Effect of Commercially Available and Experimental Potassium Oxalate-Based Dentin Desensitizing Agents in Dentin Permeability: Influence of Time and Filtration System. *Brazilian Dental Journal*, 17(4), 300–305.
- Sauro, S., Gandolfi, MG., Prati, C. & Mongiorgi, R. (2006). Oxalate-Containing Phytocomplexes as Dentine Desensitisers: An in Vitro Study. *Archives of Oral Biology*, 51(8), 655–64.
- Schiff, T., Delgado, E., Zhang, YP., Cummins, D., DeVizio, W. & Mateo, LR. (2009). Clinical Evaluation of the Efficacy of an In-Office Desensitizing Paste Containing 8% Arginine and Calcium Carbonate in Providing Instant and Lasting Relief of Dentin Hypersensitivity. *American Journal of Dentistry*, 22, 8–15.
- Schwarz, F., Arweiler, N., Georg, T. & Reich, E. (2002). Desensitizing effects of an Er:YAG laser on hypersensitive dentine: A controlled, prospective clinical study. *Journal of Clinical Periodontology*, 29, 211–215.
- Shiau, HJ. (2012). Dentin Hypersensitivity. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 12, 220–28.
- Singal, P., Gupta, R. & Pandit, N. (2005). 2% Sodium Fluoride-Iontophoresis Compared to a Commercially Available Desensitizing Agent. *Journal of Periodontology*, 76, 351–357.
- Sowinski, J., Ayad, F., Petrone, M., Devizio, W., Volpe, A., Ellwood, R. & Davies, R. (2001). Comparative investigations of the desensitising efficacy of a new dentifrice. *Journal of Clinical Periodontology*, 28, 1032–1036.
- Suge, T., Kawasaki, A., Ishikawa, K., Matsuo, T. & Ebisu, S. (2005). Comparison of the Occluding Ability of Dentinal Tubules with Different Morphology between Calcium Phosphate Precipita-

- tion Method and Potassium Oxalate Treatment. *Dental Materials Journal*, 24, 522–529.
- Suge, T., Ishikawa, K., Kawasaki, A., Yoshiyama, M., Asaoka, K. & Ebisu, S. (1995). Duration of Dentinal Tubule Occlusion Formed by Calcium Phosphate Precipitation Method: In vitro Evaluation Using Synthetic Saliva. *Journal of Dental Research*, 74, 1709–1714.
- Thanatvarakorn, O., Nakashima, S., Sadr, A., Prasansuttiporn, T., Thitthaweerat, S. & Tagami, J. (2013). Effect of a Calcium-Phosphate Based Desensitizer on Dentin Surface Characteristics. *Dental Materials Journal*, 32(4), 615–21.
- Trowbridge, HO. & Silver, DR. (1990). A review of current approaches to in-office management of tooth hypersensitivity. *Dental clinics of North America*, 34, 561–81.
- Tung, MS., Bowen, HJ., Derkson, GD. & Pashley, DH. (1993). Effects of Calcium Phosphate Solutions on Dentin Permeability. *Journal of Endodontics*, 19, 383–387.
- Vieira, AHM., Passos, VF., De Assis, JS., Mendonça, JS. & Santiago, SL. (2009). Clinical evaluation of a 3% potassium oxalate gel and a GaAlAs laser for the treatment of dentinal hypersensitivity. *Photomedicine and Laser Surgery*, 27, 807–812.
- Wang, HL., Yeh, CT., Smith, F., Burgett, FG., Richards, P., Shyr, Y. & O'Neal, R. (1993). Evaluation of Ferric Oxalate as an Agent for Use During Surgery to Prevent Post-Operative Root Hypersensitivity. *Journal of Periodontology*, 64(11), 1040–44.
- Wang, Z., Sa, Y., Sauro, S., Chen, H., Xing, W., Ma, X., Jiang, T. & Wang, Y. (2010). Effect of desensitizing toothpastes on dentinal tubule occlusion: A dentine permeability measurement and SEM in vitro study. *Journal of Dentistry*, 38, 400–410.
- Watanabe, H., Ishikawa, I., Suzuki, M. & Hasegawa, K. (1996). Clinical Assessments of the Erbium : YAG Laser for Soft Tissue Surgery and Scaling. *Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery*, 14, 67–75.
- West, NX. 2008. Dentine Hypersensitivity : Preventive and Therapeutic Approaches to Treatment. *Periodontology 2000*, 48(13), 31–41.
- West, NX. (2007). The Dentine Hypersensitivity Patient – a Total Management Package. *International Dental Journal*, 57, 411–19.
- Whitters, CJ., Hall, A., Creanor, SL., Moseley, H., Gilmour, WH., Strang, R., Saunders, WP. & Orchardson, R. (1995). A clinical study of pulsed Nd: YAG laser-induced pulpal analgesia. *Journal of Dentistry*, 23, 145–150.
- Wilson, J. & Low, S. (1992). Bioactive Ceramics for Periodontal Treatment : Comparative Studies in the Patas Monkey. *Journal of Applied Biomaterials*, 3, 123–129.
- Yılmaz, HG., Kurtulmus-Yılmaz, S., Cengiz, E., Bayindir, H. & Aykac, Y. (2011a) Clinical Evaluation of Er,Cr:YSGG and GaAlAs Laser Therapy for Treating Dentine Hypersensitivity: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Dentistry*, 39(3), 249–54.
- Yılmaz, HG., Cengiz, E., Kurtulmus-Yılmaz, S. & Leblebicioglu, B. (2011b). Effectiveness of Er,Cr:YSGG Laser on Dentine Hypersensitivity: A Controlled Clinical Trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 38(4), 341–46.
- Yılmaz, HG., Bayindir, H., Cengiz, E. & Berberoğlu, A. (2012). Dentin Hassasiyeti ve Tedavi Yöntemleri. *Cumhuriyet Dental Journal*, 15(1), 71–82.
- Zakaria, SM., Sharif Zein, SH., Othman, MR., Yang, F. & Jansen, JA. (2013). Nanophase Hydroxyapatite as a biomaterial in advanced hard tissue engineering: A review. *Tissue Engineering - Part B: Reviews*, 19, 431–441.

BÖLÜM 7

ANTERİÖR DİŞ DİASTEMALARININ KOMPOZİT REZİNLERLE ESTETİK REHABİLİTASYONU

Hanife ALTINIŞIK¹

GİRİŞ

Dişlerin ve diş arklarının boyut ve şeklindeki dengesizlik, dişlerin düzgün şekilde sıralanmasını engellediği için tek veya çoklu diastema oluşumuna neden olabilmektedir. Daha bireyselleştirilmiş ve daha etkili tedavi yapabilmek için diastemaların nedenini anlamak önemlidir. Bu yüzden tedaviye başlamadan önce hastalar dikkatli bir şekilde muayene edilmelidir (Oquendo, Brea, & David, 2011).

