

## OLGU SUNUMU

**Semptomatik İrreversible Pulpitisli Daimi Dişin MTA ile Amputasyonu: Olgu Raporu**Enes KARABULUT<sup>1</sup>, Berk ÇELİKKOL<sup>2</sup>*J Dent Fac Usak Univ, 2023; 2: 47-53*

Başvuru Tarihi: 15.08.2023

Yayına Kabul Tarihi: 22.08.2023

**ÖZ****Semptomatik İrreversible Pulpitisli Daimi Dişin MTA İle Amputasyonu: Olgu Raporu**

Yıllardır "İrreversible pulpitis" teşhisi konan daimi dişlerin, tamir edilemeyecek ve kök kanal tedavisini gerektiren geri dönüşümsüz olarak hasar görmüş bir pulpaya sahip olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle irreversible pulpitisli matür daimi dişlerin tedavisi sıklıkla kök kanal tedavisi olmuştur. Bununla birlikte, bugüne kadar, reversible veya irreversible pulpitisin teşhisi, tam olarak pulpanın inflamasyon durumunu yansıtmadan, yalnızca klinik ağrı niteliğine ve miktarına dayanmaktaydı. Bu yüzden minimal invaziv ve biyolojik temelli bir prosedür olan pulpotomi gibi daha yeni klinik yaklaşımlar, pulpitisli dişleri tedavi etmek için yeniden ortaya çıkmıştır. Vital pulpa tedavileri süt dişlerinde ve immatür daimi dişlerde kullanılmıştır fakat yeni biyoaktif materyallerin ortaya çıkmasıyla birlikte bu yaklaşım, matür daimi dişlere doğru kaymaktadır. Pulpa patolojisi olan daimi dişlerde biyoaktif materyal ile koronal pulpotominin kök kanal tedavisi kadar başarılı olduğunu bildiren birçok prospektif ve retrospektif çalışma, randomize kontrollü çalışma ve sistematik derleme vardır. Koronal pulpotomi, hem diş hekimleri hem de hastalar için uygun maliyetli, kök kanal tedavisi gibi çok teknik zahmetli olmayan ve daha az zaman alan bir yöntemdir. Bu tedavi hastaya endodontik tedaviye alternatif olarak sunulabilir. Bu olgu sunumunda amaç kliniğimize şiddetli ağrı ile başvuran hastaya MTA (mineral trioksit agregat) ile uygulanan total pulpotomi tedavisinin klinik ve radyografik sonuçlarını değerlendirmektir.

**ANAHTAR KELİMELER**

MTA, İrreversible pulpitis, Pulpotomi

**GİRİŞ**

Tedavi edilmeyen daimi diş çürükleri, küresel hastalık yükü çalışması verilerine göre dünyadaki en yaygın sağlık sorunudur.<sup>1</sup> Diş çürüğünün tedavisindeki başarısızlık, bakterilerin ve toksinlerinin pulpaya yayılmasına ve değişen derecelerde enflamasyona neden olabilir.<sup>2</sup> Klinik olarak, pulpa enflamasyonu, pulpanın varsayılan iyileşme yeteneğine göre "reversible" veya "irreversible" olarak ikiye ayrılır.<sup>3</sup> AAE (Amerikan Endodonti Derneği) Konsensüs Konferansı Tavsiye Edilen Teşhis Terminolojisi'ne<sup>3</sup> göre irreversible pulpitis, "Vital inflame pulpanın iyileşme kabiliyetinin

**ABSTRACT****MTA Amputation of a Permanent Tooth with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Case Report**

For years, it is described that permanent teeth, which have been examined for "irreversible pulpitis", have an irreversibly damaged pulp that cannot be repaired and requires root canal treatment. Therefore, the treatment of mature permanent teeth with irreversible pulpitis has consistently been the root canal treatment. However, to date, examination of reversible or irreversible pulpitis has been based solely on the level and amount of clinical pain, without accurately reflecting the course of pulp inflammation. Therefore, newer clinical approaches such as pulpotomy, a minimally invasive and biologically based procedure, have reemerged to treat teeth with pulpitis. Vital pulp treatments have been used in primary teeth and immature permanent teeth, but with the emergence of new bioactive samples, this approach is shifting towards mature permanent teeth. There are many prospective and retrospective studies, randomized controlled studies and systems reporting that coronal pulpotomy with bioactive material is as successful as root canal treatment in permanent teeth with pulpal pathology. Coronal pulpotomy is cost effective for both dentists and patients, a less time-consuming and technically demanding method such as root canal treatment. This treatment may be offered to the patient as an alternative to endodontic treatment. The aim of this case report is to evaluate the clinical and radiographic results of total pulpotomy treatment with MTA (mineral trioxide aggregate) in a patient who applied to our clinic with severe pain.

