

İrreversible Pulpitisli Dişlerde Vital Pulpa Tedavileri

Hasan Uyanık¹

Edanur Maraş²

Özet

Vital pulpa tedavileri derin çürüklü dişlerde pulpa dokusunun canlılığının mümkün olduğunca korunması amacıyla cerrahi olmayan kök kanal tedavisine alternatif olarak sunulmaya başlanmıştır. Yüksek standartlarda yapılan kök kanal tedavilerinin başarı oranlarının %90'ın üzerinde olduğunu bildiren birçok kanıtı rağmen araştırmacılar yıllar boyunca olabildiğince konservatif yaklaşımlar ile tedavi başarısını artırmaya çalışmışlardır. Çünkü dental dokulardaki immün cevabın devam edebilmesi için pulpal dokuların korunması gerekmektedir. Doğru teşhis ile beraber biyoyumlu materyaller kullanılarak doğru teknikle yapılan vital tedavilerin başarı şansının en az cerrahi olmayan kök kanal tedavisi kadar yüksek olabileceği birçok çalışmada gösterilmiştir. Bu bölümde pulpa hastalıklarının teşhisinin nasıl konulması gerektiği, hangi durumlarda vital pulpa tedavilerinin geleneksel kök kanal tedavisine tercih edilebileceği ve vital pulpa tedavilerinin hangi materyaller ile nasıl yapılması gerektiğine dair yayınlanan çalışmalar değerlendirilecektir.

1. Pulpa Hastalıklarının Klinik Sınıflaması

Pulpa dokusu dentin dokusu ile çevrelenmiş zengin inervasyona sahip vasküler bir yapıdır. Bu iki doku birlikte dentin-pulpa kompleksini oluşturur. Bu kompleks mikroorganizmalara karşı immünolojik savunma ile diş korur. Derin çürük veya travma gibi sebeplerle bu savunma hattının yetersiz kaldığı durumlarda endodontik tedaviye ihtiyaç duyulur. Endodontik tedavilerin doğru planlanabilmesi için 2016 yılında Amerikan Endodontisler Derneği tarafından pulpal hastalıkların klinik ve histopatolojik durumları göz önüne alınarak nesnel ve öznel bulgularla sağlıklı veya hastalıklı dokunun varlığını

1 Araş. Gör., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, hasan.uyanik@erdogan.edu.tr, Orcid: 0009-0002-3991-4611

2 Dr. Öğr. Üyesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, edanur.maras@erdogan.edu.tr, Orcid: 0000-0001-7905-2935

bildiren bir sınıflama geliştirilmiştir. Bu sınıflamaya göre hastalıklı vital pulpa, pulpitis olarak isimlendirilir ve reversible pulpitis ve irreversible pulpitis olmak üzere ikiye ayrılır.

1.1. Normal Pulpa

Pulpanın semptomsuz olduğu ve pulpa testlerine normal cevap verdiği klinik durumdur. Pulpa testlerinde oluşan ağrı oldukça hafiftir ve kısa süre içerisinde geçen karakterdedir. Radyografik olarak pulpada çürük veya herhangi mekanik bir sebeple ekspoz belirtisi yoktur. Normal pulpada herhangi bir endodontik tedavi ihtiyacı yoktur.

1.2. Pulpitis

Pulpitis dental pulpanın klinik ve histolojik olarak inflamasyonunu belirten terimdir. Klinik olarak geri dönüşümlü veya geri dönüşümsüz olabilir. Çürükler, hatalı restorasyonlar, açık dentin dokusu ve yeni yapılan dental tedaviler gibi çeşitli faktörler pulpitis sebepleri olabilir. Radyolojik veya periodontal değişiklik yoktur.

1.2.1. Reversible (Geri Dönüşümlü) Pulpitis

Etkenin ortadan kaldırılması sonrası inflamasyonun çözülmesi ve pulpanın normal hale dönmesi ile sonuçlanan, pulpanın şiddetli olmayan inflamasyonunu gösteren klinik tanıdır.

