

2024 Mart

ÇOCUK DİŞ HEKİMLİĞİ ALANINDA

**Araştırmalar ve
Değerlendirmeler**

EDİTÖRLER

**Prof. Dr. Emin Caner TÜMEN
Doç. Dr. Ebru Hazar BODRUMLU**

gece
kitaplığı



İmtiyaz Sahibi • Yaşar Hız
Genel Yayın Yönetmeni • Eda Altunel
Yayına Hazırlayan • Gece Kitaplığı
Editörler • Prof. Dr. Emin Caner TÜMEN
Doç. Dr. Ebru Hazar BODRUMLU

Birinci Basım • Mart 2024 / ANKARA

ISBN • 978-625-425-576-2

© copyright
Bu kitabın yayın hakkı Gece Kitaplığı'na aittir.
Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin almadan
hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Gece Kitaplığı
Adres: Kızılay Mah. Fevzi Çakmak 1. Sokak Ümit Apt
No: 22/A Çankaya/ANKARA Tel: 0312 384 80 40

www.gecekitapligi.com
gecekitapligi@gmail.com

Baskı & Cilt
Bizim Buro
Sertifika No: 42488

Çocuk Diş Hekimliği Alanında Araştırmalar ve Değerlendirmeler

Mart 2024

Editörler:

Prof. Dr. Emin Caner TÜMEN

Doç. Dr. Ebru Hazar BODRUMLU

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

DİJİTAL ANESTEZİ: DIŞ HEKİMLİĞİNDE AĞRISIZ VE KONFORLU TEDAVİ DENEYİMİ İÇİN YENİ YAKLAŞIMLAR

Betül TAŞKAYA, Burak BULDUR1

BÖLÜM 2

GÜNCEL REMİNERALİZASYON AJANLARI

Ayça Hande SARI, Esra Ceren TUĞUTLU.....17

BÖLÜM 3

ÇOCUKLARDA DENTAL ANKSİYETE KONTROLÜNDE AKUPUNKTUR, AROMATERAPİ VE HİPNOTERAPİNİN ETKİLERİ

Tuğba YILDIRIM, Arife KAPTAN.....37

BÖLÜM 1

DİJİTAL ANESTEZİ: DIŞ HEKİMLİĞİNDE AĞRISIZ VE KONFORLU TEDAVİ DENEYİMİ İÇİN YENİ YAKLAŞIMLAR

Betül TAŞKAYA¹

Burak BULDUR²

1 Arş. Gör., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, betultaskaya@cumhuriyet.edu.tr, ORCID No: 0009-0002-7557-647X

2 Prof. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, bbuldur@cumhuriyet.edu.tr, ORCID No: 0000-0003-4764-819X

GİRİŞ

Lokal anestezi, bilinç seviyesini düşürmeden vücudun belirli bir bölgesinde geçici olarak ağrı duyusunun kaybını sağlayan topikal veya enjekte edilen bir ajanın kullanılmasıdır (Affairs, 2005). Diş hekimliğinde lokal anestezi, derin sondlama, çürük temizleme, restoratif işlemler, diş çekimi, küçük cerrahi müdahaleler, endodontik veya periodontal işlemler gibi birçok ağırlı işlem için gereklidir (Kühnisch ve diğerleri, 2017).

Lokal anestezikler, nöral sinirler boyunca sodyum geçişini yavaşlatarak etki gösterir. Diş hekimliğinde kullanılan lokal anestezinin amacı, belirli bir bölgenin sinirlerinin anestezisini sağlamaktır (Council, 2015). Lokal anestezi tarihte ilk kez Karl Koller tarafından 1884 yılında uygulanmıştır. Lokal anestezi uygulaması, ağrı kontrolü ve hasta yönetimine yardımcı olması nedeniyle diş hekimliğinde önemli bir rol oynamaktadır (Kulkarni ve diğerleri, 2019). Lokal anestezinin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için, hekimin anatomik yapılar, nöroanatomi, kullanılan cihazlar ve uygulama teknikleri hakkında detaylı bilgiye sahip olması gereklidir (St George ve diğerleri, 2018).

Korku ve kaygı, diş tedavilerinin yaygın sonucu olarak rapor edilmiştir. Diş hekimi korkusunun oluşmasında önemli etmenler arasında, döner aletlerin kullanımı sırasında çıkan ses, titreşim, kullanılan dental malzemelerin yaydığı koku ve tedavi sırasında hissedilen ağrı gibi faktörler yer almaktadır (Kwak ve diğerleri, 2016). Lokal anestezinin bu olumsuz duyguları hafiflettiği, işlem sırasında ağrı hissini azalttığı ve hasta ile hekim arasında güven oluşturduğu bilinmektedir (Council, 2015). Lokal anestezi, çağdaş diş hekimliği uygulamasının olmazsa olmaz bir parçasıdır. Ancak, bazı hastaların diş tedavisini reddetmesinin ana nedenlerinden biri, enjektörlerle yapılan lokal anestezi uygulamalarının neden olduğu rahatsızlıktır. Bu nedenle, lokal anestezi uygulamasının tedaviyi kolaylaştırmasıyla beraber, bazı durumlarda rahatsızlık ve korkuya da neden olması bir paradokstur. Bu konuda devam eden araştırmalar ve yeni tekniklerin geliştirilmesi önemlidir (Gunasekaran, Babu ve Vijayan, 2020).

Lokal anestezi uygulamasında ağrının azaltılması için, enjeksiyon alanına topikal anestezi uygulanmalı, anestezik solüsyon vücut sıcaklığında olmalı, steril lokal anestezik kullanılmalı ve enjeksiyonun hızı kontrol edilerek yavaş bir şekilde dokuya verilmelidir. Son zamanlarda, bilgisayar destekli cihazlar kullanılarak anestezik solüsyonun uyuşturulacak bölgenin doku basıncına göre ayarlanarak çok yavaş bir şekilde enjekte edilmesi gibi dijital anestezi yöntemleri popülerlik kazanmaya başlamıştır (Arabulan, 2023).Formun Üstü

BİLGİSAYAR DESTEKLİ LOKAL ANESTEZİK UYGULAMA SİSTEMLERİ

Lokal anestezi uygulaması sırasında, lokal anestetik infiltrasyonunun cilt altı dokularını genişletmesine bağlı olarak ağrı hissedilebilir. Bu nedenle, yavaş enjeksiyon yapmak ağrının azaltılmasında önemli bir rol oynar (Quaba, Huntley, Bahia ve McKeown, 2005). Lokal anestetikler her zaman 1 ml/dakika hızla yavaşça verilmelidir; çünkü düşük enjeksiyon basıncının ağrı yanıtını azalttığı gösterilmiştir (Kudo, 2005; Primosch ve Brooks, 2002; Whitworth, Kanaa, Corbett ve Meechan, 2007). Elektronik cihazlar, hızı, basıncı ve enjeksiyon sürelerini kontrol etmek için geliştirilmiştir (Aghababaie, Monteiro, Stratigaki ve Ashley, 2020).

1990'ların ortalarında, anestetik solüsyonun iğneden akış hızını kontrol etmek için bilgisayar teknolojisini içeren lokal anestetik uygulama sistemlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar başlamıştır. Bu kavram artık bilgisayar destekli lokal anestetik (BDLA) uygulama olarak adlandırılmaktadır. İlk kez 1997'de BDLA uygulama diş hekimliğine tanıtılmıştır (Gibson, Allen, Hutfless ve Beiraghi, 2000; Nicholson, Berry, Summitt, Yuan ve Witten, 2001). Bu BDLA cihazlarından ilki olan Wand™ (Milestone Scientific, Inc., Livingston, N.J.) 1997'de piyasaya sürülmüştür. Aynı üreticilerin sonraki sürümleri Wand Plus ve ardından günümüzde kullanılan CompuDent™ olarak adlandırılmıştır. 2001 yılında, Comfort Control Syringe (Dentsply International, York, PA, ABD), Wand'a alternatif olarak pazarlanmıştır. Comfort Control Syringe, ayak kontrolüne sahip olmamasıyla Wand sisteminden farklı bir cihazdır. Benzer ürünler olarak QuickSleeper, SleeperOne cihazları (Dental Hi Tec, Cholet, Fransa), Dentapen™ (Septodont, İsviçre), Anaeject (Nippon Shika Yakuhin, Shimono-seki, Japonya) ve Ora Star (Showa Yakuhin Kako, Tokyo, Japonya) örnek verilebilir. Wand, Comfort Control Syringe, QuickSleeper günümüzde en popüler olanlarıdır (Saxena, Gupta, Newaskar ve Chandra, 2013). Anestezi karpülünün ana üniteye bağlı şekilde olup olmaması, aspire edebilme yeterliliği, ağırlık, enjeksiyon hızı ve modu gibi özelliklerde farklılık göstermesine rağmen, temel çalışma prensipleri benzerdir (Arabulan, 2023).

Bilgisayar destekli lokal anestezi uygulama sistemleri, lokal anestetik akış hızının bilgisayar kullanılarak düzenlenmesini sağlar ve bu nedenle anesteziyi yavaş ve sabit bir hızda vererek ağrıyı en aza indirir (Kwak ve diğerleri, 2016; Patini ve diğerleri, 2018). Ancak, göreceli dezavantajları arasında uygulama süresinin uzun olması, yüksek maliyet, kullanımının yeterlilik ve fazla ekipman gerektirmesi bulunmaktadır. Uygulama süresinin uzun olması, sabırsızlık ve strese neden olabilir (Second ve Neelakantan, 2014). Bir diğer dezavantajı, bu yöntemin iğne kullanımını ortadan kaldırmamasıdır, bu da endişeli hastaların bu yöntemi reddetmesine yol açabilir (Angelo ve Polyvios, 2018).

Yapılan bazı araştırmalarda; gözden geçirilen bulgular, lokal anestezi tekniğinin bir bilgisayar destekli dağıtım sistemi (BDDS) ile uygulandığında, geleneksel tekniğe göre hastalarda daha az ağrı ve anksiyete yaşandığını göstermektedir (Attia ve diğerleri, 2022; Pozos-Guillén ve diğerleri, 2020) designed to reduce the pain of performing local anesthesia by controlling the speed of injection. This single-blind randomised control trial aimed to compare the pain perception after computer-controlled local anesthesia (CCLA).

Wand / CompuDent Sistemi

Wand sistemi (son zamanlarda The Wand/CompuDent olarak yeniden adlandırıldı; Milestone Scientific, Inc., Livingston, NJ), dental enjektörün ergonomisini ve hassasiyetini artırmak amacıyla tasarlanmıştır (Gibson ve diğerleri, 2000; Nicholson ve diğerleri, 2001). Lokal anestezinin yavaş verilmesi için yenilikçi bir bilgisayarlı sistem olan Wand, lokal anestezik enjeksiyonu sırasında ağrıyı azaltmak için potansiyel bir çözüm olarak geliştirilmiştir (Ram ve Peretz, 2002). Bu sistem, hekimin iğneyi anestezi yapılacak bölgeye, geleneksel enjektörlere kıyasla daha kontrollü bir şekilde yerleştirmesine yardımcı olur.

Lokal anestezik, bu sistemde ayakla kontrol edilen sabit bir hız ve basınçta uygulanarak bilgisayar ile kontrol edilir. Sistem, ayak pedalı, göstergelerin yer aldığı bir panel ve elle tutulan bir uçtan oluşur. El parçası hafif olup, kalem gibi bir tutuş sağlayarak daha iyi dokunma hissi sunar (Tan ve diğerleri, 2001). Wand'a tıbbi bir Luer-Lok iğnesi (geleneksel bir dental enjektör değildir) takılır. Luer-Lok iğneleri, geleneksel dental enjektörlere benzer uzunluk ve ölçülerde mevcuttur. Wand, iç çapı 0,013 inç olan ve 0,2 ml'den daha az sıvı hacmine sahip 60 inçlik bir mikrotüp aracılığıyla bir karpül tutucuya takılır. Karpül tutucu, standart 1,8 ml herhangi bir dental anestezik karpülü kabul eder (Gibson ve diğerleri, 2000). Wand genellikle tek dişin anesteziinde kullanılır, ancak farklı uzunluklarda iğnelerin kullanımıyla diğer anestezi tekniklerine adapte edilebilir hale getirilmiştir. Cihazda, iğne ucundaki farklı basınç miktarlarına denk gelen farklı renklerde LED ışıklar bulunur. Cihaz, anestezi yapılacak bölgeye geldiğinde sesli uyarı verir ve aspirasyon yapıldıktan sonra enjeksiyonu gerçekleştirir. Wand sistemi ile; maksiller ve mandibular infiltrasyon, mandibular blok, intraligamenter enjeksiyon gibi tüm lokal anestezi teknikleri uygulanabilir. Uygulanan alandaki yumuşak dokular, dişler, ilgili dişlerin pulpaları ve alveol kemiği bu cihazla uyuşturulmuş olur. Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon ya da inflamasyon mevcutsa, kullanımı önerilmez (Ram ve Peretz, 2002).

Wand sistemi, hekime uygulama kolaylığı sunması nedeniyle en popüler ve en yaygın olarak kullanılan BDLA'dır. Bunun nedeni, enjektö-

rün Quicksleeper gibi ana sistemin içinde olmasıdır (Sumer ve Koyuturk, 2006; Tan ve diğerleri, 2001). Ayrıca BDLA'nın ağırlığı, hekimin anestezi yapılacak alanda cihazı uzun süre tutması gerektiğinden önemli bir rol oynar. Bu nedenle iğne kırılmalarını ve kas yorgunluğunu önlemek için ağır olanlara göre daha hafif cihazlar tercih edilir (Kulkarni ve diğerleri, 2019; Tan ve diğerleri, 2001).

Dental enjektörlerin fiziksel görünülerinin çocukların tercihlerine etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, Wand cihazının çocukların ilk tercihi olduğu bildirilmiştir. Bilgisayar destekli elektronik anestezi sistemi, özellikle anksiyeteli çocuklarda tercih edilebileceği bildirilmiştir (Kuşçu ve Akyuz, 2006).

Garret-Bernardin ve ark. (Garret-Bernardin ve diğerleri, 2017) ile Haridas ve ark. (Haridas, Rao, Ojha ve Madhushree, 2022), çocuklar ve ergenlerde yaptıkları bir çalışmada geleneksel lokal anesteziye karşı Wand bilgisayarlı uygulama sistemini kullanarak diş enjeksiyonu sırasında ağrı deneyimini ve davranışını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Sonuç olarak, Wand sisteminin, geleneksel lokal anestezi ile karşılaştırıldığında daha az ağrılı bir enjeksiyon sağladığını ve geleneksel bir şırıngaya göre daha iyi tolere edildiğini ifade etmişlerdir.

Feda ve ark. (Feda ve diğerleri, 2010) ile Mittal ve ark. (Mittal, Kumar, Srivastava, Sharma ve Sharma, 2015), palatal anestezi uygulamasında Wand sisteminin ağrıyı azaltarak bukkal anesteziye kıyasla daha avantajlı olduğunu kanıtlamışlardır. 2020 yılında yapılan, çocuklarda ağrıyla ilişkili korku ve kaygıyı azaltmada geleneksel anestezi yöntemi ve bilgisayar destekli anestezi uygulama sistemini karşılaştıran bir çalışma, BDLA sisteminin lokal anestezi uygulamasında yararlı bir alternatif olabileceğini göstermiştir. BDLA sistemlerinin dezavantajları, maliyeti ve anestezi uygulamasının uzun sürmesi olarak belirtilmiştir (Chengappa ve Prashanth, 2022).

Bazı çalışmalarda, konvansiyonel anestezi ile Wand sistemleri arasında ağrı algısı açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır (Kuşçu ve Akyuz, 2006; Patil ve diğerleri, 2022). Queiroz ve ark. (Queiroz ve diğerleri, 2015), çocuklardaki stres düzeyini kantitatif olarak belirleyip BDLA sistemi ile geleneksel anesteziyi karşılaştırmak için işlem öncesi ve sonrası tükürükteki kortizol salınım miktarını ölçmüş ve iki sistem için de benzer sonuçlar elde ettiğini bildirmiştir.

Comfort Control Syringe (CSS) Anestezi Sistemi

Comfort Control Syringe (CCS), ayak pedalı olmaması bakımından Milestone ürünlerinden farklıdır. Wand sisteminden birkaç yıl sonra tanıttılan bu sistem, BDLA konseptini geliştirmeye çalışmıştır. CCS (comfort

control syringe) sistemi, hekime hastanın lokal anestezi enjeksiyon deneyimini olabildiğince keyifli hale getirmek için gereken kontrolü sağlayan elektronik, önceden programlanmış bir uygulama cihazıdır. Diğer bilgisayar destekli sistemlerde olduğu gibi, lokal anesteziğin manuel olarak mümkün olandan daha yavaş ve tutarlı bir şekilde verilmesi prensibiyle çalışır. CCS sisteminde standart dental lokal anestezi karpüller ve dental iğneler kullanılabilir (Gunasekaran ve diğerleri, 2020).

Doğrudan enjeksiyon ve aspirasyon yapabilmesi sistemin en önemli özelliğidir. CCS sisteminin iki aşamalı bir dağılım sistemi vardır; enjeksiyon yapılırken, hızlı dağılım nedeniyle oluşan ağrıyı önlemek için son derece yavaş bir hızda başlar ve 10 saniye sonra seçilen teknik için önceden programlanmış enjeksiyon hızına otomatik olarak ulaşır (Nicholson ve diğerleri, 2001). Farklı enjeksiyon teknikleri için önceden programlanmış beş enjeksiyon hızına sahiptir ve ağız içine yapılan tüm anestezi prosedürleri için kullanılabilir. CCS kullanımı hekime çok daha fazla kontrol sağlasa da enjektör fazla büyüktür ve diğer bilgisayar destekli cihazlara göre kullanımı daha zordur (Grace, Barnes, Reid, Flores ve George, 2003).

El parçasının tuşları şunlardır (Gunasekaran ve diğerleri, 2020):

- Ok ve kare bulunan ön düğme, “Başlat / Durdur” işlevlerini kontrol eder.
- Orta düğme, pistonu hafifçe geri çekerek “Aspirasyon” işlevini etkinleştirir.
- Arka düğme “Çift Hız” ı başlatır ve ünite üzerindeki Çift Hız düğmesi ile aynı şekilde çalışır. Önceden programlanmış enjeksiyon oranını ikiye katlar. Tekrar basıldığında önceden programlanmış hızı devam ettirir.

