



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
ENDODONTİ ANABİLİM DALI

**İRREVERSİBLE PULPİTİSLİ MANDİBULER  
2.PREMOLAR DİŞLERE KÖK KANAL TEDAVİSİ  
SIRASINDA UYGULANAN ALVEOLARİS İNFERİOR  
BLOK ANESTEZİSİ VE İNFİLTRASYON  
ANESTEZİSİNİN ETKİNLİKLERİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Koray YILMAZ**

**Samsun  
Mayıs 2016**





ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ENDODONTİ  
ANABİLİM DALI

**İRREVERSİBLE PULPİTİSLİ MANDİBULER  
2.PREMOLAR DİŞLERE KÖK KANAL TEDAVİSİ  
SIRASINDA UYGULANAN ALVEOLARİS İNFERİOR  
BLOK ANESTEZİSİ VE İNFİLTRASYON ANESTEZİSİNİN  
ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Koray YILMAZ**

**Danışman  
Doç. Dr. Umut TUNGA**

**Samsun  
Mayıs 2016**

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, zor günlerimde bana sahip çıkıp, yol gösteren, tezimin planlanmasından başlayarak her aşamasında büyük özveri ile emeğini ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Umut TUNGA' ya,

Tezimin istatistiksel kısmının yapım aşamasında büyük katkısı bulunan Ordu Üniversitesi'nden Sayın Yrd.Doç.Dr. Yeliz KAŞKO ARICI' ya,

Uzmanlık eğitimim süresince, bana destek olan ve emeği geçen Endodonti Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Hikmet AYDEMİR ve Endodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyelerine,

Desteklerini ve dostluklarını tanıştığımız andan itibaren esirgemeyen Endodonti Anabilim Dalı'nda çalışan asistan arkadaşlarıma,

Ayrıca uzmanlık eğitimim süresince her konuda yardımını ve desteğini esirgemeyen Dr. Taha ÖZYÜREK'e,

Bütün hayatım boyunca maddi manevi desteklerini arkamda hissettiğim, karşılıksız sevgi ve fedakârlıklar ile beni bugünlere getiren annem ve babama,

Her zaman desteğiyle yanımda olan, bana sonsuz sabır ve anlayış gösteren, sevgili eşim Demet YILMAZ'a

**EN İÇTEN TEŞEKKÜRLERİMLE...**

## ÖZET

### İRREVERSİBLE PULPİTİSLİ MANDİBULER 2.PREMOLAR DİŞLERE KÖK KANAL TEDAVİSİ SIRASINDA UYGULANAN ALVEOLARİS İNFERİÖR BLOK ANESTEZİSİ VE İNFİLTRASYON ANESTEZİSİNİN ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Amaç:** HPVAS skalası kullanılarak irreversible pulpitisli mandibuler 2.premolar dişlere kök kanal tedavisi sırasında uygulanan alveolaris inferior blok anestezisi ve infiltrasyon anestezisinin başarısının ayrıca anestezisi uygulanması sırasında hastaların hissettikleri rahatsızlık düzeylerinin, pulse oksimetre cihazı kullanılarak karşılaştırılması amaçlamıştır.

**Materyal ve Metot:** Çalışmaya irreversible pulpitisli mandibuler 2.premolar diş sahibi 40 hasta dahil edildi. Hastalar rastgele eşit sayıda 2 gruba ayrıldı ve ilk gruba alveolaris inferior blok anestezisi diğer gruba ise infiltrasyon anestezisi uygulandı. HPVAS skalası kullanılarak iki farklı anestezisi tekniğinin ilgili dişteki etkinliği araştırıldı. Ayrıca pulse oksimetre cihazı yardımıyla iki farklı anestezisi tekniği arasında hastaların kalp atım hızlarının değişimi açısından fark olup olmadığı karşılaştırıldı. Elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirildi.

**Bulgular:** İki farklı anestezisi tekniğinin de hastaların işlem öncesi hissettikleri ağrı düzeyini anlamlı derecede düşürdüğü ( $p<0.05$ ) ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ( $p>0.05$ ), ayrıca kabul ettiğimiz başarı kriterlerine göre de iki grup arasında anestezisi başarısı açısından da anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ( $p>0.05$ ). Pulse oksimetre cihazı yardımıyla elde edilen değerlere göre iki anestezisi tekniği de hastaların kalp atım hızlarını arttırırken ( $p<0.05$ ), infiltrasyon anestezisinin diğer anestezisi tekniğine göre hastaların kalp atım hızlarını istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla arttırdığı tespit edildi ( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** İrreversible pulpitisli mandibuler 2.premolar dişlere kanal tedavisi öncesi uygulanan İASB anestezisi ve infiltrasyon anestezisinin kabul ettiğimiz başarı kriterleri doğrultusunda anestezisi etkinlikleri arasında bir fark olmadığı tespit edildi. İnfiltrasyon anestezisi İASB' ye göre uygulama sırasında hastalarda daha fazla rahatsızlık hissi yarattı. İnfiltrasyon anestezisi ilgili dişte İASB'ye iyi bir alternatif olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** İrreversible pulpitis; Alveolaris inferior blok anestezisi; İnfiltrasyon anestezisi; HPVAS; Anestezisi etkinlikleri

**Koray YILMAZ, Uzmanlık Tezi**

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi - Samsun, Mayıs - 2016**

**ABSTRACT**  
**EVALUATION OF THE EFFICACY OF THE INFILTRATION ANESTHESIA  
AND INFERIOR ALVEOLAR NERVE BLOCK ANESTHESIA DURING THE  
ROOT CANAL TREATMENT OF MANDIBULAR 2<sup>nd</sup> PREMOLAR TEETH  
WITH IRREVERSIBLE PULPITIS**

**Aim:** The objective was to compare, the discomfort levels perceived by the patients with the success rates regarding the infiltration anesthesia and inferior alveolar nerve block anesthesia carried out during the root canal treatment of the mandibular 2<sup>nd</sup> premolar teeth with irreversible pulpitis. We used HPVAS scale for the evaluation.

**Materials and Methods:** 40 patients, who had irreversible pulpitis in the mandibular 2<sup>nd</sup> premolar teeth, were included in the study. Patients were randomly distributed in two groups. In one group inferior alveolar nerve block, in the other group infiltration anesthesia were performed. The efficacy of these two different anesthesia techniques on the related teeth was investigated with the HPVAS scale. In addition, with a pulse oximetry device the changes in the patients' heart rates were compared between the groups. The obtained data was evaluated statistically.

**Results:** It was found out that both of the two different anesthesia techniques reduced the pain significantly in patients before the intervention ( $p < 0.05$ ), but there was no statistically significant difference between the groups regarding the pain control and success rates of anesthesia according to the success criteria defined by us ( $p > 0.05$ ). The measurements with the pulse oximetry device showed that both of the anesthesia techniques increased the heart rate ( $p < 0.05$ ). We also determined that the increase in the heart rate of the patients was significantly higher in the infiltration anesthesia group than the other anesthesia group ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** We found out that there was no difference between the efficacies of the infiltration anesthesia and IANB anesthesia in the mandibular 2<sup>nd</sup> premolar teeth with irreversible pulpitis regarding the success criteria defined by us. Infiltration anesthesia caused more discomfort in the patients compared with the IANB during the intervention. Therefore, we conclude that infiltration anesthesia may be a good alternative to IANB in the related teeth.

**Keywords:** Infiltration anesthesia; HPVAS; efficacy of the anesthesia; success of the anesthesia; pulse oximetry.

**Koray Yılmaz, Medical Specialty Thesis**  
**Ondokuz Mayıs University – Samsun, May 2016**

## SİMGELER VE KISALTMALAR

%: Yüzde

°: Derece

AEA: Amerikan Endodonti Birliği

cm: Santimetre

dk: Dakika

EPT: Elektrikli Pulpa Testi

FDA : Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi

HPVAS: Heft-Parker visuel analog skala

İASB: İinferior Alveoler Sinir Blokajı

İASP: Uluslararası Ağrı Teşkilatı

K: Potasyum

kg: Kilogram

maks: Maksimum

mg: Miligram

ml: Mililitre

mm: Milimetre

Na: Sodyum

ORT: Ortalama

PABA: p-aminobenzoik asit

pH: Bir çözeltinin asitlik veya bazlık değeri

pK<sub>a</sub>: Asit ayrışma sabitinin (-) logaritması

RMF: Retromolar foramen

sn: Saniye

STD: Standart

VAS: Visuel analog skala

Y.Doku: Yumuşak doku

α: alfa

β: Beta

## İÇİNDEKİLER

<b>TEŞEKKÜR</b> .....	II
<b>ÖZET</b> .....	III
<b>ABSTRACT</b> .....	IV
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	V
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	VI
<b>1.GİRİŞ</b> .....	1
<b>2.GENEL BİLGİLER</b> .....	3
2.1. Pulpa ve Periapikal Hastalıklar .....	3
2.1.1. Sağlıklı Pulpa .....	3
2.1.2. Reversible Pulpitis .....	4
2.1.3. İrreversible Pulpitis .....	4
2.1.4. Pulpa Nekrozu.....	5
2.1.5. Periapikal Periodontitis .....	6
2.1.6. Periapikal Abse .....	7
2.1.7. Kondensing Osteitis .....	8
2.2. LOKAL ANESTEZİ .....	8
2.2.1. Lokal Anestezilerin Etki Mekanizmaları .....	12
2.2.2. Lokal Anestezik Maddeler .....	14
2.2.3.Lokal Anestezik Maddelerin Yan Etkileri .....	17
2.2.4. Lokal Anesteziye Başarısızlık Prevelansı ve Nedenleri .....	21
2.2.4. Nervus Alveolaris Inferior Anatomisi .....	26
2.2.5. Lokal Anestezi Teknikleri .....	27
2.3. Ağrı Eşiği Ölçüm Yöntemleri.....	34
2.4. Pulpa Vitalite Testleri .....	36
<b>3. MATERYAL VE METOT</b> .....	39
3.1.Gönüllü Bireylerin Seçimi: .....	39
3.2. Klinik Uygulama: .....	40
3.3. İstatiksel Değerlendirme .....	44
<b>4. BULGULAR</b> .....	45
4.1. Çalışmaya Katılan Hastaların Yaş ve Cinsiyete Göre Dağılımının Değerlendirilmesi.....	45
4.2. Çalışmaya Katılan Hastaların Anestezi Türü, Cinsiyet ve Anestezi Uygulaması Öncesi ve Sonrasına Göre HPVAS Değerlerinin Karşılaştırılması .....	46
4.3. Çalışmaya Katılan Hastaların Anestezi Uygulaması Öncesi ve Anestezi Uygulanması Sırasındaki Kalp Atım Hızı Değerlerinin Anestezi Türü ve Cinsiyete Bağlı Olarak Karşılaştırılması .....	49



4.3. Çalışmaya Katılan Hastaların Anestezi Türü ve Cinsiyet Açısından HPVAS Değerleri Yardımıyla Başarı/Başarısızlık Durumlarının Değerlendirilmesi .....	52
<b>5.TARTIŞMA</b> .....	55
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	64
<b>KAYNAKLAR</b> .....	66
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	84
<b>EK-1</b> .....	85
<b>EK-2</b> .....	89
<b>EK-3</b> .....	90



## 1.GİRİŞ

Latince “poenza” sözcüğünden gelen ağrı halen tam olarak anlaşılamayan karmaşık bir kavramdır (Van Zundert ve ark., 1996). Ağrının önemli bir özelliği; duyuşal yani sinir lifleri ile taşınan objektif bir olgu olmasıdır. Bunun yanında diğer bir özelliği ise emosyonel öğeler taşınmasıdır.

Hastaların diş hekimlerine başvuru nedenleri arasında ilk sırada çoğunlukla “ağrı” yer alır. Pulpa kaynaklı problemler de hastalarda ağrı yaratan etkenlerin başında gelir. Amerikan Endodonti Birliği tarafından geliştirilen tanı sınıflandırmasında hastalarda şiddetli ağrı yaratan pulpa kaynaklı hastalıkların arasında irreversible pulpitisin de bulunduğu bildirilmektedir (Glickman, 2009). Semptomatik veya asemptomatik olarak görülebilen irreversible pulpitis, dişleri devital duruma kadar götürebilecek şiddette seyretmektedir. Bu kategorideki dişler kesinlikle kök kanal tedavisine ihtiyaç duymaktadır (Burnside ve ark., 1974).

Başarılı ve hasta açısından konforlu bir endodontik tedavinin yapılabilmesi yeterli ve etkin bir anestezi sağlanması ile mümkündür. İnfierior alveoler sinir bloğu (İASB) mandibuler molar ve 2.premolar dişlerde endodontik tedavi için en çok kullanılan enjeksiyon tekniğidir. Rejyonel anestezi teknikleri sağlıklı dişlerde dahi taşıdıkları teknik zorluklar nedeniyle başarı oranları genel olarak %75 ile %90 arasında değişmektedir (Milles, 1984; Jastak ve ark., 1995; Guglielmo ve ark., 1999; Malamed ve ark., 2000a; Nakai ve ark., 2000; Hargreaves, 2001). Ayrıca özellikle irreversible pulpitisli hastalarda normal hastalara göre derin pulpal anestezi sağlanma oranı daha düşük olduğu için endodontik tedavi sırasında problemlerle karşılaşılabilmektedir.. Örneğin irreversible pulpitisli mandibuler posterior dişlere uygulanan tek doz İASB anestezisinin başarısızlık oranı %30 ile %80 arasında değişmektedir (Cohen ve ark., 1993; Reisman ve ark., 1997; Nusstein ve ark., 1998; Hargreaves, 2001).

Lokal anestezi uygulamalarında başarısızlığa neden olabilecek faktörler arasında; anatomik nedenler, taşıfilaksi, inflamasyonun lokal doku pH’ı üzerine etkisi ve psikojenik sebepler sayılabilir. İrreversible pulpitis sebep olduğu inflamasyon ile birlikte lokal doku pH’ı üzerine etki ederek lokal anestezide başarı oranının düşmesine

neden olurken, lokal anestezi enjeksiyonu sırasında hastada oluşan ağrı da; hastanın anksiyete düzeyini arttırarak anestezi başarısı üzerine olumsuz etkide bulunmaktadır.

İnfiltrasyon anestezi mandibulada İASB anesteziye destek amacıyla kullanılabilir veya da ilk anestezi tercihi olarak da kullanılabilir (Meechan, 2010). Kanaa ve ark. (2009) yaptıkları bir çalışmada İASB anestezi yapılan hastalara %4 'lük artikain destek anestezi olarak molar bölgede bukkal sulkusa uygulamışlardır ve görülmüştür ki bu destek anestezi ile birlikte anestezi başarı oranı % 92 'ye kadar çıkmıştır. İnfiltrasyon anestezi primer anestezi tekniği olarak mandibulada kullanılması açısından bir çok çalışma yapılmaktadır. Bazı çalışmalarda karışık dişlenme döneminde infiltrasyon anestezi bir çok dental işlem için yeterli olmaktadır (Oulis ve ark., 1996; Sharaf, 1996).

Hastalardaki ağrı düzeyini ölçmede çeşitli yöntem ve araçlar kullanılmaktadır. Heft-Parker VAS endodontide ağrı düzeylerinin ölçümünde sık kullanılan ve hastaların ağrılarını tarif etmesini kolaylaştıran bir skaladır (Åkerman ve ark., 1988; Gallatin ve ark., 2000; Parirokh ve ark., 2010; Simpson ve ark., 2011; Stanley ve ark., 2012). 1984 yılında Heft ve Parker, VAS ve kategorik skalayı birleştirerek yeni bir skala geliştirmişlerdir. 'Heft-Parker VAS ismi verilen ve 170 mm uzunluğunda hazırlanan bu skala; ağrı yok (0 mm), hafif ağrı ( $\leq 54$  mm), orta dereceli ağrı ( $> 54$  mm  $< 114$  mm ), şiddetli ağrı ( $\geq 114$  mm) olmak üzere 4 kategoriye ayrılmıştır. Ağrı ve hastaların hissettiği rahatsızlık düzeyini ölçmede yardımcı olan bir diğer metot da pulse oksimetre cihazı yardımı ile hastaların kalp atım hızlarının kaydedilmesidir.

Bu tez çalışmasının amacı, HPVAS skalası kullanılarak irreversible pulpitisli mandibuler 2.premolar dişlere kök kanal tedavisi sırasında uygulanan alveolaris inferior blok anestezi ve infiltrasyon anestezi başarısının ayrıca anestezi uygulanması sırasında hastaların hissettikleri rahatsızlık düzeylerinin pulse oksimetre cihazı kullanılarak karşılaştırılmasıdır.

## 2.GENEL BİLGİLER

Latince ‘‘poenza’’ sözcüğünden gelen ağrı yüzyıllardan beri anlaşılmaya çalışılan karmaşık bir kavram Ağrı, Uluslararası Ağrı Teşkilatı (IASP) tarafından yapılan tanımlamaya göre ‘vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan gerçek ya da olası bir doku hasarı ile görülen, insanın geçmişteki deneyimleriyle ilgili, duyuşsal, afektif, hoş olmayan bir duyudur.’ Ağrı her zaman kişiye özeldir ve bu yüzden kişiden kişiye farklılıklar taşır.

Ağrının önemli bir özelliği duyuşsal, yani objektif sinir lifleri ile taşınan bir olgu olması, diğer özelliği ise emosyonel, yani yukarıda sözü edilen diğer tüm öğelerden etkilenmesidir. Bu özellikleri ağrıyı diğer bir çok tıp belirtisinden farklı olarak, öznel yani kişiye özgü hale getirir.