**KEYWORDS**

MTA, Irreversible pulpitis, Pulpotomy

olmadığını ve kök kanal tedavisinin endike olduğunu gösteren subjektif ve objektif bulgulara dayanan bir klinik teşhis" olarak tanımlamıştır. Sonuç olarak, pulpa ekstirpasyonu, irreversible pulpitis teşhisi konulan dişler için temel tedavi seçeneği olmaya devam etmektedir.<sup>3</sup>

Bununla birlikte, klinik teşhisin, pulpanın histolojik durumu hakkında doğru bilgi veremeyeceğini gösteren yeni kanıtlar ortaya çıkınca, "irreversible pulpitis" tanısal teriminin geçerliliği sorgulanmıştır. İrreversible pulpitisli ileri enflamasyon olgularında bile, pulpanın sadece koronal yönde izole edilmiş alanlarında mikro apselerle bakteri invazyonu olduğu, ancak

<sup>1</sup> Stj. Dt, Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Uşak  
ORCID: 0009-0006-5111-9628

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Uşak  
ORCID: 0000-0002-7365-5476

pulpanın altındaki alanın enflamasyondan arınmış olmaya devam ettiği gözlenmiştir.<sup>4</sup> Ayrıca, bakteriyel hasarla doğrudan temas halinde olan koronal pulpanın çıkarılmasıyla, pulpa mükemmel rejeneratif potansiyel gösteren bir doku oluşturur.<sup>5</sup> Bu nedenle, biyoseramik materyallerin tanıtılmasıyla birlikte pulpa biyolojisinin anlaşılmasındaki ilerlemelerle, “vital pulpa tedavisi” (VPT) kavramı yeniden değerlendirilmiştir ve çürükle ekspoz olmuş pulpa veya pulpitis tanılı dişlerde başarılı sonuçlar alındığına dair çok sayıda bilimsel rapor bulunmaktadır.<sup>6-8</sup>

Direkt pulpa kuafajı ve çürükle ekspoz olmuş pulpanın parsiyel veya total pulpotomisini içeren vital pulpa tedavisi (VPT), genellikle minimal invaziv bir yaklaşım olarak kabul edilmiştir.<sup>9,10</sup> Yakın zamana kadar, VPT'nin endikasyonu, periapikal patolojileri olmayan immatür veya matür dişlerde reversible pulpitis olarak sınırlandırılmıştı. İrreversible pulpitis'e sahip kapalı apeksli daimi dişlerin çoğu olguları sıklıkla cerrahi olmayan kök kanal tedavisi ile tedavi edilir. Periapikal belirtiler ve semptomlar oluştuğunda, kök kanal tedavisi tercih edilen tedavidir.<sup>11,12</sup>

Geleneksel tedavide genellikle süt dişlerinde pulpotomi uygulanmaktadır. Son yıllarda, derin çürükle ekspoz olan olgun daimi dişlerine yapılan pulpotominin erken bir olgu raporu olması sebebiyle bu konu klinik ilgi kazanmıştır.<sup>13</sup> Daha sonra, daha fazla araştırmacı konu hakkında detaylı incelemelere başlamıştır.<sup>14,15</sup> VPT seçenekleri arasında, pulpotominin, direkt ve indirekt pulpa kuafajına kıyasla, pulpası çürükle ekspoz olmuş dişlerin tedavisi için daha öngörülebilir ve başarılı bir müdahale olduğu gösterilmiştir.<sup>16</sup>