Geleneksel enjektör ve CCS arasında yapılan bir karşılaştırmada, uygulama kolaylığı, enjeksiyon yapılırken oluşan ağrı, enjeksiyonun etkinliği ve hasta kabul edilebilirliği açısından ikisi arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya konulmuştur (Hochman, 2007).

Bansal ve arkadaşları, 6 ile 10 yaş arası 90 çocuğu rastgele olacak şekilde eşit 3 gruba ayırıp grup I’ e geleneksel lokal anestezi, grup II’ ye geleneksel enjektör ile TENS kullanılarak lokal anestezi ve grup III’ e CCS kullanılarak lokal anestezi uygulamışlardır. Lokal anesteziden sonra gruplar ağrı, anksiyete ve kalp atış hızı açısından karşılaştırılmıştır. Bu çalışma, CCS’ nin çocuklarda diğer iki lokal anestezi yöntemine kıyasla geçerli bir alternatif olabileceği inancını desteklemektedir (Bansal, Saha, Jaiswal ve Samadi, 2014).

Single Tooth Anaesthesia (STA)

2006 yılında, orijinal BDLA'nın (Wand) üreticileri Milestone Scientific, Single Tooth Anesthesia (STA™) adıyla yeni bir cihazı piyasaya sürmüştür. STA, ilaç uygulamasının tüm aşamalarında eş zamanlı olarak, lokal anestezi solüsyonun çıkış basıncının sürekli izlenmesini sağlayan dinamik basınç sistemini (DBS) içermektedir. DBS ayrıca periodontal ligament enjeksiyonlarında ideal iğne yerleşimini belirlemek için kullanıcıya iğne ucundaki basınç hakkında sürekli geri bildirim sağlar. Önceki varyantlardan farklı olarak STA, cihazın nasıl kullanılacağını sözlü olarak açıklayan bir eğitim modu, çoklu karpül ve otomatik karpül geri çekme özellikleri içerir (Ferrari, Cagidiaco, Vichi ve Goracci, 2008). STA sistemi ile, basınç operatör yerine sistem tarafından hesaplandığından ve geleneksel enjektöre veya periodontal ligament anestezisine göre daha fazla konfor ve daha az doku hasarı sağladığından büyük hacimde lokal anestezi verilebilir (Nicholson ve diğerleri, 2001).

STA'nın üç enjeksiyon hızı modu vardır (Angelo ve Polyvios, 2018):

1. STA modu: yavaş enjeksiyon hızı
2. Normal mod: CompuDent sistemine benzer
3. Turbo modu: daha hızlı enjeksiyon; 0,06 ml / sn.

Başlangıçta DBS teknolojisi tıpta epidural reyonel anestezi sağlamak için tasarlanmıştır. STA, periodontal ligament enjeksiyonuyla ilişkili sorunların üstesinden gelmek için DBS'nin diş hekimliğine uyarlamasıdır ve ön-arka üst alveolar sinir anestezisini (AMSA, PSA) basitleştirir. Cihaz, tüm geleneksel intraoral enjeksiyon teknikleri için kullanılabilir (Fukayama, Yoshikawa, Kohase, Umino ve Suzuki, 2003; Perry ve Loomer, 2003).

Al-Obaida ve arkadaşları yaptıkları çalışmada STA sistemi ve geleneksel enjeksiyon yöntemini kullanarak uygulama esnasında ağrı derecesini, kan basıncındaki değişiklikleri, kalp atış hızını ve hasta memnuniyeti, anestezi etkinliğini karşılaştırmışlardır. Sonuçlara göre anestezi sırasında algılanan ağrı ve kan basıncında anlamlı bir fark olmadığını, STA grubundaki hastaların kalp atış hızının diğer gruba göre daha fazla olduğunu fakat anestezi sırasındaki kalp hızındaki artışın, anestezi öncesine kıyasla çok önemsiz olduğunu ve hasta memnuniyeti açısından STA sisteminin daha az ağrılı, daha konforlu tedavi sağladığını ifade etmişlerdir (Al-Obaida ve diğerleri, 2019).

Hachem ve arkadaşları geleneksel infiltrasyon anestezisi ve STA yöntemi uygulayarak yaptıkları çalışmada ise bu iki yöntemi karşılaştırdıklarında aralarında enjeksiyon sırasında hissedilen ağrı, kalp atış hızı, hastanın

davranışları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir (El Hachem, Kaloustian, Cerutti ve Chedid, 2019).

Quicksleeper, SleeperOne Anestezi Sistemi Formun Üstü

Intraosseöz anestezi, dişleri destekleyen süngerimsi alveolar kemiğe anestetik solüsyonun enjekte edildiği bir tekniktir. Avantajları, rejyonel blok anestezisi ve infiltrasyon anestezisi tekniklerine kıyasla daha küçük dozlarda anestetik solüsyon kullanımı, yumuşak doku anestezisinin olmaması ve derin pulpa anestezisinin hızlı başlangıcıdır (Meechan, 2008; Özer, Yaltirik, Kirli ve Yargic, 2012).

Quicksleeper (Dental Hi-Tec, Cholet, France) anestezi sisteminde enjeksiyon hızı ayak pedalı tarafından kontrol edilir. Uygun iğne kullanıldığında, iğnenin aralıklı dönüşleri ile kortikal plakaya ve ardından spongioz kemiğe nüfuz edilir. Penetrasyon sağlanınca, cihaz kemikten çekilmeden, spongioz kemiğe anında enjeksiyon yapılmasını sağlar. Cihaz bu şekilde üç adımda çalışmış olur. Öncelikle periosta enjeksiyon yapılır, ikinci adımda bu bölgedeki hedeflenen dişin kökü seviyesinden rotasyonla perforasyon gerçekleştirilir. Üçüncü adımda solüsyon enjeksiyonu yapılır ve hızlı bir şekilde etkisi başlar. Enjeksiyon hızı kablosuz bir pedal ile ayarlanır ve hastalar için bireysel olarak artırılabilir. Bu seçenek, intraosseöz enjeksiyonlar, palatal anestezi ve intraligamenter enjeksiyonlar için kullanılmamalıdır. QuickSleeper S4'ün ana ünitesi kablosuz değildir (el aleti ve kontrol ünitesi bir kabloyla bağlıdır) ancak pedalı kablosuzdur. Bu pedalın iğne penetrasyonu işleminden aspirasyona kadar değişen yedi seçeneği vardır. Kalem gibi tutulması iyi bir kontrol sağlar. Dokular tarafından solüsyona karşı gösterilen direnci sürekli ölçen mikroişlemci, mümkün olan en iyi enjeksiyon hızında enjeksiyon yapılmasına yardımcı olur. Karpül doğrudan görülemez, ancak enjekte edilen hacim el parçasının üzerindeki mavi LED ışıkla gösterilir. Son zamanlarda Quicksleeper S5 piyasaya sürülmüştür. Quicksleeper S4'ten temel farkları, kablosuz pedalın kullanımının daha kolay olması ve cihazın hangi enjeksiyon modunun etkinleştirildiğini gösteren bir el parçasına sahip olmasıdır (Baart ve Brand, 2017). Quicksleeper5 kullanımının olumsuz tarafı, geleneksel anestezi yöntemlerine göre ek uygulama süresi gerektirir ve anestezi etkinlik süresi daha kısadır (Benito-Brotons, Peñarrocha-Oltra, Ata-Ali ve Peñarrocha, 2012). Quicksleeper5, kısa süreli, cerrahi olmayan prosedürler için idealdir (Han ve Kim, 2018).

Çocuk hastalarda konvansiyonel infiltratif anestezi yöntemi ve bilgisayar destekli intraosseöz (Quicksleeper) anestezi yöntemi arasındaki ağrı skorlarını karşılaştırmak amacıyla yapılan çalışmalarda, iğnenin yerleştirilmesi ve enjeksiyon sırasındaki ağrı skorları, intraosseöz

anesteziye daha az bulunmuştur (Ludovichetti ve diğerleri, 2022; Smail-Faugeron, Muller-Bolla, Sixou ve Courson, 2019).

Özer ve arkadaşları (Özer ve diğerleri, 2012) ile Renato ve arkadaşları (Pol, Ruggiero, Bezzi, Camisassa ve Carossa, 2022) tarafından yapılan çalışmalarda, çift taraflı gömülü yirmi yaş dişlerin çekiminde konvansiyonel alt alveolar mandibular sinir anestezisi ile Quicksleeper anestezi tekniklerini karşılaştırmışlardır. Quicksleeper sisteminin, daha sınırlı yumuşak doku anestezisi ile daha ağrısız anestezi sağladığını, anestezi etkisinin daha hızlı başladığını, tek enjeksiyon ile lingual anestezi sağladığını rapor etmişlerdir. Enjeksiyon için geleneksel yöntemle göre daha fazla zaman gerektirmesini, iğnenin ucunun tıkanma olasılığının olmasını dezavantaj olarak belirtmişlerdir. Uzun sürecek cerrahi tedavilerde anestezi süresinin yetersiz kalabildiğini ifade etmişlerdir.

Prospektif bir çalışmada akut irreversible pulpitisli mandibular dişlerde alt alveolar mandibular sinir anestezisi ve QuickSleeper anestezi yöntemleri kardiyovasküler parametreler ve anestezi etkinliği açısından karşılaştırılmak istenmiştir. Araştırmacılara göre intraosseöz anestezinin yan etkisi, artmış kalp hızı (taşikardi, halsizlik) ile ilişkilidir ve kalp atış hızının yükselmesinin nedeni, akut pulpitis semptomları veya kullanılan vazokonstriktör miktarı ile şiddetlenen hastanın algısı, korku ve kaygısı ile ilgilidir. Araştırmacılar bu yükselmenin geçici olduğu için ciddi kardiyovasküler risk oluşturmadığını ve etkisini önemsiz kıldığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmanın temel amacının, kardiyorespiratuar parametrelerin başlangıç değerlerine dönmesi için gereken sürenin, kullanılan iki anestezi tekniği için benzer olacağı sonucuna varmak olduğu belirtilmiştir (Laham, Clouet, del Valle, Gaudin ve Prud'homme, 2022).

Nieuwenhuizen ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada bilgisayar destekli iki farklı lokal anestezi sistemi olan Sleeper One ve WAND kullanımında 4-6 yaş arası çocukların ağrı ve stres tepkisinde bu iki sistem arasında bir fark olup olmadığını ve bunun kaygıdan etkilenip etkilenmediğini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmacılar elde edilen verilere göre ağrı ve stres cevaplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Araştırma sonuçlarında Sleeper One'ın ortalama enjeksiyon süresinin önemli ölçüde daha kısa olduğu rapor edilmiştir (Nieuwenhuizen, Hembrecht, Aartman, Krikken ve Veerkamp, 2013).

Aynı firma SleeperOne adında cihazı da piyasaya sürmüştür. Bu cihazın QuickSleeper'den farkı iğnesinin rotasyon hareketi yapmamasıdır. SleeperOne geliştirilme amacı intraligamenter anestezi içindir ancak IAMB da yapılabilir. Cihaz uygulama sırasında dokulara uygulanan basıncı ölçebildiğinden enjeksiyon hızını buna göre ayarlayabilir. Cihaz kalem gibi

kavranabilir olduğundan kullanımı kolaydır (Salgotra, Agrawal, Mandal ve Kohli, 2014).

Aydın Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada çocuklarda süt dişi tedavileri sırasında uygulanan bilgisayar destekli dental anestezi tekniği (Sleeper One) ve geleneksel infiltrasyon anestezi yöntemi sırasında çocuk hastada oluşan kaygı düzeyi ve oluşan ağrı, subjektif ve objektif olarak değerlendirilerek karşılaştırılmış olup bu iki yöntemde oluşan anksiyetelerin benzer düzeyde olduğu ifade edilmiştir (Topaloğlu Ak, Çoğulu, Ergin ve Atilla, 2018).

SONUÇ

Minimum rahatsızlıkla yeterli ağrı kontrolünün elde edilememesi, diş hekimlerinin önemli bir endişesi olmaya devam etmektedir. Ağrısız tedavi, kaliteli diş tedavisinin ayrılmaz bir parçasıdır. Lokal anestezinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi, ilgili nöroanatomi, kullanılan ajanlar, mevcut en iyi teknikler ve cihazlar hakkında bilgi gerektirir. Bu nedenle, diş hekimleri lokal anestezi tekniklerindeki yeni gelişmelerden haberdar olmalıdır. Etkili enjeksiyon tekniklerinin kullanılması, güven oluşturmayı ve diş hekimi-hasta ilişkisini geliştirmeyi destekler.

Günümüzde mevcut olan ajanlar ve anestezi uygulama ekipmanları, dental prosedürlerle ilişkili ağrıyı etkili bir şekilde yönetmek için çeşitli seçenekler sunmaktadır. Son zamanlarda, anestezi solüsyonun, uyuşturulacak bölgenin doku basıncına göre ayarlanarak çok yavaş şekilde bilgisayar destekli cihazlar ile enjekte edildiği dijital anestezi yöntemi popüler hale gelmiştir. Bilgisayar destekli cihazlarla ilgili araştırmalarda başarılı, ağrısız enjeksiyonların gerçekleştirildiği ifade edilmiştir. Dijital anestezinin tekrarlanabilir olması, etkisinin çabuk başlaması ve ağrısız olması hasta konforunu artırmaktadır. Ayrıca, iğnenin tıkanması, kırılması gibi teknik riskler daha azdır. Bu uygulamaların bazıları zaman alıcı ve pahalı olabilir, ancak test edilmiş ve kanıtlanmış sistemlerdir. Maliyetleri ve düşük erişilebilirlikleri nedeniyle, bu gelişmelerin diş hekimi muayenehanelerine entegrasyonu hala sınırlıdır. Ancak, daha yeni yöntemler, daha fazla hasta memnuniyeti ve daha az rahatsızlık ile verimli ve etkili diş sağlığı hizmetlerinin sağlanmasına yardımcı olacaktır. Hem çocuk hem de yetişkin hastalarda konforlu diş tedavisi için bu sistemlerin araştırılması ve kanıta dayalı güncel karşılaştırmalar yapılmasına gereksinim duyulmaktadır.

BDLA cihazları, tedavi sırasında hem hekim hem de hasta konforunu arttırdığı için son dönemde popüler hale gelmiş olsa da yapılan çalışmalarda her hastada bu cihazların kullanımıyla ağrı algısının ve uyumsuz davranışın geleneksel anestezi yöntemine göre daha az olduğu konusunda fikir birliği bulunmamaktadır. Anksiyete seviyesi orta ve düşük olan çocuklarda

BDLA sistemleri, geleneksel yönteme bir alternatif olarak değerlendirilebilir, ancak anksiyete seviyesi yüksek olan çocuklarda kullanımıyla ilgili fikir birliği bulunmamaktadır. Bu konuda gelecekte daha fazla sayıda standardize edilmiş randomize kontrollü klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

- Affairs, A. A. of P. D. C. on C. (2005). Guideline on appropriate use of local anesthesia for pediatric dental patients. *Pediatric dentistry*, 27(7), 101–106.
- Aghababaie, S. T., Monteiro, J., Stratigaki, E. ve Ashley, P. F. (2020). Techniques for effective local anaesthetic administration for the paediatric patient. *British Dental Journal*, 229(12), 779–785.
- Al-Obaida, M. I., Haider, M., Hashim, R., AlGheriri, W., Celur, S. L., Al-Saleh, S. A. ve Al-Madi, E. M. (2019). Comparison of perceived pain and patients' satisfaction with traditional local anesthesia and single tooth anesthesia: a randomized clinical trial. *World journal of clinical cases*, 7(19), 2986.
- Angelo, Z. ve Polyvios, C. (2018). Alternative practices of achieving anaesthesia for dental procedures: a review. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*, 18(2), 79–88.
- Arabulan, S. (2023). Çocuk diş hekimliğinde bilgisayar destekli lokal anestezi uygulamaları computer-controlled local anesthesia in pediatric dentistry. *EÜ Dişhek Fak Derg*, 44(2), 181–186. <https://orcid.org/0000-0002-3644-6712> adresinden erişildi.
- Attia, S., Austermann, T., May, A., Mekhemar, M., Conrad, J., Knitschke, M., ... Riad, A. (2022). Pain perception following computer-controlled versus conventional dental anesthesia: randomized controlled trial. *BMC Oral Health*, 22(1), 425. doi:10.1186/s12903-022-02454-1
- Baart, J. ve Brand, H. (2017). Local anaesthesia in dentistry. *Springer Nature*, 2.ed(8), 117–118.
- Bansal, N., Saha, S., Jaiswal, J. N. ve Samadi, F. (2014). Pain elimination during injection with newer electronic devices: a comparative evaluation in children. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 7(2), 71.
- Beneito-Brotons, R., Peñarrocha-Oltra, D., Ata-Ali, J. ve Peñarrocha, M. (2012). Intraosseous anesthesia with solution injection controlled by a computerized system versus conventional oral anesthesia: a preliminary study. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, 17(3), e426.
- Chengappa, M. D. ve Prashanth, A. K. (2022). Evaluation of efficacy of computer-controlled local anaesthetic delivery system vs traditional injection system for minor pediatric surgical procedures in children. *Medical journal, Armed Forces India*, 78 Suppl 1, S89–S95.
- Council, O. (2015). Guideline on use of local anesthesia for pediatric dental patients. *Journal American Academy of Pediatric Dentistry*, 199–205.
- El Hachem, C., Kaloustian, M. K., Cerutti, F. ve Chedid, N. R. (2019). Metallic syringe versus electronically assisted injection system: a comparative clinical study in children. *European journal of paediatric dentistry*, 20(4), 320–324.

