

Endodontik Ağrı Yönetiminde Kriyoterapi

Cryotherapy in Endodontic Pain Management

Dr. Öğr. Üyesi İdil Özden

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Anabilim Dalı, İstanbul

ORCID ID: 0000-0003-0838-4355

Uzm. Dt. Merve Gökyar

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Anabilim Dalı, İstanbul

ORCID ID: 0000-0002-2735-156X

Dr. Öğr. Üyesi Parla Meva Durmazpınar

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Anabilim Dalı, İstanbul

ORCID ID: 0000-0002-8088-5691

Prof. Dr. Hesna Sazak Öveçoğlu

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Anabilim Dalı, İstanbul

ORCID ID: 0000-0003-4709-422X

Geliş tarihi: 15.05.2024

Kabul tarihi: 20.09.2024

doi: 10.5505/yeditepe.2025.26056

Yazışma adresi:

Dr. Öğr. Üyesi İdil Özden

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Anabilim Dalı, İstanbul

Adres: Marmara Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi,
Başbüyük, Başbüyük Yolu No:9 D:3, 34854
Maltepe/İstanbul

Tel: 0 534 340 00 23

E-posta: idil.akman94@gmail.com

ÖZET

Diş hekimliğinde hem hasta hem de hekim açısından ağrı yönetimi büyük önem taşımaktadır. Yapılan çalışmalar, endodontik işlemlerden sonra görülen postoperatif ağrının diğer dental tedavilere kıyasla daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu ağrının önlenmesi veya azaltılması için ise farmakolojik ve non-farmakolojik birçok yöntem önerilmektedir. Kriyoterapi, ucuz, pratik ve atoksik bir prosedür olmasıyla öne çıkan non-farmakolojik yöntemlerden biridir. "Soğuk terapi" olarak da bilinen kriyoterapinin, kas-iskelet sistemi ağrıları, kas spazmları, enflamasyon ve sinir iletkenliğini azalttığı bilinmektedir. Son yıllarda kriyoterapinin endodontik tedavi sonrası ağrı yönetimindeki rolü de araştırılmaya başlanmıştır. Ancak kriyoterapinin endodontideki rolü kapsamlı olarak belgelenmemiştir ve bu tedavi için ideal bir protokol belirlemek amacıyla kullanılan ajanın türü, hacmi, uygulama şekli ve süresi konusunda bir standardizasyon oluşturulamamıştır. Bu derlemede; randomize kontrollü klinik çalışmalarda kullanılan kriyoajanın türüne, uygulama yöntemine ve süresine göre postoperatif ağrı üzerindeki etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır. Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, kriyoterapi endodontik tedavi sonrası ağrıyı önlemede veya azaltmada umut vadeden bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kök kanal tedavisi, kriyoterapi, postoperatif ağrı.

ABSTRACT

Pain management is of great importance in dentistry, both for the patient and the clinician. Studies have shown that postoperative pain after endodontic procedures is higher than after other dental treatments. Many pharmacological and non-pharmacological methods have been proposed to prevent or reduce this pain. Cryotherapy is one of the non-pharmacological methods that stands out because it is low cost, practical and non-toxic. Known as 'cold therapy', cryotherapy is known to reduce musculoskeletal pain, muscle spasms, inflammation and nerve conduction. In recent years, the role of cryotherapy in postoperative pain management following endodontic treatment has also begun to be investigated. However, the role of cryotherapy in endodontics has not been comprehensively documented and there is no standardisation of the type, volume, method of application and duration of the agent used to determine an ideal protocol for this treatment. The aim of this literature review is to evaluate the effect of the type, application method and duration of cryogenic agent used in randomised controlled clinical trials on postoperative pain.

Keywords: Cryotherapy, postoperative pain, root canal treatment.

GİRİŞ

Endodonti pratiğinin en önemli yönlerinden biri, tedavi sonrasında hastalar tarafından sıklıkla bildirilen postoperatif ağrı ve rahatsızlığın yönetimidir.¹ Dental tedaviler içerisinde kanal tedavisinin postoperatif ağrı ile ilişkisinin diğer tüm klinik prosedürlerden anlamlı derecede daha fazla olduğu ve bu oranın %3 ila %58 arasında değiştiği bildirilmiştir.^{2,3} Yapılan araştırmalarda; kanal tedavisinden sonra görülen ağrının periradiküler dokudaki kimyasal-mekanik irritasyondan veya mikrobiyal kalıntılardan kaynaklanabileceği belirtilmiştir.⁴⁻⁶ Endodontik tedaviyi takiben 6 aydan fazla süren kalıcı ağrının ise %4,9-%12 arasında değişen oranlarda olduğu gösterilmiştir.⁷⁻⁹ Kalıcı ağrıların diş çekimlerinin en önemli sebeplerinden biri olduğu bilinmektedir.¹⁰ Bu sebeple postoperatif ağrı yönetimi diş hekimleri açısından kritik öneme sahiptir.