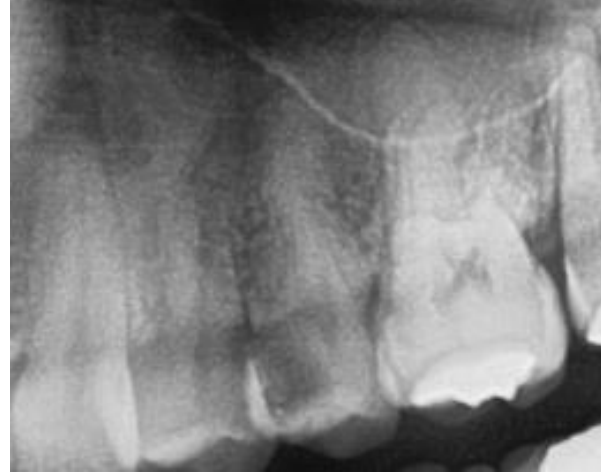
Bu olgu raporunun amacı, şiddetli spontan ağrıya sahip irreversible pulpitis tanılı maksiller premolar dişin, mineral trioksit agregat (MTA) kullanılarak total pulpotomi ile tedavisinin klinik ve radyolojik sonuçlarını değerlendirmektir.

## OLGU

21 yaşında kadın hasta, 24 numaralı dişindeki şiddetli ağrı sebebiyle Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalına başvurdu. Aşırı perküsyon hassasiyeti ve pulpa vitalite testine pozitif yanıt tespit edildi. Radyolojik değerlendirmede periapikal dokular normal olarak değerlendirildi (Resim 1). Klinik ve radyolojik değerlendirmelerin sonunda ilgili dişe semptomatik irreversible pulpitis tanısı konuldu. %2' lik ve 1:100.000 adrenalini lidokain hidroklorür anestezisi altında (JETOKAIN, Adeka İlaç San. ve Tic. A.Ş. İstanbul, Türkiye) çürük doku temizlendi.

Koronal pulpa dokusu, su soğutması altında aeratörle çıkarıldı. % 1'lik sodyum hipokloritli steril bir pamuk pelet ile yaklaşık 5 dakikada hemostaz sağlandı. Pulpa odası tabanına 2-3 mm kalınlığında MTA (Pro Root

MTA, Dentsply, Tulsa Dental, ABD) ve üzerine nemli steril pamuk ve cam iyonomer siman (Ionofil Voco GmbH, Almanya) geçici dolgu olarak uygulandı. Ertesi gün nemli pamuk ve cam iyonomer siman uzaklaştırılıp MTA'nın üzerine kaide cam iyonomer siman ve daimi kompozit restorasyon (3M ESPE Filtek Ultimate, ABD) uygulandı (Resim 2).



**Resim 1:** 24 numaralı dişin preoperatif radyograf görüntüsü

Spontan, çığneme ve sıcak/soğuk ağrısı lay, 6 aylık (Resim 3) ve 1 yıllık (Resim 4) takiplerde değerlendirildi. İlgili dişin asemptomatik olduğu ve pulpa vitalite testine pozitif yanıt tespit edildi. Yapılan takip randevularında perküsyon, sinüs yolu veya şişlik gözlemlenmedi. Radyografik olarak ise sağlıklı olarak değerlendirildi.



**Resim 2:** 24 numaralı dişin postoperatif radyograf görüntüsü



**Resim 3:** İlgili dişin 6.ay takip radyograf görüntüsü



**Resim 4:** İlgili dişin 1.yıl takip radyograf görüntüsü

## TARTIŞMA

Çoğu zaman göz ardı edilen vital pulpa tedavisi prosedürü olan pulpotomi, pulpitis teşhisi konulan dişler için minimal invaziv, biyolojik temelli bir tedavi seçeneği olarak yeniden ortaya çıkmıştır ve koronal pulpa dokusunun kısmen/tamamen çıkarılmasını ve ardından iyileşmeyi desteklemek için pulpa dokusu üzerine biyoyumlu bir materyalin yerleştirilmesini içerir.<sup>6</sup> Ağırlıklı olarak pulpa sağlığının bir ölçüsü olarak nöronal fonksiyonu değerlendirmeye hizmet eden teşhis yöntemlerine dayalı olarak semptomatik irreversible pulpitisli dişlerde kesin bir tedavi yöntemi olarak nadiren kullanılmıştır.<sup>17</sup> Bununla birlikte, daha yeni biyoyumlu, antiinflamatuvar ve osteoindüktif biyomalzemelerdeki son gelişmelerle birlikte, VPT'nin endikasyonu gelişmiştir.<sup>17</sup> İrreversible pulpitis, tanı testlerine göre semptomatik veya asemptomatik olarak sınıflandırılır.<sup>3</sup> Semptomatik olgularda, pulpotomi geleneksel olarak ağrıyı gidermek için acil bir prosedür olarak kullanılmıştır.<sup>18</sup> Ek olarak, akut preoperatif semptomların varlığı tipik olarak VPT'nin uzun dönem başarısı için negatif bir sonuç belirleyicisi olarak kabul

edilir.<sup>19</sup> Koronal olarak enfekte pulpanın çıkarılması, radiküler pulpanın canlılığını ve sağlığını korumak için yeterli olabilir, bu da pulpotomiye etkili bir acil durum prosedürü ve aynı zamanda kesin bir tedavi yöntemi haline getirir.