Diş hekimliğinde hastaların kliniğe başvurma nedenleri arasında ilk sırada çoğunlukla ağrı yer alır. Hastalarda bu ağrıyı neden olabilecek çeşitli nedenler olsa da genellikle pulpa kaynaklı hastalıklara bağlı olarak görölmektedir.

### 2.1. Pulpa ve Periapikal Hastalıklar

Geçmişten günümüze endodontik problemleri tanımlayabilmek için tanıya yönelik çeşitli sistemler kullanılmıştır (Glickman, 2009).Ancak bu tanımlamaların büyük bir kısmı klinik bulgulardan daha çok histopatolojik bulgulara dayandığı için karışıklıklara ve yanlış tedavi planlamalarına neden olmuştur (Seltzer ve ark., 1963).

Yeni yapılan tanı sınıflandırmalarında asıl amaç üniversal bir sınıflandırma sistemi geliştirerek hastaların ihtiyaç duyduğu doğru klinik seçenekleri belirleyebilmektir. 2008 yılında AEA (Amerikan Endodonti Birliği) tarafından geliştirilen tanı sisteminin amacı klinisyenleri periapikal hastalıkların özelliklerini anlayıp onların her koşulda en doğru tedaviye yönlendirmelerini sağlayacak şekilde, klinik bulgulara dayanan basit ve anlaşılır sistem ortaya koymaktır. (Glickman, 2009).Bu sınıflandırma aşadıdaki gibidir:

#### 2.1.1. Sağlıklı Pulpa

Sağlıklı bir pulpaya sahip olan diş herhangi bir semptom göstermez. Sağlıklı bir pulpa yapılan vitalite testlerine pozitif cevap verir ve bu testler sonrası oluşan semptomlar orta şiddettedir, hastada herhangi bir şikayete yol açmaz, saniyeler sonra

kendiliğinden kaybolur. Ancak yıllar geçtikçe pulpa etrafında oluşan sekonder dentin pulpanın termal vitalite testlerine olan yanıtının azalmasına neden olabilir fakat bu tip vakalarda bile elektrikli pulpa testleri beklenen pozitif cevabı verir (Heide ve ark., 1983). Bu tip dişlerde endodontik tedaviye ihtiyaç duyulmaz (Cohen, 2006).

### **2.1.2. Reversible Pulpitis**

Herhangi bir yolla irritasyona uğramış bir dişin pulpası, dışarıdan gelen bir stimülasyona maruz kaldıktan sonra hastada rahatsızlık hissi uyandırıyor ve bu his saniyeler içerisinde kendiliğinden kayboluyorsa, bu klinik tabloya reversible pulpitis denir. Reversible pulpitise etken olabilecek faktörler arasında çürükler, geçirilmiş travmalar, dentin yüzeyinin açığa çıkması ve uygun olmayan restorasyonlar sayılabilir (Cohen, 2006.).

Semptomların ortaya çıkışı genellikle sıcak veya soğuğa karşı oluşan ağrı veya hassasiyet ile olmaktadır. Etkenin konservatif olarak uzaklaştırılması semptomları giderir (Seltzer ve ark., 1963).

Travma ile birlikte gelen mekanik kuvvetler pulpa içerisinde çeşitli bölgelerde nörojenik inflamasyona neden olabilir, bu durumda da pulpanın vitalite testlerine karşı abartılı yanıtlar verdiği görülebilir (Byers ve ark., 1988). Bu tip vakalarda hastaların sübjektif bulgularından daha çok hekimin muayene teknikleri önem kazanmakta ve bu vakalar uzun süre takip edilmesi gerekmektedir (Byers ve ark., 1988). Çünkü vital pulpalı dişler zaman içerisinde asemptomatik olarak devital hale gelebilmektedir (Byers ve ark., 1988).

### **2.1.3. Irreversible Pulpitis**

Pulpa hastalıkları içerisinde yer alan bu kategorideki dişler kesinlikle tedavi edilmelidir. Irreversible pulpitis vakaları çok yakından takip edilip sıkı bir şekilde kayıt altına alınmalıdır, çünkü pulpanın vital durumdan devital duruma gelişen vakaların %26-%60 oranında asemptomatik olarak gelişir. Şu an için pulpanın nasıl asemptomatik şekilde nekroz olduğu tam bilinmemektedir. Bir teoriye göre pulpanın nekroza doğru giden sürecinin çok hızlı olması ancak buna karşılık olarak inflamasyonun ağrı medyatörlerinin aynı hızda ağrı oluşturabilecek değere ulaşamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Burnside ve ark., 1974).

Klinik semptomların derecesine göre irreversible pulpitis, semptomatik irreversible pulpitis ve asemptomatik irreversible pulpitis olarak 2'ye ayrılır (Cohen, 2006.).

### **Semptomatik İrreversible Pulpitis**

Semptomatik irreversible pulpitisli dişler etkin şiddette bir uyararla karşı karşıya kaldıklarında aralıklı veya spontan bir ağrı oluşur ve bu ağrı etken ortadan kaldırılrsa dahi uzun süre devam eder. Bu ağrı keskin veya künt, lokalize veya yaygın olabilir. Alınan periapikal radyografide tipik olarak periapikal bölgede minimal değişim görülebilir. İlerlemiş derecedeki irreversible pulpitisli dişlerde periodontal ligamentte aralanma izlenebilmektedir (Cohen, 2006.).

### **Asemptomatik İrreversible Pulpitis**

Asemptomatik irreversible pulpitisli dişlerde etken pulpa dokusuna ulaşana kadar herhangi bir semptom görülmez, klinik veya radyografik olarak bulgu vermez. Bu durumdaki dişler tedavi edilmezse semptomatik hale gelebilir veya direkt olarak pulpa nekrozu oluşabilir (Cohen, 2006.).

#### **2.1.4. Pulpa Nekrozu**

Pulpa canlılığını kaybettiği zaman pulpa dokusu içerisindeki damarlar geçirgenliğini kaybeder, sinir lifleri ise fonksiyon göremez hale gelir. Bu yüzden ilgili diş dışarıdan gelen uyarılara karşı cevap veremez hale gelir. Elektrikli pulpa testine ve soğuk testine karşı cevap negatiftir. Ancak uzun süreli ısıya maruz bırakılan dişlerin pulpaları içerisindeki sıvıların veya gazların genişlemesi periapikal dokularda ağrı oluşumuna neden olabilmektedir.

Ancak travmaya maruz kalan dişler de bir süre devital dişleri taklit ederek vitalite testlerine negatif yanıt verebilir.

Pulpa nekrozu parsiyel olarak da görülebilir. Bu durum daha fazla oranda çok köklü dişlerde görülmektedir. Çok köklü dişlerde bir kanal vitalite testlerine pozitif cevap verirken bir diğer kanal negatif cevap verebilir veya da diş irreversible pulpitis semptomları gösterebilir (Cohen, 2006.).

Pulpa nekroz olduktan sonra pulpa boşluğunda bakteriler çoğalabilir ve bu çoğalan bakteriler veya toksinleri periapikal bölgeye ulaşırlarsa dişte spontan ağrı oluşturabilir ve diş perküsyona hassas hale gelebilir. Alınan periapikal radyografilerde periodontal ligamentte aralanmadan periapikal lezyona kadar değişen derecelerde görüntüler saptanabilir. Diş ağız sıcaklığına dahi hassas hale gelebilir ve genellikle soğuk ağrıyı azaltır (Cohen, 2006.).

Sonuç olarak reversible pulpitisli dişlerde konservatif tedaviler tercih edilirken, irreversible pulpitisli ve nekrotik pulpalı dişlerde kök kanalının dezenfeksiyonun ardından kök kanal tedavisi tercih edilmektedir (Iwaya ve ark., 2001).

### **2.1.5. Periapikal Periodontitis**

Periapikal periodontitis tanımı gereği periapikal dokulardaki inflamasyonu kapsar. Periapikal inflamasyon da tıpkı pulpal inflamasyon gibi hiç semptom vermeden ilerleyip sadece periapikal radyografi ile teşhis edilmiş olabilir. Ayrıca da hastanın hikayesi alınmadan ve semptomları tam anlamıyla detaylı incelenmeden periapikal inflamasyonun kök kanal sisteminden kaynaklandığını söylemek yanlış olur (Bergenholtz, 1974). Eğer hasta semptomatikse herhangi bir tedavi şekline karar vermeden önce bu semptomların kaynağını araştırmak çok önemlidir. Tedavi her zaman semptomlara veya olası bir lezyona yol açan etkenlerin ortadan kaldırılmasını amaçlar. Bu bazen okluzal travma vakalarında okluzal uyumlama gibi basit bir yol ile olurken, bazen de kök kanal sistemindeki bakteriyel enfeksiyonun neden olduğu durumlarda kök kanal sisteminin etkili bir biçimde dezenfeksiyonu ve takiben kanalın doldurulmasıyla çözülür (Fouad ve ark., 1996)

Periapikal periodontitis klinik olarak verdiği semptomlara göre akut periapikal periodontitis ve kronik periapikal periodontitis olarak 2'ye ayrılır.

### **Akut Periapikal Periodontitis**

Akut periapikal periodontitisli dişler çiğneme kuvvetlerine ve perküsyona karşı oldukça hassas ve ağrılıdırlar. Bu dişler vitalite testlerine pozitif veya negatif cevap verebilirler. Ayrıca bu dişlerin periapikal radyografilerinde periodontal ligamentte aralanma izlenebilir ancak periapikal bölgede erken aşamada herhangi bir radyolüseni izlenmez (Cohen, 2006.). Bu vakalarda çoğunlukla altta yatan neden inflamasyondur

ancak bir kısım da okluzal travma kaynaklı oluşabilir. Okluzal travma vakalarında ya aynı dişte ya da karşıt arktaki antagonist dişte yeni yapılmış bir dolgu vardır ya da hasta farkında olmadan sert bir cismi ani bir şekilde ısırma davranışı sonucu ortaya çıkmıştır. Bu tip akut durumlarda radyografilerde herhangi bir bulgu izlenmez, sadece bu travma kronik bir hal alırsa periodontal ligamentte aralanma teşhis edilebilir (Sigursson, 2003)

### **Kronik Periapikal Periodontitis**

Kronik periapikal periodontitisli dişler genellikle klinik semptom vermezler. Bu dişler vitalite testlerine negatif cevap verirken genellikle de alınan periapikal radyografilerinde periapikal bölgede radyolüsensi görülür. Hastalarda çiğneme kuvvetlerine karşı çok fazla ağrı şikayeti yoktur ancak perküsyon testinde farklı bir şey hissettiklerini söylerler (Cohen, 2006). Bu dişlerde zaman zaman flare-up ile o bölgede ağrı ve şişlik görülebilir. Bu durum phoenix absesi olarak adlandırılır (Sigursson, 2003)

#### **2.1.6. Periapikal Abse**

Periapikal abseli dişler klinik semptomlarına bakılarak iki kategoride incelenmektedir.

##### **Akut Periapikal Abse**

Akut periapikal abseli dişler çiğneme kuvvetlerine, perküsyona ve palpasyona karşı çok hassastır. Bu dişler vitalite testlerine karşı negatif cevap verirler. Çeşitli derecelerde değişen mobilite gösterebilirler. Radyografilerinde periodontal ligamentte aralanma dışında periapikal bölgede herhangi bir radyolüsensi göstermezler. Dişe komşu olan mukoza veya fasiyal bölgede şişlik görülebilir. Hastaların yapılan ekstraoral muayenelerinde servikal ve submandibuler lenf nodları palpasyona hassas olabilir (Cohen, 2006).

##### **Kronik Periapikal Abse**

Kronik periapikal abseli dişler genellikle klinik semptom vermezler. İlgili dişin pulpası vitalite testlerine negatif cevap verir. Alınan periapikal radyografilerinde periapikal bölgede radyolüsensi görülebilir. Perküsyona karşı hassastırlar. Kronik periapikal periodontitisten ayırıcı tanısı komşu mukozalarında veya yüz bölgesinde görülen fistülle yapılır (Cohen, 2006.).



### **2.1.7. Kondensing Osteitis**

Kondensing osteitis genellikle dişin apikal bölgesinde görülen uzun süreli ama düşük şiddetteki inflamatuvar uyarılara karşı lokalize kemik reaksiyonu olarak tanımlanır ve periapikal bölgede yaygın radyoopak lezyon görünümü verir (Cohen, 2006.).

Yukarıda bahsettiğimiz pulpal ve periapikal hastalıkların bir kısmının tedavisinde konservatif tedavi seçenekleri tercih edilirken bazı durumlarda ise endodontik tedavi ihtiyacı zorunlu hale gelmektedir. Her durumda hastalara uygulanacak olan tedavinin ağrısız ve konforlu bir şekilde uygulanabilmesi için anestezi uygulamalarından sıklıkla faydalanılmaktadır.

Başarılı bir endodontik tedavinin yapılabilmesi veya hastanın diğer bütün diş hekimliği uygulamalarının konforlu bir şekilde uygulanabilmesi yeterli etkinlikte bir anestezi sağlanması ile mümkündür. Diş hekimliğinde sıklıkla ağız içi enjeksiyonlar uygulanmakta ve lokal anestezi yöntemleri tercih edilmektedir.

### **2.2. LOKAL ANESTEZİ**

Lokal anestezi, diş hekimliği pratiğinin önemli ve vazgeçilmez bir parçasıdır. Örneğin Kanada'da her bir diş hekimi yılda 1800 ampülden fazla lokal anestezi yapmakta, Amerika'da ise diş hekimlerinin yılda toplam 300 milyon ampülden fazla anestezi madde kullanmakta olduğu bildirilmektedir (Haas ve ark., 1995a).

Lokal anestezikler lokal veya reyonel anestezi tekniklerinde kullanıldığı gibi, akut ağrıların dindirilmesinde, operasyon sırasında ve sonrasında analjezi sağlanmasında, uzun süreli etkinliklerinden faydalanarak enjekte edildikleri dokudaki kronik ağrıların azaltılmasında ve birçok alanda tanı amaçlı olarak kullanılmaktadırlar (McLure ve ark., 2005).

Lokal anestezi maddeleri enjekte edildiği periferik dokudaki sinir iletimini reversibl olarak durdurarak ağrı oluşumunu önler (McLure ve Rubin, 2005). Tarihte ilk lokal anestezi madde 1884 yılında Carl Koller tarafından kullanılmaya başlanan kokain olarak bildirilmiş, onu takiben prokain kullanılmaya başlanmıştır (Koller, 1928). Ester yapısındaki bu lokal anesteziklerin dezavantajlarından uzak durabilmek için yapılan çalışmalar sonucunda ilk amid yapısındaki lokal anestezi madde olan lidokain 1943

yılında İsveç’li kimyacı Nils Löfgren tarafından geliştirilmiş ve 1949 yılında kullanıma sunulmuştur. Ardından ilerleyen yıllarda yapılan çalışmalarla bugün kullandığımız amid yapılı lokal anesteziikler de geliştirilmiştir (Brinklöv, 1977). Bu lokal anesteziiklerin keşfiyle genel anesteziye olan ihtiyaç azaltılmış ve diş hekimliğinde adeta çığır açılmıştır (Küçükyavuz, 2002)

Genel anlamda tüm lokal anesteziikler kimyasal yapı olarak 3 bölümden oluşmaktadır:

- 1)Aromatik grup
- 2)Ara zincir
- 3)Sekonder veya tersiyer amino uç

Her bölümün ayrı anesteziik etkinliği vardır. Aromatik grup yağda, amino grup ise suda çözülmeyi sağlar. Yağda çözülme ilacın enjekte edildiği alandan doku engellerini aşarak etki edeceği bölgeye ulaşmasına, suda çözülme ise ilacın doku arası sıvıda toplanmayıp dağılmasına yardımcı olur. Ara zincir ise aromatik grup ve amino grup uçlarını ayrı tutmaya ve anesteziikleri esterler ve amidler olarak 2’ye ayırmaya yardımcı olur (Türker ve ark., 1997).

Lokal anesteziik maddelerin etkinlikleri arasında farklar vardır, işte bu yüzden lokal anesteziik maddeler %0.5 ile %4 arasında değişen oranlarda solüsyonlar halinde kullanılırlar. Aslında lokal anesteziikler arasında bu farkı yaratan şey yağda çözünebilme oranlarıdır. Çünkü bir lokal anesteziik madde yağda ne kadar yüksek oranda çözünebilirse yağdan zengin olan sinir membranlarından o kadar rahat geçebilir ve hedeflediği reseptöre o kadar rahat bağlanabilir. Lokal anesteziiklerin bu özelliğini belirleyen yapıları aromatik gruplarıdır. Örneğin bupivakain, artikaine göre yağda çok daha yüksek oranda çözünebildiği için %0,5’lik solüsyonlar halinde kullanılır, oysa ki artikain’in % 4’lük solüsyonları tercih edilmektedir (Becker ve ark., 2012).

Lokal anesteziikler plazma ve doku proteinlere bağlanırlar. Plazma da albümin ve alfa<sub>1</sub>-asit glikoprotein’e bağlı halde bulunurlar. Albümin plazma da çok daha yüksek oranda bulunmasına rağmen lokal anesteziiklere olan afinitesi daha düşüktür. Lokal anesteziiklerin proteinlere bağlanma oranları ile etkinlik süreleri arasında ilişki vardır fakat etkinlik sürelerini etkileyen başka faktörler de vardır, bunlar; uygulama dozları,

etkinlikleri, vazokonstrüktör madde ilavesi içermeleri, enjekte edildikleri dokuların kanlanma oranları ve metabolize edilme oranları gibi faktörlerdir (McLure ve Rubin, 2005). Lokal anestezi maddelerinin proteinlere bağlanma oranları çeşitli zamanlarda artar; travma, büyük cerrahi işlemler, kronik inflamasyonlar, kanser ve üremi gibi (Tucker, 1990). Buna karşılık; hamilelik ve yenidoğan zamanlarında ise düşük görülür ve lokal anesteziklerin plazma seviyeleri yavaşça artar.