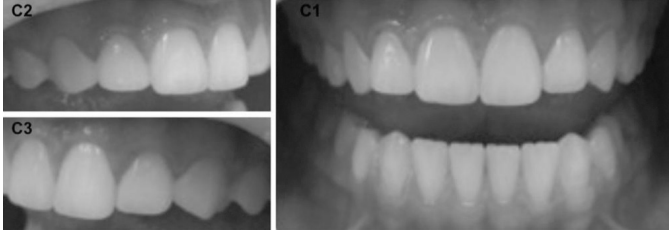
Diastemaların oluşumunda rol oynayan etiyolojik faktörler

- Dentisyonun normal gelişiminde süt ve daimi dişlenme arasındaki geçiş
- Kalıtsal veya etnik özellikler
- Büyümüş dudak frenilumu
- Parafonksiyonel alışkanlıklar
- Dengesiz kas fonksiyonu
- Artmış overbite
- Dentoalveolar uyumsuzluklar
- Patolojiler (örneğin, kısmi agenezi, süpernümerer dişler, anterior bölgedeki kistler, engellenmiş erüpsiyon, damak yarığı)
- İyatrojenik
- Ortodontik tedavi (hızlı maksiller genişleme, distal hareketler)
- Dişlerin şekli, boyutu ve sayısındaki anomaliler
- Dil ve dudak alışkanlıkları
- Diş kaybı

Erişkinlerde anterior diastemaların en sık nedenleri arasında dentoalveolar uyumsuzluklar sayılabilir. Dentoalveolar uyumsuzluklar genellikle dental arkın boyutu ile

¹ Arş. Gör. Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD.
hanife.kamak@hotmail.com

Tedavisi bittikten sonra hastamıza dikkat etmesi gereken hususlar konusunda bilgi verildi ve her altı ayda bir düzenli kontrole gelmesi tavsiye edildi. Hastanın tedaviden sonraki 1. yıl kontrolünde yapılan klinik değerlendirmelerinde, restorasyonlarda herhangi bir kırığa ve renk değişikliğine rastlanmadı (Resim C).



C: Hastanın tedaviden sonra 1. yıldaki ağız içi görüntüsü (1: Önden, 2:Sağdan, 3:Soldan görünüm)

SONUÇ

Anterior diastema olgularında hastalar genellikle estetik kaygılar sebebiyle kliniğe başvurmaktadırlar. Bu estetik kaygılar dişlerin, diş dizilerinin ve yüz anatomisinin birbirleriyle ve bir arada uyumlu olmasıyla giderilebilmektedir. Bundan dolayı kimi zaman tek disiplinle kimi zaman da multidisipliner şekilde çalışmak gerekebilir.

Dental kompozit rezinlerdeki güncel gelişmeler ışığında, yüz estetiğinin anahtarı olan anterior dişlere tek seansta yapılan doğal diş dokularını taklit eden kompozit rezin restorasyonlar, diastema olgularında genellikle tercih edilmekte ve doğru uygulandıkları takdirde de hasta ağzında uzun yıllar problemsiz kalabilmektedir.

KAYNAKLAR

- Aristidis, G. A. (2000). Etched porcelain veneer restoration of a primary tooth: A clinical report. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 83(5), 504-507.
- Başaran, S., & Yamanel, K. (2015). Gülümseme Tasarımı. *European Annals of Dental Sciences*, 2(42), 123-134.
- Beasley, W. K., Maskeroni, A. J., Moon, M. G., Keating, G. V., & Maxwell, A. W. (2004). The orthodontic and restorative treatment of a large diastema: a case report. *Gen Dent*, 52(1), 37-41.
- Chiche, G. (2008). Proportion, display, and length for successful esthetic planning. In *Interdisciplinary treatment planning* (pp. 147): Quintessence Publishing, Hanover Park (IL).
- Chu, S. J. (2007). Range and mean distribution frequency of individual tooth width of the maxillary anterior dentition. *Pract Proced Aesthet Dent*, 19(4), 209-215.
- Chu, S. J., Tan, J. H., Stappert, C. F., & Tarnow, D. P. (2009). Gingival zenith positions and levels of the maxillary anterior dentition. *J Esthet Restor Dent*, 21(2), 113-120. doi:10.1111/j.1708-8240.2009.00242.x
- Chu, S. J., Tarnow, D. P., Tan, J. H., & Stappert, C. F. (2009). Papilla proportions in the maxillary anterior dentition. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 29(4), 385-393.

- De Araujo, E. M., Jr., Fortkamp, S., & Baratieri, L. N. (2009). Closure of diastema and gingival recontouring using direct adhesive restorations: a case report. *J Esthet Restor Dent*, 21(4), 229-240. doi:10.1111/j.1708-8240.2009.00267.x
- Furuse, A. Y., Franco, E. J., & Mondelli, J. (2008). Esthetic and functional restoration for an anterior open occlusal relationship with multiple diastemata: a multidisciplinary approach. *J Prosthet Dent*, 99(2), 91-94. doi:10.1016/s0022-3913(08)60023-2
- Furuse, A. Y., Herkrath, F. J., Franco, E. J., Benetti, A. R., & Mondelli, J. (2007). Multidisciplinary management of anterior diastemata: clinical procedures. *Pract Proced Aesthet Dent*, 19(3), 185-191; quiz 192.
- Gracis, S., & Chu, S. (2008). The anterior and posterior determinants of occlusion and their relationship to aesthetic restorative dentistry. In *Aesthetic restorative dentistry principles and practice* (pp. 65-97): Montage Media, Mahwah (NJ).
- Gribble, A. R. (1994). Multiple diastema management: an interdisciplinary approach. *J Esthet Dent*, 6(3), 97-102. doi:10.1111/j.1708-8240.1994.tb00841.x
- Levin, E. I. (1978). Dental esthetics and the golden proportion. *J Prosthet Dent*, 40(3), 244-252. doi:10.1016/0022-3913(78)90028-8
- Oquendo, A., Brea, L., & David, S. (2011). Diastema: correction of excessive spaces in the esthetic zone. *Dent Clin North Am*, 55(2), 265-281, viii. doi:10.1016/j.cden.2011.02.002
- Romero, M. F., Babb, C. S., Brenes, C., & Haddock, F. J. (2018). A multidisciplinary approach to the management of a maxillary midline diastema: A clinical report. *J Prosthet Dent*, 119(4), 502-505. doi:10.1016/j.prosdent.2017.06.017
- Tarnow, D. P., Magner, A. W., & Fletcher, P. (1992). The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol*, 63(12), 995-996. doi:10.1902/jop.1992.63.12.995
- Waldman, A. B. (2008). Smile design for the adolescent patient--interdisciplinary management of anterior tooth size discrepancies. *Journal of the California Dental Association*, 36(5), 365-372.
- Ward, D. H. (2001). Proportional smile design using the recurring esthetic dental (red) proportion. *Dent Clin North Am*, 45(1), 143-154.

BÖLÜM 8

İMMATÜR DİŞLERDE REJENERATİF ENDODONTİ UYGULAMALARI

İrem ÇETİNKAYA¹

GİRİŞ

Çocukluk döneminde diş ve destek dokuları travma ve çürükten çokça etkilenmektedir. Özellikle kök gelişimini tamamlamamış 7-10 yaş grubu sıklıkla travmalara maruz kalmakta ve endodontik tedavi ihtiyacı doğmaktadır. Dentin çürüğü ile bakteri toksinleri dentin tübülleri boyunca ilerleyip pulpa dokularında kronik enflamatuvar reaksiyon oluşmasına neden olabilmektedir (Ford 2004). Pulpa şiddetli bir iritasyonla karşılaştığında enflamasyon başlamakta ve pulpa dokusuna ulaşan bakteriler pulpa dokusunun nekrozuna ve periapikal enfeksiyonlara yol açmaktadır (Ford 2004; Nakashima and Akamine 2005). Dişler üzerine gelen travmatik kuvvetler, dişlerde farklı büyüklüklerde zarara ve morfolojik bütünlüklerinde bozulmalara neden olabilmektedir (Svensäter, Chávez de Paz, and Theilade 2010). Travma sonucunda pulpa dokusunun oral kaviteye açılması nedeniyle ağız içerisinde bulunan mikroorganizmalar pulpa dokusuna ulaşarak enfeksiyon oluşturabilmekle (Nakashima and Akamine 2005) birlikte, şiddetli travma nedeniyle dişin apeksinde bulunan damar-sinir paketinin zedelenmesiyle pulpa dokusunda nekroz oluşumu meydana gelebilmektedir (Pitt-Ford 2008). Oluşan bu nekrozun sonunda gelişimini tamamlamamış dişlerin kök gelişimi durmakta ve kök ucu güta-perka ile hermetik tıkaçın sağlanamayacağı kadar açık kalmaktadır. Bu sebeple immatür nekrotik daimi dişlere apikalde sert doku oluşturularak kapanmanın sağlandığı tedavi yöntemi olan “apeksifikasyon” yapılabilmektedir (Fuks 2000). Apeksifikasyon tedavisinde kalsiyum hidroksitle apeksifikasyon, MTA ile apikal tıkaç oluşturularak yapılan apeksifikasyon ve rejeneratif endodontik tedavi gibi birçok yöntem uygulanmaktadır (Iwaya, Ikawa, and Kubota 2001). Nekrotik pulpalı immatür daimi dişlerde sıklıkla kalsiyum hidroksitle sert doku bariyeri oluşturularak (apeksifikasyon) ya da kök kanal tedavisi öncesinde MTA tıkaç oluşturularak tedavi