Geleneksel VPT prosedürleri, sürekli kök gelişimini (apeksogenesis) desteklemeyi amaçlamaktadır.<sup>20</sup> Bununla birlikte, diş pulpasının onarım potansiyeli hakkında artan bilgilerle<sup>21</sup>, irreversible pulpitis tanısı konmuş kapalı apeksli dişleri tedavi etmek için pulpotomi gibi VPT protokolleri öne sürülmüştür.<sup>22</sup> Pulpanın yaşlanması, diş kök hücrelerinin rejeneratif potansiyelinin azalmasıyla ilişkilidir<sup>23</sup>, bu nedenle vaka seçiminde hastanın yaşı önemlidir.

Pulpa kuafaj materyalleri, pulpotomi prosedürlerinin sonucunu etkileyebilir.<sup>20</sup> Geleneksel olarak kalsiyum hidroksit, antimikrobiyal doğası ve bir sert doku bariyeri oluşturma kapasitesi nedeniyle en popüler pulpa kuafaj materyali olmuştur; ancak yüksek çözünürlük, düşük mekanik direnç ve mineralize bariyerde tünel defektlerinin varlığı gibi konular, özellikle vital pulpa tedavisi prosedürlerinde potansiyel sorun olarak değerlendirilmiştir.<sup>24</sup>

MTA ve benzerleri gibi trikalsiyum silikat bazlı malzemeler, biyoyumluluk, düşük düzeyde mikrosızıntı, daha az defektle daha kalın bir dentin köprüsü oluşturabilme ve dentinden büyüme faktörlerini salabilme gibi çeşitli ek avantajlar nedeniyle artık pulpotomi için tercih edilen materyal haline gelmiştir.<sup>25,26</sup> Bir pulpa kuafaj materyali olarak MTA'nın dişte renklenmeye neden olma potansiyeli ve yavaş sertleşme reaksiyonu nedeniyle yüksek çözünürlüğü gibi birkaç dezavantajı vardır.<sup>27</sup> Ancak bu olgu raporunda ilgili dişin posteriorde olmasından dolayı renklenme durumu bir dezavantaj oluşturmamış, yukarıda bahsedilen önemli avantajlardan dolayı ilgili dişe yapılan total pulpotomide MTA tercih edilmiştir.

Klinik ve araştırma açısından, vital pulpa tedavisinde hala standardize edilmesi gereken birkaç faktör vardır. Pulpotomi prosedürlerinin endikasyonları konusunda fikir birliği oluşmamıştır.<sup>28</sup> Bu durum, pulpanın gerçek inflamatuvar durumunu belirlemek için mevcut pulpa testi yöntemlerinin tanısal belirsizliğinden kaynaklanabilir.<sup>21</sup> Pulpotomi yönteminin belirlenmesinde, özellikle irreversible pulpitisli olgularda total pulpotominin parsiyel pulpotomiye göre daha başarılı olduğuna dair kanıtlar mevcuttur.<sup>16</sup>

Geleneksel olarak, vital pulpa tedavisi prosedürünün prognozunu belirlemek için en az 3-6 aylık takip süresi belirlenmiştir.<sup>29-31</sup> Erken başarısızlıkların çoğu bu dönemde mevcut olduğundan ve VPT'den sonraki ilk 3 ay boyunca ağrı veya semptomların kötü sonuçlarla ilişkili olduğu gösterildiğinden, bu takip zaman noktası

aralığı kritiktir.<sup>29</sup> Hastaya ve dişe özgü faktörler (yaş, cinsiyet, diş tipi gibi), operatör faktörleri (araştırmacının uzmanlığı ve deneyimi), teknik faktörler (pulpotomi tipi, kullanılan hemostatik ajan ve hemostaz için ayrılan zamanın detayları, biyomateryal ve kalıcı restorasyon seçimi) ve geri çağırma randevularından elde edilen veriler, tedavinin prognozu/başarısı için gözönüne alınması gereken kriterlerdir.