Bir çok lokal anestezi madde kan damarları üzerinde 2 fazda etki gösterir. Bu maddeler çok düşük dozlarda damarlar üzerinde vazokonstrüktör etki gösterirken, klinik kullanım dozlarında ise damarlar üzerinde vazodilatasyon yaparlar. Lokal anestezi maddeler arasında bu etkinlikleri açısından farklar vardır örneğin kokain düşük derecede vazokonstrüksiyon yaparken ropivakain düşük dozlarda damarlar üzerinde yüksek etki gösterir (Dahl ve ark., 1990; Cederholm ve ark., 1994)

Vazokonstrüktör maddeler dış hekimliğinde yapılan lokal anestezi uygulamalarında çok değerlidir. Bu maddelerin kullanımında uygulanan anestezinin etkinliğinin artırılması ve etki süresinin uzatılması gibi çok net endikasyonlar vardır. İnfiltrasyon anestezilerinde anesteziklerin vazokonstrüktör madde içermesi rejyonel anestezi tekniklerine göre çok daha önemlidir. Hem anestezi maddenin etki süresini uzatır hem de hemostaz sağlanmasına yardımcı olurlar (Haas, 2002).

Vazokonstrüktör madde olarak en sık kullanılan ajan epinefrindir. 1:50000, 1:100000, 1:200000'lük solüsyonlar halinde hazırlanır.

Epinefrin muköz membranlarda  $\alpha_1$  reseptörlerini uyararak etki gösterirken, kalpte  $\beta_1$  reseptörlerini uyarıp kalp atım hızını ve kas kasılmalarını artırır. İskelet sistemindeki kan damarlarının vazodilatasyonuna neden olur (Haas, 2002).

Diğer bir vazokonstrüktör madde levonordefrin'dir. 1:20000 ve 1:100000'lik solüsyonları vardır. Trisiklik antidepresan ilaç kullanan hastalarda kontraendikedir (Haas, 2002).

Dış hekimliğinde kullanılan ideal bir lokal anestezi maddenin taşınması gereken özellikler şu şekilde sıralanabilir (Monheim ve ark., 1984; Malamed, 2004; Pipa Vallejo ve ark., 2004).

- Uygulandığı dokuda irritasyona meydana getirmemelidir.
- Sinir yapısında reversibl bir değişiklik oluşturmamalıdır.
- Sistemik toksisitesi düşük olmalıdır.
- Enjektelerde edildiği doku fark etmeksizin etkili olmalıdır.
- İstenilen anestezi etkisi kısa sürede başlamalıdır.
- Yapılacak işlem için yeterli süre anestezi etkisi göstermelidir.
- Sinir dokusu üzerinde seçici olabilmelidir.
- Dokuya enjekte edilirken ağrı oluşturmamalıdır.
- Alışkanlık yapmamalıdır.
- Ekonomik ve kolay ulaşılabilir olmalıdır.
- Farklı doku pH'larında etkin olabilmelidir.
- Stabil olmalıdır.
- Topikal olarak kullanılabilmesi için yeterli penetrasyon yeteneğine sahip olmalıdır.
- Minimum dozda yeterli anestezi sağlayabilmelidir.
- Alerjik reaksiyona yol açmamalıdır.
- Steril olmalı ve bozulmadan steril edilebilmelidir.

Kullandığımız lokal anesteziğin hiç biri bu özelliklerin tamamını karşılayamamaktadır (Malamed, 2004).

Hamile ve emziren hastalarda lokal anesteziğin ve vazokonstriktör maddelerin güvenle kullanılabilmesi bildirilmektedir (Haas ve ark., 1999). Bu hastalarda intravasküler enjeksiyondan kaçınmak için aspirasyon yapılması faydalı olacaktır. Lidokain ve prilokain bu FDA tarafından bu dönemde kullanılacak en güvenli lokal anesteziğin arasında belirtilmiştir. Hatta lidokain ilk tercih olarak seçilebileceği bildirilmektedir çünkü az yoğunluktaki solüsyonları minimal dozajı ayarlamaya yardımcı olur (Tablo 1) (Haas, 2002).

**TABLO 1:** Hamilelerde kullanılan lokal anesteziklerin FDA sınıflandırması (Haas ve ark., 1999)

İLAC	FDA KATEGORİSİ
LOKAL ANESTEZİKLER	
ARTİKAİN	<sup>1</sup> C
BUPIVAKAİN	<sup>1</sup> C
LİDOKAİN	<sup>1</sup> B
MEPIVAKAİN	<sup>1</sup> C
PRILOKAİN	<sup>1</sup> B

<sup>1</sup>B kategorisi: Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde fetal risk ortaya çıkarmayan ancak insanlar üzerinde kontrol çalışmaları yapılmamış olan ilaçlar.

<sup>1</sup>C kategorisi: Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde istenmeyen etkiler saptanan ancak insanlar üzerinde kontrol çalışmaları yapılmamış ilaçlar. Bu kategorideki ilaçlar gebelikte sadece gerçekten gerekli olduğunda yani potansiyel yararı potansiyel zararından fazla olduğunda kullanılabilir.

Lokal anesteziklerin çocuk hastalarda kullanımında en çok dikkat edilmesi gereken şey ilaç dozajlarının ayarlanması ve intravasküler enjeksiyondan kaçınılmasıdır. Diş hekimi lokal anestezi yapacağı çocuğun kilosunu göz önünde bulundurarak yapabileceği maksimum dozu belirlemelidir. % 2'lik 1:100000'lik lidokain solüsyonu çocuklarda kullanım için en ideal anesteziktir. Bupivakain de yumuşak dokudaki işlemlerde uzun etki süresi açısından tercih edilebilir (Haas, 2002).

### 2.2.1. Lokal Anestezilerin Etki Mekanizmaları

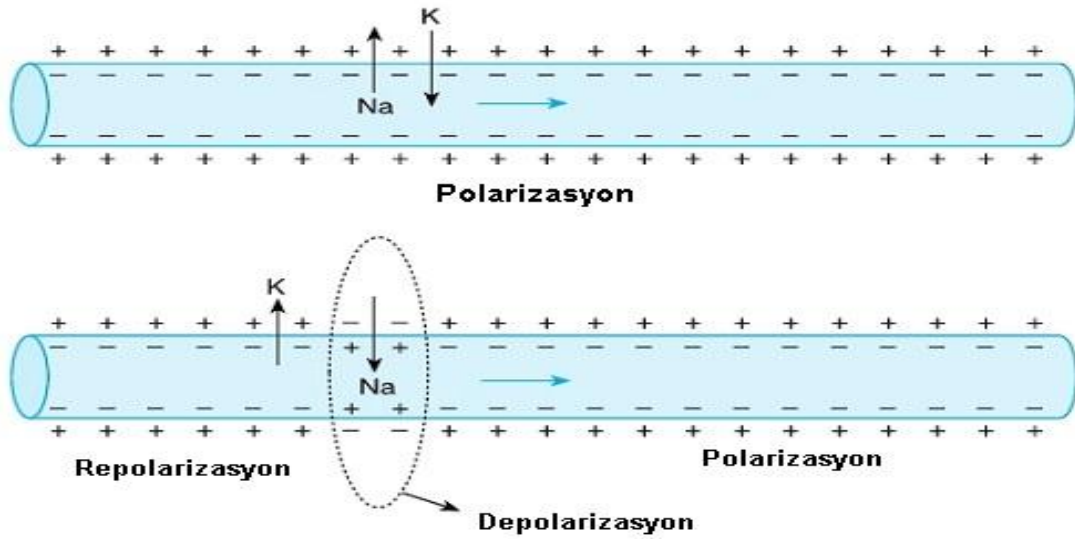
Lokal anesteziklerin sinir iletimini nasıl bloke ettiği hakkında bir çok teori olsa da en çok kabul göreni spesifik reseptör teorisi. Bu teoriye göre lokal anestezik maddeler sinir membranını geçerek voltaj bağımlı sodyum kanallarındaki  $\alpha$  alt birimlerin iç kısmındaki spesifik reseptörle bağlanır ve bu kanallardan sodyum

iyonunun geçişini engeller. Buna bağlı olarak da depolarizasyon engellenmiş olur (Lambert ve ark., 1994).

Araştırmacılar son 10 yılda lokal anesteziklerin sodyum kanallarını blokaj mekanizması üzerine yoğun şekilde eğilmiştir. sodyum kanalları; nöronlar, kalp hücreleri ve iskelet hücreleri gibi uyarılabilir hücreler olarak tanımlanmaktadır (Catterall, 2000).

Fizyolojik şartlar altında sinir hücreleri polarize konumda bulunur. Sinir hücrelerinin dışarısında yüksek oranda sodyum, içerisinde ise yüksek oranda potasyum iyonu bulunmaktadır. Bu iyon miktarları ve yükleri arasındaki farktan dolayı sinir hücresinde -70 milivolt'luk bir potansiyel farkı oluşur ve buna 'dinlenme potansiyeli' adı verilir ve hücre 'polarizasyon' durumundadır. Hücreye uyarı geldiğinde membran üzerindeki sodyum-potasyum pompası çalışır ve hücredeki potansiyel farkı +20 milivolt'a ulaşır. Hücrenin geldiği bu duruma 'depolarizasyon' denir. Hücreye gelen iletiler son bulduğu zaman sodyum-potasyum pompası tekrar çalışarak hücreyi tekrar eski konumuna getirir. Buna da 'repolarizasyon' adı verilir. Sinir hücreleri arasındaki impuls iletimi bu yolla sağlanmış olur (Bergenholtz, 1990).

Günümüzde kliniklerde kullanılan lokal anestezik maddeler plazma membranını geçip, sodyum kanallarına bağlanıp, içeriye sodyum iyonlarının akışını bloke ederek etki gösterirler (Şekil 1) (Ragsdale ve ark., 1994).



ŞEKİL 1: Plazma membranından sodyum iyonlarının hareketi (Ragsdale ve ark, 1994)

## 2.2.2. Lokal Anestezik Maddeler

Endodonti kliniğinde en sık kullanılan lokal anestezik maddeler ester veya amid grubundan olanlardır.

### Ester Grubu Lokal Anestezikler

İlk olarak bulunan ve kullanılan lokal anestezik materyaldir. Pseudokolinesterazlar tarafından %100 oranında metabolize edilirler. Metabolitleri olan p-aminobenzoik asit (PABA) alerjik reaksiyonlardan sorumludur. Ester grubu olan lokal anestezik maddeler: kokain, prokain, klorprokain, tetrakain ve benzokain'dir (Malamed, 2004).

**Kokain:** Doğada kendi halinde bulunan 'coca' bitkisinden üretilmiş olan kokain benzoik asit içeren ester yapısında bir lokal anesteziktir. Renksiz kristal yapısındadır, suda düşük oranda çözünür ancak bir çok organik solüsyonda yüksek oranda çözünür. Yüzyıllardır tıbbi anlamda kullanılmaktadır. Lokal anestezik olarak sinir membranında etki gösterirken sempatik nöronlarda norepinefrinin geri alınımını inhibe eder, katekolaminlerin etkinliğini artırır, kan damarları üzerinde hafif şiddette vazokonstriktör etki gösterir. Mukozal membranlardan iyi absorbe edilebildiği için topikal anestezik olarak da kullanılır. Yüksek dozlarda hipertansiyon, taşikardi, mide bulantısı ve merkezi sinir sistemi üzerinde sayısız etki yapar (McLure ve Rubin, 2005).

**Prokain:** Kokainin gösterdiği yüksek toksik etki ilk sentetik lokal anestezinin bulunmasının önünü açmıştır. Prokain 1905 yılında Alfred Einhorn tarafından bulunmuştur. Bu ester yapısındaki lokal anestezik kokaine göre çok daha az toksiktir ancak etki süresinin çok geç başlaması ve etkinliğinin kısa oluşu nedeniyle daha zayıf etkili bir lokal anesteziktir. Metabolizması sonucu ortaya çıkan para-aminobenzoik asit alerjen etki gösterir (McLure ve Rubin, 2005).

**Tetrakain:** 1928 yılında Eisleb tarafından geliştirilmiştir. Prokaine göre daha hızlı etkinlik gösterir ve anestezi süresi uzatılmıştır. Prokaine göre daha toksik bir maddedir, günümüzde daha çok topikal anestezik olarak kullanılmaktadır (McLure ve Rubin, 2005).

## Amid Grubu Lokal Anestezikler

Günümüzde kullanılan lokal anesteziklerin büyük bir bölümü bu gruptandır. İlk kez 1940 yılından tanımlanmıştır (Johansen, 2004). Neredeyse tamamı karaciğerde metabolize olur. Amid grubunun en çok bilinen lokal anestezikleri: lidokain (xylocain), mepivakain (carbocain), pyrokain (dynocain), etidokain (duranest), dibukain (nupercain), prilokain (citanest), bupivakain (marcaine), butanilikain (hostacaine), artikain (ultracaine,maxicaine) sayılabilir (Alaçam, 1990)

**Lidokain:** İsveç'te 1943 yılında Lofgren ve Lundqvist tarafından geliştirilmiştir. Günümüze kadar dünyada en çok kullanılan lokal anestezik haline gelmiştir. Kullanılan % 0,5 - % 2 'lik solüsyonları motor ve duyu sinirleri üzerinde hızlı etki gösterir. %5' lik solüsyonu nörotoksik olduğu anlaşılan kadar spinal anestezilerde sık kullanılmıştır (Hiller ve ark., 1999) Ancak düşük dozlarının insan sağlığına zararlı olduğu veya nörotoksik etkiler yarattığına ilişkin bir veri henüz yoktur (Kanai ve ark., 2001). Proteinlere bağlanma oranı göreceli olarak düşük olduğu için anestezik etkinlik süresi orta uzunluktadır. Antiaritmik ajan olarak lokal anestezi toksisitesi olgularında güvenli olarak intravenöz kullanım alanları vardır (Bardsley ve ark., 1998; Day ve ark., 1998). Lidokain diğer lokal anesteziklerle yapılan etkinlik çalışmalarında altın standart olarak kabul edilmiştir (Haas, 2002).

%2'lik lidokain ile yapılan inferior alveoler sinir blokajı (İASB), uygulamasında lateral kesicilerde %54, birinci premolarlarda %84, ikinci premolarlarda %74, birinci molarlarda %54 ve ikinci molarlarda %77 başarı oranı elde edildiği bildirilmiştir (Fernandez ve ark., 2005).

**Mepivakain:** 1956 yılında Ekenstam ve Egner tarafından ikinci amid yapılı lokal anestezik madde olarak bulunmuştur. Lidokain gibi etki süresi hızlı başlamasına rağmen vazodilatör etkisi sebebiyle kısa süreli anestezik etkinlik gösterir. Sistemik toksisitesi düşüktür ve genel olarak % 0,5 ile % 2 arasındaki konsantrasyonları tercih edilir.

Yapılan klinik çalışmada,40 hastaya İASB anestezisi %3'lük mepivakain ile yapılan anestezilerde, hastaların %100'ünde dudakta hissizlik oluşurken yalnızca %80'inde pulpal anestezi olduğu gösterilmiştir (Guglielmo ve ark., 1999).



Bir başka çalışmada 30 hastaya İASB anestezi %2'lik lidokain ile yapılan anestezide hastaların %100'ünde dudakta hissizlik oluşurken sadece %50-75'inde pulpal anestezi olduğu gösterilmiştir (Dagher ve ark., 1997).

**Artikain:** 1969 yılında Rusching tarafından bulunmasına rağmen klinikte 1970'lerin ortasına kadar Almanya'da kullanılmamıştır (Frommer ve ark., 1972). 1984 yılında Kanada'da, 1988 yılında İngiltere'de, 2000 yılında da diğer Avrupa ülkeleri ve Amerika'da satışa sunulmuştur (Ferber ve ark., 1973). Diğer amid yapılı lokal anestezilerden farklı olarak tiofen halkası içermektedir. Bu yapısı sayesinde yağda çözünme yeteneği artmıştır. Sahip olduğu düşük pK<sub>a</sub> değeri sayesinde etki süresi hızlı başlamaktadır. Proteinlere bağlanma oranı yüksek olduğu için etki süresinin uzunluğu sınırlıdır. Artikain adeta bir ester grubu lokal anestezi gibi karaciğerden daha çok plazmadaki non-spesifik kolinesterazlar tarafından metabolize edilir.

Artikain diğer lokal anesteziklerle karşılaştırıldığında benzer etkiye sahip olarak bulunmuştur (Malamed ve ark., 2000a).

Endodontide en sık kullanılan lokal anestezi maddeleri lidokain, mepivakain ve artikaindir.

Lokal anestezikler etki sürelerine göre de sınıflandırılırlar (Alaçam, 1990) :

- Kısa etkili olanlar (prokain)
- Orta etkili olanlar (lidokain, mepivakain, prilokain, klorprokain, artikain)
- Uzun etkili olanlar (tetrakain, bupivakain, etidokain (Tablo 2))

**TABLO 2:** Lokal anesteziik maddelerin etki süreleri (Haas, 2002)

	ETKİ SÜRESİ (DAKİKA)			
	MAKSİLLER İNFİLTASYON		İASB	
	PULPA	Y.DOKU	PULPA	Y.DOKU
ARTİKAİN	60	190	90	230
BUPIVAKAİN	40	340	240	440
LİDOKAİN	60	170	85	190
MEPIVAKAİN %2	50	130	75	185
MEPIVAKAİN %3	25	90	40	165
PRİLOKAİN	20	105	60	220

### 2.2.3.Lokal Anesteziik Maddelerin Yan Etkileri

Lokal anesteziikler genellikle güvenli kabul edilir ancak yüksek dozlarda bazı yan etkiler ortaya çıkabilir.