Literatürde postoperatif ağrı yönetimi için farmakolojik ve non-farmakolojik pek çok yöntem tanımlanmıştır. Okluzal redüksiyon¹¹, düşük düzey lazer tedavisi,¹² antienflamatuar ilaç reçete edilmesi,¹³ uzun etkili anestezi kullanımı¹⁴ ve işlem öncesi antihistaminik ilaç kullanımı¹⁵ bunlardan bazılarıdır. Bu tekniklerin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajlarının yanı sıra kendi içlerinde çeşitli sınırlılıkları bulunmaktadır. Literatürde; antienflamatuar ilaç kullanımının mide mukozası ve karaciğer üzerinde zararlı etkileri olabileceği belirtilmişken, lazer ve okluzal redüksiyon uygulamalarının postoperatif ağrı üzerindeki etkilerinde ortak bir sonuca varılamamıştır.¹⁶⁻¹⁸ Bu sebeple ucuz, kolay ve atoksik bir tedavi alternatifi olan kriyoterapi popülerlik kazanmıştır.¹⁹

Kriyoterapi terimi Yunanca'da "çok soğuk" anlamına gelen "cryo" kelimesinden türetilmiştir.²⁰ Tedavi amacıyla doku sıcaklığının düşürülmesi prensibine dayanmaktadır ve milattan önce 3000 yılında Mısırlılar tarafından yara tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir.^{19,21} Soğuk terapi olarak da bilinen kriyoterapinin kas-iskelet sistemi ağrılarını, kas spazmlarını, bağ dokusu gerginliğini, kanamayı, enflamasyonu ve sinir iletkenliğini azalttığı fizyolojik ve klinik olarak kanıtlanmıştır.²² Etki mekanizması; doku sıcaklığını düşürmeye, kan akışını ve metabolik aktiviteyi azaltmaya dayanmaktadır.²³ Dokunun kriyoterapiye verdiği ilk fizyolojik yanıt, hücre metabolizmasını azaltan lokal bir sıcaklık düşüşüdür; dolayısıyla doku daha az oksijen kullanır. Ayrıca, kan akışını azaltan ve enflamatuar hasarı sınırlayan vazokonstriksiyon meydana gelir.²⁴ Kısaca kriyoterapi, ağrı sinyallerinin iletim hızını düşürerek lokal anestezide benzer bir etki yaratır.²⁵

Yara tedavisini ilgilendiren her alanda olduğu gibi; diş hekimliğinde de kriyoterapi uygulaması önemli bir yer tutar ve periodontal ameliyatlara, çekimler ve implant cerrahisinden sonra ağrıyı azaltmada sıklıkla kullanılmaktadır.²⁶ Son zamanlarda, kanal tedavisinde soğuk serum fizyolojik irrigasyonu şeklinde kriyoterapi kullanımı birkaç randomize

kontrollü çalışmada incelenmiştir.^{25,27-40} Ancak yöntemin endodontideki rolü kapsamlı olarak belgelenmemiş ve bu tedavi için ideal bir protokol belirlemek amacıyla kullanılan ajanın türü, hacmi, uygulama şekli ve süresi konusunda bir standardizasyon oluşturulamamıştır.^{23,41} Bu literatür derlemesinde; yapılan randomize kontrollü klinik çalışmalarda kullanılan kriyoajanın türü, uygulama yöntemi ve zamana göre postoperatif ağrı üzerindeki etkisi değerlendirilmektedir.