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Trakya Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD. irem.cetinkaya@trakya.edu.tr

ucu kapanmış dişlerde de tedavinin prognozunu arttırmak için tercih edilmeye başlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Al-Hezaimi, Khalid, Badr Abdullah Al-Tayar, Yaseer Salim BaJuaifer, Ziad Salameh, Khalid Al-Fouzan, and Franklin R %J Journal of endodontics Tay. 2011. 'A hybrid approach to direct pulp capping by using emdogain with a capping material', 37: 667-72.
- Ando, Yusuke, Masaki J Honda, Hayato Ohshima, Akiko Tonomura, Takayuki Ohara, Toshimitsu Itaya, Hideaki Kagami, and Minoru %J Nagoya J Med Sci Ueda. 2009. 'The induction of dentin bridge-like structures by constructs of subcultured dental pulp-derived cells and porous HA/TCP in porcine teeth', 71: 51-62.
- Andreasen, Jens Ove, Ban Farik, and Erik Christian %J Dental Traumatology Munksgaard. 2002. 'Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture', 18: 134-37.
- Andreasen, JO, Mette Kit Borum, Henrik Loft Jacobsen, and Frances M %J Dental Traumatology Andreasen. 1995. 'Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 2. Factors related to pulpal healing', 11: 59-68.
- Anitua, Eduardo, Isabel Andia, Bruno Ardanza, Paquita Nurden, Alan T %J Thrombosis Nurden, and haemostasis. 2004. 'Autologous platelets as a source of proteins for healing and tissue regeneration', 91: 4-15.
- Banchs, Francisco, and Martin %J Journal of endodontics Trope. 2004. 'Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis: new treatment protocol?', 30: 196-200.
- Bègue-Kirn, CATHERINE, ANTHONY J Smith, MARIA Lorient, CHRISTIAN Kupferle, JV Ruch, and H %J The International journal of developmental biology Lesot. 1994. 'Comparative analysis of TGF beta s, BMPs, IGF1, msxs, fibronectin, osteonectin and bone sialoprotein gene expression during normal and in vitro-induced odontoblast differentiation', 38: 405-20.
- Berman, Louis H, and Kenneth M Hargreaves. 2015. *Cohen's Pathways of the Pulp Expert Consult-E-Book* (Elsevier Health Sciences).
- Bidder, Miri, Tammy Latifi, Dwight A %J Journal of Bone Towler, and Mineral Research. 1998. 'Reciprocal temporospatial patterns of Msx2 and Osteocalcin gene expression during murine odontogenesis', 13: 609-19.
- Blin-Wakkach, C, F Lezot, S Ghoul-Mazgar, D Hotton, S Monteiro, C Teillaud, L Pibouin, S Orestes-Cardoso, P Papagerakis, and M %J Proceedings of the National Academy of Sciences Macdougall. 2001. 'Endogenous Msx1 antisense transcript: in vivo and in vitro evidences, structure, and potential involvement in skeleton development in mammals', 98: 7336-41.
- Coudert, Amelie E, Laurence Pibouin, Brigitte Vi-Fane, Bethan L Thomas, Mary Macdougall, Anuradha Choudhury, Benoît Robert, Paul T Sharpe, Ariane Berdal, and Frédéric %J Nucleic acids research Lezot. 2005. 'Expression and regulation of the Msx1 natural antisense transcript during development', 33: 5208-18.
- Cvek, Miomir %J Dental Traumatology. 1992. 'Prognosis of luxated non-vital maxillary incisors treated with calcium hydroxide and filled with gutta-percha. A retrospective clinical study', 8: 45-55.
- de Paz, Luis E Chávez, Gunnar Bergenholtz, and Gunnel %J Journal of Endodontics Svensäter. 2010. 'The effects of antimicrobials on endodontic biofilm bacteria', 36: 70-77.
- De Rossi, Andiara, Lea Assed Bezerra Silva, Patrícia Gatón-Hernández, Manoel Damião Sousa-Neto, Paulo Nelson-Filho, Raquel Assed Bezerra Silva, and Alexandra Mussolino %J Journal of endodontics de Queiroz. 2014. 'Comparison of pulpal responses to pulpotomy and pulp capping with biodentine and mineral trioxide aggregate in dogs', 40: 1362-69.
- Demarco, Flavio F, Luciano Casagrande, Zhaocheng Zhang, Zhihong Dong, Sandra B Tarquinio, Benjamin D Zeitlin, Songtao Shi, Anthony J Smith, and Jacques E %J Journal of endodontics