#### Psikojenik Reaksiyonlar

Diş hekimliğinde lokal anesteziiklerin kullanımıyla ilgili en sık görülen psikojenik reaksiyon anksiyetedir. Bu durum çeşitli şekillerde kendini gösterir. En sık rastlanılan senkop'tur. Azalan oranlarda hiperventilasyon, bulantı, kusma, kalp ritmi ve kan basıncındaki değişimlerde gözlenebilir. Psikojenik reaksiyonlar ürtiker, ödem ve bronkospazm gibi alerjik reaksiyona benzer semptomlar göstererek yanıltıcı olabilir (Haas, 2002).

## **Alerjik Reaksiyonlar**

Hastalar sıklıkla lokal anestezi maddelere karşı alerjik reaksiyonlarının olduğunu bildirseler de, çalışmalar göstermiştir ki bunların çok büyük bir kısmı psikojenik faktörlere bağlı ortaya çıkan semptomlardır (Gall ve ark., 1996; Rood, 2000).

Amid yapıdaki lokal anestezi maddelere karşı oluşan alerjik reaksiyonlar çok ender görülür. Halbuki ester yapısındaki prokaine karşı görülen alerjik reaksiyonlar çok daha sık oranda görülür. Hastada herhangi bir ester yapısındaki lokal anestezi maddeye karşı alerjik reaksiyon görülürse diğer ester yapısındaki lokal anestezi maddelerin de bu hastada kullanımı kontraendike hale gelir. Çünkü alerjik reaksiyonu meydana getiren komponent para-aminobenzoik asit'dir ve bu komponent tüm ester yapısındaki lokal anestezi maddelerin metabolizması sonrası açığa çıkar (Haas, 2002). Halbuki amid yapıdaki lokal anestezi maddeleri için böyle bir durum söz konusu değildir.

Hastalar lokal anestezi solüsyonları içindeki farklı maddelere de alerjik reaksiyon geliştirebilir. Bunlardan biri geçmişte multidoz solüsyonları içerisine koruyucu olarak eklenen 'metilparaben'dir. Para-aminobenzoik asit'e alerjisi olan bir hastada metilparaben içeren bir lokal anestezi madde de kontraendikedir (Haas, 2002).

Anestezi maddeleri içerisindeki epinefrine karşı alerji gelişmesi imkansızdır (Haas, 2002). Alerjik hastalarda vazokonstriktörsüz anestezi kullanılmasının nedeni epinefrin ile ilgili değildir. Anestezi maddelerinin içerisine epinefrin konulduğu zaman beraberinde antioksidan olarak metasülfite ilave edilmektedir. Alerjik reaksiyon da metasülfite karşı ortaya çıkmaktadır. Astım hastaları diğer hastalara göre bu duruma daha yatkındır .

## **Toksisite**

Toksisite lokal anestezi maddelerinin sistemik emilimi sonucu olarak ortaya çıkar. Yüksek kan düzeyine ulaşan anestezi madde, tekrarlayan enjeksiyonlara veya tek doz damar içi enjeksiyon sonucu görülebilir.

Yüksek plazma düzeyleri ve buna bağlı ciddi yan etkilerden kaçınmak amacıyla etkin bir anestezi için gerekli en düşük doz belirlenerek etkin bir anestezi yapılmalıdır (Haas, 2002).

Karaciğer fonksiyon bozukluğu olan bireylerde oluşabilecek toksik etkiyi önleyebilmek için bilinenin aksine ester grubu gibi plazmada metabolize olan bir lokal anesteziğin kullanılması, plazmada bu işi yapan enzimin de karaciğerde sentezlendiği göz önünde alındığında bir avantaj sağlamayacaktır (Johansen, 2004).

Kullandığımız lokal anestetik maddelerin kullanılabilir maksimum dozları belirlenmiştir (Tablo 3).

**TABLO 3:** Lokal anestetik maddelerin kullanılabilir maksimum dozları (Haas, 2002)

LOKAL ANESTEZİKLER	MAKSİMUM DOZ	MAKSİMUM AMPUL SAYISI
ARTİKAİN	7 mg/kg (maks. 500 mg) 5 mg/kg (çocuklarda)	7
BUPIVAKAİN	2 mg/kg (maks. 200 mg)	10
LİDOKAİN	7 mg/kg (maks.500 mg)	13
MEPIVAKAİN	6.6 mg/kg (maks. 400 mg)	11
PRİLOKAİN	8 mg/kg (maks. 500 mg)	8

### **Methemoglonobinemi**

Bu istenmeyen yan etki daha çok prilokain kullanımına daha az oranlarda ise artikain ve topikal anestetik olarak benzokain kullanımına bağlı olarak görülür. Methemoglonobi tablosu lokal anestetik ilaçların metabolitlerinin oluşumuyla ortaya çıkar ve %100'lük oksijen tedavisine de cevap vermeyebilir. Methemoglobin seviyesi düştüğünde siyanoz tablosu görülürken, methemoglobin seviyesi artışı ile bulantı, sedasyon, kasılma nöbetleri ve hatta koma görülebilir. Konjenital methemoglonobisi olan hastalarda lokal anestetik madde seçiminde prilokain, artikain ve benzokainden kaçınılmalıdır (Haas, 2002).

## **Parestezi**

Etki süresi uzamış anestezi veya parestezi, dilde veya dudakta genellikle çekim gibi cerrahi işlemler sonrası görülen, bazen de cerrahi olmayan işlemler sonrası da ortaya çıkabilen bir durumdur. Oluşan bu durum genellikle 8 hafta içerisinde kendiliğinden ortadan kalkar ancak bazı durumlarda kalıcı da olabildiği bildirilmiştir (Haas, 2002).

Lokal anestezi maddeler içerisinde artikain ve prilokain sık kullanımları da hesaba katıldığında, diğer lokal anestezi maddelere kıyasla istatistiksel olarak çok daha fazla oranda parestezi ortaya çıkardıkları gösterilmiştir (Haas ve ark., 1995b)

## **Malign Hipertermi**

Malign Hipertermi genellikle lokal anestezi maddelerinin kullanımından daha çok inhalasyon genel anesteziplerinin kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan bir yan etkidir ve bu duruma karşı genetik olarak yatkınlığı olan bireylerde daha sık rastlanır. O yüzden bu tip hastalarda lokal anestezi maddelerinin kullanımında herhangi bir sakınca yoktur (Haas, 2002).

## **İlaç Etkileşimleri**

Lokal anestezipler çok çok az oranda ilaç etkileşimlerine neden olur. Az oranlarda da olsa opioid ve antihistaminiklerle kombine kullanımlarında çocuklarda felç tablosu oluşturabilirler. Ancak bu durum ilaçların düşük dozlarda kullanılması ve sıkı takiplerle minimal düzeylere indirilmiştir (Haas ve Lennon, 1995a)

**TABLO 4:** Lokal anestezi maddelerinin en sık gösterdiği yan etkiler (Haas, 2002)

LOKAL ANESTEZİKLERDE EN SIK GÖRÜLEN YAN ETKİLER	
PSİKOJENİK REAKSİYONLAR	SENKOP(EN SIK)
	HİPERVENTİLYASYON
	BULANTI,KUSMA
	KAN BASINCINDAKİ DEĞİŞİMLER
	ALLERJİK REAKSİYONU TAKLİT
ALERJİK REAKSİYONLAR	ESTERLERE KARŞI (EN SIK)
	METABİSÜLFİT
	METİLPARABEN
TOKSİK ETKİLER	ÖNCELİKLİ NÖROLOJİK BULGULAR.
	SONRA SEDASYON BENZERİ BİR
	TABLO,BAYILMA HİSSİ,ARGO
	KONUŞMA,RUH HALİ DEĞİŞİKLİĞİ,ÇİFT
	GÖRME,KAS SEĞİRMESİ.
	ARTMIŞ KAN BASINCI
	SONRASI:TİTREME,SOLUNUMUN
	BASKILANMASI
	TONİK-KLONİK KASILMALAR.
	DURUM AĞIRLAŞIRSA:KOMA,SOLUNUMUN
DURMASI VE KALP KRİZİ	
METHEMOGLONOBİ	PRİLOKAİN,ARTİKAİN VE BENZOKAİN İLE İLİŞKİLİ
PARESTEZİ	ARTİKAİN VE PRİLOKAİN İLİŞKİLİ

#### 2.2.4. Lokal Anestezide Başarısızlık Prevalansı ve Nedenleri

Sağlıklı pulpaya sahip dişlere planlanan lokal anestezilerin başarılı olma oranları yüksektir. Sağlıklı dokulara yapılan İnfiltrasyon anestezileri yüksek oranda

hissizlik sağlarken yapılan rejyonel anestezi teknik zorluklar sebebiyle başarı oranları genel olarak %75 ile %90 arasında değişmektedir (Milles, 1984; Jastak ve ark., 1995; Guglielmo ve ark., 1999; Malamed ve ark., 2000a; Nakai ve ark., 2000; Hargreaves, 2001). Genel bir kural olarak inflamasyonlu dokulara uygulanan lokal anestezilerin başarı oranı düşmektedir, örneğin irreversible pulpitisli mandibuler posterior dişlere uygulanan tek doz İASB anestesinin başarısızlık oranı %30 ile %80 arasında değişmektedir (Cohen ve ark., 1993; Reisman ve ark., 1997; Nusstein ve ark., 1998; Hargreaves, 2001)

Endodontik ağırlı dişlerde sık rastlanan lokal anestezi başarısızlıklarını açıklayabilecek çalışma sayısı azdır, bu mekanizmayı açıklayabilmek için çeşitli hipotezler ortaya atılmış ancak halen bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Hargreaves ve ark., 2002).

Lokal anestezi uygulamalarında başarısızlığa yol açabilecek çeşitli faktörler vardır, bunlardan bazılarını değinmek gerekirse:

#### **Anatomik Faktörler**

Alt çene dişlerinin anestesisi çoğunlukla lokal anestetik maddenin intraoral yaklaşımla İASB anestesisi için pterygomandibuler fossaya verilmesiyle gerçekleşir. Bu tekniğin uygulanmasında karşılaşılan anatomik engeller tekniği zorlaştırmakta bu da başarısızlık nedenleri arasında sayılmaktadır (Hargreaves ve Keiser, 2002; Jung ve ark., 2008).

Pterygomandibuler alana ulaşabilmek için mukozayı, buksinatör kası, mukoza altı bağ dokusunu ve yağ dokusunu aşmak gerekir. Bu dokuların hepsi iğnenin hedefi doğrultusunda bir direnç oluşturmakta ve iğnenin yönünün sapmasına neden olabilmektedir. Buna bağlı olarak yanlış anatomik bölgeye yapılan enjeksiyon da başarısızlık nedenleri arasında sayılabilir (Hannan ve ark., 1999).

Anestetik madde anatomik olarak hedeflediğimiz yerin en yakınına bile verilse bu başarı için bir garanti değildir. Çünkü enjekte edilen solüsyon o bölgedeki anatomik yapılar ışığında en az dirençle karşılaştığı tarafa doğru yönlenecektir, bu da lokal anestezide beklenmeyen bir başarısızlığa yol açabilir (Galbreath ve ark., 1970)

Mandibuler anestezielerde bir diğerk başarısızlık nedeni de aksesuar kanallardır (Wilson ve ark., 1984; Clark ve ark., 1999; Hargreaves ve Keiser, 2002), örneğın musculus mylohyideus' a ait sinirin alt çene dişlerinden aksesuar dallar taşıdığı gösterilmiştir (Wood ve ark., 2005). Bu başarısızlık nedenini ortadan kaldırmak için gow-gates ve akinosi teknikleri gibi alternatif yollar denenmelidir.

Aspirasyon yapılmadan yapılan intravenöz enjeksiyonlar, karşılaşılan doku bariyerleri ve kişiden kişiye farklılık gösteren anatomik oluşumlar da başarısızlık nedenleri arasında sayılabilir (Reader ve ark., 2002).

### **Taşifilaksi**

Reseptör aganisti maddelerin uygulanması ile ilacın ikinci kullanımında karşılaşılan azalmış cevap tablosuna taşifilaksi denir. Özellikle başarısızlık sonucu tekrarlayan enjeksiyonlar sonucu ortaya çıkabilen bu durumdan uzak kalabilmek için ilk dozun ardından yapılacak olan ikinci dozda ilk dozun yarısı veya çeyreği kadar enjeksiyon yapılmalıdır (lay Davidson, 1989; Cohen ve ark., 2002)

### **İnflamasyonun Lokal Doku pH'ı Üzerine Etkisi**

Klinikte çok kullandığımız lokal anesteziyeler hücre membranlarını geçerek spesifik reseptörlere bağlanıp sodyum kanallarını bloke ederek aktivite gösterirler. Bu hareket lokal anesteziye maddenin asit ve baz formları arasındaki değişimle gerçekleşir. Birçok lokal anesteziye maddenin ampul içerisindeki pH değeri oldukça düşüktür (pH=3,4). Çünkü molekülün asit formu düşük pH değerlerinde oldukça stabildir ve bu da lokal anesteziye maddeye uzun raf ömrü kazandırır (Punna-Moorthy, 1988)

İrreversible pulpitis gibi inflamatuvar durumlarda düşük pH lokal anesteziye maddeyi olumsuz etkiler. Dokuda oluşan asidik konsantrasyon lokal anesteziye maddenin büyük bir kısmının yüklü olan asit formunda kalmasına yani iyon tuzağına düşmesine neden olur. Bu yüzden çok az sayıda molekül hücre membranını aşabilir (Hargreaves ve Keiser, 2002).

İnflamasyona bağlı olarak bölgedeki kan damarlarında genişleme görülür. Bu durum lokal anesteziye moleküllerin absorpsiyonunun artmasıyla sonuçlanır ve istenmeyen bir durumdur. Lokal anesteziyelerin sinir blokajı zorlaşmakta ve başarısızlık oranları yükseltilmektedir.



Yapılan araştırmalarda pH değeri 7,4 ile 6,6 arasında değişen dokularda mepivakain, lidokain ve bupivakain ile karşılaştırıldığında iyon tuzağına karşı daha dirençli olduğu tespit edilmiştir. İrreversible pulpitisli hastalarda kullanımının daha avantajlı olabileceği bildirilmiştir (Hargreaves ve Keiser, 2002).

İnflamasyonlu dokulardan salınan maddelerin ağrıyı ileten sinirler üzerinde etkileri vardır. Öncelikle bu sinirlerin fonksiyonel aktivitesini değiştirirler. Normalde istirahat halinde bulunan bu sinirler inflamatuvar medyatörler tarafından aktive edilip uyarılırlar. Aktive eden bu maddelerden biri bradikinin'dir. Bu uyarı sonrası hiperaljezi olarak tanımlanan ağrı eşiğinin düşmesiyle ortaya çıkan spontan ağrılı bir durum söz konusu olur. Hiperalezi durumunda çok düşük şiddetteki uyarılara karşı bile şiddetli ağrılı cevap oluşur (Jaeger ve ark., 2008). Örneğin pulpal ağrının zonklar tarzda oluşunun hastanın kalp atışlarına cevap olarak oluştuğu söylenmektedir.

İnflamasyonlu dokularda sinirlerin dinlenim potansiyellerinin farklılaştığı ve lokal anesteziklerin bu eşiğinin düştüğü durumda etkili olamayacakları ileri sürülmüştür (Wallace ve ark., 1985).

İnflamasyon merkezi sinir sisteminde de bazı değişimlere yol açar. Sinir uçlarının aşırı aktivasyonu merkezi sinir sistemine gönderilen impulsların da sayısının ve sıklığının artmasına neden olur. Bu artış merkezi sinir sisteminde duyarlılık oluşmasına neden olur (Woolf, 1996). Bu durumda merkezi sinir sistemi cevabı artmıştır ve bu da lokal anesteziklerin etkinliğini kısıtlayan bir durumdur.(Trowbridge ve ark., 1997; Jaeger ve Reyes, 2008).

Yapılan bir çalışmada, irreversible pulpitisli molar dişe sahip 61 hastaya İASB anestezisi yapılmış ve hastaların %100'ünde dudakta hissizlik oluşmasına rağmen yalnızca % 62'sinde pulpal anestezi oluştuğu gösterilmiştir (Cohen ve ark., 1993).

Bir başka çalışmada mandibuler pulpitisli 26 hastaya %2'lik lidokain İASB anestezisi olarak uygulanmış ve hastaların % 100'ünde dudak hissizliği oluşmasına rağmen sadece % 38 'inde pulpal anestezi oluştuğu gösterilmiştir (Nusstein ve ark., 1998).

## **Psikojenik Faktörler**

Hastalarda görülen anksiyete gibi durumlar lokal anesteziğin başarısını etkileyebilir. Anksiyetesi olan hastalarda ağrı eşiği düşmekte ve anestezinin başarı oranı azalmaktadır.

Hastaların daha önce yaşamış olduğu olumsuz dental tedaviler hastalardaki anksiyete düzeyini artırmaktadır. Kök kanal tedavisi de bu açıdan hastalar için en çok endişe veren durumlardan biridir (Eli ve ark., 1997).

Bu tür anksiyeteli hastalarda lokal anesteziğin başarısını artırabilmek için pozitif bir ilişkinin kurulabilmesi çok önemlidir. Bunu sağlayabilmek için farmakolojik ajanlardan yararlanılabilir. Oral yoldan triazolam, inhalasyonla nitroz oksit, intramusküler benzodiazepin, ve intravenöz diazepam seçenekleri arasındadır (Nusstein ve ark., 2001).