Kriyoajanın Türü

Kriyoterapinin postoperatif ağrıya etkisini değerlendiren literatür incelendiğinde; klinik çalışmalarda sıklıkla sodyum hipoklorit (NaOCl) ve serum fizyolojik kullanımının tercih edildiği görülmüştür. Ancak kriyoajan olarak NaOCl tercih edilen çalışmaların sonuçları tutarlı değildir. Nandakumar ve Nasim³⁰, semptomatik geri dönüşümsüz pulpitis veya apikal periodontitis tanısıyla kanal tedavisi uyguladıkları molar dişlerde son yıkama solüsyonu olarak 2°C-4°C, %3 NaOCl kullanmış ve uygulamanın postoperatif ağrıyı anlamlı derecede azalttığını belirtmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarıyla benzer şekilde Karataş ve ark.⁴⁰ da farklı sıcaklıklarda (2°C, 25°C, 45°C) NaOCl uygulaması yaptıkları çalışmalarında düşük dereceli irrigasyon grubunda anlamlı derecede daha az postoperatif ağrı gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Mokhtari ve arkadaşları²⁹ ise geri dönüşümsüz pulpitis tanısıyla kanal tedavisi uyguladıkları molar dişlerde son yıkama solüsyonu olarak değişik sıcaklıklarda (2,5 °C, 22 °C, 40 °C) %0,5-1 NaOCl kullanmış ve postoperatif ağrı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edememişlerdir. Araştırmacılar bu farkın önceki çalışmada nekrotik pulpal apikal periodontitisli dişlerin değerlendirilmesinden veya kullanılan NaOCl'in konsantrasyonunun farkından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Kriyoajan olarak serum fizyolojik tercih edilen çalışmaların çoğunda; kriyoterapi uygulamasının postoperatif ağrıyı azaltmada etkili olduğu konusunda fikir birliği sağlanmıştır.^{25,27,28,31-38} Ancak serum fizyolojik solüsyonunun sıcaklığının postoperatif ağrıya etkisinin değerlendirildiği çalışmalarda tutarsız sonuçlar bildirilmiştir. Solomon ve arkadaşları³⁵ son yıkama solüsyonu olarak 2,5°C serum fizyolojik, oda ısısında serum fizyolojik ve deksametazon kullandıkları çalışmalarında; postoperatif ağrıyı azaltmada deksametazonun diğer gruplardan daha etkili olduğunu ve bunu sırasıyla soğutulmuş serum fizyolojik ve oda sıcaklığında serum fizyolojik uygulamasının takip ettiğini belirtmiştir. Alharthi ve arkadaşları³⁶ ise çalışmalarında son yıkama solüsyonu olarak 2,5°C serum fizyolojik ve oda ısısında serum fizyolojik kullanmış ve kontrol grubunda ek bir son yıkama yapmamışlardır. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçlarda her iki deney grubunun kontrol grubundan anlamlı derecede daha az postoperatif ağrı bulundu-

ğunu bildirmiş; iki deney grubu arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmiştir. Benzer şekilde Jaiswal ve ark.³⁹ da çalışmalarında soğutulmuş veya oda ısısında serum fizyolojik solüsyonu kullanımının postoperatif ağrı üzerinde anlamlı bir fark yaratmayacağını belirtmişlerdir. Soğuk serum fizyolojik uygulamasının derecelerini değerlendiren Vieyra ve ark.³⁷ da 2,5 °C veya 4 °C serum fizyolojik uygulamalarının her ikisinin de oda ısısındaki serum fizyolojiktan daha az postoperatif ağrıya sebep olduğunu ancak bu iki ısı arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Uygulama Yöntemi

Kriyoterapi prosedürü, bukkal sulkusa bir gazlı bez içerisinde yerleştirilen küçük buz küpleri ile intraoral; ilgili dişe yakın bölgeden yüze uygulanan buz yardımıyla ekstraoral ve irrigasyon solüsyonunun soğutulmuş olarak kullanımı ile intrakanal olarak uygulanabilmektedir. Literatür incelendiğinde; araştırmacıların sıklıkla intrakanal uygulama yöntemini tercih ettikleri belirlenmiştir.^{25,28,29,31-33,35-37,39,40} Gündoğdu ve Arslan²⁷ çalışmalarında, kriyoterapinin üç farklı uygulama yönteminin postoperatif ağrı üzerindeki etkisini değerlendirmiş; her üç yöntemde de ağrının, kriyoterapi uygulanmayan kontrol grubuna göre daha düşük olduğu sonucuna varmışlardır. Araştırmacılar üç yöntemi kendi arasında kıyasladığında ise; intraoral uygulama yapılan gruptaki hastaların, ekstraoral uygulama yapılan hastalara göre işlem sonrasında daha az analjezik kullanımına ihtiyacı olduğunu ancak intrakanal uygulama grubuyla diğer gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Ajeesh ve ark.³⁴ da çalışmalarında intrakanal ve intraoral kriyoterapi uygulamasının etkilerini kıyaslamış ve her iki uygulama yönteminin de postoperatif ağrıyı azaltmada benzer derecede etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Akhil ve ark.³⁸ 2024 yılında yayınladıkları çalışmalarında kriyoterapi uygulamasını ilk defa total pulpotomi işleminde kullanmışlardır. Araştırmacılar kavite preparasyonu ve koronal pulpa dokusunun çıkartılmasının ardından hemostaz sağlanana kadar kaviteyi 2,5°C serum fizyolojik solüsyonuyla yıkamış ve ardından rutin pulpotomi prosedürünü tamamlamışlardır. Çalışmanın sonuçlarında kriyoterapi uygulamasının daha kısa sürede hemostaz sağladığı, postoperatif ağrıyı anlamlı derecede azalttığı ve pulpotomi başarısını rutin prosedürle benzer düzeyde sağladığı belirtilmiştir.