- Feda, M., Amoudi, N. Al, Sharaf, A., Hanno, A., Farsi, N., Masoud, I. ve Almusht, A. (2010). A comparative study of children's pain reactions and perceptions to AMSA injection using CCLAD versus traditional injections. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 34(3), 217–222.
- Ferrari, M., Cagidiaco, M. C., Vichi, A. ve Goracci, C. (2008). Efficacy of the computer-controlled injection system STATM, ligmaject, and the dental syringe for intraligamentary anesthesia in restorative patients. *Int Dent SA*, 11, 4–12.
- Fukayama, H., Yoshikawa, F., Kohase, H., Umino, M. ve Suzuki, N. (2003). Efficacy of anterior and middle superior alveolar (AMSA) anesthesia using a new injection system: the Wand. *Quintessence international*, 34(7).
- Garret-Bernardin, A., Cantile, T., D'Antò, V., Galanakis, A., Fauxpoint, G., Ferrazzano, G. F., ... Galeotti, A. (2017). Pain experience and behavior management in pediatric dentistry: a comparison between traditional local anesthesia and the wand computerized delivery system. *Pain Research and Management*, 2017.
- Gibson, R. S., Allen, K., Hutfless, S. ve Beiraghi, S. (2000). The Wand vs. traditional injection: a comparison of pain related behaviors. *Pediatric dentistry*, 22(6), 458–462.
- Grace, E. G., Barnes, D. M., Reid, B. C., Flores, M. ve George, D. L. (2003). Computerized local dental anesthetic systems: patient and dentist satisfaction. *Journal of dentistry*, 31(1), 9–12.
- Gunasekaran, S., Babu, G. ve Vijayan, V. (2020). Local anaesthesia in pediatric dentistry: an overview. *J Multidiscip Dent Res*, 6, 16–21.
- Han, K. ve Kim, J. (2018). Intraosseous anesthesia using a computer-controlled system during non-surgical periodontal therapy (root planing): two case reports. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*, 18(1), 65–69.
- Haridas, A. V., Rao, D. P. C., Ojha, M. ve Madhushree, J. T. (2022). Assessment of pain and intraoperative anxiety by computerized and traditional local anesthetic methods in periodontal therapies: a comparative study. *Journal of International Oral Health*, 14(3), 298.
- Hochman, M. N. (2007). Single-tooth anesthesia: pressure-sensing technology provides innovative advancement in the field of dental local anesthesia. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)*, 28(4), 186-188,190,192-193.
- Kudo, M. (2005). Initial injection pressure for dental local anesthesia: effects on pain and anxiety. *Anesthesia Progress*, 52(3), 95–101.
- Kühnisch, J., Daubländer, M., Klingberg, G., Dougall, A., Spyridonos Loizides, M., Stratigaki, E., ... Gizani, S. (2017). Best clinical practice guidance for local analgesia in paediatric dentistry: an EAPD policy document. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 18(5), 313–321.

- Kulkarni, N., Parakh, A., Modi, S., Mankare, A., Vanjari, G. ve Fernandes, G. (2019). Painless anaesthesia in pediatric dentistry: an updated review. *J Dent Med Sci (IOSR-JDMS)*, 18(4), 67–71.
- Kuşcu, Ö. Ö. ve Akyuz, S. (2006). Children's preferences concerning the physical appearance of dental injectors. *Journal of dentistry for children*, 73(2), 116–121.
- Kwak, E.-J., Pang, N.-S., Cho, J.-H., Jung, B.-Y., Kim, K.-D. ve Park, W. (2016). Computer-controlled local anesthetic delivery for painless anesthesia: a literature review. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*, 16(2), 81–88.
- Laham, A., Clouet, R., del Valle, G. A., Gaudin, A. ve Prud'homme, T. (2022). Anaesthetic efficacy and influence on cardiovascular parameters change of intraosseous computerized anaesthesia versus inferior alveolar nerve block anaesthesia in acute irreversible pulpitis of mandibular molars: study protocol for a prospective randomis. *Trials*, 23, 979.
- Ludovichetti, F. S., Zuccon, A., Zambon, G., Pellegrino, G., Signoriello, A. G., Milia, E., ... Mazzoleni, S. (2022). Pain perception in paediatric patients: evaluation of computerised anaesthesia delivery system vs conventional infiltration anaesthesia in paediatric patients. *European journal of paediatric dentistry*, 23(2), 153–156. doi:10.23804/ejpd.2022.23.02.06
- Meechan, J. G. (2008). Intraoral topical anesthesia, 46(120), 56–79.
- Mittal, M., Kumar, A., Srivastava, D., Sharma, P. ve Sharma, Sjj. (2015). Pain perception: computerized versus traditional local anesthesia in pediatric patients. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 39(5), 470–474.
- Nicholson, J. W., Berry, T. G., Summitt, J. B., Yuan, C. H. ve Witten, T. M. (2001). Pain perception and utility: a comparison of the syringe and computerized local injection techniques. *General dentistry*, 49(2), 167–173.
- Nieuwenhuizen, J., Hembrecht, E. J., Aartman, I. H. A., Krikken, J. ve Veerkamp, J. S. J. (2013). Comparison of two computerised anaesthesia delivery systems: pain and pain-related behaviour in children during a dental injection. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 14(1), 9–13. doi:10.1007/s40368-012-0007-2
- Özer, S., Yaltirik, M., Kirli, I. ve Yargic, I. (2012). A comparative evaluation of pain and anxiety levels in 2 different anesthesia techniques: locoregional anesthesia using conventional syringe versus intraosseous anesthesia using a computer-controlled system (Quicksleeper). *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 114(5), S132–S139.
- Patil, A. N., Saurabh, S., Pragya, P., Aijazuddin, A., Chandra, S. ve Chawla, J. P. S. (2022). Comparative assessment of perceived pain in children during palatal anesthesia using two injection techniques: an in vivo study. *Journal of Pharmacy And Bioallied Sciences*, 14(5), 503.

- Patini, R., Staderini, E., Cantiani, M., Camodeca, A., Guglielmi, F. ve Gallenzi, P. (2018). Dental anaesthesia for children—effects of a computer-controlled delivery system on pain and heart rate: a randomised clinical trial. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 56(8), 744–749.
- Perry, D. A. ve Loomer, P. M. (2003). Maximizing pain control: the AMSA injection can provide anesthesia with fewer injections and less pain. *Dimens Dent Hyg*, 1, 28–33.
- Pol, R., Ruggiero, T., Bezzi, M., Camisassa, D. ve Carossa, S. (2022). Programmed-release intraosseus anesthesia as an alternative to lower alveolar nerve block in lower third molar extraction: a randomized clinical trial. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*, 22(3), 217.
- Pozos-Guillén, A., Loredó-Cruz, E., Esparza-Villalpando, V., Martínez-Rider, R., Noyola-Frías, M. ve Garrocho-Rangel, A. (2020). Pain and anxiety levels using conventional versus computer-controlled local anesthetic systems in pediatric patients: a meta-analysis. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 44(6), 371–399.
- Primosch, R. E. ve Brooks, R. (2002). Influence of anesthetic flow rate delivered by the Wand local anesthetic system on pain response to palatal injections. *American Journal of Dentistry*, 15(1), 15–20.
- Quaba, O., Huntley, J. S., Bahia, H. ve McKeown, D. W. (2005). A users guide for reducing the pain of local anaesthetic administration. *Emergency medicine journal*, 22(3), 188–189.
- Queiroz, A. M., Carvalho, A. B., Censi, L. L., Cardoso, C. L., Leite-Panissi, C. R., Silva, R. A. B. da, ... Silva, L. A. B. da. (2015). Stress and anxiety in children after the use of computerized dental anesthesia. *Brazilian dental journal*, 26, 303–307.
- Ram, D. ve Peretz, B. (2002). Administering local anaesthesia to paediatric dental patients—current status and prospects for the future. *International journal of paediatric dentistry*, 12(2), 80–89.
- Salgotra, V., Agrawal, R., Mandal, S. ve Kohli, S. (2014). New gadgets in local anesthesia: a review. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 13, 62–66.
- Saxena, P., Gupta, S. K., Newaskar, V. ve Chandra, A. (2013). Advances in dental local anesthesia techniques and devices: an update. *National journal of maxillofacial surgery*, 4(1), 19.
- Second, Y. L. K. ve Neelakantan, P. (2014). Local anesthetics in dentistry—newer methods of delivery. *Int J Pharm Clin Res*, 6(1), 4–6.
- Smaïl-Faugeron, V., Muller-Bolla, M., Sixou, J. ve Courson, F. (2019). Evaluation of intraosseous computerized injection system (QuickSleeper™) vs conventional infiltration anaesthesia in paediatric oral health care: a multicentre, single-blind, combined split-mouth and parallel-arm randomized controlled trial. *International journal of paediatric dentistry*, 29(5), 573–584.

- St George, G., Morgan, A., Meechan, J., Moles, D. R., Needleman, I., Ng, Y. ve Petrie, A. (2018). Injectable local anaesthetic agents for dental anaesthesia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (7).
- Sumer, M. ve Koyuturk, A. E. (2006). Comparison of the Wand with a conventional technique. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 101(6), e106–e109.
- Tan, P. Y., Vukasin, P., Chin, I. D., Ciona, C. J., Ortega, A. E., Anthone, G. J., ... Beart, R. W. (2001). The WAND™ local anesthetic delivery system. *Diseases of the colon & rectum*, 44(5), 686–689.
- Topaloğlu Ak, A., Çoğulu, D., Ergin, E. ve Atilla, E. (2018). Çocuklarda süt dişi tedavileri sırasında uygulanan bilgisayar kontrollü anestezi sistemi ile konvansiyonel infiltratif enjeksiyon anestezi yönteminin karşılaştırılması. *Aydın Dental Journal*, 4(1), 1–8. <https://dergipark.org.tr/en/pub/adj/issue/45492/571103> adresinden erişildi.
- Whitworth, J. M., Kanaa, M. D., Corbett, I. P. ve Meechan, J. G. (2007). Influence of injection speed on the effectiveness of incisive/mental nerve block: a randomized, controlled, double-blind study in adult volunteers. *Journal of Endodontics*, 33(10), 1149–1154.

BÖLÜM 2

GÜNCEL REMİNERALİZASYON AJANLARI

Ayça Hande SARI¹
Esra Ceren TUĞUTLU²

1 Arş.Gör Ayça Hande SARI Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Çocuk Diş Hekimliği ABD

ORCID ID:0000-0003-3725-3696

2 Dr.Öğr.Üyesi Esra Ceren TUĞUTLU Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği ABD

ORCID ID:0000-0001-8241-1310

1. GİRİŞ

Remineralizasyon, diş dokusunun demineralizasyonu sonucu kaybettiği kalsiyum ve fosfat gibi mineral elementlerinin çürük lezyonunda tekrar birikmesi olarak tanımlanmaktadır. Çürük lezyonunu tersine çevirmeyi veya lezyonun kaviteye aşamalarına ilerlemesini durdurmayı amaçlayan, aktif başlangıç aşamasındaki (kaviteyeksiz) çürük lezyonunun tedavisidir. Özellikle 18 ay ve altı çocuklarda (de O Mattos-Graner, Rontani, Gavião, & Bocatto, 1996), başlangıç aşamasındaki lezyonların kaviteye dönüşen diş yüzeylerinden daha yaygın olduğu (Ismail et al., 1992) bilindiğinden özellikle çocuk diş hekimliğinde remineralizasyon önemli hale gelmektedir (B. T. Amaechi, 2015).

Koruyucu ve minimal invaziv diş hekimliğine artan ilgiyle birlikte, başlangıç çürük lezyonlarının remineralizasyon ile tedavisi Uluslararası Çürük Sınıflandırması ve Yönetim Sistemindeki (ICCMS™) çürük risk yönetimi unsurlarından biri haline gelmiştir (B. T. Amaechi, 2015). Günümüzde başta flor olmak üzere çok çeşitli remineralizasyon ajanları bulunmaktadır.

2. MİNERAL VE İYON TEKNOLOJİLERİ

2.1. Flor İyonu

Flor uygulamaları, çürük lezyonların remineralizasyonu için günümüzde halen standart tedavi olarak kabul edilmektedir (B. T. Amaechi & Van Loveren, 2013). Flor özellikle topikal mekanizmalar (demineralizasyonun engellenmesi, remineralizasyonun sağlanması ve bakteriyel enzimlerin inhibe edilmesi) ile etki göstermektedir. Tükürük ve plakta bulunan düşük konsantrasyondaki flor, diş yüzeyinde oluşan demineralizasyonu engellerken, remineralizasyonu da arttırmaktadır (Walsh, 2009). Yüksek düzeydeki yüzey flor seviyeleri ise, çürük lezyon oluşumuna ve diş erozyonuna karşı direnci artırabilmektedir (J. D. Featherstone, 1999).

Çok sayıda yapılan laboratuvar çalışmaları, florlu diş macunlarının düzenli kullanımına bağlı olarak plak ve tükürükte bulunan düşük flor seviyelerinin minerin remineralizasyonu üzerinde önemli bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir (Lynch, Navada, & Walia, 2004). Ağız sıvılarında bulunan flor, diş yüzeyi ile ağız sıvısı arayüzünde sürekli olarak meydana gelen demineralizasyon-remineralizasyon süreçlerini değiştirmektedir. Yüksek konsantrasyonlu flor tedavileri diş yüzeyinde kalsiyum flor agregatlarının birikmesini sağlayarak flor rezervuarı görevi görmektedir (Ten Cate & Featherstone, 1991).

2.2. Gümüş İyonu

Gümüş iyonu hem antibakteriyel etki göstermesi hem de gümüş tuzunun yüzeyde birikmesi ile gümüş apatitin oluşturduğu bloke edici etki ile geçirgenliği azaltarak sklerotik ve kalsifiye dentin oluşumunu uyarmaktadır (Deery, 2009). Bu etkilerin dışında gümüş iyonunun çürüğün durdurulması sırasındaki ana süreçlerden biri olan demineralize diş dokularının remineralizasyonuna katkıda bulunup bulunmadığı bilinmemektedir (Zhi, Lo, & Kwok, 2013).

Diş hekimliği uygulamalarında, gümüş diamin florür; farklı konsantrasyonlarda (%10, %12, %30, %38) kullanılmaktadır. Özellikle %38 konsantrasyonda gümüş diamin florür, yaşça küçük ve kooperasyonu zayıf olan çocuk hastalarda çürüğün ilerlemesinin durdurulması amacıyla kullanılmaktadır (Gaffar et al., 1998). Randomize klinik bir çalışmada, yıllık gümüş diamin florür uygulamaları ile 3 ayda bir Sodyum florür vernik uygulaması kıyaslandığında gümüş diamin florürün daha fazla aktif başlangıç çürüğünü durduğu ve yeni çürük oluşumunu daha fazla azalttığı görülmüştür (C. Chu, Lo, & Lin, 2002).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde gümüş diamin florürün invaziv tedavilere alternatif olarak uygulanabileceği görülmektedir. Süt dişlerinde yeni çürük oluşumunu azalttığı ve dentin çürüklerinin durdurulmasında etkili bir ajan olduğu görülmektedir ancak materyalin en önemli dezavantajı olan, uygulanması sonrasında dişlerde oluşturduğu siyah renklenmeler estetik bölgede kullanımını sınırlandırmaktadır (KARAHAN & ELİAÇIK, 2021).

3. ŞEKER ALKOLLERİ

3.1. Ksilitol

Ksilitol, antimikrobiyal ve diş çürüğünü engelleyici etkilere sahip olduğu gösterilen, doğal, beş karbonlu bir şeker alkolüdür (Riley, Moore, Ahmed, Sharif, & Worthington, 2015). Streptococcus Mutans'ın (S.Mutans) inaktivasyonu ve plağın asit ve polisakkarit üretme yeteneğinin engellenmesi yoluyla antikaryojenik etkiler göstermektedir. Sakız olarak tüketildiğinde damakta bulunan küçük tükürük bezlerinden alkali ve mineral açısından zengin tükürük akışının artmasını sağlamaktadır. Artan tükürük akışı, asitlere karşı tamponlama kapasitesinin artmasını sağlarken, yüksek mineral içeriği ise remineralizasyon sağlamaktadır (Mäkinen, 2010). Düzenli olarak ksilitollü sakızların tüketilmesiyle diş çürüklerinde remineralizasyon görüldüğünü rapor edilmiştir (Gargouri, Zmantar, Kammoun, Kechaou, & Ghouli-Mazgar, 2018). Yapılan bir çalışmada %36 ksilitol ve

%32 sorbitol içeren şekerli sakızın, mine lezyonlarında remineralizasyon sağladığı görülmüştür (Y. Dong et al., 2014).

3.2. İzomalt

İzomalt, oral mikroorganizmalar tarafından fermente edilemeyen antikaryojenik şeker alkollerinden biridir (Van der Hoeven, 1980). İzomalt kalsiyum bağlama özelliği sayesinde mine demineralizasyonunu ve remineralizasyonunu etkileyebilmektedir (J. Featherstone, Rodgers, & Smith, 1981). Yapılan bir çalışmada, İzomalt içeren diş macunlarının kullanımında remineralizasyonun arttığı fakat bu etkinin İzomaltın flor içeren ürünler ile birlikte kullanıldığında meydana geldiği bildirilmiştir (Takatsuka, Exterkate, & ten Cate, 2008).

3.3. Sorbitol

Sorbitol; ksilitol ve izomaltın aksine Streptococcus Mutans tarafından fermente edilebilen bir şeker alkolüdür. Ancak diyet şekerleri (glikoz, fruktoz, sükröz) ile kıyaslandığında üretilen asit oranlarının daha az seviyede olduğu görülmüştür (Hayes & Roberts, 1978). Sorbitolün fermantasyon süresi de daha uzun olduğundan çürük oluşturma riski bulunmamaktadır (Birkhed, Edwardsson, Kalfas, & Svensäter, 1984).

Sorbitolün başlangıç çürük lezyonlarında remineralizasyon etkisinin olduğu çeşitli raporlarda öne sürülmüştür (Isokangas, Alanen, Tiekso, & Makinen, 1988; Leach & Green, 1980). Bu etkinin şeker alkollerinin doğrudan etkisine mi, tükürük akışındaki veya bileşimindeki değişikliklere mi, yoksa sadece diyetten kolayca fermente edilebilir karbonhidratın çıkarılmasına mı bağlı olduğu ise halen belirsizdir.

4. BİTKİSEL KAYNAKLI ÜRÜNLER

4.1. Kitosan

Kitosan, eklem bacaklıların kabuğunda doğal olarak bulunan kitinin N-deasetillenmiş bir türevidir. (Chae, Jang, & Nah, 2005). Yüksek nitrojen içeriği sayesinde kitosan kalsiyum ve fosfat gibi iyonları taşıyarak biyomineralizasyon için potansiyel bir araç haline gelmektedir (Kumar, 2000; Lin, Zheng, He, Du, & Lin, 2009). Pozitif yüklü kitosanın negatif yüklü S.Mutans hücre yüzeylerine bağlanması nedeniyle mutans streptokokların büyümesini engelleyerek diş plağı biyofilminin oluşumunda önemli bir azalmaya neden olduğu görülmüştür (Sano, Shibasaki, Matsukubo, & Takaesu, 2003).