1.2.2. İrreversible (Geri Dönüşümsüz) Pulpitis

Vital pulpanın iyileşme yeteneğini kaybedecek kadar inflamasyonlu hale geldiğini gösteren klinik tanıdır. Çoğunlukla reversible pulpitisin ilerlemesi sonucu oluşur. İrreversible pulpitis semptomatik veya asemptomatik karakterde olabilir.

1.2.2.1. Semptomatik İrreversible Pulpitis

Semptomatik irreversible pulpitis aralıklı veya spontan ağrı ile karakterizedir. Özellikle soğukta olmak üzere, sıcaklık değişikliklerinde uyaran ortadan kalktıktan sonra ağrı geçmez; uzun süre bazen de artarak devam edebilir. Bu vakalarda ağrı keskin veya yoğun, lokal, yaygın ya da yansıyan şekilde olabilir. Hasta bazen ağrısı olan dişini ayırt edemez. Bu durum inflamasyonun pulpa ile sınırlı olduğunu düşündürür. Fakat inflamasyon periapikal bölgeye ulaştığında hasta ağrısı olan dişini lokalize etmeye başlar.

Periradiküler kemikte radyolojik bir bulgu yoktur veya çok az değişiklik vardır. Fakat ilerlemiş durumlarda periodontal ligamentte belirgin kalınlaşma görülebilir. Tedavi edilmezse diş nekrotik hale gelir.

1.2.2.2. Asemptomatik İrreversible Pulpitis

Asemptomatik irreversible pulpistide derin çürükler klinik veya radyolojik olarak pulpaya kadar uzanmış olsalar da semptom oluşturmazlar. Tedavi edilmediği takdirde diş semptomatik hale geçebilir veya nekroz gelişebilir. Bu durum şiddetli ağrıya neden olabileceğinden bir an önce tedaviye başlanmalıdır.

1.3. Pulpa Nekrozu

Semptomatik veya asemptomatik irreversible pulpitisin ilerlemesi sonucu oluşan, pulpanın vitalitesini kaybettiği durumdur. Nekroz pulpaya sahip diş pulpa testlerine pozitif cevap veremez. Çünkü nekrotik pulpada kan akışı yoktur ve pulpadaki sinir lifleri fonksiyon göremezler. Total nekrozda genellikle semptom yoktur. Hastalık periradikiler dokulara ilerlediğinde semptomlar görülmeye başlar.

2. Pre-operatif Teşhis

Hastanın ayrıntılı anamnezinin alınmasından sonra detaylı klinik ve radyografik muayene yapılmalıdır. Çürüğün derinliği hakkında radyografiler aracılığıyla bilgi sahibi olunabilir. Fakat kalan dentin miktarının radyografik görüntü üzerinden tam olarak anlaşılabilmesi mümkün değildir. Pulpistide genellikle radyografik olarak belirlenebilen apikal patoloji olmadığından teşhis hastanın ağrı geçmişine ve pulpa testlerine verilen cevaba göre konulur. Alınan anamneze göre soğuk veya tatlı uyaranlara karşı hafif, kalıcı olmayan ağrı varlığı reversible pulpiti düşündürür. Eğer anamnezde uyku kesintisi öyküsü ile spontan veya sürekli ağrı varsa ve termal testlere veya elektrikli pulpa testlerine abartılı uzamış yanıtlarla künt, zonklayan, keskin veya yayılan şiddetli ağrı duyuluyorsa irreversible pulpitis düşünülür. Pulpal nekroz, termal ve elektrikli pulpa testlerine verilen negatif yanıt, pulpa kanamasının olmaması veya pulpa odasına erişildikten sonra pulpa dokusunda görülen dejenerasyon ile doğrulanabilir. Bu durumda vital pulpa tedavisi endike değildir ve kök kanal tedavisi seçeneği değerlendirilmelidir.