- Nör. 2010. 'Effects of morphogen and scaffold porogen on the differentiation of dental pulp stem cells', 36: 1805-11.
- Diogenes, Anibal, Michael A Henry, Fabricio B Teixeira, and Kenneth M %J Endodontic Topics Hargreaves. 2013. 'An update on clinical regenerative endodontics', 28: 2-23.
- Duque, Jussaro Alves, Clovis Monteiro Bramante, Marco Antonio Hungaro Duarte, Murilo Priori Alcalde, Emmanuel João Nogueira Leal Silva, and Rodrigo Ricci %J Journal of Endodontics Vivian. 2020. 'Cyclic Fatigue Resistance of Nickel-Titanium Reciprocating Instruments after Simulated Clinical Use'.
- Durand, Stéphanie H, Vincent Flacher, Annick Roméas, Florence Carrouel, Evelyne Colomb, Claude Vincent, Henry Magloire, Marie-Lise Couble, Françoise Bleicher, and Marie-Jeanne %J The Journal of Immunology Staquet. 2006. 'Lipoteichoic acid increases TLR and functional chemokine expression while reducing dentin formation in in vitro differentiated human odontoblasts', 176: 2880-87.
- El-Backly, Rania M, Ahmed G Massoud, Azza M El-Badry, Raef A Sherif, and Mona K %J Australian Endodontic Journal Marei. 2008. 'Regeneration of dentine/pulp-like tissue using a dental pulp stem cell/poly (lactic-co-glycolic) acid scaffold construct in New Zealand white rabbits', 34: 52-67.
- Endodontists, American Association of. 2021. "Clinical considerations for a regenerative procedure." In.: American Association of Endodontists Chicago.
- Fang, Yanjun, Xinhuan Wang, Jingjing Zhu, Chaonan Su, Ying Yang, and Liuyan %J Journal of endodontics Meng. 2018. 'Influence of apical diameter on the outcome of regenerative endodontic treatment in teeth with pulp necrosis: a review', 44: 414-31.
- Fanton d'Andon, Martine, Nathalie Quellard, Béatrice Fernandez, Gwenn Ratet, Sonia Lacroix-Lamandé, Alain Vandewalle, Ivo G Boneca, Jean-Michel Goujon, and Catherine %J PLoS neglected tropical diseases Werts. 2014. 'Leptospira Interrogans induces fibrosis in the mouse kidney through Inos-dependent, TLR-and NLR-independent signaling pathways', 8: e2664.
- Fitzgerald, M, DJ Chiego Jr, and DR %J Archives of oral biology Heys. 1990. 'Autoradiographic analysis of odontoblast replacement following pulp exposure in primate teeth', 35: 707-15.
- Ford, TR Pitt. 2004. "Pickard's Manual of Operative Dentistry 8th edition (2003)." In.: Oxford University Press.
- Fuks, Anna B %J Dental Clinics of North America. 2000. 'Pulp therapy for the primary and young permanent dentitions', 44: 571-96, vii.
- Galler, Kerstin M, RN D'souza, JD Hartgerink, and G %J Advances in Dental Research Schmalz. 2011. 'Scaffolds for dental pulp tissue engineering', 23: 333-39.
- Galler, KM, G Krastl, S Simon, G Van Gorp, Nastaran Meschi, B Vahedi, and Paul %J International endodontic journal Lambrechts. 2016. 'European Society of Endodontology position statement: revitalization procedures', 49: 717-23.
- Haapasalo, Markus, and YA %J Endodontic Topics Shen. 2010. 'Current therapeutic options for endodontic biofilms', 22: 79-98.
- Hargreaves, Kenneth M, Todd Giesler, Michael Henry, and Yan %J Pediatric dentistry Wang. 2008. 'Regeneration potential of the young permanent tooth: what does the future hold?', 30: 253-60.
- Huang, Fu-Mei, Shun-Fa Yang, Jiing-Huei Zhao, and Yu-Chao %J Journal of endodontics Chang. 2010. 'Platelet-rich fibrin increases proliferation and differentiation of human dental pulp cells', 36: 1628-32.
- Huang, George T-J, and Louis M %J Journal of endodontics Lin. 2008. 'Letter to the editor: Comments on the use of the term "revascularization" to describe', 34: 511.
- Huang, GT-J %J International endodontic journal. 2009. 'Apexification: the beginning of its end', 42: 855-66.
- Iohara, Koichiro, Kiyomi Imabayashi, Ryo Ishizaka, Atsushi Watanabe, Junichi Nabekura, Masataka Ito, Kenji Matsushita, Hiroshi Nakamura, and Misako %J Tissue Engineering Part A Nakashima. 2011. 'Complete pulp regeneration after pulpectomy by transplantation of CD105+ stem cells with stromal cell-derived factor-1', 17: 1911-20.

- Ito, Kenji, Yoichi Yamada, Tetsuro Nagasaka, Shunsuke Baba, Minoru %J Journal of Biomedical Materials Research Part A: An Official Journal of The Society for Biomaterials Ueda, The Japanese Society for Biomaterials,, The Australian Society for Biomaterials, and the Korean Society for Biomaterials. 2005. 'Osteogenic potential of injectable tissue-engineered bone: a comparison among autogenous bone, bone substitute (Bio-Oss®), platelet-rich plasma, and tissue-engineered bone with respect to their mechanical properties and histological findings', 73: 63-72.
- Iwaya, Shin-ichi, Motohide Ikawa, and Minoru %J Dental Traumatology Kubota. 2001. 'Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract', 17: 185-87.
- Kellner, Manuela, Marina M Steindorff, Jürgen F Strempel, Andreas Winkel, Mark P Kühnel, and Meike %J Archives of Oral Biology Stiesch. 2014. 'Differences of isolated dental stem cells dependent on donor age and consequences for autologous tooth replacement', 59: 559-67.
- Kim, SG, M Malek, A Sigurdsson, LM Lin, and B %J International endodontic journal Kahler. 2018. 'Regenerative endodontics: a comprehensive review', 51: 1367-88.
- Kitikuson, Pattama, and Tanida %J Journal of endodontics Srisuwan. 2016. 'Attachment ability of human apical papilla cells to root dentin surfaces treated with either 3Mix or calcium hydroxide', 42: 89-94.
- Kontakiotis, Evangelos G, Christos G Filippatos, Giorgos N Tzanetakis, and Anastasia %J Journal of endodontics Agrafioti. 2015. 'Regenerative endodontic therapy: a data analysis of clinical protocols', 41: 146-54.
- Lauridsen, Eva, Nuno Vibe Hermann, Thomas Alexander Gerds, Søren Steno Ahrensburg, Sven Kreiborg, and Jens Ove %J Dental Traumatology Andreassen. 2012. 'Combination injuries 3. The risk of pulp necrosis in permanent teeth with extrusion or lateral luxation and concomitant crown fractures without pulp exposure', 28: 379-85.
- Li, Z, C-M Jiang, S An, Q Cheng, Y-F Huang, Y-T Wang, Y-C Gou, L Xiao, W-J Yu, and J %J Oral diseases Wang. 2014. 'Immunomodulatory properties of dental tissue-derived mesenchymal stem cells', 20: 25-34.
- Lovelace, Tyler W, Michael A Henry, Kenneth M Hargreaves, and Anibal %J Journal of endodontics Diogenes. 2011. 'Evaluation of the delivery of mesenchymal stem cells into the root canal space of necrotic immature teeth after clinical regenerative endodontic procedure', 37: 133-38.
- Majno, G, and I Joris. "Cells, Tissues, and Disease, 2nd edn, 2004." In.: Oxford, London, UK: Oxford University Press.
- Martin, David E, Jose Flavio A De Almeida, Michael A Henry, Zin Z Khaing, Christine E Schmidt, Fabricio B Teixeira, and Anibal %J Journal of endodontics Diogenes. 2014. 'Concentration-dependent effect of sodium hypochlorite on stem cells of apical papilla survival and differentiation', 40: 51-55.
- Marx, Robert E %J Journal of oral, and maxillofacial surgery. 2004. 'Platelet-rich plasma: evidence to support its use', 62: 489-96.
- Mohammadi, Zahed %J International dental journal. 2008. 'Sodium hypochlorite in endodontics: an update review', 58: 329-41.
- Mohammadi, Zahed, Sousan Shalavi, and Hamid %J European journal of dentistry Jafarzadeh. 2013. 'Ethylenediaminetetraacetic acid in endodontics', 7: S135-S42.
- Murray, Peter E, Franklin Garcia-Godoy, and Kenneth M %J Journal of endodontics Hargreaves. 2007. 'Regenerative endodontics: a review of current status and a call for action', 33: 377-90.
- Nakashima, Misako %J Australian Endodontic Journal. 2005. 'Tissue engineering in endodontics', 31: 111-13.
- Nakashima, Misako, and Akifumi %J Journal of endodontics Akamine. 2005. 'The application of tissue engineering to regeneration of pulp and dentin in endodontics', 31: 711-18.
- Nygaard-Ostby, B %J Acta Odont Scand. 1961. 'The role of the blood clot in endodontic therapy', 19: 323-53.
- Nygaard-Ostby, Birger, and OLAV %J European Journal of Oral Sciences HJORTDAL. 1971. 'Tissue formation in the root canal following pulp removal', 79: 333-49.
- Pitt-Ford, TR. 2008. *Harty's endodontics in clinical practice* (Wright).