Uyguladığımız lokal anesteziğin başarısızlığa yol açabilecek faktörleri ortadan kaldırıp başarı oranını artırabilmek için yapılabilecek çeşitli yöntemler vardır.

İlk olarak hekimin hastayı ayrıntılı ve iyi bir şekilde muayene etmesi, eksiksiz bir anamnez alması gerekir. Hekimin bu aşamada irreversible pulpitis ve akut apikal periodontitis gibi lokal anesteziğin başarısına olumsuz etki edebilecek durumları ayırt edebilmesi gerekir (Nusstein ve ark., 2001).

Başarısız bir anesteziğin ardından anesteziğin tekrarlanması başarı oranını artırmada bir yol olarak kabul edilir. Anestezi tekniğinin zorluğuna bağlı oluşan hataları tekrarlanan anestezi elemine edebilir.

Tekrarlanan anestezi ile artan doz miktarı etkilenen sinir lifi uzunluğunu artırarak sinir blokağı alanını genişletebilir (Litt, 1996).

Ancak bu konu üzerinde yapılan çalışmalarda %2'lik lidokain'in İASB anesteziğinde 2 doz enjekte edilmesinin pulpal anestezi insidansını etkilemediği bulunmuştur (Vreeland ve ark., 1989).

Anesteziğin solüsyonun basınçlı bir şekilde dokuya verilmesinin lokal anesteziğin maddenin dokulara daha iyi dağılmasını sağlayacağı ve başarı oranını artırabileceği düşünülmüştür (Rucci ve ark., 1995).

Ancak irreversible pulpitisli dişlerde İASB başarısı üzerine yavaş veya basınçlı yapılan enjeksiyonun herhangi bir etkisi olmadığı bulunmuştur (Aggarwal ve ark., 2010).

Başarısızlık durumlarında kullanılan lokal anesteziğin değiştirilmesi de bir yol olabilir. Mepivakain gibi düşük doku pH'larında etkili olabilen bir lokal anesteziğin kullanımı uygun olabilir.

Ancak semptomsuz dişlerde yapılan bir çalışmada İASB başarısı açısından mepivakain diğer lokal anesteziklerle kıyaslandığında herhangi bir fark bulunamamıştır (Hinkley ve ark., 1991; McLean ve ark., 1993; Mikesell ve ark., 2005).

#### **2.2.4. Nervus Alveolaris Inferior Anatomisi**

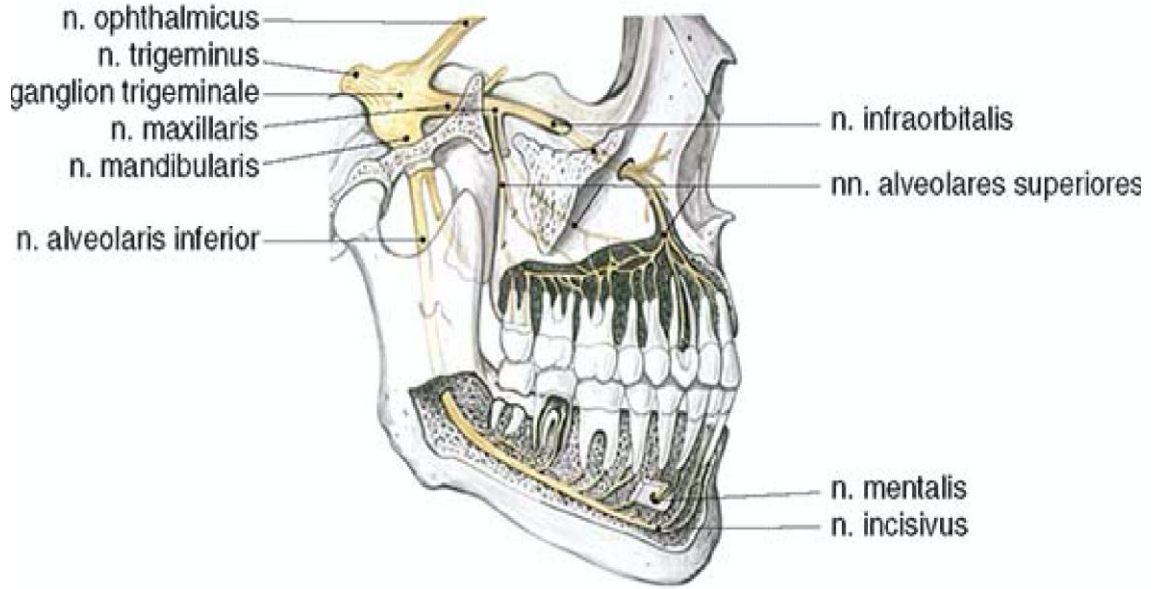
Nervus trigeminus'un üç ana dalından biri olan nervus mandibularis, nervus trigeminus'un en kalın dalı olup iki kökten oluşur. Sensitif dallardan oluşan büyük kök ganglionum trigemininalenin dış tarafından çıkar. Foramen ovale'den geçer. Somatomotor liflerden oluşan küçük kök, ganglionun alt bölümünden çıkar. Foramen ovale'nin altında iki kök birleşir. Daha sonra iç taraftan ramus meningeus ve nervus pterigoideus medialis isimli dallar verir.

Nervus mandibularis'in küçük olan ön kökünden nervus buccalis, nervus massetericus, nervi temporales profundi, nervus pterygoideus lateralis isimli dallar çıkar. Büyük olan arka kökten ise tamamen sensitif liflerden oluşan nervus auriculotemporalis, nervus lingualis ve nervus alveolaris inferior isimli dallar çıkar.

Nervus alveolaris inferior, nervus mandibularis'in arka kökünden ayrıldıktan sonra musculus pterigoideus lateralis'in altından aşağıya doğru ilerler. Kasın alt kenarında ramus mandibula ile ligamentum sphenomandibulare arasından geçerek mandibula'ya ulaşır. Canalis mandibularis içinde, foramen mentale'ye kadar ilerler. alt çene dişleri ve diş etinde dağılır. Uç dalı nervus mentalis, alt çene derisi, alt dudak dersinde dağılır.

Burada bilinmesi gereken önemli bir şey de foramen mentale'dir. Nervus alveolaris inferior kanal içerisinde ilerlerken alt 4 ve 5 numaralı dişlere yaklaştığı sırada yukarı ve dışa doğru kavis yapar ve mandibulanın bukkalinden dışarı çıkar. Sonrasında ise mental sinir olarak dudak ve alt çene derisini inerve eder.

Bu anatomik oluşumlar standart değildir ve hastadan hastaya değişiklik gösterebilir (Şekil 2) (Türker ve Yücetaş, 1997).



ŞEKİL 2: N. Trigeminus' un dalları (Türker ve Yücetaş, 1997)

### 2.2.5. Lokal Anestezi Teknikleri

Diş hekimliğinde genel olarak kullanılan lokal anestezi teknikleri şu şekildedir.

#### A) Yüzeysel Anestezi:

- Yüzeysel jel, krem, sprey ve solüsyonlar
- Jet enjektör sistemleri

#### B) Lokal Enjeksiyonlar:

- İnfiltrasyon Anestezisi
- Rejyonel Anesteziler
- Periodontal Ligament Anestezisi
- İntraosseos Anestezi
- İnraseptal Anestezi
- İntrapulpal Anestezi

Yeterli ve etkili bir lokal anestezi dental işlemler için ön koşul olarak kabul edilmektedir (Fan ve ark., 2009). Araştırmacılara göre hastaların diş hekimlerini seçmelerindeki göz önüne aldıkları en önemli kriterlerin başında ağrısız bir tedavi süreci geçirme isteği olduğu belirtilmektedir (Johnson ve ark., 2007).

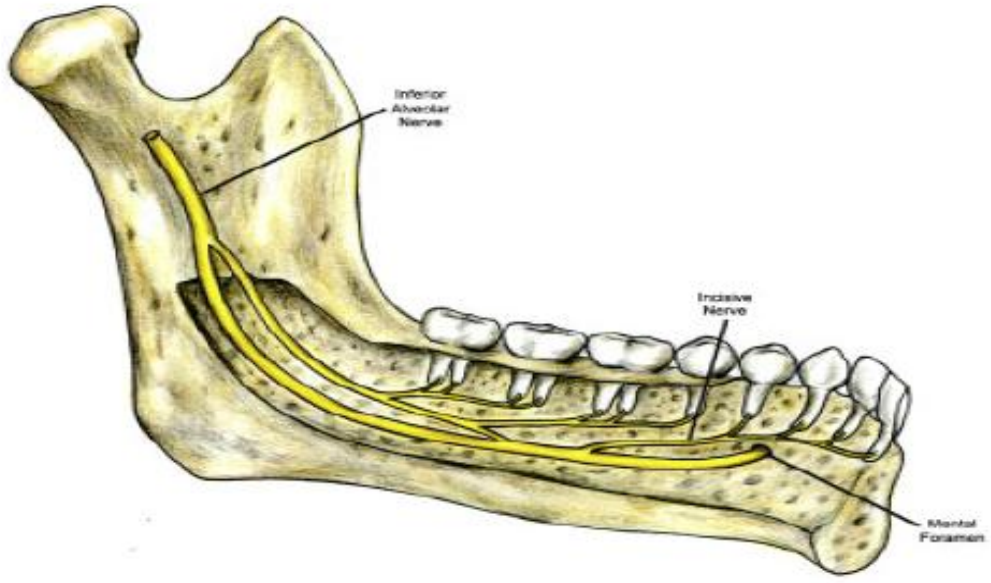
Lokal anestezi sağlamak için çeşitli teknikler vardır. İASB (inferior alveoler sinir blokajı) mandibulada anestezi sağlamak için en çok kullanılan tekniklerden biridir. Tekniğin zorluğuna bağlı olarak %5-15 (Wong ve ark., 1992) ve %15-20 (Kaufman ve ark., 1984) arasında değişen başarısızlık oranları mevcuttur.

İASB anesteziinde başarı sağlayabilmek deneyimi az olan diş hekimleri için oldukça zor bir süreçtir. Burada ana problem sinirin doğru lokalizasyonu ve mandibuler foramen'i tespit edebilmektir. Bu yüzden mandibulada yapılan anestezi tekniklerinin başarı oranı maksillada yapılan anestezi tekniklerinin başarı oranına göre oldukça düşüktür. Bunun nedenleri arasında yüksek yoğunluktaki mandibuler kemik ve inferior alveoler sinire sınırlı ulaşım imkanı sayılabilir (Malamed, 2014).

Başarılı bir İASB için lokal anestetik alveoler sinire en yakın konumda enjekte edilmelidir (Wong ve Jacobsen, 1992). Bu yüzden mandibuler foramenin anatomisi ve lokalizasyonu iyi bilinmeli, yumuşak doku içerisinde izlenecek yola ait prosedürlere dikkat edilmelidir.

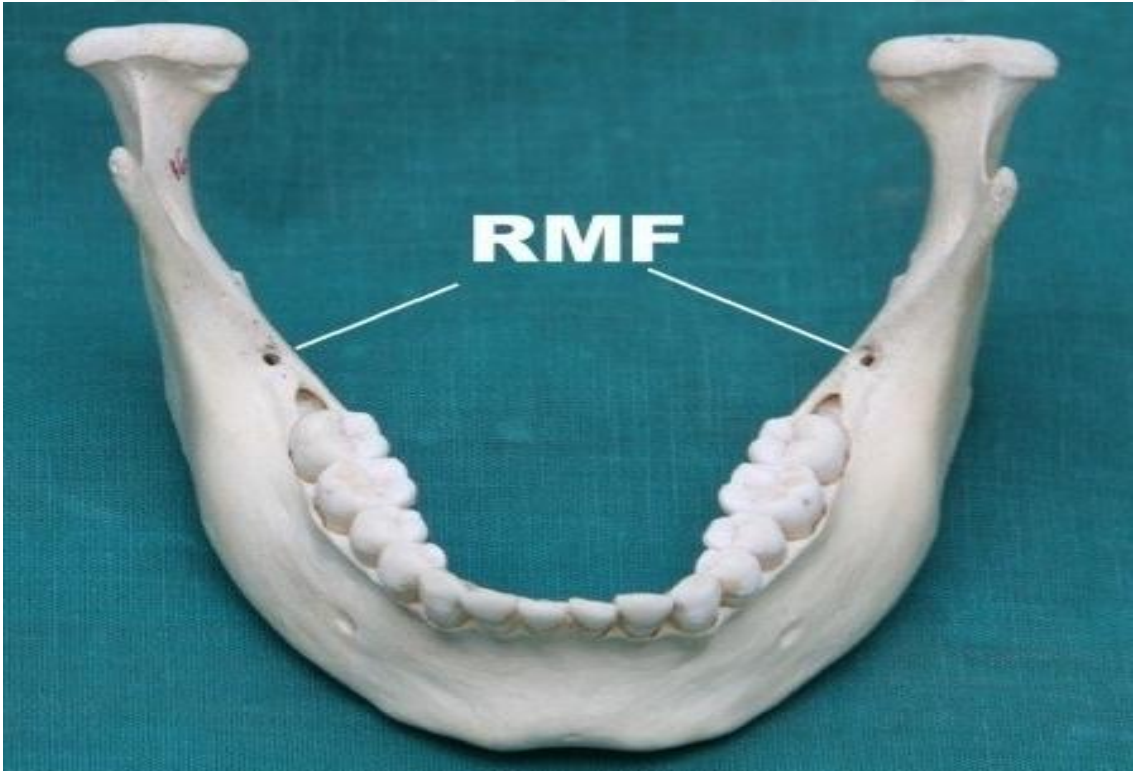
Anesteziinde başarısızlığın çeşitli nedenleri olabilir, bunlar anatomik oluşumlara ait bilgilerde eksiklik, teknik hatalar, şiddetli derecede anksiyeteli hastalar, inflamasyon ve enfeksiyon durumları ve bozulmuş anestetik solüsyonlardır (Palti ve ark., 2011).

Hastalarda görülebilen anatomik varyasyonlar 4 başlık altında toplanmıştır. Bunlardan ilki aksesuar mylohyoid sinir, diğerleri bifid mandibuler kanal, retromalar foramen mevcudiyeti ve anterior bölgede çapraz inervasyondur (Şekil 3) (DeSantis ve ark., 1996).



**ŞEKİL 3:** Alveolaris inferior sinir ve bifid mandibuler kanal

Çalışmalarda retromolar foramen'e rastlanma olasılığı %7,7 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4) (Sawyer ve ark., 1990).



**ŞEKİL 4:** Retromolar foramen anatomisi

Genel diş hekimliği ve spesifik olarak endodontide kullandığımız çeşitli reyonel ve infiltratif anestezi teknikleri mevcuttur. Bunlar arasında maksillada kullanılan PSA, MSA, ASA gibi blok anesteziler ve mandibulada kullanılan İASB, mental blok ve infiltratif anesteziler gibi teknikler özellikle endodonti de sık tercih edilir (Palti ve ark., 2011).

### **Alveolaris Inferior Sinir Blokajı**

Ramus mandibulanın margo anteriorunun distalinde fovea retromolaris adı verilen ve krista temporalise kadar uzanan bir çukurcuk vardır. Krista temporalis processus alveolarise yaklaşırken, crus mediale ve laterale denen iki çıkıntıya ayrılır. Crus mediale ve laterale arasında kalan üçgen şeklindeki çukurcuk trigonum retromolar olarak adlandırılır. Raphe pterygomandibularis yukarıda hamulus pterygoideaya, aşağıda crus mediale ve bunun biraz altına tutunur. Musculus buccinator ile musculus constrictor pharyngicus medialis arasındadır. Aynı zamanda musculus pterygo medialisin ön kenarı ile yakın komşuluk yapar. Ağız çok açıldığında alt ve üst processus alveolarislerin en arkasında ve aralarında çizgi şeklinde bir kat yeri uzanır. Bu kabarıklık plica pterygomandibularis olarak ifade edilmektedir. Foramen mandibulanın yeri, alt azı dişlerinin 1 cm kadar yukarisından geçen çizgi üzerine düşebilir. Yaşın ilerlemesi, dişlerin çıkarılması ve kemiğin atrofisi nedeniyle bu yükseklik değişebilir. Diş dizisinden processus Alveolarisden bağımsız çalışabilmek için foramen mandibulanın oldukça değişmeyen bir yeri olarak Raphe pterygomandibularede ortasından horizontal yönde geçen çizgi düşünülmektedir.

Bu çizgi aynı zamanda margo anteriorun yaptığı kavisin diğer adıyla koronoid çentiğin derin yerinden geçer. Foramen mandibula, ramus mandibulanın ön kenarı ile arka kenarı arasındaki uzaklığın tam ortalarına rastlamaktadır. Foramen mandibulanın ön ve alt kısmı lingua mandibula ile örtülü olduğundan bu deliğe giren nervus alveolaris inferior, deliğin hemen yanında ve biraz üstünde bulunan sulcus colli de anestezi edilmeye çalışılır. Sulcus collinin önünde hafifçe yukarıya uzanan küçük çıkıntıya ise krista colli denilmektedir.

Ağız dışı yol genellikle pratik diş hekimliğinde kullanılmamaktadır. Ağız dışı mandibuler anestezi yalnızca tam trismus veya ağzın pek az açıldığı trismus vakalarında endikedir (Türker ve Yücetaş, 1997)

İASB blok anesteziinde ağız içi yolda iki yöntem vardır, direkt ve indirekt yöntemler.