3. Vital Pulpa Tedavileri

Vital pulpa tedavisi dişlerin vitalitelerini kaybetmeden biyoyumlu materyaller kullanılarak dişin tedavi edilmesi işlemidir.

3.1. İndirekt Pulpa Kuafajı

Derin çürüklü veya travmatize olmuş vital pulpalı dişlerde pulpa ekspoz olmadan bir miktar enfekte dentin bırakılarak üzerinin biyouyumlu materyaller ile örtülerek restore edilme işlemidir. Bu işlem ile kalan demineralize dentinin, remineralize olması ve pulpa üzerindeki dentin kalınlığının tersiyer dentin oluşumu ile artırılması amaçlanır.

Asemptomatik veya reversible inflamasyonlu pulpa, indirekt pulpa kuafajı ile tedavi edilebilir. Kaldırılan enfekte dentin miktarı tekniğe göre değişmektedir. Kidd eğer kalan çürüğün periferinde iyi bir sızdırmazlık sağlanabiliyorsa çürük dokusunun tamamen uzaklaştırılmasının gereksiz olabileceğini öne sürmüştür.

3.2. Direkt Teknikler

Direkt pulpa kuafajı, asemptomatik veya reversible pulpitisli dişlerde çürük tamamen uzaklaştırıldıktan sonra oluşan çürüksüz pulpa ekspozunun üzerine pulpa ile direkt temasta olan bir medikaman yerleştirilerek yapılan restorasyon olarak tanımlanabilir. Daha şiddetli pulpiti olan, çürükle ekspoz ya da tükürük ile kontamine olmuş dişlerde, sağlıklı pulpaya ulaşıncaya kadar enfekte doku çıkarılarak pulpotomi yapılır. Eğer kanama kabul edilebilir bir zamanda durdurulamazsa geri dönüşsüz bir inflamasyondan şüphelenilebilir. Literatürde kabul edilebilen zaman aralıkları konusunda araştırmacılar tarafından bir fikir birliğine varılamamıştır. Ricucci ve ark. 2–3 dk, Duncan ve ark. 5 dk, Bogen ve Chandler ise 10 dk içerisinde kanamanın durması gerektiğini önermektedirler.

4. Vital Pulpa Tedavilerinde Kullanılan Materyaller

Kalsiyum hidroksit, vital pulpa tedavilerinde uzun süredir altın standart medikaman olarak kabul edilmektedir. Kalsiyum silikat esaslı materyal olan mineral trioksit agregat (MTA) üstün biyolojik, sızdırmazlık ve mekanik özellikleri sebebiyle ekspoz pulpanın yönetiminde tercih edilen bir materyal olarak kalsiyum hidroksiti geride bırakmıştır.

5. İrreversible Pulpitis Tedavisi

Geleneksel yöntem olarak irreversible pulpitisin tedavisi kök kanal tedavisidir. Günümüzde tedavi tekniklerinin gelişmesiyle birlikte konservatif pulpa tedavileri, derin çürük, travmatik pulpa ekspozları ve gelişimsel anomalilerin tedavisinde kök kanal tedavisine alternatif bir tedavi seçeneği olmaya başlamıştır. Konservatif pulpa tedavilerinde, kanal orifislerine kadar pulpa uzaklaştırılarak total pulpotomi yapılır. Sodyum hipoklorit (NaOCl) ile irri-

gasyon yapılarak debrisler uzaklaştırılır. Sonrasında yine NaOCl emdirilmiş bir pamuk pelet ile kanal orifislerine hafif basınç uygulanarak yaklaşık 10 dakikalık bir süre sonunda hemostaz sağlanabilirse, 1.5-3 mm kalınlığında kalsiyum silikat tabakası sağlıklı pulpa dokusu üzerine yerleştirilir. Eğer 10 dakikadalık sürede hemostaz sağlanamaz ise, tedavi endikasyonu kök kanal tedavisi olmalıdır.