- Rafter, Mary %J Dental Traumatology. 2005. 'Apexification: a review', 21: 1-8.
- Raja, V Sunitha, and E Munirathnam %J Indian Journal of Dental Research Naidu. 2008. 'Platelet-rich fibrin: evolution of a second-generation platelet concentrate', 19: 42.
- Ricucci, Domenico, José F Siqueira Jr, Simona Loghin, and Louis M %J Journal of dentistry Lin. 2017. 'Pulp and apical tissue response to deep caries in immature teeth: a histologic and histo-bacteriologic study', 56: 19-32.
- Ruparel, Nikita B, José Flávio Affonso De Almeida, Michael A Henry, and Anibal %J Journal of endodontics Diogenes. 2013. 'Characterization of a stem cell of apical papilla cell line: effect of passage on cellular phenotype', 39: 357-63.
- Shi, Songtao, Stan %J Journal of bone Gronthos, and mineral research. 2003. 'Perivascular niche of postnatal mesenchymal stem cells in human bone marrow and dental pulp', 18: 696-704.
- Smith, AJ, H %J Critical Reviews in Oral Biology Lesot, and Medicine. 2001. 'Induction and regulation of crown dentinogenesis: embryonic events as a template for dental tissue repair?', 12: 425-37.
- Smith, AJ, PJ Lumley, PL Tomson, and PR %J Clinical oral investigations Cooper. 2008. 'Dental regeneration and materials—a partnership', 12: 103-08.
- Sonoyama, Wataru, Yi Liu, Dianji Fang, Takayoshi Yamaza, Byoung-Moo Seo, Chunmei Zhang, He Liu, Stan Gronthos, Cun-Yu Wang, and Songtao %J PloS one Shi. 2006. 'Mesenchymal stem cell-mediated functional tooth regeneration in swine', 1: e79.
- Svensäter, Gunnel, L Chávez de Paz, and Else %J Textbook of endodontology. 2nd ed. Singapore: Wiley-Blackwell Theilade. 2010. 'The microbiology of the necrotic pulp': 95-110.
- Thesleff, I, and A %J Proceedings of the Finnish Dental Society. Suomen Hammaslaakariseuran toimituksia Vaahtokari. 1992. 'The role of growth factors in determination and differentiation of the odontoblastic cell lineage', 88: 357-68.
- Torabinejad, Mahmoud, and Noah %J Journal of endodontics Chivian. 1999. 'Clinical applications of mineral trioxide aggregate', 25: 197-205.
- Trevino, Ernesto G, Amol N Patwardhan, Michael A Henry, Griffin Perry, Nicholas Dybdal-Hargreaves, Kenneth M Hargreaves, and Anibal %J Journal of endodontics Diogenes. 2011. 'Effect of irrigants on the survival of human stem cells of the apical papilla in a platelet-rich plasma scaffold in human root tips', 37: 1109-15.
- Vainio, Seppo, Irina Karavanova, Adrian Jowett, and Irma %J Cell Thesleff. 1993. 'Identification of BMP-4 as a signal mediating secondary induction between epithelial and mesenchymal tissues during early tooth development', 75: 45-58.
- Xu, L, L Tang, F Jin, X-H Liu, J-H Yu, J-J Wu, Z-H Yang, Y-X Wang, Y-Z Duan, and Y %J Journal of periodontal research Jin. 2009. 'The apical region of developing tooth root constitutes a complex and maintains the ability to generate root and periodontium-like tissues', 44: 275-82.
- Yamauchi, Nozomu, Hideaki Nagaoka, Shizuko Yamauchi, Fabricio B Teixeira, Patricia Miguez, and Mitsuo %J Journal of endodontics Yamauchi. 2011. 'Immunohistological characterization of newly formed tissues after regenerative procedure in immature dog teeth', 37: 1636-41.
- Yang, Bo, Gang Chen, Jie Li, Qing Zou, Dan Xie, Yali Chen, Hang Wang, Xiaohui Zheng, Jie Long, and Wei %J Biomaterials Tang. 2012. 'Tooth root regeneration using dental follicle cell sheets in combination with a dentin matrix-based scaffold', 33: 2449-61.
- Yang, Xuechao, Fang Yang, X Frank Walboomers, Zhuan Bian, Mingwen Fan, John A %J Journal of Biomedical Materials Research Part A: An Official Journal of The Society for Biomaterials Jansen, The Japanese Society for Biomaterials,, The Australian Society for Biomaterials, and the Korean Society for Biomaterials. 2010. 'The performance of dental pulp stem cells on nanofibrous PCL/gelatin/nHA scaffolds', 93: 247-57.
- Yildirim, Sibel, Alp Can, Mustafa Arican, Mildred C Embree, and Jeremy J %J American journal of dentistry Mao. 2011. 'Characterization of dental pulp defect and repair in a canine model', 24: 331.
- Zhang, Chayvis Z, Huika Li, William G Young, P Mark Bartold, Changming Chen, and Michael J %J Growth Factors Waters. 1997. 'Evidence for a local action of growth hormone in embryonic tooth development in the rat', 14: 131-43.

BÖLÜM 9

İLERLEMİŞ ÇÜRÜK LEZYONLARININ DİREKT RESTORATİF TEDAVİLERİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Merve NEZİR¹

AMALGAM RESTORASYONLAR

Geleneksel olarak amalgam, posterior dişlerdeki kavitelerin restorasyonlarının yapılması için kullanılmıştır. Etkinliği ve nispeten düşük maliyeti nedeniyle bazı düşük ve orta gelirli ülkelerde tercih edilen restoratif materyal olmaya devam etmektedir. (Worthington & ark., 2021) Amalgamın restorasyon materyali olarak genel kabul görür hale gelmesi modern diş hekimliğinin kurucusu olarak kabul edilen Greene Var-diman Black'in 1890'lı yıllar ile 1900'lü yılların başında yaptığı araştırmalar sonucu olmuştur. (Kölüş & Ülker, 2021)

Amalgam, amalgam alaşımı ve civadan oluşmaktadır. Amalgam alaşımı, değişen miktarlarda bakır, çinko, indiyum ve paladyum içeren gümüş-kalay alaşımından oluşmaktadır. Dental amalgam alaşımları temel olarak düşük bakır ve yüksek bakır alaşımları olmak üzere iki tiptir. Düşük bakır alaşımları ağırlıkça %6'ya kadar bakır içerirken yüksek bakır alaşımları %6-30 arasında bakır içermektedir. Genel olarak, amalgam alaşımı minimum %40 gümüş, maksimum %32 kalay, maksimum %30 bakır, maksimum %2 çinko ve eser miktarda indiyum veya paladyumdan oluşmaktadır. (Dhillon, Garg & Kang, 2015)

Amalgam restorasyonlar, yüksek çiğneme kuvvetlerine maruz kalan posterior bölge restorasyonlarında uzun yıllardır başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Klinik kullanımda teknik hassasiyet gerektirmemektedir ve maliyeti düşüktür. (Sonkaya & ark., 2021) Tekniğe daha duyarlı olan benzer materyallerin aksine, zor çalışma koşulları altında bile kabul edilebilir dayanıklılık elde edilebilmektedir. (Schmalz & Arenholt-Bindslev, 2009) Amalgamın klinik ve biyomekanik özellikleri, uzun ömürlü ve

¹ Arş. Gör Dt. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD.
mervenezir@gazi.edu.tr