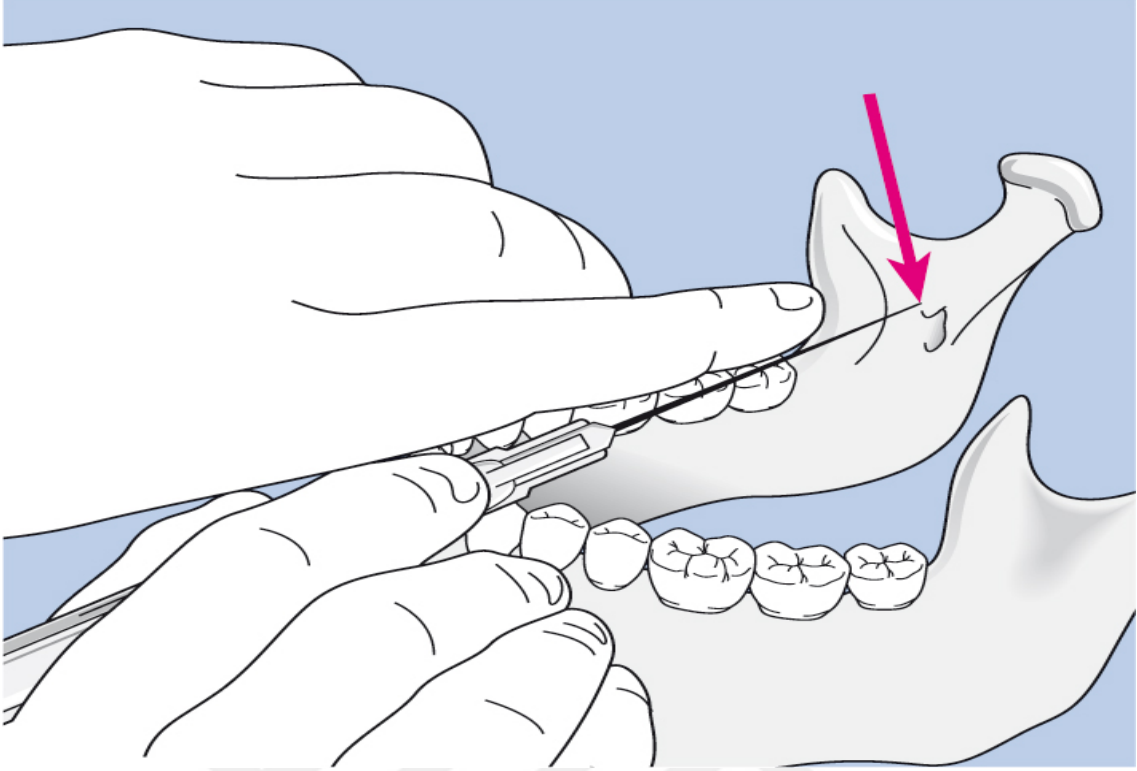
Direkt yöntemde hastanın ağız iyice açtırılır. Sol elin işaret parmağı veya ayna aracılığı ile alt çene ramusunun ön kenarı hissedilir. Alt yirmi yaş dişinin 0,5-1 cm üzerinden iğne kemiği yalayarak iç yüzde ilerletilir. Mukozaya iğne batırılınca az miktarda anestezi verilir. İğne biraz ilerledikten sonra ucunun kemik teması kaybolduğu hissedilir. Bu anda enjektör karşı komissura hizasındadır ve bu durumda iğne biraz daha ilerletilir. Kemikte tekrar temas temin edilir. Enjektör aspire edilir ve solüsyon verilir (Şekil 5).



**ŞEKİL 5:** Direkt yöntem ile uygulanan İASB anestezi

İndirekt yöntemde ise sol elin baş yada işaret parmağı anestezi istenen tarafta fossa retromolarise yerleştirilir. Şırıngaya karşı dudak komissurundan fossa retromolarise yerleştirilen parmak kubbesinin belirtildiği yere yön verilerek parmak ucu biraz çekildikten sonra iğne fossa retromolarise 1-2 mm batırılır, sonra iğne ucunun krista temporalisi atlatabilmesi için mukoza altındaki iğne ucu parmakla itilir. Bu durumda şırınga orta çizgiye yakın bir yön alır. Krista temporalise atlattıktan sonra şırınga karşı tarafın ağız köşesine doğru kaydırılarak 1,5 cm kadar içeri sokulur (Şekil 6)(Türker ve Yücetaş, 1997).





**ŞEKİL 6:** İndirekt yöntemle uygulanan İASB anestezisi

İndirekt yöntemin bir başka şekli ise, iğne anestezi uygulanacak taraftaki azı dişler üzerinde ve bunların okluzal yüzlerinden 1 cm kadar yukarıda tutulur. Krista temporalisin hemen iç yanına batırılır. Sonra arkasındaki kemik engeli atlatılacak şekilde biraz orta çizgiye yaklaştırılarak 1 cm kadar ilerletilir. N. Lingualis'in anestezisi isteniyorsa buraya 0,5 ml solüsyon verilir. Sonra iğneye karşı tarafın kaninleri üzerine gelecek şekilde yön verilerek sulcus mandibulareye erişmek üzere 1 cm kadar daha ilerletilir (Malamed, 2009).

### **İnfiltrasyon Anestezisi**

İnfiltrasyon anestezisi genellikle üst anterior dişler için ilk tercihtir. Bu bölgede kullanıldığında kemikteki kortikal tabakayı aşır kanselöz kemiğe difüze olur ve pulpal anesteziyi sağlar. O yüzden mandibuladaki daha kalın olan kortikal tabaka bu difüzyona engel olur diye düşünülmektedir. Ancak her zaman durum böyle değildir (Friedman ve ark., 1998)

İnfiltrasyon anestezisi mandibulada İASB anestezisine destek amacıyla kullanılabilir veya da ilk anestezi tercihi olarak da kullanılabilir (Meechan, 2010)

Yapılan bir çalışmada İASB anestezi yapılan hastalara %4 'lük artikain destek anestezi olarak molar bölgede bukkal sulkusa uygulanmıştır. Ve görülmüştür ki bu destek anestezi ile birlikte anestezi başarı oranı % 92 'ye kadar çıkmıştır (Kanaa ve ark., 2009).

Benzer bir çalışmada mandibuler posterior dişlere sahip olan hastalarda İASB anestezi başarısız olduğu vakalarda %4'lük artikain bukkal destek anestezi uygulamış ve bu hastaların %57'sinde pulpal hissiyet oluştuğunu gözlemlemiştir. bu yüzden pulpitisli dişlerde destek infiltrasyon anestezi kesin hissiyet sağlamadığı bildirilmiştir (Matthews ve ark., 2009).

Başka bir çalışmada irreversible pulpitisli ve İASB anestezi başarısız olmuş hastalara %4'lük artikain ve %2'lik lidokain enjeksiyonunu destek anestezi olarak uygulamışlar ve sonuçta bu iki grup arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığını bildirmişlerdir (Rosenberg ve ark., 2007).

İnfiltrasyon anestezi ilk anestezi tekniği olarak mandibulada kullanılması açısından bir çok çalışma yapılmaktadır. Bazı çalışmalarda karışık dişlenme döneminde İnfiltrasyon anestezi bir çok dental işlem için yeterli olmaktadır (Oulis ve ark., 1996; Sharaf, 1996)

Mandibuler anterior bölgede blok anestezi teknikleri ve intraligamenter anesteziler zayıf başarı oranları göstermektedir, bunun yanında bu bölgede zayıf olan kortikal tabaka sayesinde infiltrasyon anestezileri yüksek başarı ile uygulanmaktadır (Meechan, 2010)

Yonchak ve ark. (2001), 1:50000 ve 1:100000 oranlarında epinefrin içeren %2'lik lidokain solüsyonlarını ipsilateral olarak anterior bölgede uygulamışlar ve kanin için %47 ile %53 arasında, lateral için %43 ile %45 arasında ve santral içinse %60 ile %63 arasında başarı oranları tespit etmişlerdir.

Yapılan bir çok çalışma göstermiştir ki mandibuler bölgede infiltrasyon anestezi başarı oranı anestezi maddenin seçimine bağlıdır (Meechan, 2010).

Jaber ve ark., (2002) %4'lük artikain'in %2'lik lidokain solüsyonuna göre mandibuler kesicilerde pulpal anestezi sağlanmasında çok daha etkili olduğunu göstermişlerdir.

Kanaa ve ark. (2006), %2'lik lidokain ve %4'lük artikaini mandibuler birinci molarlarda pulpal anestezi amaçlı infiltrasyon anestezi olarak kullanmışlar ve artikainin %64 ile daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir.

Abdulwahab ve ark. (2009), %4 lük artikainin %2'lik lidokaine kıyasla mandibuler molar bölgede pulpal anestezi sağlamada daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.(10-29). Bu çalışmada birinci molarlarda artikain uygulanmış hastalarda pulpal anestezi başarı oranının %39, lidokain uygulanmış hastalarda ise başarı oranının %17 olduğu gösterilmiştir .

Meechan ve ark. (2006), birinci molar dişlerde bukkal ve lingual infiltrasyon anestezi uyguladıkları hastaları yalnız bukkal infiltrasyon anestezi uyguladıkları hastalarla kıyaslamışlar ve bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir.

Mandibuler molar bölgede infiltrasyon anestezi ve İASB anestezi etkinliklerinin kıyaslandığı az da olsa çalışma vardır.

Araştırmacılar mandibuler 1.molar dişlerde 1.7 ml %4'lük artikain solüsyonunu İASB anestezi ve infiltratif anestezi olarak ayrı ayrı uygulamışlar ve istatistiksel olarak bu iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir (%54 ve %43) (Jung ve ark., 2008). Bu araştırmacılar infiltrasyon anestezi sonrası hissizliğin daha hızlı ortaya çıktığını da göstermişlerdir.

Araştırmacılar mandibuler 1.molar dişlerde %4 'lük artikaini infiltrasyon anestezi olarak ve %2'lik lidokaini de İASB anestezi olarak uygulamışlardır. Bu araştırmacılarda Jung ve ark. gibi bu iki grup arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır (%70 ve %56) (Corbett ve ark., 2008).

### **2.3. Ağrı Eşiği Ölçüm Yöntemleri**

Ağrı gibi sübjektif ve bir çok faktörden etkilenen bir sorunun çözümü ancak tam olarak anlaşılması ile mümkündür. Dolayısıyla bu sübjektif durumu olabildiğince objektif kriterler üzerine oturtmak gerekir. Bu durumda bize yardımcı olabilecek şey standardize edilmiş ağrı sorgulama formları ile ortak bir dil oluşturularak ağrının ölçülebilmesini sağlamaktır.

Bu konuda geliştirilmiş yöntemler, tek boyutlu yöntemler, çok boyutlu yöntemler ve objektif ağrı ölçüm yöntemleri olarak 3'e ayrılır.

### **Objektif Yöntemler**

Bu yöntemde ağrıya bağlı olarak değişen bazı değerlerin takibi söz konusudur. Örneğin beta-endorfin ACTH, noradrenalin, serotonin gibi ağrıya bağlı vücuttaki değerleri değişebilen değerlerin ölçümleri yapılır (Jaeger ve Reyes, 2008).

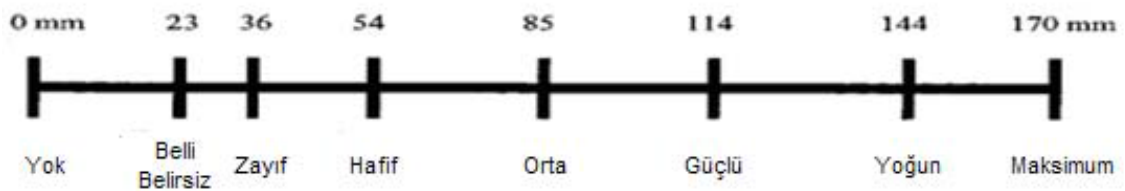
### **Tek Boyutlu Yöntemler**

Doğrudan ağrıyı ölçmeye yönelik olup hastanın kendisi değerlendirme yapar (Esener, 1991).

Görsel analog skala (Oulis ve ark.), 10 cm uzunluğunda, yatay yada dikey, “ ağrı yok ” ile başlayıp “dayanılmaz ağrı” ile biten bir hat şeklinde uzanır. Eşit aralıklarda bölünmüş ve ağrıyı tanımlayan kelimeler içerir.

Bu skalada hastadan ağrısına 0 (hiç ağrı yok), 10 (dayanabileceği en şiddetli ağrı) arasında bir puan vermesi istenir. Hastanın 10 cm uzunluğundaki çizgi üzerinde hissettiği ağrıyı uygun gördüğü yerde işaretlemesi istenir.0 ile bu nokta arası cm olarak ölçülüp kayda alınır (Pihlstrom ve ark., 1999).

1984 yılında Heft ve Parker, visuel analog skala (VAS) ve kategorik skalayı birleştirerek yeni bir skala geliştirmişlerdir. “Heft-Parker VAS ismi verilen ve 170 mm uzunluğunda hazırlanan bu skala; ağrı yok (0 mm), hafif ağrı ( $\leq 54$  mm), orta dereceli ağrı ( $> 54$  mm  $< 114$  mm ), şiddetli ağrı ( $\geq 114$  mm) olmak üzere 4 kategoriye ayrılmıştır (Şekil 7)



**ŞEKİL 7:** Heft-Parker VAS skalası

Heft-Parker VAS endodontide ağrı düzeylerinin ölçümünde sık kullanılan ve hastaların ağrılarını tarif etmesini kolaylaştıran bir skaladır (Åkerman ve ark., 1988; Gallatin ve ark., 2000; Parirokh ve ark., 2010; Simpson ve ark., 2011; Stanley ve ark., 2012).

Heft-Parker VAS skalası diş hekimliğinde lokal anesteziklerle ilgili çalışmalarda da sıklıkla kullanılmaktadır. (Dworkin, 1967; Arbuckle ve ark., 1995; Bunczak-Reeh ve ark., 1998; Harati ve ark., 1998).

### **Çok Boyutlu Yöntemler**

Tek boyutlu ağrı skalalarında eksik olan ağrının fonksiyonlara, psikolojik duruma, sosyal duruma ve günlük yaşama olan etkisine ve benzeri unsurlara göre değerlendirilebileceği formlar oluşturulur (Jaeger ve Reyes, 2008).

### **2.4. Pulpa Vitalite Testleri**

Diş pulpasının canlılığını anlayabilmek için uygulanan çeşitli testler ve yöntemler vardır. Bunlar içinde klinikte en sık kullandığımız elektrikli pulpa testidir.

#### **Elektrikli Pulpa Testi:**

Elektrikli pulpa testi (EPT) uygulama kolaylığı ve maliyetinin düşük olması nedeni ile pulpa vitalite testleri içerisinde en sık kullanılan yöntemdir. EPT yöntemi diş hekimliğinde ilk kez 1867 yılında kullanılmaya başlanmıştır (Cooley ve ark., 1984). Zaman içerisinde ilk örneklerle göre daha gelişmiş batarya ile kullanılabilen türleri ortaya çıkmıştır.

EPT sisteminin çalışma prensibi elektrik sinyalinin pulpanın sinir fibrillerini uyarması ve ağrı yanıtı oluşturmaktır (Hannam ve ark., 1974)

EPT pulpanın histolojik duruma ait bilgi vermez (Reynolds, 1966). Pulpanın kan akımını belirleyen direkt bir test olmayıp, indirekt bir değerlendirme yöntemidir. Bu nedenle pulpa hastalıklarının tanısı için bir yöntem olmayıp pulpanın vital olup olmadığını belirlemek için uygulanan bir tekniktir (Marshall, 1979; Cooley ve ark., 1980).

Klinik uygulamalarda yanlış pozitif ve yanlış negatif cevaplar alınabilir. Bazen pulpa nekroz olsa dahi pozitif cevap alınabilir. Bunun pulpaya uygulanan akımın çevre

dokulara yayılarak çevre sinir fibrillerini uyarması sonucu oluştuğu bildirilmektedir (Matthews ve ark., 1976; Jacobson, 1984).

Yanlış pozitif cevap oluşabilen durumlar:

- Dişte büyük bir restorasyon varlığı (Myers, 1998).
- Pulpa kavitesinin sıvı içermesi ve elektrik impulsunun apekse iletilmesi (Seltzer ve ark., 1965).

•Diş macununun gingivaya teması ve impulsun iletilmesi (Rowe ve ark., 1990).

•Aşırı anksiyeteli hastalar(Eli, 1993).

•Pulpa nekrozunun lokalize olması(Dummer ve ark., 1980).

Yanlış negatif cevap oluşabilen durumlar:

•Sistemik tedavilerden ötürü ağrı eşiği yükselmiş hastalar (Ziskin ve ark., 1945).

•Apeksi kapanmamış dişler (Klein, 1977).

•Büyük restorasyonlu dişler (Abou-Rass, 1982).

•Travmaya görmüş dişler (Hall ve ark., 1998).

•Lokal anestezinin etkisi altındaki dişler (Hall ve Freer, 1998).

•Parsiyel kalsifikasyon görülen dişler (Harris, 1982).

Premolar ve molar dişlerde anterior dişlere göre yanıt alınan değer daha yüksektir (Dal Santo ve ark., 1992). Bunun nedeni posterior bölgeye doğru gidildikçe mine kalınlığının artmasıdır (Matthews ve ark., 1976).

Apeksi kapanmamış dişlerde EPT yerine soğuk testi uygulanması önerilmektedir (Fuss ve ark., 1986).

Bu tez çalışmasının amacı, HPVAS skalası kullanılarak irreversible pulpitisli mandibuler 2.premolar dişlere kök kanal tedavisi sırasında uygulanan alveolaris inferior blok anestezisi ve infiltrasyon anestezisinin başarısının ayrıca pulse oksimetre cihazı kullanılarak anestezi uygulanması sırasında hastaların hissettikleri rahatsızlık düzeylerinin karşılaştırılmasıdır.