6. İrreversible pulpitisli dişlerde vital pulpa tedavileri

Vital pulpa tedavileri inflame pulpanın iyileşme potansiyeli göz önüne alındığında pulpayı etkileyen çürük lezyonları olan matür dişlerde, hem reversible pulpitis hem de irreversible pulpitis için kök kanal tedavisine güvenilir bir alternatif olarak kabul edilebilir. Bu bağlamda, araştırmacılar daimi dişlerde pulpotomi ve geleneksel endodontik tedavilerin sonuçlarını çeşitli çalışmalarda karşılaştırmışlardır.

Vital pulpa tedavileri ile ilgili Cushley ve ark. tarafından yapılan bir sistematik incelemede, 12 aylık takibin ardından klinik başarı oranının %97.4 ve radyografik başarı oranının %95.4 olduğu gösterilmiştir. Ayrıca bu incelemede tam bir koronal pulpotominin (total pulpotomi) çürükle ilişkili irreversible pulpitisten etkilenen daimi dişlerin tedavisinde oldukça etkili olduğu rapor edilmiştir. 36 aylık kontrol randevularında ise klinik başarı oranının %93.97 ve radyografik başarı oranının %88.39 olarak görülmesi vital pulpa tedavisinin kök kanal tedavisi ile karşılaştırılabilir bir başarıya sahip olduğunun göstergesidir. Bu nedenle araştırmacılar, semptomatik daimi dişlerin koronal pulpotomisinin sadece geleneksel endodontik tedaviden önce acil bir ağrı giderme prosedürü olarak düşünülmemesi gerektiği ve bu prosedürün kök kanal tedavisine potansiyel bir alternatif olabileceği sonucuna varmışlardır. Santos ve ark. tarafından yapılan başka bir sistematik incelemeğe göre, semptomatik irreversible pulpitis tanısı alan daimi molar dişlerde hidrofilik kalsiyum silikat simanlar ile gerçekleştirilen vital pulpa tedavisi ile elde edilen başarı oranlarının %81 ila 90 arasında değiştiği rapor edilmiştir. Bununla birlikte, bahsedilen her iki sistematik incelemeğe sınırlı çalışmaların dahil edildiği ve potansiyel sapmaların olduğu vurgulanmalıdır. Özellikle Cushley ve ark., sadece randomize klinik çalışmaları ve prospektif çalışmaları incelemelerine dahil etmiş olup, çalışmaya dahil edilebilecek kriterlere sahip potansiyel makaleleri göz ardı ederek incelemeğe “total pulpotomi” gibi tek bir tedavi yaklaşımını ele alan retrospektif makaleleri dahil etmişlerdir. Öte yandan, Santos ve ark., parsiyel pulpotomi ve total pulpotominin her ikisini de dahil etmeleri ve yalnızca prospektif klinik çalışmalar ile randomize klinik çalışmaları değerlendirmeleri sonucunda daha güvenilir kanıtlar bildiren bir

inceleme sunmuşlardır. Bu yönüyle başarı oranları açısından farklı sonuçlar verilip daha iyi bir karşılaştırma sunulabilmiştir.

Asgary ve ark. tarafından yapılan 271 daimi molar dişin dahil edildiği 5 yıl takipli bir randomize kontrollü klinik çalışmada kalsiyum içerikli medikaman kullanılarak yapılan vital pulpa tedavisi ile cerrahi olmayan kök kanal tedavisi karşılaştırılmış ve vital pulpa tedavilerinde %78.1 başarı oranı tespit edilirken, kök kanal tedavisinde %75.3 başarı oranı bulunarak bu iki prosedür arasında başarı oranı açısından anlamlı bir fark olmadığı gösterilmiştir. Benzer şekilde Galani ve ark. yaptıkları randomize kontrollü bir klinik çalışmada, 18 aylık takipte derin çürük lezyonları olan semptomatik daimi dişlerin MTA pulpotomileri ve cerrahisiz kök kanal tedavileri karşılaştırılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, MTA kullanılarak yapılan pulpotomilerde %85 ve kök kanal tedavilerinde ise %87.5 genel başarı oranları ile gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit edilmiştir. Ayrıca, pulpotomi grubunun müdahaleden sonraki ilk hafta içerisinde kök kanal tedavisi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha az post-operatif ağrı yaşadığı gözlemlenmiştir.