Randomize kontrollü bir çalışmada Galani ve ark.<sup>32,18</sup> aydan sonra derin çürük lezyonları olan semptomatik daimi dişlerin MTA pulpotomilerini ve cerrahi olmayan kök kanal tedavilerini karşılaştırmış ve MTA pulpotomide %85 ve cerrahi olmayan kök kanal tedavileri gruplarında %87.5 genel başarı ile gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir. Ayrıca, aynı çalışma, pulpotomi grubunun uygulamadan sonraki ilk hafta içinde cerrahi olmayan kök kanal tedavisi grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük düzeyde ağrı oluşturduğu bildirilmiştir. Daimi dişlerde pulpotomi prosedürlerinin başarısına ilişkin klinik veriler %82 ile %100 arasında değişmektedir.<sup>8,16,33,34</sup> Buna ek olarak, yakın tarihli bir sistematik inceleme, 1 yıllık takibi yapılan irreversible pulpitisli matür dişlerde koronal pulpotominin yüksek başarı oranına sahip olduğunu (>%90) göstermiştir.<sup>22</sup> Çürükle ekspoz olmuş irreversible pulpitisli daimi dişlerde yapılan pulpotomilerin sonuçlarını değerlendiren ilk meta analiz çalışmasında<sup>35</sup>, semptomatik ve asemptomatik irreversible pulpitis sırasıyla %84 ve %91 başarı oranı; açık apeksli dişler (%96), kapalı apeksli dişlere (%83) kıyasla önemli ölçüde daha yüksek başarı oranı; pulpa kuafaj malzemeleri Biodentine'in, Mineral Trioksit Agregat (MTA), kalsiyum hidroksit ve Kalsiyumla Zenginleştirilmiş Karışıma (CEM) kıyasla önemli derecede daha yüksek başarı oranları gösterdiği rapor edilmiştir. Buna benzer başka bir çalışmada ise irreversible pulpitis yerine, derin çürüklü vital pulpal dişlerde parsiyel pulpotominin etkili olduğu gösterilmiştir<sup>36</sup>, irreversible pulpitisle sahip dişler için ise total pulpotominin daha yüksek bir başarı oranına sahip olduğu rapor edilmiştir.<sup>22,34,37,38</sup> 2021'de bir araştırma, son yıllarda total pulpotomi ve parsiyel pulpotominin tedavi sonuçlarını analiz etmiştir. Matür daimi dişler için total pulpotominin klinik ve radyografik başarı oranlarının %92.2 ile %99.4 arasında, parsiyel pulpotominin başarı oranlarının ise %78.2 ile %80.6 arasında olduğu sonucuna varılmıştır.<sup>39</sup> Bu, enfekte olmuş dokunun tamamen çıkarılmasının, matür daimi dişlerin pulpotomisini etkileyen önemli bir faktör olabileceğini düşündürmektedir. Hava Kuvvetleri Tıp Üniversitesi tarafından 2019'da yayınlanan bir meta analiz<sup>17</sup>, Taha ve ark. 2020'de<sup>40</sup> ve bir dizi klinik araştırma<sup>41-43</sup> farklı açılardan, pulpotominin derin çürüğe maruz kalan matür daimi diş pulpası ve hatta irreversible

pulpitis için önerilen bir tedavi olduğunu doğrulamıştır. Yine benzer bir çalışmada irreversible pulpitis ve apikal periodontitis veya genişlemiş periodontal ligamente sahip olan matür daimi dişlerde de total pulpotominin kök kanal tedavisine alternatif olarak uygulanabileceği belirtilmiştir.<sup>44</sup> Dolayısıyla pulpotomi, kök kanal tedavisine alternatif olarak kullanılabilir.<sup>45-48</sup>