Kitosan bakterisid ve bakteriyostatik etkileri sayesinde diş çürüklerinin önlenmesinde kullanılmaktadır (Shibasaki, Sano, Matsukubo, & Takaesu,

1994). Yapılan bir çalışmada kitosanın hem fosfor alımını engelleyerek hem de mine-dentin birleşim noktasında ilerleyip asit ataklarına karşı bariyer görevi yaparak demineralizasyonu engellediği bildirilmiştir (Arnaud, de Barros Neto, & Diniz, 2010). Son zamanlarda yapılan çalışmalarda ise, kitosan-amelogenin (CS-AMEL) hidrojelinin, in vitro demineralize mine lezyonlarında biyomimetik remineralizasyonu indüklediği gösterilmiştir (Ruan et al., 2016; Ruan, Zhang, Yang, Nutt, & Moradian-Oldak, 2013).

4.2. Galla Chinensis

Son yıllarda çürük önleyici olarak kullanılan Galla Chinensis, Çin'de geleneksel bir bitki olarak bilinmekte ve bu bitkiden elde edilen ekstrakt kullanılmaktadır (Cheng & Ten Cate, 2010). Chu ve ark. Galla Chinensis bitkisinin kimyasal içeriğinin başlangıçtaki çürük lezyonları üzerindeki etkisini incelemiş ve Galla Chinensis'in minede remineralizasyonu artırdığını bildirmişlerdir (J. Chu, Li, Hao, & Zhou, 2007). Galla Chinensis, florür iyonlarından farklı olarak remineralizasyon sürecini öncelikle yüzey altı katmanlarda gösterebilmektedir. Ancak remineralizasyona etkisinin tam olarak anlaşılabilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (Xie, Li, Zuo, & Zhou, 2005).

4.3. Üzüm Çekirdeği Ekstresi (Polifenoller)

Polifenoller antioksidan ve antiinflamatuvar özelliklere sahip bitki kaynaklı maddelerdir. Proantosiyanid, üzüm çekirdeği ekstresinden, yüksek düzeyde elde edilebilebilen bir polifenoldür. Üzüm çekirdeği ekstresi Streptokokların glikosiltransferaz enzimini inhibe etmektedir. Böylece Streptokokların dış yüzeyine tutunmalarını engelleyerek çürük oluşumunu engellemektedir. Ayrıca remineralizasyona da olumlu katkı sağladığı farklı çalışmalarla kanıtlanmıştır (Benjamin, Sharma, Thomas, & Nainan, 2012). Üzüm çekirdeği ekstresinin minedeki eksojen kollajen çapraz bağlarını arttırdığı ve hidroksiapatit oluşumunu desteklediği tahmin edilmektedir (Nagi, Hassan, Abd El-Alim, & Elmissiry, 2019).

Yapılan sistematik bir incelemede üzüm çekirdeği ekstresinin diş çürükleri üzerinde remineralize edici etkisinin olduğu bildirilmiştir. Gelecekte antimikrobiyel, anti gingivitis ve antikanser etkisi olan üzüm çekirdeği ekstresinin diş sağlığının korunmasına yönelik koruyucu ve onarıcı materyallerde kullanılabileceği düşünülmektedir (Elumalai, Indiran, Rathinavelu, & Doraikannan, 2018).

4.4. Teobromin

Teobromin, kakao ve çikolatada görülen ksantin ailesinin bir üyesidir ve minenin kristal büyümesini arttırdığı gösterilmiştir (B. Amaechi et al.,

2013). Amaechi ve ark.ları tarafından yapılan çalışmada teobromin ve florlu diş macununun remineralizasyon potansiyeli yapay tükürük ile karşılaştırılmış; teobromin ve florlu diş macununun önemli ölçüde daha yüksek remineralizasyon potansiyelinin olduğu görülmüştür (B. Amaechi et al., 2013). Yapılan başka bir çalışmada ise mine yüzeyine teobromin uygulamasından sonra minenin mikro sertliğinin arttığı gösterilmiştir (Syafira, Permatasari, & Wardani, 2012). Ayrıca flor ve teobromin uygulamasından sonra minenin mikro sertliğini değerlendiren başka bir çalışmada teobromin uygulanan dişlerde mikro sertliğin daha fazla arttığı görülmüştür (Nasution & Zawil, 2014).

5. BİYOAKTİF MATERYALLER VE NANOTEKNOLOJİK ÜRÜNLER

5.1. NovaMin® (Kalsiyum Sodyum Fosfosilikat/Biyoaktif Cam)

NovaMin®, kalsiyum sodyumfosfosilikat içeren biyoaktif bir camdır ve içeriğinde %45 SiO₂, %24,5 Na₂O, %24,5 CaO ve %6 P₂O₅ bulunmaktadır (Walsh, 2009). Başlangıçta dentin hassasiyetinin giderilmesi için geliştirilen materyalin demineralizasyonu önleme ve remineralizasyona yardımcı olma potansiyelinin de olduğu görülmüştür (Burwell, Litkowski, & Greenspan, 2009). Bu malzemeler vücut sıvılarına maruz kaldıklarında reaktif hale gelerek kimyasal olarak doğal diş mineraline benzeyen bir mineral olan hidroksikarbonat apatit (HCA) birikmesini sağlamaktadır (Andersson & Kangasniemi, 1991; Hench, 1993). Yapılan bazı in vitro çalışmalarda NovaMin'in tek başına ve florür ile kombinasyon halinde, mine ve dentin lezyonlarının remineralizasyonunu artırabildiği ve asit maruziyetlerinden kaynaklanan demineralizasyonu önleyebildiği gösterilmiştir (Burwell et al., 2009).

Ayrıca, ticari olarak BiominF® olarak bilinen biyoaktif cam kombinasyonu, florür ve yüksek fosfat içeriğine sahiptir. Biomin-F®'in remineralizasyon etkinliği, mikro bilgisayarlı tomografi kullanılarak in vitro olarak Novamin® ile karşılaştırılmış ve BiominF®, 5 dakika ve 24 saatte daha iyi remineralizasyon göstermiştir (Farooq, Majeed, AlShwaimi, & Almas, 2019).

5.2. Nanohidroksiapatit

Normal mine yapısı 20-40 nm boyutundaki hidroksiapatit kristallerinden oluşur ve nanopartiküller olarak adlandırılmaktadır. Minenin yapısını güçlendirmek için yapay olarak üretilen ilk malzemeler mikrohidroksiapatit formundadır. Ancak mikrohidroksiapatit kalsiyum ve fosfat içeren diğer bileşiklerle karşılaştırıldığında daha az çözünür olduğundan nanohidroksiapatit çözünürlüğü arttırmak ve daha fazla kalsiyum ve fosfat açığa

çıkarmak amacıyla geliştirilmiştir (Huang, Gao, & Yu, 2009). Li ve ark. tarafından yapılan çalışmada, 20 nm boyutundaki nanohidroksiapatit parçacıklarının, demineralize mine yüzeyine güçlü bir şekilde bağlanabildiği ve daha fazla asit saldırısını önleyebildiği belirtilmiştir (Zhang, Deng, & Wu, 2015). Nanohidroksiapatit kalsiyum ve fosfat deposu olarak görev yaparak süpersaturasyon sağlamakta ve bu şekilde remineralizasyonu desteklemektedir (Yamagishi et al., 2005).

Son zamanlarda nanohidroksiapatit ile kombine edilen gargara, diş macunu gibi farklı ajanların başlangıç çürük lezyonlarını remineralize etme etkisine sahip olduğu belirtilmektedir. Çeşitli nano-boyutlu hidroksiapatit veya kalsiyum karbonat türlerinin uygulanması yoluyla yeni başlayan mine çürüklerinin biyomimetik tedavisi bildirilmiştir. Nano-hidroksiapatit, en biyouyumlu ve biyoaktif malzemelerden biri olarak kabul edilmektedir. Deneylerden elde edilen sonuçlar ümit verici olsa da nanohidroksiapatitin stabilitesi ve mekanik özellikleri düşüktür. Mineral oluşumunun da uzun zaman alması (birkaç saatten güne kadar) nedeniyle klinik uygulaması sınırlıdır (Zhang et al., 2015).

5.3. Kazein Fosfopeptid Amorf Kalsiyum Fosfat (CPP-ACP)

CPP-ACP, son 20 yılda önemli ölçüde çalışılmış olan stabilize bir kalsiyum ve fosfat sistemidir. Çürük engelleyici etkisine ilişkin çeşitli literatür ve sistematik incelemeler yayınlanmıştır (Azarpazhooh & Limeback, 2008; Li et al., 2014; Reynolds, 2009; Zero, 2009). Bu teknoloji, Melbourne Üniversitesi'nden Eric Reynolds ve iş arkadaşları tarafından geliştirilmiş ve o zamandan beri sakızlara (Recaldent gum™ ve Trident White™ gibi) ve diş kremlerine (GC Tooth Mousse™) dahil edilmektedir.

Süt ürünlerinin çürük önleyici bir rolü olduğu uzun zamandır bilinmektedir ve son yıllarda yapılan çalışmalar bu etkinin peynirdeki kazein fosfopeptitler (CPP) ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Ancak süt ve süt ürünlerinin çürük önleyici etkilerinin ortaya çıkması için yüksek miktarlarda tüketilmesi gerekmektedir. Bu nedenle araştırmacılar süt proteini kazeinin triptik sindirimi, kalsiyum fosfat ile agregasyon ve ultrafiltrasyonu yoluyla saflaştırılması sonucunda CPP'yi üretmişlerdir (Ravishanker, Yadav, Tangade, Tirth, & Chaitra, 2012).

CPP-ACP dental plağın yapısına katılarak plak içerisindeki fosfat ve kalsiyum iyonlarının seviyesini önemli ölçüde artırarak demineralizasyonu önlemekte ve dental plak içerisindeki bakterilerin kolonizasyonunu engelleyerek çürük önleyici etki göstermektedir (Sudjalim, Woods, & Manton, 2006). CPP-ACP başlangıç mine lezyonlarının derin katmanlarında remineralizasyonu sağlayabilmektedir (Cochrane, Cai, Huq, Burrow, &

Reynolds, 2010). Yapılan bir çalışmada 500 ppm NaF ile CPP-ACP'nin remineralizasyon etkinlikleri karşılaştırılmış ve CPP-ACP'nin daha fazla remineralizasyon sağladığını gösterilmiştir (Zhou, Zhang, Bai, & Li, 2014).

Günümüzde CPP-ACP'nin dentin aşırı hassasiyetinin tedavisi (Poggio, Lombardini, Vigorelli, & Ceci, 2013), sabit ortodontik tedavi sırasında meydana gelen dekalsifiye mine lezyonlarının önlenmesi gibi birçok alanda uygulaması bulunmaktadır (Wang, Yan, & Wang, 2012).

5.4. Kazein Fosfopeptid Amorf Kalsiyum Florid Fosfat

CPP-ACP'ye florür eklenmesi, remineralizasyon oranında artışa yol açarak çürük lezyonların şiddetini azaltmada rol oynamaktadır. Kazein Fosfopeptid Amorf Kalsiyum Florid Fosfat (CPP-ACFP) diş kremlerine (MI Paste Plus™) dahil edilmektedir. Lena ve arkadaşları, in-vivo yaptıkları çalışmada başlangıç mine lezyonlarının remineralizasyonunda CPP-ACFP'nin CPP-ACP'den daha etkili olduğunu ve her ikisinin de NaF verniğinden daha üstün olduğunu göstermişlerdir (Lena, Leyda, & Forner, 2015).

pH değeri 5,5'in altına indiği durumlarda CPP-ACFP, CPP-ACP'den daha fazla remineralizasyon sağlamaktadır. CPP-ACFP remineralizasyon gerçekleştirilirken oluşan ana ürün, asit çözünmesine karşı oldukça dirençli olan fluorapatittir (Iijima et al., 2004). Yazıcıoğlu ve ark. yaptıkları bir in-vivo çalışmada CPP-ACFP'nin günlük uygulanmasından sonra DIAGNODent kullanılarak oklüzal yüzeylerde bulunan başlangıç mine çürüklerinin remineralizasyonu değerlendirmiş ve CPP-ACFP'nin 4 hafta boyunca 4 dakika süreyle günlük lokal uygulandığında başlangıçtaki çürük lezyonlarında önemli ölçüde remineralizasyon sağladığı görülmüştür (Yazıcıoğlu, Yaman, Güler, & Koray, 2017).

5.5. Trikalsiyum Silikat

Trikalsiyum silikat, sert dokularda apatit oluşturma özelliği nedeniyle demineralizasyonu önleyebilen ve remineralizasyonu destekleyebilmektedir. Trikalsiyum silikat dişin sert dokularında apatit oluşturabilme özelliğinden dolayı birçok çalışmaya konu olmuştur (Ceyhan, Gunay, Capoglu, Sayrak, & Karaca, 2007). Dong ve arkadaşları bir çalışmalarında, trikalsiyum silikatın mine yüzeyinde kalsiyum ve fosfatı çökelterek apatit oluşumunu sağladığı; başka bir çalışmalarında ise bunun minenin remineralizasyonunda kullanılabilecek bir malzeme olabileceğini belirtmişlerdir (Z. Dong, Chang, Deng, & Joiner, 2011).

Çalışmalar, trikalsiyum silikat'ın 5000 ppm florür ve CPP-ACP'ye kıyasla daha iyi remineralizasyon sağladığı sonucuna varmışlardır (Robert et al., 2010). Florür verniğine eklenen trikalsiyum silikat ile ilgili kayda

değer bir araştırma yapılmamıştır. Bu materyali destekleyen yayınlanmış tüm çalışmalar in vitro çalışmalardır. Trikalsiyum silikat'ın potansiyeli umut vericidir ancak remineralizasyonu artırmadaki etkinliğini destekleyen klinik çalışmalar da dahil olmak üzere daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (Tyagi, Garg, Sinha, & Singh, 2013).

5.6. Trikalsiyum Fosfat

Trikalsiyum fosfat (TCP), $Ca_3(PO_4)_2$ kimyasal formülüne sahiptir. Alfa ve beta olmak üzere iki formda bulunmaktadır. Alfa TCP, insan minesinin yüksek sıcaklıklara ısıtılmasıyla oluşmaktadır. (Aminzadeh, Shahabi, & Walsh, 1999; Feuerstein, Mayer, & Deutsch, 2005). Kristalin beta TCP, kalsiyum karbonat ve kalsiyum hidrojen fosfatın birleştirilmesi ve karışımın 1 gün boyunca 1000 santigrat derecenin üzerine ısıtılarak elde edilmektedir. Beta TCP, 'ye göre daha az çözünürlüğe sahiptir. Bu nedenle alfa TCP kullanımı daha çok tercih edilmektedir. Trikalsiyum fosfat Cerasorb®, BioResorb® ve Biovision® gibi ürünlerde kullanılmaktadır (Döri, Arweiler, Gera, & Sculean, 2005).

TCP ayrıca plak ve tükürükteki kalsiyum seviyelerini arttırmasını sağlamaktadır. Alfa trikalsiyum fosfatın ağız ortamındaki serbest kalsiyum ve fosfor seviyesini arttırarak dişin sert dokularının remineralizasyonunu desteklediği bilinmektedir.(Cochrane, Saranathan, Cai, Cross, & Reynolds, 2008). Vogel ve ark. yaptıkları çalışmada %2,5 alfa trikalsiyum fosfat içeren sakızın tükürük ve plak sıvısındaki kalsiyum ve fosfor düzeylerinde küçük bir artışa neden olabileceğini belirtmişlerdir (Vogel et al., 1998).

5.7. Kendiliğinden Birleşen Peptidler

Tükürükten bulunan veya diğer tedavilerle sağlanan minerallerin daha hızlı remineralizasyon sağlanması için on yıl önce kendiliğinden birleşen peptidler tanıtılmıştır. Laboratuvar çalışmaları, monomerik düşük viskoziteli peptit çözeltilerinin, remineralizasyonu destekleyen hidroksiapatit çekirdeklenmesini sağlayabilen iskeleleri kendiliğinden oluşturmak için mine lezyonlarına uygulanabileceğini göstermişlerdir (Kirkham et al., 2007).

Laboratuvar verileri aynı zamanda kendi kendine birleşen P11-4 peptidinin çürük lezyonunun gövdesine iyi bir şekilde yayıldığını ve yeni hidroksiapatitin çekirdeklenmesini destekleyerek remineralizasyonu kolaylaştırdığını göstermektedir (Kind et al., 2017). Yapılan bir çalışmada P11-4 peptidinin F vernik (22.600 ppm F) ile kombinasyonunun başlangıç çürük lezyonlarının remineralizasyonunu desteklemede F verniklerden daha üstün olduğu gösterilmiştir (Alkilzy, Tarabaih, Santamaria, & Splieth, 2018).

6. DİĞER KALSİYUM VE FOSFAT KAYNAKLI ÜRÜNLER

6.1 Dikalsiyum Fosfat Dihidrat

Dikalsiyum Fosfat Dihidrat (DCPD) florür varlığında kolayca florapatite dönüşen apatitin öncüsüdür (Walsh, 2009). Bu malzeme, florür bileşeninin remineralize edici etkilerini arttırmak amacıyla bazı florürlü diş macunlarında kullanılmıştır. DCPD dahil edilen diş macunları plak sıvısındaki serbest kalsiyum iyonlarının seviyelerini arttırmakta ve bu seviye fırçalamadan sonra 12 saate kadar yüksek kalmaktadır (Sullivan et al., 1997).