SONUÇ

Diş çürüğü, insanlarda sıklıkla karşılaşılan enfeksiyöz bir hastalıktır. Önlenmezse veya uygun zamanda tedavisi yapılmazsa ilerleyebilmektedir. Diş çürüğünün tedavisinde farklı teknikler kullanılabilir. Bunlar arasında direkt restorasyon teknikleri bulunmaktadır. Bu tekniklerde amalgam, rezin kompozit, cam iyonomer siman gibi farklı materyaller kullanılabilir. Günümüzde farklı dezavantajları nedeniyle amalgam restorasyonlara olan ilgi giderek azalmaktadır ve bu materyal yerine rezin kompozitler ve cam iyonomer simanlar kullanılmaktadır. Ancak bu materyallerin de farklı dezavantajları bulunmaktadır. Bu sebeple materyallerin yapısında, uygulanmasında bir dizi değişiklik yapılarak kimyasal, fiziksel ve mekanik özellikleri geliştirilmeye çalışılmakta ve bu sayede birçok farklı materyal üretilmektedir. Bununla birlikte özellikle yeni piyasaya sürülen materyallerdeki gelişmiş özelliklerin, bu materyalin uzun vadede klinik kullanımını ne yönde etkilediğinin tespit edilebilmesi amacıyla daha çok klinik çalışma ve laboratuvar çalışması yapılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Acar, O., Yılmaz, B., Altıntaş, S. H., Chandrasekaran, I., & Johnston, W. M. (2016). Color stainability of CAD/CAM and nanocomposite resin materials. *The Journal of prosthetic dentistry*, 115(1), 71-75.
- Aktaş, G., Başaran, E. G., Güncü, M. B., Vallittu, P. K., & Lassila, L. V. (2016). Fiber İle Güçlendirme Kompozit Rezinlerin Eğilme Direncine Etki Eder Mi? *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 26(3), 473-477.
- Alzraikat, H., Burrow, M., Maghaireh, G., & Taha, N. (2018). Nanofilled resin composite properties and clinical performance: a review. *Operative dentistry*, 43(4), E173-E190.
- Arbildo-Vega, H. I., Lapinska, B., Panda, S., Lamas-Lara, C., Khan, A. S., & Lukomska-Szymanska, M. (2020). Clinical effectiveness of bulk-fill and conventional resin composite restorations: systematic review and meta-analysis. *Polymers*, 12(8), 1786.
- Arun, D., Adikari Mudiyansele, D., Gulam Mohamed, R., Liddell, M., Monsur Hassan, N. M., & Sharma, D. (2021). Does the addition of zinc oxide nanoparticles improve the antibacterial properties of direct dental composite resins? A systematic review. *Materials*, 14(1), 40.
- Atalay C. (2021). Kaviteyonyon gösteren lezyonlar hangi materyallerle nasıl restore edilmeli? Takibi ve Prognozu. Attar N, editör. Günümüz Restoratif Diş Hekimliğinde Çürük Yönetimi. 1. Baskı. Ankara. *Türkiye Klinikleri*, 26-35.
- Bakhadher, W. (2019). Modification of glass ionomer restorative material: A review of literature. *EC Dental Science*, 18, 1001-1006.
- Balkaya, H., Arslan, S., & Pala, K. (2019). A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results. *Journal of Applied Oral Science*, 27.
- Barutcuğil, Ç., Ahmetoğlu, F., Turgut, H., Burak, D., & Yalçın, M. (2014). Düşük Polimerizasyon Büzülmesi Gösteren Modern Kompozitler İle Metakrilat Esaslı Rezin Kompozitin Konversiyon Oranlarının Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 24(1), 39-43.
- Cakan, E., Eren, M., & Günel, Ş. (2018). Restoratif diş hekimliğinde biyoaktif materyaller. *Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics*, 4, 46-52.
- Candan, Ü., & Eronat, N. (2021). Fiberle Güçlendirilmiş Rezin Kompozitler. *Ege Üniversitesi Diş*

Hekimliği Fakültesi Dergisi, 29(1), 1-12.

- Chandrasekhar, V., Rudrapati, L., Badami, V., & Tummala, M. (2017). Incremental techniques in direct composite restoration. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 20(6), 386.
- Ching, H. S., Luddin, N., Kannan, T. P., Ab Rahman, I., & Abdul Ghani, N. R. (2018). Modification of glass ionomer cements on their physical-mechanical and antimicrobial properties. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 30(6), 557-571.
- Çelik, Ç. (2017). Güncel Kompozit Rezin Sistemler. *Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics*, 3(3), 128-137.
- Demarco, F. F., Collares, K., Correa, M. B., Cenci, M. S., MORAES, R. R. d., & Opdam, N. J. (2017). Should my composite restorations last forever? Why are they failing? *Brazilian oral research*, 31.
- Demir, N. (2017). Diş Hekimliğinde Yeni Bir Materyal: Giomerler. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 8(2), 1543-1548.
- Demirci M., Tuncer, S., Uysal Ö., Yücel T. (2008). Amalgam Restorasyonların Yenilenme Nedenleri. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci*, 14(3), 147-155.
- Dhillon J., Garg N., Kang RS. (2015). *Textbook of Operative Dentistry-Third Edition, Chapter 20: Dental Amalgam: The Health Sciences Publisher.*
- Dülgeril Ç.T., Ertürk, AT. (2016). Diş Hekimliği Restoratif Uygulamalarında Yeni Materyal Olarak Cam Karbomer Simanlar. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg*, 26(3), 517-523.
- Elmacı, İ., & Tunçdemir, M. T. (2020). Restoratif Diş Hekimliğinde Cam İyonomer Simanlar ve Yeni Gelişmeler. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Dergisi*, 2(2), 69-75.
- Erdemir, U., Sancaklı, H., Yıldız, E., & Özel, S. (2011). Farklı Işık Kaynaklarının Nanokompozitlerin Yüzey Sertliği Üzerine Etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 12(1), 1-7.
- Garoushi, S., Gargoum, A., Vallittu, P. K., & Lassila, L. (2018). Short fiber-reinforced composite restorations: a review of the current literature. *Journal of investigative and clinical dentistry*, 9(3), e12330.
- Hafshejani, T. M., Zamanian, A., Venugopal, J. R., Rezvani, Z., Sefat, F., Saeb, M. R., Vahabi, H., Zarrintaj, P., Mozafari, M. (2017). Antibacterial glass-ionomer cement restorative materials: A critical review on the current status of extended release formulations. *Journal of Controlled Release*, 262, 317-328.
- Haznedaroğlu, E. (2020). Cam iyonomer simanlar ve fluor içeren dental materyaller. *Menteş A, editör. Diş Hekimliğinde Fluor. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri*, 38-41.
- Kalender, B. (2017). Akıllı (Smart) Materyaller. *Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics*, 3(3), 164-172.
- Kanık, Ö. & Türkün, L. Ş. (2016). Restoratif Cam iyonomer simanlarda güncel yaklaşımlar. *Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*, 37(2), 54-65.
- Karataş, Ö. (2017). Farklı İçeceklerde Bekletilen Ormoser ve Dimetakrilat-Esaslı Kompozit Rezinlerin Renk Stabilitelerinin Karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 27(3), 118-123.
- Kaya, T., & Tiralı, R. E. (2013). Cam iyonomer simanlardaki gelişmeler. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 23, 71-77.
- Koshi, F., Cengiz, E., Faruk, E., & Ulusoy, N. (2015). Restoratif Diş Hekimliğinde Nanoteknoloji. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 25(2).
- Kölüş, T., & Ülker, H. E. (2021). Geçmişten Günümüze Çürük Ve Restoratif Materyaller. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 31(1), 130-137.
- Küçükşemen, Ç. (2007). Dental amalgamın insan organizması üzerindeki etkileri. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 14(3), 52-61.
- Kütük, Z., Gürkan, S., Çakır, F. Y., Ergin, E., & Öztaş, S. (2014). Güncel bir cam iyonomer restoratif sistemin 36-aylık klinik performansının değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dental Journal*, 17(3), 244-255.
- Mert Eren M., Yeğin HC. (2018). Fazla Madde Kaybı Olan Daimi Dentisyondaki Dişlerde Güncel Direkt Restoratif Tedavi Materyalleri. *Türkiye Klinikleri J Peditr Dent-Special Topics*, 4(1), 94-

99.