Enflame pulpanın kısmen de olsa iyileşme potansiyeli göz önünde bulundurulduğunda, VPT, pulpayı etkileyen çürük lezyonları olan olgun dişlerde, reversible/irreversible pulpitis tanısından bağımsız olarak, cerrahi olmayan kök kanal tedavisine güvenilir bir alternatif olarak kabul edilebilir.<sup>20,21</sup> Bu bağlamda, birkaç yazar zaman içinde kalıcı dişlerde pulpotomi ve geleneksel endodontik tedavinin sonuçlarını karşılaştırmıştır. Konuyla ilgili iki sistematik inceleme yakın zamanda yayınlanmıştır.<sup>15,22</sup> Kısaca, Cushley ve ark.<sup>22</sup>, 12 aylık takibin ardından klinik ve radyografik başarı oranlarını sırasıyla %97.4 ve %95.4 göstererek, tam bir koronal pulpotominin çürükle ilişkili irreversible pulpitisten etkilenen kalıcı dişlerin tedavisinde etkili olduğunu göstermiştir. 36 aylık takip randevularında, klinik ve radyografik başarı oranları sırasıyla %93.97 ve %88.39'a düşerek, zaman içinde cerrahi olmayan kök kanal tedavisi ile karşılaştırılabilir bir başarı olduğunu düşündürmektedir. Bu nedenle yazarlar, semptomatik daimi dişlerin koronal pulpotomisinin cerrahi olmayan kök kanal tedavisine potansiyel bir alternatif olabileceği ve geleneksel endodontik tedaviden önce sadece acil bir ağrı giderme prosedürü olarak düşünülmemesi gerektiği sonucuna varmışlardır.<sup>22</sup> Santos ve ark.<sup>15</sup>, semptomatik irreversible pulpitisli daimi matür posterior dişlerde hidrolik kalsiyum silikat simanlar ile gerçekleştirilen VPT ile elde edilen %81 ila %90 arasında bir başarı aralığı bildirmiş olsa da, dahil edilen randomize klinik çalışmalardan ikisi VPT ve cerrahi olmayan kök kanal tedavisi arasında karşılaştırılabilir sonuçlar bildirmiştir.<sup>15</sup>

## SONUÇ

Genellikle hastalar, tedavi maliyeti nedeniyle kök kanal tedavisine erişememekte ve bu durum diş eksikliği ile sonuçlanmaktadır. Koronal pulpotomi, kök kanal tedavisine göre daha az invaziv, düşük maliyetli, basit ve daha kısa süren bir işlemdir. Güncel çalışmalardan elde edilen veriler, pulpotominin irreversible pulpitisli daimi dişlerin tedavisinde, kök kanal tedavisinin bir alternatifi olabileceğini göstermektedir.

## REFERANSLAR

1. Kassebaum, N. J. et al. Global, regional, and national prevalence, incidence, and disability-adjusted life years for oral conditions for 195 countries, 1990–2015: A systematic analysis for the global burden of diseases,