Ağız ortamına kalsiyum iyonlarının salınmasıyla birlikte, başlangıçtaki mine lezyonlarında kalsiyum iyonlarının remineralizasyon sürecini başlattığı bilinmektedir. Bu nedenle diş macunlarına dikalsiyum fosfat dihidrat ilavesi ile çürüklerin önlenebileceği ve oluşabilecek çürüklerin başlangıç seviyesinde kalarak ilerlemelerinin önlenebileceği belirtilmektedir (Sullivan et al., 1997)

6.2 Kalsiyum Fosforil Oligosakkaritleri

Fosforil oligosakkaritler, patates nişastasının enzimatik hidrolizatından hazırlanmaktadır (Kamasaka et al., 1995). Kalsiyumun fosforil oligosakkaritleri (P_{Os} -Ca), yüksek oranda çözünür bir kalsiyum kaynağıdır ve kalsiyum ve florür iyonlarının çözünürlüğünü koruyabilmektedir. P_{Os} -Ca'nın, yüksek kalsiyum fosfat konsantrasyonlarında bile çökmeyi engellediği ve fizyolojik pH koşullarında kalsiyum iyonlarının tükürük seviyelerini arttırdığı gösterilmiştir (Kamasaka et al., 1997).

Kalsiyumun fosforil oligosakkaritlerini içeren stabilize kalsiyum fosfat sistemlerini kullanarak mine yüzey altı lezyonlarının remineralizasyonunu sağlamak için yeni yaklaşımlar geliştirilmiştir. Yapılan bir çalışmada P_{Os} -Ca'nın yalnızca mine yüzey altı lezyonlarının remineralizasyonunu desteklemekle kalmayıp aynı zamanda sağlam mine ile benzer bir oryantasyona sahip hidroksiapatit ürettiğini göstermiştir (Tanaka et al., 2010).

6.3 Kalsiyum Karbonat

Kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) diş macunlarında aşındırıcı olarak kullanılan alkali, tamponlayıcı bir maddedir (Forward, 1980). Kalsiyum karbonatın alkali ve tamponlama özelliklerine rağmen nötr pH'daki çözünürlüğü düşüktür. Kalsiyum karbonatın çözünürlüğü asit varlığında arttığından, bu partiküller şeker tüketiminden sonra dental plak pH'ı düştüğünde çözülebilir, plağın karyojenitesini azaltabilir ve diş macununun florür etkisini artırabilir (Cury, Francisco, Simões, Del Bel Cury, & Tabchoury, 2003).

Literatürdeki çalışmalar kalsiyum karbonatın diş macunlarına eklenmesinin remineralizasyon açısından olumlu sonuçlar verdiğini gösterse de yeni ortaya çıkan remineralizasyon ajanları ile karşılaştırılması için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu bilinmektedir (Polat & Çelenk, 2022).

6.4 Sodyum Trimetafosfat

Sodyum Trimetafosfat (STMP), mine yüzeyine absorbe olabilen siklik bir polifosfat tuzudur. Yapılan bazı çalışmalarda, flor vernik ve jellere STMP eklendiğinde yapay çürük lezyonlarında remineralizasyonun arttığı görülmüştür (Danelon, Takeshita, Sassaki, & Delbem, 2013; Manarelli, Delbem, Binhardi, & Pessan, 2015). Yapılan başka bir çalışmada ise 1100 ppm flor içeren diş macununa eklenen STMP nanopartiküllerinin remineralizasyonu arttırdığı görülmüştür (Danelon, Pessan, Neto, de Camargo, & Delbem, 2015). Takeshita ve ark. yaptıkları çalışmada düşük flor içerikli macunlara STMP ilave etmişler ve yüksek flor içerikli macunlar ile aynı oranda remineralizasyon sağlandığını belirtmişlerdir (Takeshita, Danelon, Castro, Cunha, & Delbem, 2016). Yapılan çalışmalar STMP'nin remineralizasyon potansiyelini göstermektedir. Ancak rutin kullanım için klinik araştırmaların yapılması gerekmektedir (González-Cabezas & Fernández, 2018).

6.5 Kalsiyum Gliserofosfat

Kalsiyum gliserofosfat, kalsiyum ve fosfat kaynağıdır ve çürük önleyici özellikler göstermektedir. Kalsiyum gliserofosfat, içeren malzemelerin hidroksiapatitlerin yapısal direncini arttırdığı ve dolayısıyla koruyucu etki gösterdiği rapor edilmiştir (Grenby, 1973). Yapılan in vitro bir çalışmada 500 ppm flor içeren diş macunlarına %0,25 oranında kalsiyum gliserofosfat eklendiğinde, 1100 ppm flor içeren diş macunlarıyla aynı derecede çürük önleyici etki gösterdiği görülmüştür (Zaze, Dias, Sassaki, & Delbem, 2014). Süt dişleri ile yapılan in vitro bir çalışmada kalsiyum gliserofosfat içeren florürlü ağız çalkalama suyunun demineralize mine üzerinde remineralizasyon etkisinin olduğu görülmüştür (Torsakul, Rirattanapong, & Prapansilp, 2023). Enax ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada ise molar insizör hipomineralizasyon görülen dişlerde kalsiyum gliserofosfatın remineralizasyon sağlayabildiği belirtilmiştir (Enax et al., 2023).

7. SONUÇLAR

Modern diş hekimliğinin en önemli hedefi invaziv olmayan tedavi yöntemleridir. Bunun için en önemli materyaller de remineralizasyon ajanlarıdır.

Diş dokularında devamlı demineralizasyon-remineralizasyon döngüsü vardır. Kullandığımız remineralizasyon ajanları ile kaybedilen mineral do-

kular tekrar yerine konulabilmektedir. Bu materyaller arasında flor iyonu en güçlü klinik kanıt düzeyine sahiptir. Flor iyonunun remineralizasyon etkisine hem alternatif olarak hem de destekleyici olarak geliştirilen materyaller ise umut vadetmektedir.

KAYNAKLAR

- Alkilzy, M, Tarabaih, A, Santamaria, RM, & Splieth, CH. (2018). Self-assembling peptide P11-4 and fluoride for regenerating enamel. *Journal of Dental Research*, 97(2), 148-154.
- Amaechi, Bennett T. (2015). Remineralization therapies for initial caries lesions. *Current Oral Health Reports*, 2, 95-101.
- Amaechi, Bennett T, & Van Loveren, Cor. (2013). Fluorides and non-fluoride remineralization systems. *Toothpastes*, 23, 15-26.
- Amaechi, BT, Porteous, N, Ramalingam, K, Mensinkai, PK, Ccahuana Vasquez, RA, Sadeghpour, A, & Nakamoto, T. (2013). Remineralization of artificial enamel lesions by theobromine. *Caries Research*, 47(5), 399-405.
- Aminzadeh, A, Shahabi, S, & Walsh, LJ. (1999). Raman spectroscopic studies of CO2 laser-irradiated human dental enamel. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 55(6), 1303-1308.
- Andersson, ÖH, & Kangasniemi, I. (1991). Calcium phosphate formation at the surface of bioactive glass in vitro. *Journal of biomedical materials research*, 25(8), 1019-1030.
- Arnaud, Thatiana M Stamford, de Barros Neto, Benício, & Diniz, Flamarion B. (2010). Chitosan effect on dental enamel de-remineralization: an in vitro evaluation. *Journal of dentistry*, 38(11), 848-852.
- Azarpazhooh, Amir, & Limeback, Hardy. (2008). Clinical efficacy of casein derivatives: a systematic review of the literature. *The Journal of the American Dental Association*, 139(7), 915-924.
- Benjamin, S., Sharma, R., Thomas, S. S., & Nainan, M. T. (2012). Grape seed extract as a potential remineralizing agent: a comparative in vitro study. *J Contemp Dent Pract*, 13(4), 425-430. doi:10.5005/jp-journals-10024-1162
- Birkhed, D, Edwardsson, S, Kalfas, S, & Svensäter, G. (1984). Cariogenicity of sorbitol. *Swedish dental journal*, 8(3), 147-154.
- Burwell, AK, Litkowski, LJ, & Greenspan, DC. (2009). Calcium sodium phosphosilicate (NovaMin®): remineralization potential. *Advances in Dental Research*, 21(1), 35-39.
- Ceyhan, Taskin, Gunay, Volkan, Capoglu, Ahmet, Sayrak, Hakan, & Karaca, Cetin. (2007). Production and characterization of a glass-ceramic biomaterial and in vitro and in vivo evaluation of its biological effects. *Acta Orthopædica et Traumatologica Turcica*, 41(4), 307-313.
- Chae, Su Young, Jang, Mi-Kyeong, & Nah, Jae-Woon. (2005). Influence of molecular weight on oral absorption of water soluble chitosans. *Journal of controlled release*, 102(2), 383-394.
- Cheng, Lei, & Ten Cate, Jacob M. (2010). Effect of *Galla chinensis* on the in vitro remineralization of advanced enamel lesions. *International Journal of Oral Science*, 2(1), 15-20.

- Chu, CH, Lo, ECM, & Lin, HC. (2002). Effectiveness of silver diamine fluoride and sodium fluoride varnish in arresting dentin caries in Chinese pre-school children. *Journal of Dental Research*, 81(11), 767-770.
- Chu, JP, Li, JY, Hao, YQ, & Zhou, XD. (2007). Effect of compounds of *Galla chinensis* on remineralisation of initial enamel carious lesions in vitro. *Journal of dentistry*, 35(5), 383-387.
- Cochrane, NJ, Cai, F, Huq, NL, Burrow, MF, & Reynolds, EC. (2010). New approaches to enhanced remineralization of tooth enamel. *Journal of Dental Research*, 89(11), 1187-1197.
- Cochrane, NJ, Saranathan, S, Cai, F, Cross, KJ, & Reynolds, EC. (2008). Enamel subsurface lesion remineralisation with casein phosphopeptide stabilised solutions of calcium, phosphate and fluoride. *Caries Research*, 42(2), 88-97.
- Cury, JA, Francisco, SB, Simões, GS, Del Bel Cury, AA, & Tabchoury, CPM. (2003). Effect of a calcium carbonate-based dentifrice on enamel demineralization in situ. *Caries Research*, 37(3), 194-199.
- Danelon, Marcelle, Pessan, Juliano Pelim, Neto, Francisco Nunes Souza, de Camargo, Emerson Rodrigues, & Delbem, Alberto Carlos Botazzo. (2015). Effect of toothpaste with nano-sized trimetaphosphate on dental caries: in situ study. *Journal of dentistry*, 43(7), 806-813.
- Danelon, Marcelle, Takeshita, Eliana M, Sasaki, Kikue T, & Delbem, AC. (2013). In situ evaluation of a low fluoride concentration gel with sodium trimetaphosphate in enamel remineralization. *Am J Dent*, 26(1), 15-20.
- de O Mattos-Graner, R, Rontani, RM, Gavião, MB, & Bocatto, HA. (1996). Caries prevalence in 6-36-month-old Brazilian children. *Community dental health*, 13(2), 96-98.
- Deery, Chris. (2009). Silver lining for caries cloud? *Evidence-Based Dentistry*, 10(3), 68-68.
- Dong, Ying, Yin, Wei, Hu, Deyu, Zhang, Ximu, Xu, Lily, Dodds, WJ, & Tian, Minmin. (2014). Remineralization of early caries by chewing sugar-free gum: a clinical study using quantitative light-induced fluorescence. *Am J Dent*, 27(6), 291-295.
- Dong, Z, Chang, J, Deng, Y, & Joiner, A. (2011). Tricalcium silicate induced mineralization for occlusion of dentinal tubules. *Australian dental journal*, 56(2), 175-180.
- Döri, Ferenc, Arweiler, Nicole, Gera, István, & Sculean, Anton. (2005). Clinical evaluation of an enamel matrix protein derivative combined with either a natural bone mineral or β -tricalcium phosphate. *Journal of periodontology*, 76(12), 2236-2243.

- Elumalai, Maheswari, Indiran, Meignana Arumugham, Rathinavelu, Pradeep Kumar, & Doraikannan, Sri Sakthi. (2018). Grape seed extract as a potential remineralizing agent-A structured review. *Drug Invention Today*, 10.
- Enax, Joachim, Amaechi, Bennett T, Farah, Rayane, Liu, Jungyi Alexis, Schulze zur Wiesche, Erik, & Meyer, Frederic. (2023). Remineralization strategies for teeth with molar incisor hypomineralization (MIH): A literature review. *Dentistry Journal*, 11(3), 80.
- Farooq, Imran, Majeed, Abdul, AlShwaimi, Emad, & Almas, Khalid. (2019). Efficacy of a novel fluoride containing bioactive glass based dentifrice in remineralizing artificially induced demineralization in human enamel. *Fluoride*, 52(3), 447-455.
- Featherstone, JDB, Rodgers, BE, & Smith, MW. (1981). Physicochemical requirements for rapid remineralization of early carious lesions. *Caries Research*, 15(3), 221-235.
- Featherstone, John DB. (1999). Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Community dentistry and oral epidemiology*, 27(1), 31-40.
- Feuerstein, Osnat, Mayer, Isaac, & Deutsch, Dan. (2005). Physico-chemical changes of human enamel irradiated with ArF excimer laser. *Lasers in Surgery and Medicine: The Official Journal of the American Society for Laser Medicine and Surgery*, 37(3), 245-251.
- Forward, G. C. (1980). Action and interaction of fluoride in dentifrices. *Community Dent Oral Epidemiol*, 8(5), 257-266. doi:10.1111/j.1600-0528.1980.tb01297.x
- Gaffar, A, Blake-Haskins, JC, Sullivan, R, Simone, A, Schmidt, R, & Saunders, F. (1998). Cariostatic effects of a xylitol/NaF dentifrice in vivo. *international dental journal*, 48(1), 32-39.
- Gargouri, Wafa, Zmantar, Tarek, Kammoun, Rym, Kechaou, Nabil, & Ghoul-Mazgar, Sonia. (2018). Coupling xylitol with remineralizing agents improves tooth protection against demineralization but reduces antibiofilm effect. *Microbial pathogenesis*, 123, 177-182.
- González-Cabezas, C, & Fernández, CE. (2018). Recent advances in remineralization therapies for caries lesions. *Advances in Dental Research*, 29(1), 55-59.
- Grenby, TH. (1973). Trials of three organic phosphorus-containing compounds as protective agents against dental caries in rats. *Journal of Dental Research*, 52(3), 454-461.
- Hayes, ML, & Roberts, KR. (1978). The breakdown of glucose, xylitol and other sugar alcohols by human dental plaque bacteria. *Archives of Oral Biology*, 23(6), 445-451.
- Hench, Larry L. (1993). *An introduction to bioceramics* (Vol. 1): World scientific.

- Huang, SB, Gao, SS, & Yu, HY. (2009). Effect of nano-hydroxyapatite concentration on remineralization of initial enamel lesion in vitro. *Biomedical materials*, 4(3), 034104.
- Iijima, Y, Cai, F, Shen, P, Walker, G, Reynolds, C, & Reynolds, EC. (2004). Acid resistance of enamel subsurface lesions remineralized by a sugar-free chewing gum containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Caries Research*, 38(6), 551-556.
- Ismail, Amis I, Brodeur, Jean-Marc, Gagnon, Pierre, Payette, Martin, Picard, Daniel, Hamalian, Talia, . . . Eastwood, Brian J. (1992). Prevalence of non-cavitated and cavitated carious lesions in a random sample of 7-9-year-old schoolchildren in Montreal, Quebec. *Community dentistry and oral epidemiology*, 20(5), 250-255.
- Isokangas, Pauli, Alanen, Pentti, Tiekso, Jaakko, & Makinen, Kauko K. (1988). Xylitol chewing gum in caries prevention: a field study in children. *The Journal of the American Dental Association*, 117(2), 315-320.
- Kamasaka, Hiroshi, To-o, Kenji, Kusaka, Kaname, Kuriki, Takashi, Kometani, Takashi, & Okada, Shigetaka. (1997). Effect of phosphoryl oligosaccharides on iron solubility under neutral conditions. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 61(7), 1209-1210.
- Kamasaka, Hiroshi, Uchida, Mikako, Kusaka, Kaname, Yoshikawa, Kenji, Yamamoto, Kazuya, Okada, Shigetaka, & Ichikawa, Tomio. (1995). Inhibitory effect of phosphorylated oligosaccharides prepared from potato starch on the formation of calcium phosphate. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 59(8), 1412-1416.
- KARAHAN, Meltem, & ELİAÇIK, Başak. (2021). Çocuk Diş Hekimliğinde Gümüş Diamin Florürün Kullanımı. *Medical Research Reports*, 4(1), 37-48.
- Kind, Lucy, Stevanovic, Sabrina, Wuttig, Sina, Wimberger, Sandra, Hofer, Joëlle, Müller, Bert, & Pieleles, Uwe. (2017). Biomimetic remineralization of carious lesions by self-assembling peptide. *Journal of Dental Research*, 96(7), 790-797.
- Kirkham, J, Firth, A, Vernals, D, Boden, N, Robinson, C, Shore, RC, . . . Aggeli, A. (2007). Self-assembling peptide scaffolds promote enamel remineralization. *Journal of Dental Research*, 86(5), 426-430.
- Kumar, Majeti NV Ravi. (2000). A review of chitin and chitosan applications. *Reactive and functional polymers*, 46(1), 1-27.
- Leach, SA, & Green, RM. (1980). Effect of xylitol-supplemented diets on the progression and regression of fissure caries in the albino rat. *Caries Research*, 14(1), 16-23.
- Li, Jialing, Xie, Xiaoqi, Wang, Yu, Yin, Wei, Antoun, Joseph S, Farella, Mauro, & Mei, Li. (2014). Long-term remineralizing effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) on early caries lesions in vivo: a systematic review. *Journal of dentistry*, 42(7), 769-777.