Koli ve ark., semptomatik irreversible pulpitis ve apikal periodontitis tanısı alan daimi mandibular molar dişler için bir tedavi seçeneği olarak, cerrahi olmayan endodontik tedavi ve vital pulpa tedavisinin bir kombinasyonunu önermişlerdir. Bu tedavi kombinasyonu ile geleneksel kök kanal tedavisinden anlamlı olmasa da daha yüksek bir başarı oranı elde edilmiştir. Taha ve ark. 14 hastada 20 daimi molar dişte yaptıkları çalışmalarında biodentine kullanarak pulpotomi yapmış ve iki gün sonra tüm hastaların ağrılarının geçtiğini bildirmişlerdir. 6 aylık ve 1 yıllık takiplerde 5 dişte radyolojik olarak dentin köprüsü formasyonunu gözlemlemişlerdir. 1 yılın sonunda sadece tek bir dişte internal kök rezorpsiyonu tespit edilmiş ve genel başarı oranı %95 olarak görülmüştür. Taha ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada ise, çürükle pulpanın ekspoz olduğu 52 daimi molar dişte MTA pulpotomisi yapılmıştır. İlk 3 ay hastaların %92'si kontrol randevularına gelirken, 3 yılın sonunda takibe gelen hastaların oranı %80.3'e düşmüştür. İlk yıl klinik başarı oranı %100 ve radyolojik başarı oranı %97.5 olurken, 3 yılın sonunda bu oran %92.5 olmuştur. Periapikal bulgu veren tüm vakalarda periapikal indeks (PAI) skorunda düşme görülmüştür. Jujena ve ark. irreversible pulpitisli daimi molar dişlerde pulpotomi ajanları olarak trombositten zengin fibrin, MTA ve kalsiyum hidroksiti karşılaştırmalı olarak değerlendirmişlerdir. Genel klinik başarı oranı 7. günde %94.4 iken, 12 aylık takipte bu oran %85.4 olarak belirlenmiştir. Kullanılan üç ajan arasında ağrı geçirme açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ayrıca 6 aylık takipte dişlerin

%26.2'sinin ve 12 aylık takipte %52.4'ünün periodontal aralıklarında genişleme görülmüştür. Radyografik başarı değerlendirildiğinde yine üç ajan arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

Total pulpotomi ile karşılaştırıldığında kısmi pulpotomi hastalarında daha iyi sonuçlar gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, cerrahi olmayan kök kanal tedavisine bir alternatif olarak vital pulpa tedavisi yaklaşımının etkinliğini desteklemek için daha büyük bir örneklem büyüklüğü ve daha uzun takip süresine sahip, daha fazla prospektif randomize kontrollü klinik çalışmaya ihtiyaç vardır. Vital pulpa tedavilerinin klinisyenler için daha güvenilir bir terapötik seçenek olabilmesi için daimi dişlerde vital pulpa tedavilerinin etkinliğinin daha derinlemesine incelenmesi gerekmektedir.

Sonuç

Vital pulpadan daha iyi bir kök kanal dolgu materyali olmadığı kavramı temel olarak vital pulpa tedavilerinin çıkış noktasıdır. Pulpa irreversible hasarlı olsa dahi amputasyon yapılan bir dişte pulpa dokusu iyileşme sürecinde çok önemli olan onarıcı bir potansiyele sahiptir. Bu çerçevede, inflame pulpa dokusu uzaklaştırıldıktan sonra sağlıklı radiküler pulpanın onarım potansiyeli korunarak dişin vitalitesi en azından bir dereceye kadar korunmuş olur. Ayrıca, geride kalan pulpa dokusu bakteriyel mikrosızıntıyı engelleyen biyouyumlu bir materyal ile kapatılırsa, tedavinin zaman içerisinde klinik başarısı, geleneksel endodontik tedavi ile elde edilen başarı oranları ile karşılaştırılabilir bir seviyeye gelmektedir.