- Milosevic, A. (2018). Clinical guidance and an evidence-based approach for restoration of the worn dentition by direct composite resin. *British dental journal*, 224(5), 301-310.
- Müjdecı, A. (2019). Fiberle güçlendirilmiş kompozit restorasyonlar. Ulukapı H, editör. Posterior Bölge Estetik Restorasyonlar. 1. Baskı. Ankara *Türkiye Klinikleri*, 8-16.
- Nicholson, J. W. (2018). Maturation processes in glass-ionomer dental cements. *Acta biomaterialia odontologica Scandinavica*, 4(1), 63-71.
- Olegário, I. C., Hesse, D., Mendes, F. M., Bonifácio, C. C., & Raggio, D. P. (2019). Glass carbomer and compomer for ART restorations: 3-year results of a randomized clinical trial. *Clinical oral investigations*, 23(4), 1761-1770.
- Pehlivan, N., & Karacaer, Ö. (2014). Diş hekimliğinde kullanılan kompozit rezinlerin güçlendirilmesi. *Acta Odontologica Turcica*, 31(3), 160-166.
- Rusnac, M. E., Gasparik, C., Irimie, A. I., Grecu, A. G., Mesaroş, A. Ş., & Ducea, D. (2019). Giomers in dentistry—at the boundary between dental composites and glass-ionomers. *Medicine and pharmacy reports*, 92(2), 123.
- Schmalz, G. & Arenholt-Bindslev, D. (2009). *Biocompatibility of dental materials* (Vol. 1): Springer.
- Sonkaya, E., Akbıyık, S. Y., Bakır, E. P., & Bakır, Ş. (2021). Posterior Direkt Restorasyonlarda Nerede Başarısızlık Yaşıyoruz? *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(2), 242-249.
- Sumitha, D. & Rao, A. (2011). Nanoionomer: Evaluation of microleakage. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 29(1), 20-24.
- Tunçdemir, M. T., & Öztürk, B. (2020). Comparison of the Different Self-Adhesive Composite's Shear Bond Strength and Microleakage on Caries-Affected Dentin with Using Er: YAG Laser. *Türkiye Klinikleri. Dishekimligi Bilimleri Dergisi*, 26(2), 231-241.
- Uğuz, O., Gökay, O., & Müjdecı, A. (2008). Siloran bazlı bir kompozit rezinin yüzey sertliği üzerine bitirme ve cila işlemlerinin etkisinin değerlendirilmesi. A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 35(1) 5-9.
- Uzer Çelik, E., & Ermiş, B. (2008). Koruyucu Resin Uygulamasının Yüksek Viskoziteli Geleneksel Cam İyonomer Simanın Mikrosertliği Üzerine Etkisinin In Vitro Olarak Değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dental Journal*, 11(2), 91-95.
- Ünlü, N., & Çetin, A. (2008). Kompozit rezin materyallerin içeriklerindeki yeni gelişmeler. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci*, 14, 156-167.
- Veloso, S. R. M., Lemos, C. A. A., de Moraes, S. L. D., do Egito Vasconcelos, B. C., Pellizzer, E. P., & de Melo Monteiro, G. Q. (2019). Clinical performance of bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. *Clinical oral investigations*, 23(1), 221-233.
- Worthington, H. V., Khangura, S., Seal, K., Mierzwinski-Urban, M., Veitz-Keenan, A., Sahrman, P., Schmidlin P.R., Davis D., Ejiofor Z.I., Alcaraz, M. G. R. (2021). Direct composite resin fillings versus amalgam fillings for permanent posterior teeth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(8).
- Yamanel, K. (2017). Cam İyonomer Simanlar. *Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics*, 3(3), 138-150.
- Yapar, M. İ., & Pınar, G. (2015). Farklı içeceklerde bekletilen siloran ve dimetakrilat esaslı kompozitlerin renk stabilitelerinin karşılaştırılması. *Acta Odontologica Turcica*, 32(2), 51-56.
- Yılmaz K., Özkan, P. (2009). Dental Materyallerden Flor Salınımı. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci*, 15(1), 23-29.

BÖLÜM 10

İLERLEMİŞ ÇÜRÜK LEZYONLARININ İNDİREKT RESTORATİF TEDAVİLERİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Merve NEZİR¹

Sinem AKGÜL²

GİRİŞ

Diş çürükleri, asit üreten bakteriler ile fermente olabilen karbonhidratlar, dişler ve tükürük gibi birçok konakçı faktör arasındaki karmaşık etkileşim sonucu oluşmaktadır.(Selwitz, Ismail, & Pitts, 2007) Mine, dentin ve sement dokularını etkilemektedir. Çürük; mineye göre mineral içeriğinin az olması ve tübüler yapısının fazla olması nedeniyle dentinde daha hızlı bir şekilde ilerleme göstermektedir.(Öz & Gökalp, 2018) İlerlemiş çürük lezyonlarının tedavisinde kullanılan materyalden, uygulanan tekniğe kadar her aşama oldukça önemlidir.

Restoratif diş hekimliğinin amacı, doğru tanı ve eksiksiz bir tedavi sonunda, doğal diş görünümünün ve kaybolan fonksiyonun yeniden kazandırılmasıdır.(Görücü & Aydemir Ateş, 2020) Bu amaçlara uygun olarak dişler farklı materyallerle restore edilebilmektedir.

Kendine özgü avantajları ile estetik diş hekimliğinde en yaygın kullanılan materyaller seramikler ve rezin kompozitlerdir.(Kılınç & ark., 2018) Yaygın kullanılan bu materyaller ile direkt ve/veya indirekt teknikler kullanılarak restorasyonlar yapılabilir. Günümüzde indirekt tekniklerin uygulanmasında CAD/CAM sistemleri oldukça ön plana çıkmaktadır.

CAD/CAM terimi; bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim anlamına gelmektedir.(Skorulska & ark., 2021) CAD/CAM sistemleri ile yapılan makine destekli üretim, klinikte ya da laboratuvarında gerçekleştirilmesine göre sınıflandırılabilir.

¹ Arş.Gör. Dt. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD.
mervenezir@gazi.edu.tr

² Arş. Gör. Dr. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD.
sinemakgul@gazi.edu.tr