Tez çalışmamızın sıfır hipotezi ise, çalışma sonunda uygulanan anestezi teknikleri arasında başarı/başarısızlık ve hastaların anestezi uygulaması sırasında hissettikleri ağrı yönünden anlamlı bir fark olmayacaktır.



### 3. MATERYAL VE METOT

Bu tez çalışmasında, semptomatik irreversible pulpitis teşhisi konmuş mandibuler 2. premolar dişlerde kök kanal tedavisi öncesi uygulanan İASB anestezisi ve infiltrasyon anestezisinin, anesteziik etkinliklerinin ve işlem sırasındaki hastalarda oluşan ağrı duyarlılıklarının ölçülmesi amaçlanmıştır.

Tez çalışmamız için Ondokuzmayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 2015/137 nolu kararı ile etik kurul onayı alındı.

#### 3.1.Gönüllü Bireylerin Seçimi:

Araştırmamız mandibuler 2.premolar dişine semptomatik irreversible pulpitis teşhisi konulmuş toplam 40 gönüllü hastadan oluştu.

Araştırmaya dahil edilen hastaların tümü T.C. Ondokuzmayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı' na ağrı şikayeti ile başvuran hastalar arasından seçildi.

Hastaların araştırmaya dahil edilme kriterleri aşağıdaki gibi belirlendi:

- 1) 18 yaşından büyük olması
- 2) Herhangi bir sistemik hastalığın mevcut olmaması
- 3) Gönüllü bireylerin semptomatik irreversible pulpitisli mandibuler 2. premolar dişe sahip olması.
- 4) HPVAS skalasında "114" ve üzeri yani "şiddetli ağrı" kısmını işaretleyenler çalışmaya dahil edildi.
- 5) Gönüllü onam formu alınabilmesi için hastaların okur-yazar olması ve ağrı skalası kullanımını anlayabilecek yeterlilikte olması.
- 6) Araştırmada kullanılacak lokal anesteziik maddelere karşı alerjisi olmaması.
- 7) Hamilelik durumu veya şüphesi olmaması, laktasyon döneminde olmaması.
- 8) Ağrı algılamasını değiştirebileceği için son 12 saatte herhangi bir ağrı kesici, antibiyotik, antidepresan ve sedatif ilaç kullanmamış olması.

Hastaların araştırmaya dahil edilmeme kriterleri ise şöyle belirlendi:

- 1) 18 yaşından küçük olması.



- 2) Herhangi bir sistemik hastalığı olması.
- 3) Ağızda birden fazla dişinde akut ağrısı olması.
- 4) İlgili dişe yapılan elektrikli pulpa testine yanıt alınmaması.
- 5) Kanama süresi problemi olması veya antikoagülan kullanması.
- 6) Dişten alınan radyografide periapikal bölgede radyolüsent lezyon görülmesi.

Yukarıda belirtilen kriterlere uygun olan ve çalışmaya dahil edilmesi planlanan hastalara öncelikle yapılacak olan tedaviyi ayrıntılı olarak anlatan bilgilendirilmiş gönüllü onam formu verilip, imzalı onayları alındı.

### **3.2. Klinik Uygulama:**

Araştırmaya dahil edilen her bir hastanın akut olarak ağrılı, ilgili dişte soğuğa karşı uzun süreyle ağrılı cevap veren, yapılan elektrikli vitalite testine pozitif yanıt alınan vital mandibuler 2. premolar dişe sahip olmasına dikkat edildi. Vitalite testine negatif yanıt alınan, aktif ağrısı olmayan, periapikal bölgesinde lamina durada genişleme haricinde radyolüsent lezyonu olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Giriş kavitesi açılması esnasında vital pulpa dokusu görülemeyen hastalar çalışmadan çıkarıldı.

İlgili diş periodontal açıdan da muayene edilip ileri derece periodontal problemi olan, mobilitesi olan dişler çalışmaya dahil edilmedi.

Aşırı derece büyük restorasyonu olan dişlerde çalışmadan çıkarıldı.

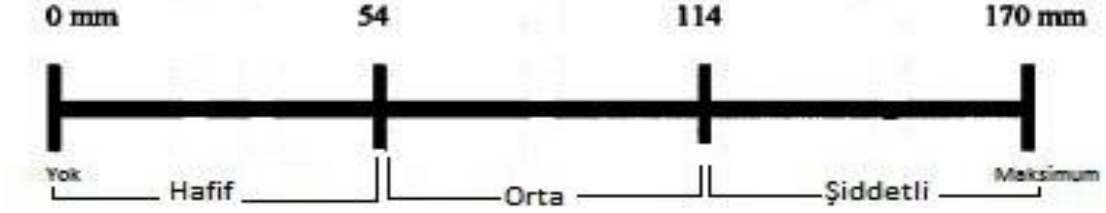
Klinik uygulama boyunca tüm anestezi ve tedavi işlemleri aynı kişi tarafından yapıldı.

Hastalara herhangi bir klinik işlem yapılmadan işlem öncesinde hissettikleri ağrı düzeyini Heft-Parker VAS üzerinde işaretlemeleri istendi ve bu değer kaydedildi (Heft ve ark., 1984) (Şekil 8).

Heft-Parker VAS skalası şu 4 kategoride değerlendirilir:

- 1) Ağrı yok, 0 mm
- 2) Hafif ağrı,  $0 \text{ mm} < \text{ ve } \leq 54 \text{ mm}$
- 3) Orta şiddette ağrı,  $54 < \text{ ve } < 114 \text{ mm}$

4) Şiddetli ağrı, 114 mm  $\geq$  büyük şeklindedir



ŞEKİL 8: Heft-Parker VAS skalası ağrı değerlendirme aralıkları

Araştırma dizaynında hastaların (toplam 40 hasta ), İASB anestezisi ve infiltrasyon anestezisi uygulamaları için öncelikle rastgele iki gruba ayrılmalarına ve gruplarda yer alan kadın ve erkek hastaların sayılarının eşit olmasına dikkat edildi. Her iki grupta yer alan hastalara da aynı lokal anestezi madde uygulandı.

– % 4'lük artikain (1:100000 epinefrin) (Ultracain DS Forte) (Hoechst AG, Mainz, Almanya). (ŞEKİL 9)



ŞEKİL 9: Ultracain DS Forte ampul (Hoechst AG, Mainz, Almanya).

Mandibuler 2.premolarlarına irreversible pulpitis teşhisi konan ve araştırmaya katılmak üzere onayları alınan hastalar tedavi koltuğuna oturtulup 5 dk dinlenmeleri sağlanıp sağ ellerinin işaret parmağından KMA 900 pulse oksimetre cihazına (Petaş, Türkiye) bağlandılar (Şekil 10) (Şekil 11).



**ŞEKİL 10:** Hastaların pulse oksimetre cihazına bağlanması, **ŞEKİL 11:** Pulse oksimetre cihazı

Anestezi uygulaması öncesinde, hastalar dinlendirildikten sonraki 5 dk. boyunca birer dakika arayla kalp atım oranları kaydedildi.

#### **İASB Anestezisinin Uygulanması:**

Çalışmaya dahil edilen hastalar içerisinde rastgele seçilen 20 hastaya İASB anestezisi 1.8 ml 1:100000 epinefrin içeren %4'lük artikain solüsyonu dental enjektörler kullanılarak uygulandı. Anestezi, iğne hedef bölgeye ulaşır aspirasyonda negatif yanıt alındıktan sonra 1.8 ml/dk'lık hızla uygulandı. Lokal anestezi uygulaması sırasındaki 60 saniyelik süre boyunca hastaların bağlı oldukları pulse oksimetre cihazı yardımı ile kalp atım oranları 15 saniyelik aralıklarla ölçülüp kayıt altına alındı.

Lokal anestezi uygulamasından 15 dk sonra dudak hissizliği sağlanan hastalarda rubber-dam uygulanarak endodontik giriş kavitesi açılması işlemlerine başlandı. Hastalardan endodontik giriş kavitesi açılması işleminden başlayarak, apeks bulucu (Root ZX Mini, Morita, Osaka , Japonya) yardımı ile tespit edilen çalışma boyuna ulaşan 10 numara K-file ile kanal açıklığının sağlanması işlemleri arasında

geçen sürede ağrı hissettikleri anda ellerini kaldırarak hekimi uyarmaları istendi. Ağrı hisseden hastalarda hasta elini kaldırdığı anda işleme ara verilerek hastaya hissettiği ağrı seviyesi soruldu ve Heft-Parker VAS skalasına işaretlemesi istendi.

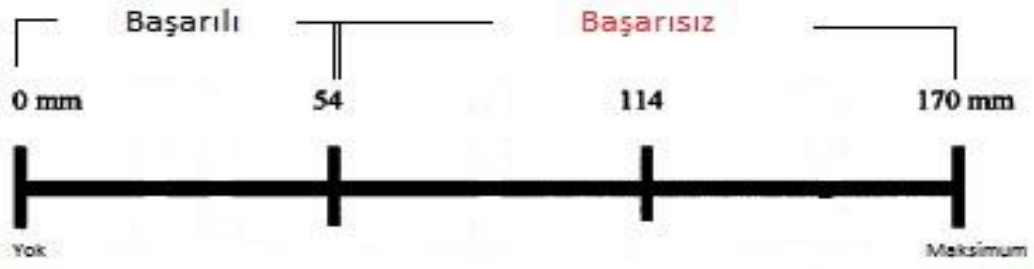
Bu hastalardan ağrı düzeyini ‘‘orta’’ ve ‘‘şiddetli’’ olarak işaretleyen hastalara uygulanan lokal anestezi işlemi ‘‘başarısız’’ olarak kabul edildi ve yardımcı anestezi tekniklerinin yardımı ile hastaların tedavi işlemlerine devam edildi. Herhangi bir ağrı hissetmeyen veya ‘‘hafif’’ ağrı hissettiğini belirten hastalarda ise lokal anestezi işlemi ‘‘başarılı’’ olarak kabul edildi ve işlemlerine herhangi bir destek anestezisi uygulanmadan devam edildi.

### **İnfiltrasyon Anestezisinin Uygulanması:**

Çalışmaya dahil edilen hastalar içerisinde rastgele seçilen 20 hastaya infiltrasyon anestezisi 1.8 ml 1:100000 epinefrin içeren %4'lük artikain solüsyonu kullanılarak dental enjektörler aracılığı ile uygulandı. Anestezi, iğne hedef bölgeye ulaşır aspirasyonda negatif yanıt alındıktan sonra 1.8 ml/dk'lık hızla uygulandı.

Lokal anestezi uygulamasından 15 dk sonra ilgili bölgede hissizlik sağlanan hastalarda rubber-dam uygulanarak endodontik giriş kavitesi açılması işlemlerine başlandı. Hastalardan endodontik giriş kavitesi açılması işleminden başlayarak, apeks bulucu (Root ZX Mini, Morita, Osaka , Japonya) yardımı ile tespit edilen çalışma boyuna ulaşan 10 numara K-file ile kanal açıklığının sağlanması işlemleri arasında geçen sürede ağrı hissettikleri anda ellerini kaldırarak hekimi uyarmaları istendi. Ağrı hisseden hastalarda hasta elini kaldırdığı anda işleme ara verilerek hastaya hissettiği ağrı seviyesi soruldu ve Heft-Parker VAS skalasına işaretlemesi istendi.

Bu hastalardan ağrı düzeyini ‘‘orta’’ ve ‘‘şiddetli’’ olarak işaretleyen hastalara uygulanan lokal anestezi işlemi ‘‘başarısız’’ olarak kabul edildi ve yardımcı anestezi tekniklerinin yardımı ile hastaların tedavi işlemlerine devam edildi. Herhangi bir ağrı hissetmeyen veya ‘‘hafif’’ ağrı hissettiğini belirten hastalarda ise lokal anestezi işlemi ‘‘başarılı’’ olarak kabul edildi ve işlemlerine herhangi bir destek anestezisi uygulanmadan devam edildi (Şekil 12).



**ŞEKİL 12:** HPVAS skalası üzerinde çalışmamızda kabul ettiğimiz “başarı” ve “başarısızlık” bölgeleri. Ardından kanallar döner alet sistemleri ile genişletilip şekillendirme işlemleri tamamlandıktan sonra çalışmaya dahil edilen tüm hastaların kök kanal tedavileri tamamlandı.

### 3.3. İstatiksel Değerlendirme

Çalışmada elde edilen görsel ağrı skalası (HPVAS) değerleri ve kalp atım hızlarına ait verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine ait kontrol Anderson-Darling testi ile grup varyanslarının homojenlik kontrolü ise Levene testi ile yapılmıştır. Verilerin ortalaması, ortalamanın standart hatası, standart sapması, minimum ve maksimum değerleri gibi tanıtıcı istatistikleri hesaplanmıştır. Grupların karşılaştırılmasında bağımsız iki grup için t-testi (student t-test), bağımlı iki grup için ise eş yapma t-testi (paired t-test) kullanılmıştır.

Çalışmada elde edilen başarı durumu oranlarının değerlendirilmesi için ise frekanslar hesaplandıktan sonra ki-kare analizi yapılmıştır. Beklenen frekansların 5’in altında olması sebebiyle ki-kare analizi için G-testi (Likelihood ratio chi-square test) kullanılmıştır.

Hastaların enjeksiyon öncesi ve enjeksiyon sırasında iki farklı anestezi türünde ölçülen kalp atım hızı değerlerinin ortalamaları alınarak aradaki fark hesaplandı. Daha sonra elde edilen verilerin normal dağılım göstermediği Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlendi. Gruplar arası karşılaştırma Mann Whitney U testi ile yapıldı.

Hesaplamalarda ve yorumlamalarda istatistik önem düzeyi % 5 olarak dikkate alınmıştır. Tüm hesaplamalar SPSS 21 (Chicago, IL, ABD) istatistik paket programı ile yapılmıştır.

## 4. BULGULAR

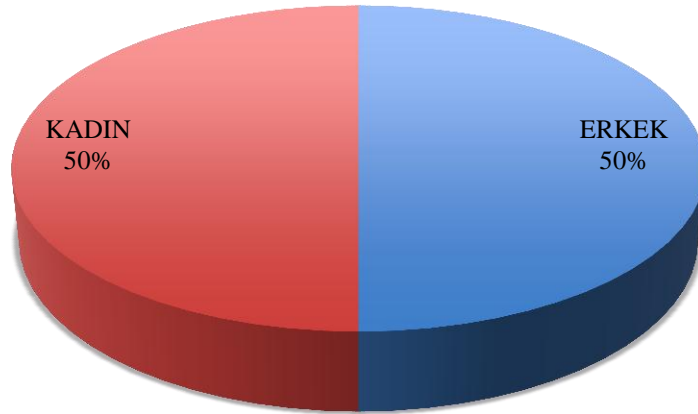
### 4.1. Çalışmaya Katılan Hastaların Yaş ve Cinsiyete Göre Dağılımının Değerlendirilmesi

Çalışmaya 20 kadın ve 20 erkek olmak üzere toplamda 40 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaşları 18 ile 69 arasında değişkenlik göstermektedir.

Çalışmaya katılan hastalara ait yaş ve cinsiyet dağılımını gösteren veriler (Tablo 5) (Şekil 13).

**TABLO 5:** Çalışmamıza katılan hastaların yaş ve cinsiyet dağılımı.

CİNSİYET	n	Ortalama±	En küçük-En büyük
KADIN	20	39±1.3	18-61
ERKEK	20	38±1.4	18-69



**ŞEKİL 13:** Çalışmamıza katılan hastaların cinsiyet dağılım yüzdeleri.

#### 4.2. Çalışmaya Katılan Hastaların Anestezi Tekniği, Cinsiyet ve Anestezi Uygulaması Öncesi ve Sonrasına Göre HPVAS Değerlerinin Karşılaştırılması

Hastalardan işlem öncesinde işaretlemeleri istenen HPVAS değerlerinin ortalamaları ile işlem sırasında hissettikleri HPVAS değerlerinin ortalamalarının iki farklı anestezi türü açısından karşılaştırılmıştır (Tablo 6).

**TABLO 6:** İşlem öncesi ve sırasındaki ağrı değerleri (HPVAS)

	ÖNCESİNDEKİ			SIRASINDAKİ			p- değeri	t- değeri
	ORT.	STD. SAPMA	STD. HATA	ORT.	STD. SAPMA	STD. HATA		
İASB	131.1	16.59	±3.71	35.45	29.65	±6.63	0.000	15.40
İNİLTRATİF	131.1	16.91	±3.78	41.35	22.52	±5.04	0.000	23.51

Tablo incelendiğinde, iki farklı anestezi tekniği açısından da hastaların hissettikleri ağrı düzeylerinin (HPVAS), anestezi enjeksiyonu öncesinde ve anestezi enjeksiyonu sonrası işlem sırasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir düşüş gösterdiği bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Bununla birlikte hastaların iki farklı anestezi tekniğinde enjeksiyonları yapıp kök kanal tedavisi işlemine geçildikten sonra işlem sırasında hissettikleri ağrı düzeylerinin HPVAS değerleri açısından karşılaştırılması da tablo 7'de gösterilmektedir.

**TABLO 7:** İşlem sırasındaki ağrı değerleri (HPVAS).

	ORTALAMA	STANDART SAPMA	STANDART HATA
İASB	35.5	29.7	±6.6
İNFİLTRATİF	41.4	22.5	±5.0
p-değeri		0.483	
t-değeri		0.71	

Tablo incelendiğinde hastalara uygulanan iki farklı anestezi tekniği sonrası hastaların işlem sırasındaki hissettikleri ağrı düzeylerinin (HPVAS) arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ).