- Lin, Yixin, Zheng, Ren, He, Hao, Du, Huali, & Lin, Yinghe. (2009). Application of biomimetic mineralization: A prophylactic therapy for cracked teeth? *Medical hypotheses*, 73(4), 493-494.
- Llena, C, Leyda, AM, & Forner, L. (2015). CPP-ACP and CPP-ACFP versus fluoride varnish in remineralisation of early caries lesions. A prospective study. *Eur J Paediatr Dent*, 16(3), 181-186.
- Lynch, RJ M, Navada, R, & Walia, R. (2004). Low-levels of fluoride in plaque and saliva and their effects on the demineralisation and remineralisation of enamel; role of fluoride toothpastes. *international dental journal*, 54, 304-309.
- Mäkinen, Kauko K. (2010). Sugar alcohols, caries incidence, and remineralization of caries lesions: a literature review. *International journal of dentistry*, 2010.
- Manarelli, MM, Delbem, ACB, Binhardi, TDR, & Pessan, JP. (2015). In situ remineralizing effect of fluoride varnishes containing sodium trimetaphosphate. *Clinical Oral Investigations*, 19, 2141-2146.
- Nagi, Shaymaa M, Hassan, Shahinaz N, Abd El-Alim, Sameh H, & Elmissiry, Mostafa M. (2019). Remineralization potential of grape seed extract hydrogels on bleached enamel compared to fluoride gel: An in vitro study. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 11(5), e401.
- Nasution, Abdillah Imron, & Zawil, Cut. (2014). The comparison of enamel hardness between fluoride and theobromine application. *Int J Contemp Dent Med Rev*, 1(1), 1-4.
- Poggio, Claudio, Lombardini, Marco, Vigorelli, Paolo, & Ceci, Matteo. (2013). Analysis of dentin/enamel remineralization by a CPP-ACP paste: AFM and SEM study. *Scanning: The Journal of Scanning Microscopies*, 35(6), 366-374.
- Polat, Yelda, & Çelenk, Sema. (2022). Overview of current fluorine-free remineralization materials and methods as an alternative to topical fluoride: An up-to-date. *Journal of Clinical Trials and Experimental Investigations*, 1(3), 75-85.
- Ravishankar, TL, Yadav, V, Tangade, PS, Tirth, A, & Chaitra, TR. (2012). Effect of consuming different dairy products on calcium, phosphorus and pH levels of human dental plaque: a comparative study. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 13, 144-148.
- Reynolds, EC19717407. (2009). Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate: the scientific evidence. *Advances in Dental Research*, 21(1), 25-29.
- Riley, Philip, Moore, Deborah, Ahmed, Farooq, Sharif, Mohammad O, & Worthington, Helen V. (2015). Xylitol-containing products for preventing dental caries in children and adults. *Cochrane database of systematic reviews*(3).

- Robert, L Karlinsey, Allen, C Mackey, Emily, R Walker, Bennett, T Amaechi, Ramalingam, Karthikeyan, Kaveh, Najibfard, & Aaron, M Pfarrer. (2010). Remineralization potential of 5,000 ppm fluoride dentifrices evaluated in a pH cycling model. *Journal of Dentistry and Oral Hygiene*, 2(1), 1-6.
- Ruan, Qichao, Liberman, David, Bapat, Rucha, Chandrababu, Karthik Balakrishna, Phark, Jin-Ho, & Moradian-Oldak, Janet. (2016). Efficacy of amelogenin-chitosan hydrogel in biomimetic repair of human enamel in pH-cycling systems. *Journal of biomedical engineering and informatics*, 2(1), 119.
- Ruan, Qichao, Zhang, Yuzheng, Yang, Xiudong, Nutt, Steven, & Moradian-Oldak, Janet. (2013). An amelogenin–chitosan matrix promotes assembly of an enamel-like layer with a dense interface. *Acta biomaterialia*, 9(7), 7289-7297.
- Sano, Hiroshi, Shibasaki, Ken-ichiro, Matsukubo, Takashi, & Takaesu, Yoshinori. (2003). Effect of chitosan rinsing on reduction of dental plaque formation. *The Bulletin of Tokyo Dental College*, 44(1), 9-16.
- Shibasaki, K, Sano, H, Matsukubo, T, & Takaesu, Y. (1994). Effects of low molecular chitosan on pH changes in human dental plaque. *The Bulletin of Tokyo Dental College*, 35(1), 33-39.
- Sudjalim, TR, Woods, MG, & Manton, DJ. (2006). Prevention of white spot lesions in orthodontic practice: a contemporary review. *Australian dental journal*, 51(4), 284-289.
- Sullivan, RJ, Charig, A, Blake-Haskins, J, Zhang, YP, Miller, SM, Strannick, M, . . . Margolis, HC. (1997). In vivo detection of calcium from dicalcium phosphate dihydrate dentifrices in demineralized human enamel and plaque. *Advances in Dental Research*, 11(4), 380-387.
- Syafira, Grace, Permatasari, Rina, & Wardani, Nina. (2012). Theobromine effects on enamel surface microhardness: in vitro. *Journal of Dentistry Indonesia*, 19(2), 32-36.
- Takatsuka, Tsutomu, Exterkate, Rob AM, & ten Cate, Jacob M. (2008). Effects of Isomalt on enamel de-and remineralization, a combined in vitro pH-cycling model and in situ study. *Clinical Oral Investigations*, 12, 173-177.
- Takeshita, Eliana M, Danelon, Marcelle, Castro, Luciene P, Cunha, Robson F, & Delbem, Alberto CB. (2016). Remineralizing potential of a low fluoride toothpaste with sodium trimetaphosphate: an in situ study. *Caries Research*, 50(6), 571-578.
- Tanaka, T, Yagi, N, Ohta, T, Matsuo, Y, Terada, H, Kamasaka, K, . . . Kuriki, T. (2010). Evaluation of the distribution and orientation of remineralized enamel crystallites in subsurface lesions by X-ray diffraction. *Caries Research*, 44(3), 253-259.
- Ten Cate, JM, & Featherstone, JDB. (1991). Mechanistic aspects of the interactions between fluoride and dental enamel. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 2(3), 283-296.

- Torsakul, Pannaros, Rirattanapong, Praphasri, & Prapansilp, Woranun. (2023). The remineralization effect of calcium glycerophosphate in fluoride mouth rinse on demineralized primary enamel: An in vitro study. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 13(5), 410-415.
- Tyagi, Shashi Prabha, Garg, Paridhi, Sinha, Dakshita Joy, & Singh, Udai Pratap. (2013). An update on remineralizing agents. *Journal of Interdisciplinary Dentistry*, 3(3), 151-158.
- Van der Hoeven, JS. (1980). Cariogenicity of disaccharide alcohols in rats. *Caries Research*, 14(2), 61-66.
- Vogel, GL, Zhang, Z, Carey, CM, Ly, A, Chow, LC, & Proskin, HM. (1998). Composition of plaque and saliva following a sucrose challenge and use of an a-tricalcium-phosphate-containing chewing gum. *Journal of Dental Research*, 77(3), 518-524.
- Walsh, Laurence J. (2009). Contemporary technologies for remineralization therapies: A review. *Int Dent SA*, 11(6), 6-16.
- Wang, Jun-xiang, Yan, Yan, & Wang, Xiu-jing. (2012). Clinical evaluation of remineralization potential of casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate nanocomplexes for enamel decalcification in orthodontics. *Chinese Medical Journal*, 125(22), 4018-4021.
- Xie, Qian, Li, JY, Zuo, YL, & Zhou, XD. (2005). The effect of galla chinensis on the growth of cariogenic bacteria in vitro. *Hua xi kou qiang yi xue za zhi= Huaxi kouqiang yixue zazhi= West China journal of stomatology*, 23(1), 82-84.
- Yamagishi, Kazue, Onuma, Kazuo, Suzuki, Takashi, Okada, Fumio, Tagami, Jun-ji, Otsuki, Masayuki, & Senawangse, Pisol. (2005). A synthetic enamel for rapid tooth repair. *Nature*, 433(7028), 819-819.
- Yazicioglu, O., Yaman, B. C., Güler, A., & Koray, F. (2017). Quantitative evaluation of the enamel caries which were treated with casein phosphopeptide-amorphous calcium fluoride phosphate. *Niger J Clin Pract*, 20(6), 686-692. doi:10.4103/1119-3077.180073
- Zaze, Ana Carolina Soares Fraga, Dias, Ana Paula, Sasaki, Kikue Takebayashi, & Delbem, Alberto Carlos Botazzo. (2014). The effects of low-fluoride toothpaste supplemented with calcium glycerophosphate on enamel demineralization. *Clinical Oral Investigations*, 18, 1619-1624.
- Zero, DT. (2009). Recaldent™—evidence for clinical activity. *Advances in Dental Research*, 21(1), 30-34.
- Zhang, Xu, Deng, Xuliang, & Wu, Yi. (2015). Remineralizing nanomaterials for minimally invasive dentistry. *Nanotechnology in Endodontics: Current and Potential Clinical Applications*, 173-193.

- Zhi, QH, Lo, ECM, & Kwok, ACY. (2013). An in vitro study of silver and fluoride ions on remineralization of demineralized enamel and dentine. *Australian dental journal*, 58(1), 50-56.
- Zhou, Chunhua, Zhang, Dongliang, Bai, Yuxing, & Li, Song. (2014). Casein phosphopeptide–amorphous calcium phosphate remineralization of primary teeth early enamel lesions. *Journal of dentistry*, 42(1), 21-29.

BÖLÜM 3

ÇOCUKLARDA DENTAL ANKSİYETE KONTROLÜNDE AKUPUNKTUR, AROMATERAPİ VE HİPNOTERAPİNİN ETKİLERİ

Tuğba YILDIRIM¹

Arife KAPTAN²

1 Araştırma Görevlisi Dt. Tuğba YILDIRIM, Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye, ORCID ID:0009-0000-5301-2038

2 Prof. Dr. Arife KAPTAN, Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye, ORCID ID:0000-0003-4371-7768

Giriş

Çocuk hastaların büyük bir kısmı rutin işlemler sırasında fazla miktarda endişe ve korku yaşamaktadır (Kevadia, Sandhyarani, Patil ve Gunda, 2020; Oberoi, Panda, ve Garg, 2016). Bu durum çocuklarda diş hekimi korkusuna dönüşerek hastaların yapılacak diş tedavisinden uzaklaşmasına neden olmaktadır (Marković, Kos ve Bektašević, 2015). Kaygılı bir çocuğun tedavisinde çocuk diş hekiminin rolü, çocuğun rahatsızlığını tedavi etmenin yanı sıra dental kaygı yönetiminde hastaya rehber olmaktır (Prabhakar, Marwah ve Raju, 2007; Singh, Samadi, Jaiswal, ve Tripathi, 2014). Bu amaçla, hastanın kaygısını kontrol altına almak için davranış yönlendirme tekniklerinin tek başına veya birlikte kullanılması ile davranış yönetimi sırasında ortaya çıkacak sıkıntıların üstesinden gelinebilir (Baakdah ve ark., 2021; Rienhoff ve ark., 2022).

Çocuk davranışlarının yönetimi için farmakolojik ve farmakolojik olmayan teknikler mevcuttur (Rousseaux ve ark., 2020). Farmakolojik olmayan tekniklerden klinikte sık olarak kullanılan anlat-göster-uygula gibi tekniklerin başarısı sınırlıdır (Appukuttan, 2016). Genel anestezi ve sedasyon gibi farmakolojik yöntemler ise hipoksi ve hipotermi gibi olumsuz durumlara yol açabilmektedir (Seifi ve ark., 2014). Dolayısıyla çocuklarda dental kaygının azaltılmasına yardımcı olmak için çeşitli alanlarda uygulama alanı olan hipnoz, akupunktur, müzik terapi ve aromaterapi gibi geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamaları mevcuttur (Kardeş ve Şengül, 2020).

Akupunktur, kişinin vücudunun belirli noktalarına iğneler yerleştirilerek ağrının hafifletilmesi yöntemidir (J. G. Lin ve W. L. Chen, 2008; Naik ve ark., 2014)). Bu terapi diş hekimliğinde dental kaygının kontrolü, öğürme refleksinin ve orofasiyal ağrının azaltılması gibi çeşitli uygulama alanlarına sahiptir (Rohmetra, Kulshrestha, Singh, ve Jaiswal, 2016; Wong, 2012).

Aromaterapi, kişinin bedensel ve zihinsel durumunun düzeltilmesine yardımcı olan bir terapidir. Bu terapide bitkilerden su veya su buharı distilasyonu ile elde edilen uçucu yağlar kullanılır (İİ, 2012). Uçucu yağların antiinflamatuvar ve antimikrobiyal etkileri sebebiyle anksiyete ve depresyon dahil olmak üzere çeşitli hastalıkların tedavisinde bu yağlardan yararlanılmaktadır (Halcón, 2002).

Hipnoz, dikkat ve algının yoğunlaşmasıyla birlikte bazı fikirlere karşı daha açık olma hali olarak ifade edilmektedir (Erickson ve Rossi, 1979). Diş hekimliği alanında hipnoz, brüksizm ve orofasiyal ağrıların tedavisi ile işlem sırasında oluşabilecek ağrıyı kontrol altına almak için kullanılmaktadır (Armfield ve Heaton, 2013; Facco, Zanette, ve Casiglia, 2014).

Bu araştırmanın amacı, hipnoterapi, akupunktur ve aromaterapinin literatürde yapılmış çalışmalar eşliğinde, çocuklarda dental anksiyete kontrolü üzerindeki etkilerini anlatmaktır.

Anksiyete

Anksiyete, kaygı veya bunaltı olarak tariflenen bir duygudur. Anksiyetenin belirtileri arasında, nefes almada zorluk, nefes alıp vermede hızlanma, ellerde ve ayaklarda oluşan titreme, sıkıntı ve heyecan gibi belirtiler yer almaktadır (Karamustafalıoğlu, 2010).

Dental Anksiyete

Dental anksiyete, diş hekimine gitme konusunda normal olmayan bir korku veya diş tedavileriyle ilgili kaygı olarak tanımlanır (Kritsidima, Newton ve Asimakopoulou, 2010). Çocuklarda diş kaygısı, çürük ve çekilmiş diş sayısında artışa ve buna bağlı olarak ağız sağlığı ile ilişkili yaşam kalitesinde azalmaya yol açmaktadır (Morgan ve ark., 2017). Yapılan araştırmalar, diş hekimliği kaygısının tecrübe edilmiş olumsuz davranışlarla ilişkili olduğunu ifade etmiştir (Kruger ve ark., 1998; Milgrom, Mancl, King, ve Weinstein, 1995).

Çocuklarda Dental Anksiyetenin Yönetimi

Diş hekimlerinin çocuklarda diş kaygısını yönetmek için kullandığı teknikler, çocuğun kendine olan güveninin artmasını sağlamakla birlikte diş hekiminin işlemlerini en az aksaklıkla gerçekleştirmesine de olanak sağlayacaktır (Roelofse, Joubert, ve Roelofse, 1996). Buna bağlı olarak çocuklarda kullanılan davranış yönetimi teknikleri, çocuğun diş tedavileri konusunda tedaviye olan isteğini artırmayı hedefleyen bir dizi prosedürü içermektedir (Kawia, Mbawalla ve Kahabuka, 2015).

Davranışsal yönetim teknikleri temel ve ileri olmak üzere ikiye olarak ayrılır. Temel teknikler arasında anlat-göster-uygula, dikkati başka yöne çekme, ses kontrolü, modelleme, ebeveyn varlığı gibi teknikler yer alırken ileri teknikler aktif veya pasif kısıtlama, sedasyon ve genel anestezi gibi uygulamaları içermektedir (Dentistry, 2021).

Yaygın olarak kullanılan davranış yönetimi tekniklerinden anlat-göster-uygula tekniğinde ilk aşamada diş hekimi çocuğa hangi işlemlerin yapılacağını çocuğun anlayabileceği şekilde anlatır. Sonraki aşamada işlemin nasıl yapılacağını çocuğa gösterir ve ardından işlemi eksiksiz olarak anlattığı gibi uygular (Raseena ve ark., 2020).

Dikkati başka yöne çekme tekniği, dikkati hoş olmayan uyarılardan uzaklaştırır (Aitken, Wilson, Coury ve Moursi, 2002). Stresli bir işleme ara

verip dikkati başka yöne çekme tekniğinin uygulanması çocuk için faydalı olabilmektedir (Wright ve Stigers, 2010).

Modelleme tekniği, hastaya uygulanacak işlemlerin benzerinin uygulandığı başka bir hastanın pozitif davranışını çocuk hastanın gözlemlemesidir (Do, 2004). Çocuğun kendi yaş ve cinsiyetinde başka bir çocuğu dış tedavisi sırasında izlemesi ve sonrasında çocuğun ödüllendirildiğini görmesi çocuk için yararlı bir yöntem olabilmektedir (Feigal, 2001; AAPD, 2015).

Ses kontrolü tekniği, hastanın dikkatini çekmek için ses düzeyinde ve tonunda yapılan değişiklikleri ifade eder (Goleman, 2014). Ebeveyn varlığı/yokluğu tekniği ise, hastayı psikolojik olarak rahatlatmak ve hastanın kaygısını azaltmak için ebeveyni kullanmayı amaçlayan bir tekniktir (Feigal, 2001).

Genel anestezi veya sedasyon tekniği fiziksel veya zihinsel engeli olan çocuklar ile çocukla işbirliğinin sağlanamadığı durumlarda çocukların dış tedavilerini tamamlamak için kullanılan farmakolojik tekniklerdir (Savanheimo, Sundberg, Virtanen ve Vehkalahti, 2012). Ancak genel anestezi sonucunda nörolojik hasar veya hipoksi gibi komplikasyonlar meydana gelebilmektedir (Sun, 2010).

Koruyucu stabilizasyon tekniği, dış tedavisi sırasında hasta uyumunun sağlanamadığı çocuklarda hareketlerin kısıtlanması yöntemidir (AAPD, 2015). Ancak bu teknik çocukta psikolojik olarak bir hasar bırakabilmektedir (AAPD, 2005).

Akupunktur

Akupunktur, çeşitli hastalıkların tedavisinde etkili olan tamamlayıcı ve alternatif tıp yaklaşımlarından birisidir. Bu teknikte amaç, enerji akışını, vücutta meridyen olarak isimlendirilen enerji kanallarıyla yönlendirerek uyumlu hale getirmektir (Liebowitz ve Smith, 2006). Enerji akışında meydana gelen bir bozukluk hastalıkların oluşmasına yol açar. Bu nedenle sağlığın sürdürülebilmesi için enerji akışının dengede olması gerekir (O'Connor ve Bensky, 1981).

Teknik temel olarak, deri üzerindeki bazı akupunktur noktalarına ince iğneler yerleştirilmesinden oluşmaktadır (Liebowitz ve Smith, 2006). İğnelerin cilde yerleştirilmesi santral sinir sisteminde ve plazmada, serotonin ve enkefalin gibi nörotransmitterlerin artmasına neden olur. Bu nörotransmitterlerin ilgili reseptöre tutunmasıyla analjezik etki ortaya çıkmış olur (Cabioglu ve Surucu, 2009; Cabýoglu, Ergene ve Tan, 2006; Cheng ve Deng, 1999).