- injuries, and risk factors. *J. Dent. Res.* 2017; 96, 380–387.
2. Yu, C. & Abbott, P. V. An overview of the dental pulp: Its functions and responses to injury. *Aust. Dent. J.* 2007; 52, S4-16.
  3. Glickman, G. N. AAE consensus conference on diagnostic terminology: Background and perspectives. *J. Endod.* 2009; 35, 1619–1620.
  4. Ricucci, D., Loghin, S. & Siqueira, J. F. Jr. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. *J. Endod.* 2014; 40, 1932–1939.
  5. Bjorndal, L., Simon, S., Tomson, P. L. & Duncan, H. F. Management of deep caries and the exposed pulp. *Int. Endod. J.* 2019; 52, 949–973.
  6. Solomon, R. V., Faizuddin, U., Karunakar, P., Deepthi Sarvani, G. & Sree Soumya, S. Coronal pulpotomy technique analysis as an alternative to pulpectomy for preserving the tooth vitality, in the context of tissue regeneration: A correlated clinical study across 4 adult permanent molars. *Case Rep Dent* 2015, 916060.
  7. Linsuwanont, P., Wimonstuthikul, K., Pothimoke, U. & Santiwong, B. Treatment outcomes of mineral trioxide aggregate pulpotomy in vital permanent teeth with carious pulp exposure: Te retrospective study. *J. Endod.* 2017; 43, 225–230.
  8. Alqaderi, H. E., Al-Mutawa, S. A. & Qudeimat, M. A. MTA pulpotomy as an alternative to root canal treatment in children's permanent teeth in a dental public health setting. *J. Dent.* 2014; 42, 1390–1395.
  9. Chin, J.; Thomas, M.; Locke, M.; Dummer, P. A survey of dental practitioners in Wales to evaluate the management of deep carious lesions with vital pulp therapy in permanent teeth. *Br. Dent. J.* 2016; 221, 331–338.
  10. Schwendicke, F.; Stolpe, M. Direct pulp capping after a carious exposure versus root canal treatment: A cost-effectiveness analysis. *J. Endod.* 2014; 40, 1764–1770.
  11. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *Pediatr. Dent.* 2009; 31, 179–186.
  12. American Association of Endodontists. *Endodontic Diagnosis. Endodontics: Colleagues for Excellence; MediVisuals, Inc.: Richmond, VA, USA, 2013.*
  13. S. Asgary and S. Ehsani, "Permanent molar pulpotomy with a new endodontic cement: a case series," *Journal of Conservative Dentistry: JCD* 2009; vol. 12, no. 1, pp. 31–36.
  14. G. S. S. Lin, Y. Q. Yew, H. Y. Lee et al., "Is pulpotomy a promising modality in treating permanent teeth? An umbrella review," *Odontology.* 2022; vol. 110, no. 2, pp. 393–409.
  15. Santos, J.M.; Pereira, J.F.; Marques, A.; Sequeira, D.B.; Friedman, S. Vital pulp therapy in permanent mature posterior teeth with symptomatic irreversible pulpitis: A systematic review of treatment outcomes. *Medicina (Kaunas)* 2021; 57, 573.9.
  16. Aguilar, P. & Linsuwanont, P. Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: A systematic review. *J. Endod.* 2011; 37, 581–587.
  17. Li, Y. et al. Pulpotomy for carious pulp exposures in permanent teeth: A systematic review and meta-analysis. *J. Dent.* 2019; 84, 1–8.
  18. Hasselgren, G. & Reit, C. Emergency pulpotomy: Pain relieving effect with and without the use of sedative dressings. *J. Endod.* 1989; 15, 254–256.
  19. Tan, S. Y. et al. Long-term pulpal and restorative outcomes of pulpotomy in mature permanent teeth. *J. Endod.* 2020; 46, 383–390.
  20. AAE Position Statement on Vital Pulp Therapy. *J. Endod.* 2021; 47, 1340–1344.
  21. European Society of Endodontology developed by Duncan, H. F. et al. European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. *Int. Endod. J.* 2019; 52, 923–934.
  22. Cushley, S. et al. Pulpotomy for mature carious teeth with symptoms of irreversible pulpitis: A systematic review. *J. Dent.* 2019; 88, 103158.
  23. Maeda, H. Aging and senescence of dental pulp and hard tissues of the tooth. *Front Cell Dev. Biol.* 2020; 8, 605996.
  24. Qudeimat, M. A., Barrieshi-Nusair, K. M. & Owais, A. I. Calcium hydroxide vs mineral trioxide aggregates for partial pulpotomy of permanent molars with deep caries. *Eur. Arch. Paediatr. Dent.* 2007; 8, 99–104.
  25. Meschi, N., Patel, B. & Ruparel, N. B. Material pulp cells and tissue interactions. *J. Endod.* 2020; 46, S150–S160.
  26. Pulpotomy survival analysis: Retrospective follow-up. *J. Dent.* 2015; 43, 1125–1131.
  27. Parirokh, M. & Torabinejad, M. Mineral trioxide aggregate: A comprehensive literature review–Part III: Clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *J. Endod.* 2010; 36, 400–413.
  28. Ward, J. Vital pulp therapy in cariously exposed permanent teeth and its limitations. *Aust. Endod.* 2002; 28, 29–37.