Referanslar

- American Association of Endodontists. Glossary of endodontic terms, ed 9 (2016); American Association of Endodontists Chicago.
- Asgary, S., Eghbal, M. J., Fazlyab, M., Baghban, A. A., & Ghodduji, J. (2015). Five-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: a non-inferiority multicenter randomized clinical trial. *Clinical oral investigations*, 19, 335-341.
- Baume, L. J., & Holz, J. (1981). Long term clinical assessment of direct pulp capping. *International dental journal*, 31(4), 251-260.
- Berman LH. (1984). Dentinal sensation and hypersensitivity, a review of mechanisms and treatment alternatives *J Periodontol*, 56: 216.
- Berman, L. H., & Hargreaves, K. M. (2020). Cohen's pathways of the pulp-e-book. Elsevier Health Sciences.
- Berman LH, Kuttler S. (2010). Fracture necrosis, diagnosis, prognosis assessment, and treatment recommendations *J Endod*, 36: 442.
- Bernstein, S. D., Matthews, A. G., Curro, F. A., Thompson, V. P., Craig, R. G., Horowitz, A. J., ... & Collie, D. (2012). Outcomes of endodontic therapy in general practice: a study by the Practitioners Engaged in Applied Research and Learning Network. *The Journal of the American Dental Association*, 143(5), 478-487.
- Boutsiouki, C., Frankenberger, R., & Krämer, N. (2018). Relative effectiveness of direct and indirect pulp capping in the primary dentition. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 19, 297-309.
- Bufersen, S., Jones, J., Shanmugham, J., Hsu, T. Y., Rich, S., Ziyab, A. H., & Chogle, S. (2021). Survival of endodontically treated permanent teeth among children: a retrospective cohort study. *BMC Oral Health*, 21(1), 1-9.
- Cushley, S., Duncan, H. F., Lappin, M. J., Chua, P., Elamin, A. D., Clarke, M., & El-Karim, I. A. (2021). Efficacy of direct pulp capping for management of cariously exposed pulps in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *International endodontic journal*, 54(4), 556-571.
- Cushley, S., Duncan, H. F., Lappin, M. J., Tomson, P. L., Lundy, F. T., Cooper, P., ... & El Karim, I. A. (2019). Pulpotomy for mature carious teeth with symptoms of irreversible pulpitis: A systematic review. *Journal of Dentistry*, 88, 103158.
- Duncan, H. F., El-Karim, I., Dummer, P. M., Whitworth, J., & Nagendrababu, V. (2023). Factors that influence the outcome of pulpotomy in permanent teeth. *International Endodontic Journal*, 56, 62-81.