Zamanla Postoperatif Ağrıdaki Değişim

Literatür incelendiğinde; kriyoterapinin postoperatif ağrıya etkisini değerlendiren çalışmalarda değişken sürelerde hastadan geri dönüş alındığı belirlenmiştir. Çalışmalarda 6 saatten 7 güne kadar değişen zaman aralıklarında postoperatif ağrı değerlendirmesi yapılmıştır. İncelenen

çalışmalarda; işlemten 6 saat sonra hastaların ağrı bildirdiği ancak kriyoterapi gruplarındaki ağrının anlamlı derecede daha az olduğu belirtilmiştir.^{25,30,32,34-36,40} Akpınar ve Kaya³¹ antihistaminik ve non-steroidal antienflamatuar ilaç kullanımı ile kriyoterapiyi kıyasladıkları çalışmalarında; 12 saate kadar diğer grupların kriyoterapiden daha az ağrı bildirdiğini ancak bu farkın anlamlı olmadığını belirtmiştir. Ek olarak araştırmacılar, kriyoterapi grubunun her kontrol diliminde kontrol grubundan daha az ağrı bildirdiğini bildirmişlerdir.

Değerlendirilen çalışmalardan 7'si 24 saatte^{25,27,30,36,37,40}, 3'ü 48 saatte^{36,37}, 4'ü 72 saatte^{25,27,30} devam eden ağrı bildirirken; çalışmaların hiçbirinde 7. günde ağrı bildirilmemiştir. Ayrıca her kontrol diliminde kriyoterapi grubunun ağrıyı azaltmada anlamlı derecede daha etkili olduğu belirlenmiştir. Bu süreler arasında analjezik ihtiyacının zamanla azaldığı belirtilmiştir.

SONUÇ

Sonuç olarak kriyoterapi, endodontik tedavi sonrası ağrıyı önlemede veya azaltmada umut vadeden bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Fakat bu alandaki çalışmaların sayısı hala sınırlıdır ve daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Farklı klinik senaryolarda uygulamanın etkinliğinin kanıtlanması ile gelecekte, kriyoterapinin endodontik ağrı yönetiminde standart bir tedavi yöntemi haline gelmesi mümkündür.

KAYNAKLAR

1. Rosenberg PA. Clinical strategies for managing endodontic pain. Endod Top 2002; 3(1): 78-92.
2. Sathorn C, Parashos P, Messer H. The prevalence of postoperative pain and flare-up in single-and multiple-vist endodontic treatment: a systematic review. Int Endod J 2008; 41(2): 91-99.
3. Levin L, Amit A, Ashkenazi M. Post-operative pain and use of analgesic agents following various dental procedures. Am J Dent 2006; 19(4): 245-247.
4. Ince B, Ercan E, Dalli M, Dulgergil CT, Zorba YO, et al. Incidence of postoperative pain after single-and multi-vist endodontic treatment in teeth with vital and non-vital pulp. Eur J Dent 2009; 3(4): 273-279.
5. Pochapski MT, Santos FA, de Andrade ED, Sydney GB. Effect of pretreatment dexamethasone on postendodontic pain. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009; 108(5): 790-795.
6. Attar S, Bowles WR, Baisden MK, Hodges JS, McClanahan SB. Evaluation of pretreatment analgesia and endodontic treatment for postoperative endodontic pain. J Endod 2008; 34(6): 652-655.
7. Vena DA, Collie D, Wu H, Gibbs JL, Broder HL, et al. Prevalence of persistent pain 3 to 5 years post primary root canal therapy and its impact on Oral health-related quality of life: PEARL network findings. J Endod 2014; 40(12):