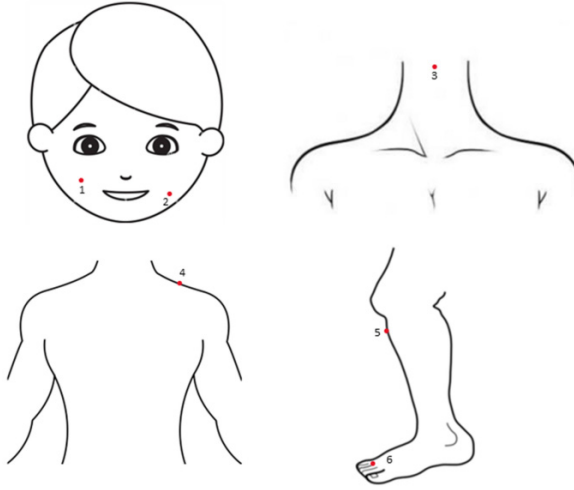
Tıp alanında akupunktur, kronik kas ağrısı veya spazmı, baş ağrısı, nöropatik ağrı, doğum ağrısı ve bronkopulmoner hastalıklar gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde etkili olmuştur (Naik ve ark., 2014; Gold ve ark., 2009 ; Salehi, Marzban ve Imanieh, 2016 ; Asadi ve ark., 2015). Diş hekimliği alanında ise akupunktur, dental ağrının kontrolü, dental kaygı, öğürme refleksinin azaltılması ve temporomandibular bozukluk gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde uygulanmaktadır (Rohmetra ve ark., 2016; Wong, 2012).

Çocuklarda Akupunktur Uygulaması

Çocuklarda akupunktur uygulamasının en büyük avantajı, aşırı ilaç kullanımının azalmasıyla birlikte oluşabilecek yan etkilerin önlenmesidir. Ancak çocuklarda bu tekniğin invaziv olması ve bu durumun kaygıyı artırması gibi dezavantajları vardır (Gold ve ark., 2009; J. G. Lin ve W. L. Chen, 2008). Bu nedenle, daha az invaziv ve uygulaması kolay, farmakolojik olmayan bir teknik olduğundan, lazer akupunktur iğne fobisi olan çocuklar için daha uygundur (Whittaker, 2004; Ebrahimi, Najafi, Khayamazadeh, Zahedi, ve Mahdavi, 2018; Stadler, Avian, Posch, Urlesberger, ve Raith, 2018).

Geleneksel akupunkturun bir çeşidi olan lazer akupunktur, akupunktur noktalarını uyarmak için iğneler yerine düşük termal ışık ışınlarının kullanıldığı bir tekniktir (Omura, 1989). Bu teknik, ağrı oluşumuna yol açmaması, iğne ile uygulanan akupunktura göre gerekenden daha az seans süresi gerektirmesi ve kontaminasyon riskinin olmaması nedeniyle bilinen bir teknik haline gelmiştir (Chon ve ark., 2019; de Oliveira, da Silva, Cersosimo, Borsatto, ve de Freitas, 2015).

Literatürde çocuklarda akupunktur sırasında ağrı algısının oluşumunu azaltan çeşitli akupunktur noktaları rapor edilmiştir. Bu noktalardan birisi Hugo noktası olarak bilinen kalın bağırsak 4 (LI4) noktasıdır. Bu nokta ağrı algısının azaltılmasında önemli bir rol oynar (Kong ve ark., 2015). Ayrıca ağız ve yüz bölgesinde oluşan ağrıları azaltmada etkili olan çeşitli akupunktur noktaları da mevcuttur (Şekil 1).



Şekil 1. Orofasiyal bölgede oluşan ağrıların azaltılmasında kullanılan potansiyel akupunktur noktaları: Nokta 1: SI18; Nokta 2: ST6; Nokta 3: CV23; Nokta 4: GB21; Nokta 5: ST36; Nokta 6: ST44 (Grillo ve ark., 2014)

Pooja ve ark. (Pooja, Kamatham, Anchala ve Avis, 2023) yaptıkları çalışmada, lazer akupunktur kalemi kullanılarak LI4 noktasına uygulanan düşük seviyeli lazer tedavisinin, çocuklarda lokal anestezi uygulaması sırasında ağrıyı azaltmadaki etkinliğini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar çalışma sonucunda, çocuklarda lazer kullanarak uygulanan akupunktur işleminin, lokal anestezi sırasında oluşan ağrıyı azalttığını bildirmişlerdir.

Aromaterapi

Aromaterapi vücudu rahatlatmak için bitkilerden elde edilen esansiyel yağların kullanıldığı tamamlayıcı ve alternatif bir tedavi yöntemidir (Cooke ve Ernst, 2000). Bu yöntemin farmakolojik yöntemlerle karşılaştırıldığında yan etkisinin ve maliyetinin daha az olması gibi avantajları vardır (Özkaraman, Dugum, Yılmaz ve Usta Yeşilbalkan, 2018).

Aromaterapide terapötik ajanlar olarak bitkinin çiçeklerinden, yapraklarından, saplarından, meyvelerinden ve köklerinden ekstrakte edilen uçucu yağlar kullanılır (Dunning, 2013). Bu yağların inhalasyonu kaygıyı azaltarak rahatlamayı sağladığı gibi kişinin nabızı ve kan basıncı üzerinde de etkilidir (Cooke ve Ernst, 2000).

Janthasila ve Keeratisiroj (Janthasila ve Keeratisiroj, 2023) yaptıkları çalışmada aromaterapi ile birlikte müzik terapisinin çocuklarda diş kaygısı ve korkusunu azaltmadaki etkinliğini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar çalışma sonunda müzik terapisinin aromaterapi ile birlikte kullanılmasında

nın çocukların kaygısını ve dental korkusunu tek bir terapi uygulanmasına göre daha iyi azalttığını ifade etmişlerdir.

Tripathy ve ark. (Tripathy ve ark., 2023), lavanta ve paçuli uçucu yağlarının çocuklarda dental anksiyete kontrolündeki etkisini karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar çocuklarda dental anksiyete kontrolünde lavanta yağının, paçuli yağına göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Aromaterapi Uygulama Yöntemleri

Aromaterapide uçucu yağların inhalasyon yoluyla uygulanması en bilinen yoldur (Michalak, 2018). Uçucu yağlar, buhar balsamı, lamba difüzyon yöntemi, oda spreyleri veya direkt soluma şeklinde uygulanabilir (Ali ve ark., 2015; Butje, Repede, ve Shattell, 2008; Kwon, Ahn ve Jeon, 2020). Bununla birlikte uçucu yağların solunması ile olfaktör sistemden beyne sinyaller iletilir. İletilen sinyallerin sonucu olarak serotonin ve dopamin gibi nörotransmitterler salgılanır. Bu nörotransmitterler anksiyetenin düzenlenmesinde ve ağrının giderilmesinde etki gösterirler (İİ, 2012).

Topikal uygulama yöntemi uçucu yağların saç, diş, tırnak veya mukozalara uygulanmasıdır (Essentials, 2014). Uçucu yağlar cilde uygulandığında ciltte bulunan gözeneklerden emilerek kan dolaşımına karışarak etkilerini hızlı bir şekilde gösterirler (İİ, 2012). Başka bir uygulama yöntemi ise yemek pişirirken yiyeceklere yağ eklenmesi veya yağların yutulmak üzere kapsüllere yerleştirilmesini içermektedir (Essentials, 2014).

Aromaterapide Kullanılan Bazı Uçucu Yağlar Ve Dental Uygulama Alanları

Lavanta yağı

Narkotik ve sakinleştirici özelliklere sahip olan lavanta yağı, geçmiş dönemlerde kaygıyı azaltmak, uyku ve rahatlama sağlamak amacıyla kullanılmıştır (Özkaraman ve ark., 2018; Tüzün Özdemir ve Akyol, 2021). Lavanta yağı linalol ve linil asetat bileşenlerini içermektedir. Bu bileşenlerin güçlü etkileri vardır. Linalol sakinleştirici etki gösterirken linalil asetat narkotik etkiye sahiptir (Ali ve ark., 2015). Bu durum lavanta yağının ağrı kesici özelliğini açıklamaktadır (Koulivand, Khaleghi Ghadiri ve Gorji, 2013). Bunun yanı sıra bu yağın aromaterapide, stresin azaltılmasında, baş ağrılarının tedavisinde ve immün sistemin güçlendirilmesinde de kullanımını mevcuttur (Kim ve ark., 2011; Lawless, 1995; Robert Tisserand ve Young, 2013).

Portakal yağı

Tatlı portakal olarak isimlendirilen portakal uçucu yağı (Citrus sinensis), Rutaceae familyasının bir grubudur (Mohamadi, 2002). Portakal yağı parasempatik sinir sisteminin aktivitesini %12 oranında artırmaktadır (Lehrner, Eckersberger, Walla, Pötsch ve Deecke, 2000). Ayrıca bu yağ, sakinleşmeye ve rahatlamaya yardımcı olmakla birlikte yağın antienflamatuvar ve antispazmodik özelliği de bulunmaktadır (Haji Akhondi ve Baligh, 2005; Soltani, 2005). Portakal yağı ve çay yağının kaygıyı azaltmadaki etkinliğinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, portakal yağının çay yağına göre kaygıyı daha fazla azalttığı ileri sürülmüştür (Holmes ve Ballard, 2004). Yapılan başka bir çalışmaya göre araştırmacılar tarafından portakal uçucu yağının, diş tedavisi sırasında çocuk hasta grubunda stresi azaltma yeteneğinin olduğu ifade edilmiştir (Jafarzadeh, Arman ve Pour, 2013).

Çay ağacı yağı

Çay ağacı yağı, *Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel isimli bir bitkiden su buharı distilasyonu ile elde edilmektedir (R Tisserand ve Young, 2014). Çay ağacının kendisi antibakteriyel, antienflamatuvar ve immün sistemi uyarıcı etkilere sahiptir (Eisenhower ve Farrington, 2012; Pazyar, Yaghoobi, Bagherani ve Kazerouni, 2013). Yapılan bir çalışmada, çay ağacı yağının diş çürüklerinde etkili olduğu ifade edilmiştir (Pithon, 2014). Alman papatyası ve çay ağacı yağı üzerinde yapılan bir çalışmada ise araştırmacılar tarafından çay ağacı yağının smear tabakasını ortadan kaldırmada daha etkili olduğu bildirilmiştir (Pujar ve Makandar, 2011).

Karanfil yağı

Karanfil yağı içerisinde %75-88 oranında öjenol içermektedir (R Tisserand ve Young, 2014). Bu yağ diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılmakla birlikte yağın ağrı dindirici özelliği bulunmaktadır (Chaieb ve ark., 2007). Yapılan bir çalışmada araştırmacılar, benzokain içerikli topikal anestezi yerine karanfil yağının kullanılabilceğini bildirmişlerdir. Bu durum hastaya uygulanan ilaç dozunun da azalmasını sağlayacaktır (Alqa-reer, Alyahya ve Andersson, 2006).

Tablo 1. *Uçucu yağların dental uygulama alanları (R Tisserand ve Young, 2014)*

Periodontal apse	Karanfil, altınotu, çay ağacı yağı, günlük ağacı yağı, Roman papatyası, keklik üzümü
Aftöz ülser	Çay ağacı yağı, oregano yağı, Roman papatyası, mür, fesleğen, portakal
Bruksizm	Lavantanın karışımı, mercanköşk, Roman papatyası, ylang ylang, sandal ağacı yağı, vanilya özü
Candida	Çay ağacı yağı, oregano yağı, karanfil, nane, thyme yağı, lavanta, ökaliptus veya biberiye
Çürük önlenmesi	Çay ağacı yağı, nane, ökaliptus veya tarçın
Diş eti/Gingivitis	Mür, lavanta, çay ağacı yağı, altınotu veya Roman papatyası
Halitozis	Nane, paçuli veya lavanta
Herpes simplex	Nane, çay ağacı yağı, altınotu, karanfil, lavanta, ökaliptus, limon, gül, bergamot, selvi
Periodontal hastalık	Çay ağacı yağı, altınotu, mür veya gül
Diş Çıkarma	Lavantanın karışımı, mercanköşk, Roman papatyası, ylang ylang, sandal ağacı yağı, vanilya özü
Diş ağrısı	Karanfil, çay ağacı yağı veya Roman papatyası

Hipnoz

Hipnoz, kognitif ve davranışsal unsurları dahil ederek hastanın kendi iç dünyasına yoğunlaşmasını sağlayan güvenli bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Rousseaux ve ark., 2020; Santos, Gleiser ve Ardenghi, 2019). Hipnozun invaziv olmaması, uygulanmasının daha az zaman alması ve maliyetinin düşük olması gibi avantajları bulunmaktadır (Glaesmer ve ark., 2015).

Günümüzde hipnoz diş hekimliği alanında temel olarak hastanın diş hekimine gittiğinde oluşabilecek olan anksiyetesini azaltmak ve diş tedavisi sırasında çocuk hastaların davranışını değiştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Glaesmer, Geupel ve Haak, 2015; Ramírez-Carrasco, Butrón-Téllez Girón, Sanchez-Armass ve Pierdant-Pérez, 2017). Ayrıca bu teknik hasta

motivasyonunun arttırılmasının yanı sıra ölçü alma gibi işlemlere yardımcı olarakta kullanılmaktadır (Rinchuse ve Rinchuse, 2001).

Hipnoz tıp alanında çoğunlukla anksiyete, depresyon, astım ve obezitenin tedavi edilmesinin yanı sıra parmak emme gibi alışkanlıkların ortadan kaldırılmasında da kullanılmaktadır (Kohen, Olness, Colwell ve Heimel, 1984). Diş hekimliği alanında ise bruksizm hastalarında, öğürme refleksinin azaltılmasında, ortodontik apareyler ve hareketli protezlere alışma sürecinde kullanılmaktadır (Abdeshahi, Hashemipour, Mesgarzadeh, Payamve Monfared, 2013; Clarke ve Reynolds, 1991; Eitner, Schultze-Mosgau, Heckmann, Wichmann ve Holst, 2006).

Çocuklarda Hipnoz

Hipnoz, hastaların düşüncelerini ve hareketlerini değiştirmek için çeşitli klinik pediatrik durumlarda genel olarak başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Elkins, Barabasz, Council ve Spiegel, 2015; Trakyali, Sayınsu, Müezzinoğlu ve Arun, 2008). Bunun sebebi, çocuk hastaların hayal gücünün yetişkin hastalara göre daha aktif olmasıdır (Dilmahomed ve Jovani-Sancho, 2019). Ayrıca hipnoza, 7-14 yaş arası çocuklar çok duyarlıyken, yetişkinler daha az duyarlıdır (Chertok, 1984).

Hipnozda kullanılan hipnotik telkinler ile çocuğun dikkatini çekmek ve olumsuz deneyimlerini değiştirmek mümkündür. Bununla birlikte bu telkinler ile ağrı duyusunun ortadan kalkması değil karıncalanma veya sıcaklık gibi başka bir hisse dönüşmesi amaçlanır (Al-Harasi, Ashley, Myles, Parekh ve Walters, 2010; Gold, Kant, Belmont ve Butler, 2007). Bu amaçla tedavi öncesi çocuğa hipnotik telkinler uygulamak faydalı bir yöntemdir (Malik et al., 2016).

Sabherwal ve ark. (Sabherwal, Kalra, Tyagi, Khatri ve Srivastava, 2021), 8-12 yaş arası 60 çocuk üzerinde hipnoz ve progresif kas gevşemesi tekniklerini karşılaştırdıkları bir çalışmada, hipnozun çocuklarda kaygıyı azaltmada daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç

Çocuk hastaların dental anksiyetesinin azaltılması, hastanın tedaviye olan uyumunun artırılması açısından önemli bir durumdur. Bu amaçla çeşitli davranış yönlendirme teknikleri kullanılmaktadır. Özellikle literatür incelemeleri sonucu geleneksel ve tamamlayıcı tıp yaklaşımlarından hipnoz, akupunktur ve aromaterapinin çocuklarda dental anksiyete ve ağrı kontrolünde etkili olduğu görülmüştür. Ancak bu alanda yapılan çalışmalar sınırlı sayıda olmakla birlikte, gelecekte yapılacak çeşitli çalışmalarla bu araştırmaların sonuçları desteklenmelidir.

KAYNAKÇA

- Abdeshahi, S. K., Hashemipour, M. A., Mesgarzadeh, V., Payam, A. S., & Monfared, A. H. (2013). Effect of hypnosis on induction of local anaesthesia, pain perception, control of haemorrhage and anxiety during extraction of third molars: a case-control study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 41(4), 310-315.
- Aitken, J. C., Wilson, S., Coury, D., & Moursi, A. M. (2002). The effect of music distraction on pain, anxiety and behavior in pediatric dental patients. *Pediatric Dentistry*, 24(2), 114-118.
- Al-Harasi, S., Ashley, P. F., Moles, D. R., Parekh, S., & Walters, V. (2010). Hypnosis for children undergoing dental treatment. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (8).
- Ali, B., Al-Wabel, N. A., Shams, S., Ahamad, A., Khan, S. A., & Anwar, F. (2015). Essential oils used in aromatherapy: A systemic review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(8), 601-611.
- Alqareer, A., Alyahya, A., & Andersson, L. (2006). The effect of clove and benzocaine versus placebo as topical anesthetics. *Journal of Dentistry*, 34(10), 747-750.
- Appukuttan, D. P. (2016). Strategies to manage patients with dental anxiety and dental phobia: literature review. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 35-50.
- Armfield, J. M., & Heaton, L. (2013). Management of fear and anxiety in the dental clinic: a review. *Australian Dental Journal*, 58(4), 390-407.
- Asadi, N., Maharlouei, N., Khalili, A., Darabi, Y., Davoodi, S., Raeisi Shahraki, H., Hadianfard, M., Jokar, A., Vafaei, H., & Kasraeian, M. (2015). Effects of LI-4 and SP-6 Acupuncture on Labor Pain, Cortisol Level and Duration of Labor. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 8(5), 249-254.
- Baakdah, R. A., Turkistani, J. M., Al-Qarni, A. M., Al-Abdali, A. N., Alharbi, H. A., Bafaqih, J. A., & Alshehri, Z. S. (2021). Pediatric dental treatments with pharmacological and non-pharmacological interventions: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*, 21, 1-9.
- Butje, A., Repede, E., & Shattell, M. M. (2008). Healing scents: An overview of clinical aromatherapy for emotional distress. *Journal of Psychosocial Nursing and Mental Health Services*, 46(10), 46-52.
- Cabioglu, M. T., & Surucu, H. S. (2009). Acupuncture and neurophysiology. *Medical Acupuncture*, 21(1), 13-20.
- Cabýoglu, M. T., Ergene, N., & Tan, U. (2006). The mechanism of acupuncture and clinical applications. *International Journal of Neuroscience*, 116(2), 115-125.
- Chaieb, K., Hajlaoui, H., Zmantar, T., Kahla-Nakbi, A. B., Rouabhia, M., Mahdouani, K., & Bakhrouf, A. (2007). The chemical composition and biologi-

cal activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (Syzigium aromaticum L. Myrtaceae): a short review. *Phytotherapy research : PTR*, 21(6), 501–506.