- Duncan, H. F. (2022). Present status and future directions—Vital pulp treatment and pulp preservation strategies. *International Endodontic Journal*, 55, 497-511.
- Endodontists, A. (2003). *Glossary of Endodontic Terms*. Chicago: American Association of Endodontists.
- European Society of Endodontology (ESE) developed by:., Duncan, H. F., Galler, K. M., Tomson, P. L., Simon, S., El-Karim, I., ... & Bjørndal, L. (2019). European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. *International Endodontic Journal*, 52(7), 923-934.
- Galani, M., Tewari, S., Sangwan, P., Mittal, S., Kumar, V., & Duhan, J. (2017). Comparative evaluation of postoperative pain and success rate after pulpotomy and root canal treatment in cariously exposed mature permanent molars: a randomized controlled trial. *Journal of endodontics*, 43(12), 1953-1962.
- Hatipoğlu, Ö., Hatipoğlu, F. P., Javed, M. Q., Nijakowski, K., Taha, N., El-Saaidi, C., ... & Martins, J. F. B. (2023). Factors Affecting the Decision-making of Direct Pulp Capping Procedures among Dental Practitioners: A Multinational Survey from 16 Countries with Meta-analysis. *Journal of Endodontics*.
- Iaculli, F., Rodríguez-Lozano, F. J., Briseño-Marroquín, B., Wolf, T. G., Spagnuolo, G., & Rengo, S. (2022). Vital Pulp Therapy of Permanent Teeth with Reversible or Irreversible Pulpitis: An Overview of the Literature. *Journal of clinical medicine*, 11(14), 4016.
- Kidd, E. A. M. (2004). How 'clean' must a cavity be before restoration?. *Caries research*, 38(3), 305-313.
- Kumar, V., Juneja, R., Duhan, J., Sangwan, P., & Tewari, S. (2016). Comparative evaluation of platelet-rich fibrin, mineral trioxide aggregate, and calcium hydroxide as pulpotomy agents in permanent molars with irreversible pulpitis: A randomized controlled trial. *Contemporary clinical dentistry*, 7(4), 512.
- Lin, L. M., Ricucci, D., Saoud, T. M., Sigurdsson, A., & Kahler, B. (2020). Vital pulp therapy of mature permanent teeth with irreversible pulpitis from the perspective of pulp biology. *Australian Endodontic Journal*, 46(1), 154-166.
- Rees JS, Addy M. (2002). A cross-sectional study of dentine hypersensitivity, *J Clin Periodontol*, 29: 997.
- Rotstein I, Engel G. (1991). Conservative management of a combined endodontic-orthodontic lesion, *Endod Dent Traumatol*, 7: 266.
- Ruiz-González, P., Cabanillas-Balsera, D., Saúco-Márquez, J. J., & Segura-Egea, J. J. (2022). Outcome of Direct Pulp Capping in Teeth Diagnosed as

- Irreversible Pulpitis: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 14(7), e594.
- Santos, J. M., Pereira, J. F., Marques, A., Sequeira, D. B., & Friedman, S. (2021). Vital pulp therapy in permanent mature posterior teeth with symptomatic irreversible pulpitis: a systematic review of treatment outcomes. *Medicina*, 57(6), 573
- Taha, N. A., & Abdulkhader, S. Z. (2018). Full pulpotomy with biodentine in symptomatic young permanent teeth with carious exposure. *Journal of endodontics*, 44(6), 932-937.
- Taha, N. A., Abuzaid, A. M., & Khader, Y. S. (2023). A Randomized Controlled Clinical Trial of Pulpotomy versus Root Canal Therapy in Mature Teeth with Irreversible Pulpitis: Outcome, Quality of Life, and Patients' Satisfaction. *Journal of Endodontics*.
- Taha, N. A., & Abdelkhader, S. Z. (2018). Outcome of full pulpotomy using Biodentine in adult patients with symptoms indicative of irreversible pulpitis. *International endodontic journal*, 51(8), 819-828.
- Taha, N. A., Ahmad, M. B., & Ghanim, A. J. I. E. J. (2017). Assessment of mineral trioxide aggregate pulpotomy in mature permanent teeth with carious exposures. *International endodontic journal*, 50(2), 117-125.
- Tran, X. V., Ngo, L. T. Q., & Boukpepsi, T. (2021, June). Biodentine™ full pulpotomy in mature permanent teeth with irreversible pulpitis and apical periodontitis. In *Healthcare* (Vol. 9, No. 6, p. 720). MDPI.
- Tziafas, D., Belibasakis, G., Veis, A., & Papadimitriou, S. (2001). Dentin regeneration in vital pulp therapy: design principales. *Advances in dental research*, 15(1), 96-100.
- Von Böhl M, Ren Y, Fudalej PS, ve ark. (2012). Pulpal reactions to orthodontic force application in humans, a systematic review *J Endod*, 38: 1463.
- Yong, D., & Cathro, P. (2021). Conservative pulp therapy in the management of reversible and irreversible pulpitis. *Australian Dental Journal*, 66, S4-S14.