SONUÇ

İnsanlarda sıklıkla karşılaşılan diş çürüklerinin tedavisinde farklı restoratif yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında direkt restorasyon teknikleri ve indirekt restorasyon teknikleri yer almaktadır. İndirekt restorasyonların üretiminde dental seramikler ve rezin kompozit materyaller kullanılabilir. Günümüzde bu restorasyonların yapımında geleneksel yöntemler kullanılmakla beraber CAD/CAM sistemlerine ilgi giderek artmaktadır. CAD/CAM sistemlerinin çeşitli avantajları sayesinde endodontik tedavi görmüş dişlerde bu yöntemle üretilen endokron restorasyonların kullanımı da giderek yaygınlaşmaktadır. Özellikle son dönemlerde sıklıkla kullanılmaya başlanan CAD/CAM restorasyonların klinik anlamda etkililik ve güvenilirliğinin tespiti amacıyla farklı klinik çalışmalar ve laboratuvar çalışmaları yapılmaktadır ancak bu restorasyonların özelliklerinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi için daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Awada, A., & Nathanson, D. (2015). Mechanical properties of resin-ceramic CAD/CAM restorative materials. *The Journal of prosthetic dentistry*, 114(4), 587-593.
- Aykor A., Tınastepe N. (2015). İndirek Kompozitlerin Tercih Nedeni. *Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics*, 1(3), 87-94.
- Azeez, G. M., & Çekiç Nagaş, I. (2019). Aşırı harabiyet gösteren endodontik tedavili dişlerin protetik restorasyonları. *7tepe Klinik Dergisi*, 15(2), 231-241.
- Bartlett D. & Ricketts D.(2011). *Advanced Operative Dentistry*, Ricketts D., & Bartlett D.,Chapter 12: Inlays, onlays and veneers.(151-162)
- Cristopher H. (2015). *Principles and Practice of Esthetic Dentistry*. Wilson NHE, Millar BJ. Chapter 8: *Clinical Techniques: Composites and Indirect Methods*.(193-213)
- Çömlekçoğlu ME. (2018). Klinik Tipi CAD/CAM Sistemlerinde Kullanılan Materyaller. Nigiz R, editör. *Protetik Diş Tedavisinde CAD/CAM Uygulamaları*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri., 24-32.
- da Veiga, A. M. A., Cunha, A. C., Ferreira, D. M. T. P., da Silva Fidalgo, T. K., Chianca, T. K., Reis, K. R., & Maia, L. C. (2016). Longevity of direct and indirect resin composite restorations in permanent posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry*, 54, 1-12.
- Damien Walmsley A., Trevor FW., Pretty IA.(2007) *Chapter 10: Restoration of teeth (complex restorations)*. Damien Walmsley A., Trevor FW, Pretty IA *Restorative Dentistry (Second Edition)* (115-134).
- Halaçoğlu DM. (2017). İndirekt Estetik Restorasyonlar. *Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics*, 3(2), 76-83.
- Düzyol, M., Düzyol, E., Akgül, N., & Seven, N. (2017) Rezin Esaslı Anterior Lamina Venerler ve Güncel Yapım Yöntemleri. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 8(1), 1575-1582.
- El Ghoul, W. A., Özcan, M., Ounsi, H., Tohme, H., & Salameh, Z. (2020). Effect of different CAD-CAM materials on the marginal and internal adaptation of endocrown restorations: An in vitro study. *The Journal of prosthetic dentistry*, 123(1), 128-134.
- Ertay E., Kütük M. (2020). CAD/CAM restorasyonlarda kullanılan materyaller ve uygulamaları. Benderli Gökçe Y, editör. *Restoratif Diş Hekimliği Kapsamındaki İndirekt Restorasyonlar ve Bu Alanda Dijital Uygulamaların Yeri ve Önemi*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri., 55-63.
- Kanat Ertürk, B. (2016). Aşırı Kron Harabiyeti Olan Kanal Tedavili Dişlerde CAD/CAM İle Endokron Uygulamaları: Olgu Serisi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 26(4).

- Fahl Jr, N., & Ritter, A. V. (2021). Composite veneers: The direct-indirect technique revisited. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 33(1), 7-19.
- Görücü J., Aydemir Ateş G. (2020). İndirekt Posterior Kompozit Restorasyonlardaki Gelişmeler Ve Güncel Yaklaşımlar. Benderli Gökçe Y, editör. *Restoratif Diş Hekimliği Kapsamındaki İndirekt Restorasyonlar ve Bu Alanda Dijital Uygulamaların Yeri ve Önemi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri.*, 1-6.
- Çelik Güven, M, & Yıldırım, G. (2019). Endokron restorasyonlar. *Selcuk Dental Journal*, 6(2), 201-205.
- Hans M., Mittal N. (2015). *Textbook of Operative Dentistry-Third Edition, Chapter 18: Tooth Preparation for Composite Restorations*: The Health Sciences Publisher.
- Kılınç H., Turgut S., Ayaz EA., Bağış B. (2018). Güncel Nanoseraamik ve Hibrit CAD/CAM Materyalleri. *Atatürk Üniv. Diş. Hek. Fak. Derg.*, 28(4), 592-598.
- Manhart, J., Chen, H., Hamm, G., & Hickel, R. (2004). Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *OPERATIVE DENTISTRY-UNIVERSITY OF WASHINGTON-*, 29, 481-508.
- Nagpal A., Passi S. (2015). *Textbook of Operative Dentistry-Chapter 29: Dental Ceramics*: The Health Sciences Publisher.
- Öz, F. D., & Gökalg, S. (2018). Aşamalı çürük tedavisi: Derleme. *Selcuk Dental Journal*, 5(2), 177-185.
- Öznurhan, F., & Özel A. (2020). Kuron Harabiyeti Olan Kanal Tedavili Dişlerde Endokuron Uygulamaları: Derleme. *Uluslararası Diş Hekimliği Bilimleri Dergisi*, 6(1), 1-7.
- Ruse, N., & Sadoun, M. (2014). Resin-composite blocks for dental CAD/CAM applications. *Journal of dental research*, 93(12), 1232-1234.
- Sedrez-Porto, J. A., da Rosa, W. L. d. O., da Silva, A. F., Münchow, E. A., & Pereira-Cenci, T. (2016). Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry*, 52, 8-14.
- Selwitz, R. H., Ismail, A. I., & Pitts, N. B. (2007). Dental caries. *Lancet*, 369(9555), 51-59. doi:10.1016/s0140-6736(07)60031-2
- Skorulska, A., Piszko, P., Rybak, Z., Szymonowicz, M., & Dobrzyński, M. (2021). Review on Polymer, Ceramic and Composite Materials for CAD/CAM Indirect Restorations in Dentistry—Application, Mechanical Characteristics and Comparison. *Materials*, 14(7), 1592.
- Şen N., Tuncelli B. (2017). CAD/CAM Restorasyonlarının Üretimi İçin Kullanılan Materyaller. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci*, 23(2), 109-115.
- Şeşen Uslu, Y., Ulukapı, H. (2019). İndirekt restorasyonlarda kullanılan materyaller ve üretim yöntemleri. Ulukapı H, editör. *Posterior Bölge Estetik Restorasyonlar. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri.*, 17-27.
- Şirinsükan N., Can E. (2020). İndirekt restorasyonlarda endo-kuron uygulamaları. Benderli Gökçe Y, editör. *Restoratif Diş Hekimliği Kapsamındaki İndirekt Restorasyonlar ve Bu Alanda Dijital Uygulamaların Yeri ve Önemi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri*, 96-103.
- Tokgöz Çetindağ, M., & Ayşef, M. (2016). Diş Hekimliğinde Kullanılan CAD/CAM (Bilgisayar Destekli Tasarım/Bilgisayar Destekli Üretim) Sistemleri ve Materyaller. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 26(3), 524-533.
- Turgut S., Bağış B. (2015). CAD/CAM Teknolojisi ile Estetik Diş Hekimliği. *Türkiye Klinikleri J Prosthodont-Special Topics*, 1(1), 8-12.
- Uzer Çelik E., Yaşa. B. (2020). Restoratif diş hekimliği açısından kompozit rezin esaslı CAD/CAM materyallerine güncel bakış I: Posterior restorasyonlar. Benderli Gökçe Y, editör. *Restoratif Diş Hekimliği Kapsamındaki İndirekt Restorasyonlar ve Bu Alanda Dijital Uygulamaların Yeri ve Önemi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri*, 71-84.
- Üstün, S. (2019). Endodontik Tedavili Dişlerin Restorasyonunda Adeziv Yaklaşımlar: Literatür Derlemesi. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 46(2), 127-136.
- Yaşa B., Uzer Çelik E. (2020). Restoratif diş hekimliği açısından kompozit rezin esaslı CAD/CAM materyallerine güncel bakış II: Anterior restorasyonlar. Benderli Gökçe Y, editör. *Restoratif Diş Hekimliği Kapsamındaki İndirekt Restorasyonlar ve Bu Alanda Dijital Uygulamaların Yeri ve*

Önemi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri, 85-95.

Yıldırım Z., Gömeç Y. (2020). Posterior Kuron İçi İndirekt Restorasyonlar. Benderli Gökçe Y, editör. *Restoratif Dış Hekimliği Kapsamındaki İndirekt Restorasyonlar ve Bu Alanda Dijital Uygulamaların Yeri ve Önemi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri, 7-15.*