Cheng, X., & Deng, L. (1999). Chinese acupuncture and moxibustion. Foreign Language Press, Beijing.

Chertok, L. (1984). Hypnosis and suggestion in a century of psychotherapy: An epistemological assessment. *Journal of the American Academy of Psychoanalysis*, 12(2), 211-232.

Chon, T. Y., Mallory, M. J., Yang, J., Bublitz, S. E., Do, A., & Dorsher, P. T. (2019). Laser Acupuncture: A Concise Review. *Medical Acupuncture*, 31(3), 164-168.

Clarke, J. H., & Reynolds, P. (1991). Suggestive hypnotherapy for nocturnal bruxism: a pilot study. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 33(4), 248-253.

Cooke, B., & Ernst, E. (2000). Aromatherapy: a systematic review. *British Journal of General Practice*, 50(455), 493-496.

de Oliveira, R. F., da Silva, C. V., Cersosimo, M. C., Borsatto, M. C., & de Freitas, P. M. (2015). Laser therapy on points of acupuncture: Are there benefits in dentistry?. *Journal of Photochemistry and Photobiology. B, Biology*, 151, 76–82.

Dentistry, A. A. o. P. (2021). Behavior guidance for the pediatric dental patient. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry, 2021, 306-24.

Dilmahomed, H., & Jovani-Sancho, M. (2019). Hypnoanalgesia in Dentistry: A Literature Review. *The American journal of clinical hypnosis*, 61(3), 258–275.

Do C. (2004). Applying social learning theory to children with dental anxiety. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 5(1), 126–135.

Dunning, T. (2013). Aromatherapy: overview, safety and quality issues. *OA Alternative Medicine*, 1(1), 6.

Ebrahimi, H., Najafi, S., Khayamzadeh, M., Zahedi, A., & Mahdavi, A. (2018). Therapeutic and analgesic efficacy of laser in conjunction with pharmaceutical therapy for trigeminal neuralgia. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 9(1), 63-68.

Eisenhower, C., & Farrington, E. A. (2012). Advancements in the treatment of head lice in pediatrics. *Journal of Pediatric Health Care*, 26(6), 451-461.

Eitner, S., Schultze-Mosgau, S., Heckmann, J., Wichmann, M., & Holst, S. (2006). Changes in neurophysiologic parameters in a patient with dental anxiety by hypnosis during surgical treatment. *Journal of Oral Rehabilitation*, 33(7), 496–500.

- Elkins, G. R., Barabasz, A. F., Council, J. R., & Spiegel, D. (2015). Advancing research and practice: The revised APA Division 30 definition of hypnosis. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 63(1), 1-9.
- Erickson, M. H., & Rossi, E. L. (1979). *Hypnotherapy: An exploratory casebook*.
- Essentials, M. (2014). *A Contemporary Guide to the Therapeutic Use of Essential Oils*. Publisher: *Aroma Tools*.
- Facco, E., Zanette, G., & Casiglia, E. (2014). The role of hypnotherapy in dentistry. *SAAD Digest*, 30,3-6.
- Feigal, R. J. (2001). Guiding and managing the child dental patient: a fresh look at old pedagogy. *Journal of Dental Education*, 65(12), 1369-1377.
- Glaesmer, H., Geupel, H., & Haak, R. (2015). A controlled trial on the effect of hypnosis on dental anxiety in tooth removal patients. *Patient Education and Counseling*, 98(9), 1112-1115.
- Gold, J. I., Kant, A. J., Belmont, K. A., & Butler, L. D. (2007). Practitioner review: Clinical applications of pediatric hypnosis. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(8), 744-754.
- Gold, J. I., Nicolaou, C. D., Belmont, K. A., Katz, A. R., Benaron, D. M., & Yu, W. (2009). Pediatric acupuncture: a review of clinical research. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 6, 429-439.
- Goleman J. (2014). Cultural factors affecting behavior guidance and family compliance. *Pediatric Dentistry*, 36(2), 121-127.
- Grillo, C. M., Wada, R. S., & da Luz Rosário de Sousa, M. (2014). Acupuncture in the management of acute dental pain. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 7(2), 65-70.
- American Academy of Pediatric Dentistry Clinical Affairs Committee--Behavior Management Subcommittee, & American Academy of Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs--Committee on Behavior Guidance (2005). Guideline on behavior guidance for the pediatric dental patient. *Pediatric dentistry*, 27(7), 92-100.
- Clinical Affairs Committee-Behavior Management Subcommittee, American Academy of Pediatric Dentistry (2015). Guideline on Behavior Guidance for the Pediatric Dental Patient. *Pediatric dentistry*, 37(5), 57-70.
- Haji Akhondi, A., & Baligh, N. (2005). Guidline of Herbal Medicine. *Tehran: Islamic Azad University*.
- Halcón, L. L. (2002). Aromatherapy: therapeutic applications of plant essential oils. *Minnesota Medicine*, 85(11), 42-46.
- İİ, T. (2012). Doğal Aromaterapötik Yağlar ile Cilt Terapisi. *Türkiye Klinikleri J Cosm Dermatol-Special Topics*, 5(4), 46-53.
- Jafarzadeh, M., Arman, S., & Pour, F. F. (2013). Effect of aromatherapy with orange essential oil on salivary cortisol and pulse rate in children during dental

- treatment: A randomized controlled clinical trial. *Advanced Biomedical Research*, 2(1), 10.
- Janthasila, N., & Keeratisiroj, O. (2023). Music therapy and aromatherapy on dental anxiety and fear: A randomized controlled trial. *Journal of Dental Sciences*, 18(1), 203–210.
- Karamustafalıoğlu, O. (2010). Akpınar A. Anksiyete bozuklukları. *Aile Hekimleri İçin Psikiyatri*, 1, 71-88.
- Kardeş, E., Şengül, F. (2020). 8-12 Yaş arası çocuklarda hipnotik telkinlerin dental anksiyete üzerine etkisinin değerlendirilmesi , Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi.
- Kawia, H. M., Mbawalla, H. S., & Kahabuka, F. K. (2015). Application of Behavior Management Techniques for Paediatric Dental Patients by Tanzanian Dental Practitioners. *The Open Dentistry Journal*, 9, 455–461.
- Kevadia, M. V., Sandhyarani, B., Patil, A. T., & Gunda, S. A. (2020). Comparative Evaluation of Effectiveness of Tell-Play-Do, Film Modeling and Use of Smartphone Dental Application in the Management of Child Behavior. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 13(6), 682–687.
- Kim, E., Jeon, J. H., Shim, Y. H., Lee, K. S., Kim, S. Y., & Kim, E. R. (2011). Masticator space abscess in a 47-day-old infant. *Korean Journal of Pediatrics*, 54(8), 350–353.
- Kohen, D. P., Olness, K. N., Colwell, S. O., & Heimel, A. (1984). The use of relaxation-mental imagery (self-hypnosis) in the management of 505 pediatric behavioral encounters. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 5(1), 21-25.
- Kong, S. P., Tan, Q. W., Liu, Y., Jing, X. H., Zhu, B., Huo, Y. J., Nie, B. B., & Yang, D. H. (2015). Specific Correlation between the Hegu Point (LI4) and the Orofacial Part: Evidence from an fMRI Study. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. 2015, 585493.
- Koulivand, P. H., Khaleghi Ghadiri, M., & Gorji, A. (2013). Lavender and the nervous system. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013.
- Kritsidima, M., Newton, T., & Asimakopoulou, K. (2010). The effects of lavender scent on dental patient anxiety levels: a cluster randomised-controlled trial. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 38(1), 83–87.
- Kruger, E., Thomson, W. M., Poulton, R., Davies, S., Brown, R. H., & Silva, P. A. (1998). Dental caries and changes in dental anxiety in late adolescence. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 26(5), 355–359.
- Kwon, S., Ahn, J., & Jeon, H. (2020). Can aromatherapy make people feel better throughout exercise? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4559.

- Lawless, J. (1995). The illustrated encyclopedia of essential oils: the complete guide to the use of oils in aromatherapy and herbalism.
- Lehrner, J., Eckersberger, C., Walla, P., Pötsch, G., & Deecke, L. (2000). Ambient odor of orange in a dental office reduces anxiety and improves mood in female patients. *Physiology & Behavior*, 71(1-2), 83-86.
- Liebowitz, R., & Smith, L. (2006). The Duke encyclopedia of new medicine: conventional and alternative medicine for all ages: Rodale Books.
- Lin, J. G., & Chen, W. L. (2008). Acupuncture analgesia: a review of its mechanisms of actions. *The American Journal of Chinese Medicine*, 36(4), 635–645.
- Malik, M., Raj, H. P., Maurya, R., Laller, A., Shukla, C., & Saini, R. (2016). Hypnodontics: Role of hypnosis in oral health. *International Journal of Recent Trends in Science and Technology*, 20(2), 188-190.
- Marković, Đ. L., Kos, D. A., & Bektašević, M. (2015). Dental anxiety in children aged 6-15 years. *Scripta Medica*, 46(1), 7-11.
- Michalak, M. (2018). Aromatherapy and methods of applying essential oils. *Archives of Physiotherapy and Global Researches*, 22(2), 25-31.
- Milgrom, P., Mancl, L., King, B., & Weinstein, P. (1995). Origins of childhood dental fear. *Behaviour Research and Therapy*, 33(3), 313–319.
- Mohamadi, B. (2002). Herbal essential oil and their healing effects. *Tehran: Nooredanesh Publication*.
- Morgan, A. G., Rodd, H. D., Porritt, J. M., Baker, S. R., Creswell, C., Newton, T., Williams, C., & Marshman, Z. (2017). Children's experiences of dental anxiety. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 27(2), 87–97.
- Naik, P. N., Kiran, R. A., Yalamanchal, S., Kumar, V. A., Goli, S., & Vashist, N. (2014). Acupuncture: An Alternative Therapy in Dentistry and Its Possible Applications. *Medical Acupuncture*, 26(6), 308–314
- O'Connor, J., & Bensky, D. (1981). Acupuncture: a comprehensive text: Editora Roca.
- Oberoi, J., Panda, A., & Garg, I. (2016). Effect of Hypnosis During Administration of Local Anesthesia in Six- to 16-year-old Children. *Pediatric Dentistry*, 38(2), 112–115.
- Omura Y. (1989). Connections found between each meridian (heart, stomach, triple burner, etc.) & organ representation area of corresponding internal organs in each side of the cerebral cortex; release of common neurotransmitters and hormones unique to each meridian and corresponding acupuncture point & internal organ after acupuncture, electrical stimulation, mechanical stimulation (including shiatsu), soft laser stimulation or QI Gong. *Acupuncture & Electro-therapeutics Research*, 14(2), 155–186.
- Özkaraman, A., Dugum, O., Yilmaz, H., & Usta Yeşilbalkan, Ö. (2018). Aromatherapy The effect of lavender on anxiety and sleep quality in patients

- treated with chemotherapy. *Clinical Journal of Oncology Nursing*, 22(2), 203-210.
- Pazyar, N., Yaghoobi, R., Bagherani, N., & Kazerouni, A. (2013). A review of applications of tea tree oil in dermatology. *International Journal of Dermatology*, 52(7), 784-790.
- Pithon, M. M. (2014). Orthodontics highlights. *Journal of Orthodontics*, 19(4), 15-17.
- Pooja, B., Kamatham, R., Anchala, K., & Avis, P. (2023). Effectiveness of low-level laser therapy in reducing pain perception of children during dental local anesthetic administration using laser acupuncture pen on the LI4 point: a randomized clinical trial. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 24(2), 219–227.
- Prabhakar, A. R., Marwah, N., & Raju, O. S. (2007). A comparison between audio and audiovisual distraction techniques in managing anxious pediatric dental patients. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 25(4), 177–182.
- Pujar, M., & Makandar, S. D. (2011). Herbal usage in endodontics-A review. *International Journal of Contemporary Dentistry*, 2(1).
- Ramírez-Carrasco, A., Butrón-Téllez Girón, C., Sanchez-Armass, O., & Pierdant-Pérez, M. (2017). Effectiveness of hypnosis in combination with conventional techniques of behavior management in anxiety/pain reduction during dental anesthetic infiltration. *Pain Research and Management*, 2017, 1434015.
- Raseena, K., Jeeva, P., Kumar, A., Balachandran, D., Anil, A., & Ramesh, R. (2020). A comparative study of tell-show-do technique with and without the aid of a virtual tool in the behavior management of 6–9-year-old children: A nonrandomized, clinical trial. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 38(4), 393-399.
- Rienhoff, S., Splieth, C. H., Veerkamp, J. S. J., Rienhoff, J., Krikken, J. B., Campus, G., & Wolf, T. G. (2022). Hypnosis and Sedation for Anxious Children Undergoing Dental Treatment: A Retrospective Practice-Based Longitudinal Study. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(5), 611.
- Rinchuse, D. J., & Rinchuse, D. J. (2001). The use of educational-psychological principles in orthodontic practice. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 119(6), 660-663.
- Roelofse, J. A., Joubert, J. J., & Roelofse, P. G. (1996). A double-blind randomized comparison of midazolam alone and midazolam combined with ketamine for sedation of pediatric dental patients. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 54(7), 838–846.
- Rohmetra A, Kulshrestha R, Singh K, Jaiswal A. (2016) .Acupuncture therapy in orthodontics - a review. *European Dental Forum*, 1(2), 20-24

- Rousseaux, F., Faymonville, M.-E., Nyssen, A.-S., Dardenne, N., Ledoux, D., Massion, P. B., & Vanhauzenhuysse, A. (2020). Can hypnosis and virtual reality reduce anxiety, pain and fatigue among patients who undergo cardiac surgery: a randomised controlled trial. *Trials*, 21, 1-9.
- Sabherwal, P., Kalra, N., Tyagi, R., Khatri, A., & Srivastava, S. (2021). Hypnosis and progressive muscle relaxation for anxiolysis and pain control during extraction procedure in 8-12-year-old children: a randomized control trial. *European archives of paediatric dentistry*, 22(5), 823-832.
- Salehi, A., Marzban, M., & Imanieh, M. H. (2016). The evaluation of curative effect of acupuncture: a review of systematic and meta-analysis studies. *Journal of Evidence-based Complementary & Alternative Medicine*, 21(3), 202-214.
- Santos, S. A., Gleiser, R., & Ardenghi, T. M. (2019). Hypnosis in the control of pain and anxiety in Pediatric Dentistry: a literature review. *Revista Gaúcha de Odontologia*, 67, e20190033.
- Savanheimo, N., Sundberg, S. A., Virtanen, J. I., & Vehkalahti, M. M. (2012). Dental care and treatments provided under general anaesthesia in the Helsinki Public Dental Service. *BMC Oral Health*, 12, 1-8.
- Seifi, Z., Beikmoradi, A., Oshvandi, K., Poorolajal, J., Araghchian, M., & Safiaryan, R. (2014). The effect of lavender essential oil on anxiety level in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: A double-blinded randomized clinical trial. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 19(6), 574-580.
- Singh, D., Samadi, F., Jaiswal, J., & Tripathi, A. M. (2014). Stress Reduction through Audio Distraction in Anxious Pediatric Dental Patients: An Adjunctive Clinical Study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 7(3), 149-152.
- Soltani, A. (2005). Encyclopedia of traditional medicine herbal. *Tehran: Arjmand*.
- Stadler, J., Avian, A., Posch, K., Urlesberger, B., & Raith, W. (2018). Laser Acupuncture at Large Intestine 4 Compared with Oral Glucose Administration for Pain Prevention in Healthy Term Neonates Undergoing Routine Heel Lance: Study Protocol for an Observer-Blinded, Randomised Controlled Clinical Trial. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2018, 8406138.
- Sun, L. (2010). Early childhood general anaesthesia exposure and neurocognitive development. *British Journal of Anaesthesia*, 105 (S1), i61-i68.
- Tisserand, R., & Young, R. (2013). Essential oil safety: a guide for health care professionals: Elsevier Health Sciences.
- Tisserand, R., & Young, R. (2014). Essential Oil Safety. Churchill Livingstone. In: Elsevier, Paris.

- Traklyali, G., Sayınsu, K., Müezzinoğlu, A. E., & Arun, T. (2008). Conscious hypnosis as a method for patient motivation in cervical headgear wear—a pilot study. *The European Journal of Orthodontics*, 30(2), 147-152.
- Tripathy, S., Kohli, A., Sharma, K., Katyayan, R., Bhatnagar, P., & Sahar, N. (2023). Comparative Evaluation between Lavender Essential Oil and Patchouli Essential Oil in Aromatherapy and Its Effect on Dental Anxiety in Children. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 16(5), 681–685..
- Tüzün Özdemir, S., & Akyol, A. (2021). Hemodiyaliz hastalarında av fistül uygulaması sırasında oluşan ağrıyı gidermede lavanta aromaterapinin etkisi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar ve Yenilikçi Çalışmalar Sempozyumu*, Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi.
- Whittaker, P. (2004). Laser acupuncture: past, present, and future. *Lasers in Medical Science*, 19, 69-80.
- Wong, L. B. (2012). Acupuncture in dentistry: Its possible role and application. *Proceedings of Singapore Healthcare*, 21(1), 48-56.
- Wright, G. Z., & Stigers, J. I. (2010). Nonpharmacologic management of children's behaviors. *McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent*. 9th ed. Maryland Heights, 27-40.