29. Shallal-Ayzin, M. et al. A prospective analysis of the correlation between postoperative pain and vital pulp therapy. *Front. Dent. Med.* 2021.
30. Matsuo, T., Nakanishi, T., Shimizu, H. & Ebisu, S. A clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps. *J. Endod.* 1996; 22, 551–556.
31. American Academy of Pediatric Dentistry. *Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth. Te Reference Manual of Pediatric Dentistry, 2021; 339–407.*
32. Galani, M.; Tewari, S.; Sangwan, P.; Mittal, S.; Kumar, V.; Duhan, J. Comparative evaluation of postoperative pain and success rate after pulpotomy and root canal treatment in cariously exposed mature permanent molars: A randomized controlled trial. *J. Endod.* 2017, 43, 1953–1962.
33. Simon, S. et al. Should pulp chamber pulpotomy be seen as a permanent treatment? Some preliminary thoughts. *Int. Endod. J.* 2013; 46, 79–87.
34. Taha, N. A., Ahmad, M. B. & Ghanim, A. Assessment of Mineral Trioxide Aggregate pulpotomy in mature permanent teeth with carious exposures. *Int. Endod.* 2017; J. 50, 117–125.
35. Ather, Amber, et al. "Outcome of pulpotomy in permanent teeth with irreversible pulpitis: a systematic review and meta-analysis." *Scientific reports.* 2022; 12.1: 19664.
36. F. Elmsmari, X. F. Ruiz, Q. Miró, N. Feijoo-Pato, F. Durán Sindreu, and J. G. Olivieri, "Outcome of partial pulpotomy in cariously exposed posterior permanent teeth: a systematic review and meta-analysis," *J Endod.* 2019; vol. 45, pp. 1296–1306 e1293.
37. A. Ramani, P. Sangwan, S. Tewari, J. Duhan, S. Mittal, and V. Kumar, "Comparative evaluation of complete and partial pulpotomy in mature permanent teeth with symptomatic irreversible pulpitis: a randomized clinical trial," *International Endodontic Journal.* 2022; vol. 55, no. 5, pp. 430–440.
38. N. A. Taha and S. Z. Abdelkhalder, "Outcome of full pulpotomy using biodentine in adult patients with symptoms indicative of irreversible pulpitis," *International Endodontic Journal.* 2018; vol. 51, no. 8, pp. 819–828.
39. G. S. S. Lin, A. R. B. Hisham, C. I. Y. Ch Er, K. K. Cheah, N. R. N. A. Ghani, et al. "Success rates of coronal and partial pulpotomies in mature permanent molars: a systematic review and single-arm meta-analysis," *Quintessence International.* 2021; vol. 52, no. 3, p. 196.
40. N. Taha, I. About, C. Sedgley, and H. Messer, "Conservative management of mature permanent teeth with carious pulp exposure," *Journal of Endodontics.* 2020; vol. 46, no. 9, pp. S33– S41.
41. N. A. Taha and H. Al-Khatib, "4-year follow-up of full pulpotomy in symptomatic mature permanent teeth with carious pulp exposure using a stainproof calcium silicate-based material," *Journal of Endodontia.* 2020; vol. 48, no. 1, pp. 87–95.
42. M. I. Hussain and A. M. Bashar, "Outcome of mineral trioxide aggregate pulpotomy for mature permanent molars with symptoms indicative of irreversible pulpitis," *Mymensingh Medical Journal.* 2022; vol. 31, no. 1, pp. 223–229.
43. S. Anta, N. Diouma, N. S. Ousmane, L. B. Fatou, F. Florence, and T. Babacar, "Evaluation of complete pulpotomy with biodentine on mature permanent molars with signs and symptoms of symptomatic irreversible pulpitis: 12-months follow-up," *Journal of Endodontia* 2022; vol. 48, no. 3, pp. 312– 319.
44. X. V. Tran, L. T. Q. Ngo, and T. Boukpepsi, "Biodentine™ full Pulpotomy in mature permanent teeth with irreversible pulpitis and apical periodontitis," *Healthcare (Basel).* 2020; vol. 9, no. 6.
45. K. Zafar, M. R. Nazeer, R. Ghafoor, and F. R. Khan, "Success of pulpotomy in mature permanent teeth with irreversible pulpitis: a systematic review," *Journal of Conservative Dentistry.* 2020; vol. 23, no. 2, pp. 121– 125.
46. D. Sadaf, "Success of coronal pulpotomy in permanent teeth with irreversible pulpitis: an evidence-based review," *Cureus.* 2020; vol. 12, no. 1, article e6747.
47. S. Asgary, M. J. Eghbal, and A. A. Bagheban, "Long-term outcomes of pulpotomy in permanent teeth with irreversible pulpitis: a multi-center randomized controlled trial," *American Journal of Dentistry.* 2017; vol. 30, no. 3, pp. 151–155.
48. L. M. Lin, D. Ricucci, T. M. Saoud, A. Sigurdsson, and B. Kahler, "Vital pulp therapy of mature permanent teeth with irreversible pulpitis from the perspective of pulp biology," *Australian Endodontic Journal.* 2020; vol. 46, no. 1, pp. 154– 166.

#### Yazışma Adresi:

Enes KARABULUT  
 Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
 Cumhuriyet Mah. Kolej Sk. No:3  
 64200 Merkez/Uşak  
 0276 221 22 31  
 E-Posta: eneskarabulut1@hotmail.com