- 1917-1921.
8. Nixdorf DR, Law AS, Lindquist K, Reams GJ, Cole E, et al. Frequency, impact, and predictors of persistent pain after root canal treatment: a national dental PBRN study. *Pain* 2016; 157(1): 159-165.
 9. Polycarpou N, Ng YL, Canavan D, Moles D, Gulabivala K. Prevalence of persistent pain after endodontic treatment and factors affecting its occurrence in cases with complete radiographic healing. *Int Endod J* 2005; 38(3): 169-178.
 10. Khan AA, Maixner W, Lim PF. Persistent pain after endodontic therapy. *J Am Dent Assoc* 2014; 145(3): 270-272.
 11. Parirokh M, Rekabi AR, Ashouri R, Nakhaee N, Abbott PV, et al. Effect of occlusal reduction on postoperative pain in teeth with irreversible pulpitis and mild tenderness to percussion. *J Endod* 2013; 39(1): 1-5.
 12. Yıldız ED, Arslan H. Effect of low-level laser therapy on postoperative pain in molars with symptomatic apical periodontitis: a randomized placebo-controlled clinical trial. *J Endod* 2018; 44(11): 1610-1615.
 13. Ryan JL, Jureidini B, Hodges JS, Baisden M, Swift JQ, et al. Gender differences in analgesia for endodontic pain. *J Endod* 2008; 34(5): 552-556.
 14. Tupyota P, Chailertvanitkul P, Laopaiboon M, Ngamjarus C, Abbott PV, et al. Supplementary techniques for pain control during root canal treatment of lower posterior teeth with irreversible pulpitis: a systematic review and meta-analysis. *Aust Endod J*. 2018; 44(1): 14-25.
 15. Arslan H, Gündoğdu EC, Sümbüllü M. The effect of preoperative administration of antihistamine, analgesic and placebo on postoperative pain in teeth with symptomatic apical periodontitis: a randomized controlled trial. *Eur Endod J* 2016; 1(1): 1-5.
 16. Harirforoosh S, Asghar W, Jamali F. Adverse effects of nonsteroidal antiinflammatory drugs: an update of gastrointestinal, cardiovascular and renal complications. *J Pharm Pharm Sci* 2013; 16(5): 821-847.
 17. Emara R, Abou El Nasr H, El Boghdadi R. Evaluation of postoperative pain intensity following occlusal reduction in teeth associated with symptomatic irreversible pulpitis and symptomatic apical periodontitis: a randomized clinical study. *Int Endod J* 2019; 52(3): 288-296.
 18. Guerreiro MYR, Monteiro LPB, de Castro RF, Magno MB, Maia LC, et al. Effect of low-level laser therapy on postoperative endodontic pain: An updated systematic review. *Complement Ther Med* 2021; 57: 102638.
 19. Fayyad DM, Abdelsalam N, Hashem N. Cryotherapy: a new paradigm of treatment in endodontics. *J Endod* 2020; 46(7): 936-942.
 20. Bleakley C, McDonough S, MacAuley D. The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Sports Med* 2004; 32(1): 251-261.
 21. Nayeema S, Subha D. Cryotherapy—A novel treatment modality in oral lesions. *Int J Pharm Pharm Sci* 2013; 5: 4-5.
 22. Belitsky RB, Odam SJ, Hubley-Kozey C. Evaluation of the effectiveness of wet ice, dry ice, and cryogen packs in reducing skin temperature. *Phys Ther* 1987; 67(7): 1080-1084.
 23. Watkins AA, Johnson TV, Shrewsbury AB, Nourparvar P, Madni T, et al. Ice packs reduce postoperative mid-line incision pain and narcotic use: a randomized controlled trial. *J Am Coll Surg* 2014; 219(3): 511-517.
 24. Capps SG, Mayberry B. Cryotherapy and Intermittent Pneumatic Compression for Soft Tissue Trauma. *Athl Ther Today* 2009; 14(1): 2-4.
 25. Vera J, Ochoa-Rivera J, Vazquez-Carcaño M, Romero M, Arias A, et al. Effect of intracanal cryotherapy on reducing root surface temperature. *J Endod* 2015; 41(11): 1884-1887.
 26. Rodrigues Laureano Filho J, De Oliveira E Silva Ed, Batista Camargo I, Couveia F. The influence of cryotherapy on reduction of swelling, pain and trismus after third-molar extraction: a preliminary study. *J Am Dent Assoc* 2005; 136(6): 774-778.
 27. Gundogdu EC, Arslan H. Effects of various cryotherapy applications on postoperative pain in molar teeth with symptomatic apical periodontitis: a preliminary randomized prospective clinical trial. *J Endod* 2018; 44(3): 349-354.
 28. Keskin C, Özdemir Ö, Uzun İ, Güler B. Effect of intracanal cryotherapy on pain after single-visit root canal treatment. *Aust Endod J* 2017; 43(2): 83-88.
 29. Mokhtari H, Milani AS, Zand V, Shakuie S, Nazari L. The effect of different concentrations and temperatures of sodium hypochlorite irrigation on pain intensity following endodontic treatment of mandibular molars with irreversible pulpitis: A randomized, double-blind clinical trial. *Clin Exp Dent Res* 2023; 9(5): 859-867.
 30. Nandakumar M, Nasim I. Effect of intracanal cryotreated sodium hypochlorite on postoperative pain after root canal treatment-A randomized controlled clinical trial. *J Conserv Dent* 2020; 23(2): 131-136.
 31. Akpınar K, Kaya F. Effect of different clinical practices on postoperative pain in permanent mandibular molar teeth with symptomatic apical periodontitis: A randomized controlled clinical trial. *Niger J Clin Pract* 2021; 24(1): 8-16.
 32. Al-Nahlawi T, Hatab TA, Alrazak M, Al-Abdullah A. Effect of Intracanal Cryotherapy and Negative Irrigation Technique on Postendodontic Pain. *J Contemp Dent* 2016; 17(12): 990-996.
 33. Keskin C, Aksoy A, Kalyoncuoğlu E, Keleş A, İlik AA, et al. Effect of intracanal cryotherapy on the inflammatory cytokine, proteolytic enzyme levels and post-operative pain in teeth with asymptomatic apical periodontitis: A

randomized clinical trial. *Int Endod J* 2023; 56(8): 932-942.

34. Ajeesh K, Jayasree S, James EP, Pooja K, Jauhara F. Comparative evaluation of the effectiveness of intracanal and intraoral cryotherapy on postendodontic pain in patients with symptomatic apical periodontitis: A randomized clinical trial. *J Conserv Dent* 2023; 26(5): 555-559.

35. Solomon RV, Paneeru SP, Swetha C, Yatham R. Comparative evaluation of effect of intracanal cryotherapy and corticosteroid solution on post endodontic pain in single visit root canal treatment. *J Clin Exp Dent* 2024; 16(3): 250-256.

36. Alharthi AA, Aljoudi MH, Almaliki MN, Almalki MA, Sunbul MA. Effect of intra-canal cryotherapy on post-endodontic pain in single-visit RCT: A randomized controlled trial. *The Saudi Dent J* 2019; 31(3): 330-335.

37. Vieyra J, Enriquez F, Acosta F, Guardado J. Reduction of postendodontic pain after one-visit root canal treatment using three irrigating regimens with different temperature. *Niger J Clin Pract* 2019; 22(1): 34-40.

38. Akhil VS, Kumar V, Aravind A, Sharma R, Sharma S, et al. Novel cryotherapy technique for pulpotomy in mature permanent teeth with symptomatic irreversible pulpitis-a randomized controlled trial. *Clin Oral Investig* 2024; 28(5): 1-14.

39. Jaiswal S, Vagarali H, Pujar M, Kapshe N. Effect of cold saline irrigation on postoperative pain-A randomized control trial. *IP Indian J Conserv Endod* 2020; 5(2): 58-62.

40. Karataş E, Ayaz N, Uluköylü E, Baltacı MÖ, Adigüzel A. Effect of final irrigation with sodium hypochlorite at different temperatures on postoperative pain level and antibacterial activity: a randomized controlled clinical study. *J App Oral Sci* 2021; 29: e20200502.

41. Hubbard TJ, Denegar CR. Does cryotherapy improve outcomes with soft tissue injury? *J Athl Train* 2004; 39(3): 278-279.