Bir diğer yandan, çalışmamızda yer alan hastaların işlem sırasında hissettikleri ağrı düzeylerinin (HPVAS) kadın ve erkek bireylerdeki karşılaştırılması da tablo 8’de gösterilmektedir.



**TABLO 8:** İşlem sırasındaki cinsiyet bazlı ağrı değerleri (HPVAS).

	İASB			İNFİLTRATİF			p- değeri	t-değeri
	ORT.	STD. SAPMA	STD. HATA	ORT.	STD. SAPMA	STD. HATA		
KADIN	40.8	29.9	±9.4	46.7	22.5	±7.1	0.624	0.50
ERKEK	30.1	30.0	±9.5	36.0	22.4	±7.1	0.624	0.50
p-değeri		0.435			0.300			
t-değeri		0.80			1.07			

Tablo incelendiğinde çalışmada yer alan kadın hastaların kendilerine uygulanan İASB anestezisi ve infiltrasyon anestezisi sonrası işlem sırasında hissettikleri ağrı düzeyleri (HPVAS) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $p>0.05$ ). Aynı şekilde erkek hastaların da iki farklı anestezi türünden bağımsız olarak işlem sırasında hissettikleri ağrı düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ).

Ayrıca kadın ve erkek hastalar birbirleriyle karşılaştırıldığında gerek İASB anestezisi gerekse de infiltrasyon anestezisi sonrasında işlem sırasında hissettikleri ağrı düzeyleri açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ).

### 4.3. Çalışmaya Katılan Hastaların Anestezi Uygulaması Öncesi ve Anestezi Uygulanması Sırasındaki Kalp Atım Hızı Değerlerinin Anestezi Tekniği ve Cinsiyete Bağlı Olarak Karşılaştırılması

Çalışmaya katılan hastaların iki farklı anestezi uygulaması öncesindeki ve anestezi uygulaması sırasındaki pulse oksimetre cihazı ile kaydedilen kalp atım hızı değerlerinin karşılaştırılması tablo 9 'da gösterilmektedir.

**TABLO 9:** Anestezi enjeksiyonu öncesinde ve sırasındaki kalp atım hızları

	ÖNCESİNDE			SIRASINDA			p-değeri
	ORT.	STD. SAPMA	STD. HATA	ORT.	STD. SAPMA	STD. HATA	
İASB	76.23	6.73	±1.50	80.11	7.54	±1.68	0.000
İNFİLTRATİF	80.74	5.50	±1.23	86.82	6.82	±1.52	0.000

Tablo incelendiğinde gerek İASB anestezi gerekse de infiltrasyon anestezinin uygulanması sırasında hastaların kalp atım hızı değerlerinin uygulama öncesi değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı görülmektedir ( $p<0.05$ )

Çalışmaya katılan hastaların pulse oksimetre cihazı yardımıyla kaydedilen iki farklı anestezi türü uygulaması sırasındaki kalp atım hızı değerlerinin karşılaştırılması tablo 10' da gösterilmektedir.

**TABLO 10:** Anestezi enjeksiyonu sırasında kaydedilen kalp atım hızları.

	ORTALAMA	STANDART SAPMA	STANDART HATA
İASB	80.112	7.54	1.68
İNFİLTRATİF	86.825	6.82	1.52
p-değeri		0.005	

Tablodaki sonuçlara göre infiltrasyon anestezi uygulanan gruptaki hastaların enjeksiyon sırasındaki kalp atım hızı değerleri İASB anestezi uygulanan hastaların enjeksiyon sırasındaki kalp atım değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir ( $p<0.05$ ).

Çalışmaya katılan kadın ve erkek hastaların İASB anestezisi ve infiltrasyon anestezisi uygulaması sırasındaki kalp atım hızı değerlerinin karşılaştırılması ise tablo 11’de gösterilmektedir.

**TABLO 11:** Anestezi enjeksiyonu sırasında cinsiyet bazlı kaydedilen kalp atım hızları.

CİNSİYET	GRUP	n	ORT.	STD. SAPMA	STD. HATA	p-değeri
KADIN	İASB	10	78.25	8.16	2.58	0.041
	İNFİLTRATİF	10	85.77	7.10	2.24	
ERKEK	İASB	10	81.97	6.75	2.13	0.066
	İNFİLTRATİF	10	87.87	6.73	2.12	

Bu tabloya göre de çalışmaya katılan kadın hastalara uygulanan infiltrasyon anestezisi sırasında hastaların kalp atım hızı değerlerinin İASB anestezisi uygulanan kadın hastaların kalp atım hızı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir ( $p<0.05$ ).

Çalışmaya katılan erkek hastalarda ise İASB ve infiltrasyon anestezisi açısından enjeksiyon sırasındaki kalp atım hızı değerlerindeki artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ).

İASB ve infiltrasyon anestezisinin uygulanması işleminin hastaların kaydedilen kalp atım değerlerinde artışa neden oldukları görülmekte olup bu artışlar arasında istatistiksel anlamda bir fark olup olmadığının karşılaştırılması tablo 12’de gösterilmektedir.

**TABLO 12:** İki farklı anestezi türünün kalp atım hızlarının artışına olan etkilerinin değerlendirilmesi.

Grup	N	Medyan	Minimum	Maksimum
IASB	20	2,6500	-2,05	15,60
İNİLTRATİF	20	5,0500	1,65	14,75
p-değeri		0,028		

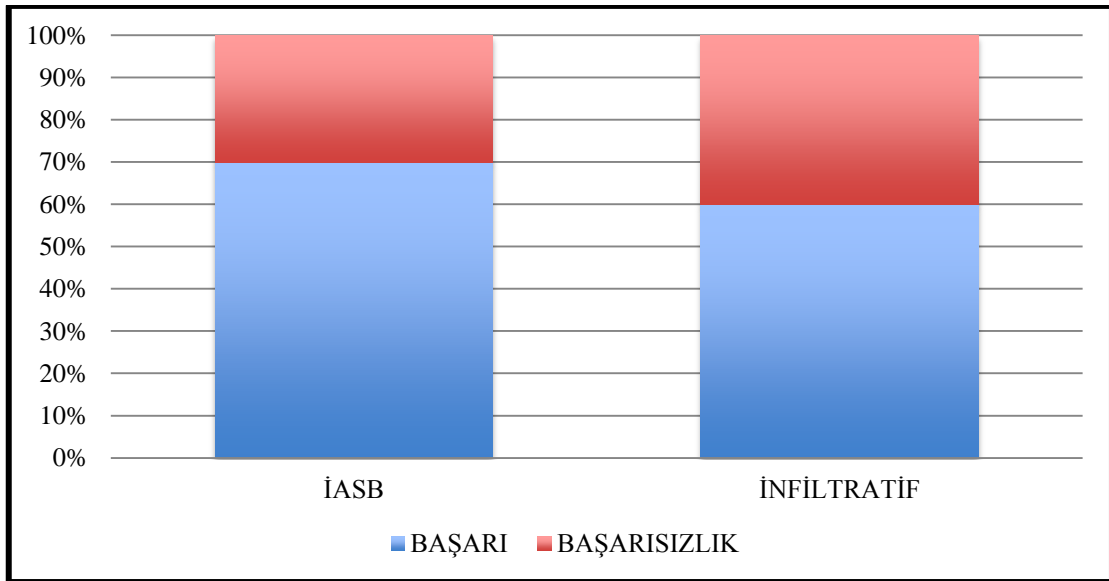
Tabloya göre çalışmaya katılan hastalara uygulanan infiltrasyon anestezisi uygulanan İASB anestezisine göre kalp atım hızı değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı derecede yükselmesine neden olduğu görülmektedir ( $p<0.05$ ).

### 4.3. Çalışmaya Katılan Hastaların Anestezi Tekniği ve Cinsiyet Açısından HPVAS Değerleri Yardımıyla Başarı/Başarısızlık Durumlarının Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan hastaların uygulanan iki farklı anestezi tekniği sonrasında işlem sırasında hissettikleri ağrı düzeyleri (HPVAS) ışığında belirlenen başarı ve başarısızlık durumlarının karşılaştırılması tablo 13 ve şekil 14’ de gösterilmektedir.

**TABLO 13:** İki farklı anestezi tekniğinin “başarı” ve “başarısızlık” durumları.

	BAŞARI		BAŞARISIZLIK	
	n	%	n	%
İASB	14	70	6	30
İNFİLTRATİF	12	60	8	40
p-değeri	0.507 ( $\chi^2=0.440$ ;SD=1)			



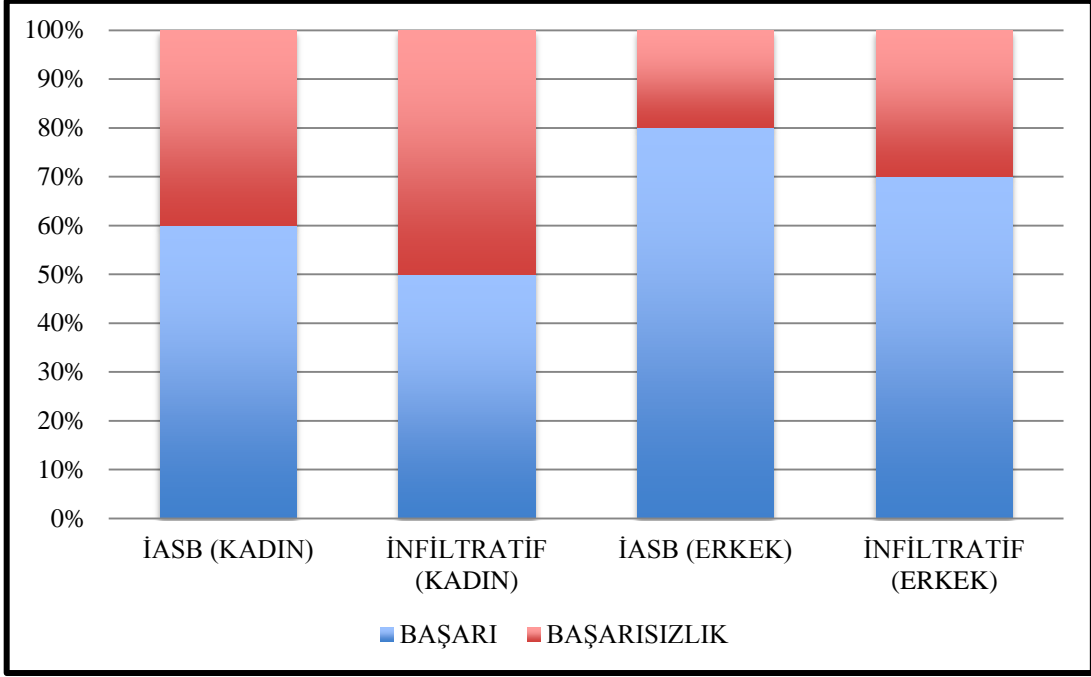
**ŞEKİL 14:** İki farklı anestezi tekniğinin “başarı” ve “başarısızlık” yüzdeleri.

Tablodaki sonuçlara göre İASB anestezi ve infiltrasyon anestezi uygulanan iki farklı gruptaki hastaların kanal tedavisi işlemi sırasındaki ağrı düzeyleri açısından anestezi başarı veya başarısızlık durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir fark olmadığı ve benzer başarı oranlarına sahip oldukları görülmektedir ( $p>0.05$ ).

Aynı şekilde iki farklı anestezi tekniği açısından başarı ve başarısızlık durumlarının çalışmaya katılan kadın ve erkek hastalar açısından karşılaştırılması tablo 14 ve şekil 15’ de gösterilmektedir.

**TABLO 14:** İki farklı anestezi tekniğinin “başarı” ve “başarısızlık” durumları (cinsiyet bazlı)

CİNSİYET	İASB				İNFİLTRATİF				p-değeri
	BAŞARI		BAŞARISIZLIK		BAŞARI		BAŞARISIZLIK		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
KADIN	6	60	4	40	5	50	5	50	0.653 ( $\chi^2=0.202$ ; SD=1)
ERKEK	8	80	2	20	7	70	3	30	0.605 ( $\chi^2=0.268$ ; SD=1)
p-değeri	0.326 ( $\chi^2=0.966$ ;SD=1)				0.359 ( $\chi^2=0.840$ ;SD=1)				



**ŞEKİL 15:** İki farklı anestezi tekniğinin “başarı” ve “başarısızlık” yüzdeleri (cinsiyet bazlı).

Tabloya göre çalışmaya katılan kadın hastalardaki anestezi başarı ve başarısızlık oranı iki farklı anestezi türü açısından da benzerlik göstermekte ve aralarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Aynı durum çalışmaya katılan erkek hastalar için de geçerli olup başarı ve başarısızlık oranları iki farklı anestezi türü için de benzerlik göstermektedir ( $p>0.05$ ).

Ayrıca çalışmaya katılan kadın ve erkek hastalar birbirleriyle karşılaştırıldığında da iki farklı anestezi türünde başarı ve başarısızlık oranları için istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemektedir ve başarı durumları benzerlik taşımaktadır ( $p>0.05$ ).

## 5.TARTIŞMA

Lokal anestezi uygulaması ağrısız bir endodontik tedavi için en güvenli yollardan bir tanesidir ve hekimler tarafından en çok tercih edilen yöntemdir. Ancak lokal anestezi uygulamalarında % 100' lük bir başarı söz konusu değildir.

Yapılan çalışmalarda İASB anestezi tekniğinin sağlıklı mandibuler molar dişlerde % 23 oranında başarısızlık gösterdiği bildirilmiştir (McLean ve ark., 1993; Mikesell ve ark., 2005). Lokal anestezi uygulamalarında başarısızlık nedenleri arasında klinisyenin tecrübesizliği, farmakolojik nedenler ve anatomik varyasyonlar sayılabilir (Meechan, 2005). Ancak anestezi başarısızlığında doku pH' sındaki değişim, ilgili sinir üzerindeki sodyum kanallarının lokal anesteziye direnç geliştirmesi, lokal kan akımının artması ve anestezi solüsyonunun fistül yolu vasıtasıyla ortamdaki uzaklaşması gibi inflamasyona bağlı doku değişiklikleri ana rolü oynamaktadır. Bu nedenden dolayı irreversible pulpitis olgularında inflamasyona bağlı hiperaljezi, lokal anestezi solüsyonunun tam olarak etki göstermesini önleyerek etkili bir anestezinin oluşmasını engelleyebilmektedir (Meechan, 1999; Potočnik ve ark., 1999).Yapılan bir çalışmada da Hargreaves ve Keiser, (2002) irreversible pulpitis olgularında asemptomatik olgulara göre 8 kat daha fazla anestezi başarısızlığı bildirmişlerdir. Bu nedenden dolayı çalışmamıza irreversible pulpitis tanısı konulmuş mandibuler 2. premolar dişlere sahip hastalar dahil edilmiştir.

Çalışmanın standardizasyonunu sağlamak amacıyla, çalışmaya dahil edilen erkek ve kadın hastaların sayıları eşit tutulmuştur. Ayrıca çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaların ortalama yaş ve tedavi öncesi duydukları ağrı düzeyleri iki grup için de istatistiksel olarak farklı değildir ( $p>0,05$ ).

Yaptığımız kapsamlı literatür taramasında infiltratif ve İASB anestezi tekniklerinin mandibuler 2. premolar dişlerde sağladığı anestezi düzeylerini ve hastaların anestezi uygulaması sırasında hissettikleri ağrıyı karşılaştıran çalışmaya rastlanılmamıştır. Hekimlerin klinik deneyimleri ve ilgili dişin anatomik pozisyonu ile ortaya çıkan sinir varyasyonlarından dolayı çalışmamızda infiltratif ve İASB anestezi tekniklerinin mandibuler 2. premolar dişlerde sağladıkları anestezi başarısı ve anestezi uygulaması sırasında hastaların hissettikleri ağrı düzeyleri araştırılmıştır.



Lidokain piyasaya çıktığı günden itibaren lokal anestezi içerisnde en fazla kullanılan anestezi madde olmuştur. Kanıtlanmış etkinliği, neden olduğu düşük orandaki alerjik reaksiyonlar, minimal toksisitesi ve üzerinde yapılmış uzun süreli klinik çalışmalar bu anestezi maddenin altın standart olarak kabul edilmesini sağlamıştır. Lidokainin bu avantajlarına rağmen birçok çalışmada lidokain yerine artikainin kullanılması savunulmuştur. Bunun nedeni olarak da artikainin lidokainden 1,5 kat daha fazla anestezi potansiyeli oluşturması ve daha hızlı anestezi sağlayarak daha yüksek başarı oranını elde etmesi gösterilmiştir (Malamed, 1997).

Artikain, amid lokal anestezi içerisnde tiofen ve ester halkası içeren tek amid yapılu lokal anestezi maddedir. Yağdaki yüksek çözünürlüğü, yüksek lokal anestezi etkinlik göstermesinin asıl nedenidir. Bu yüksek çözünürlük anesteziğin lipit sinir membranına ve çevresindeki dokulara daha iyi penetre olabmesini sağlamaktadır. Çünkü sinir membranına bağlanan anestezi moleküllerin oranı anestezi maddenin etki gösterdiği süreyi etkilemektedir. Yapılan çalışmalarda artikainin blok anestezi ve infiltrasyon anestezi içerisnde en az lidokain, mepivakain, prilokain kadar etkili olduğu gösterilmiştir (Haas ve ark., 1990; Wright ve ark., 1990; Vähätalo ve ark., 1993; Malamed ve ark., 2000b; Matthews ve ark., 2009; Pabst ve ark., 2009; Tortamano ve ark., 2009; da Silva ve ark., 2010; Nuzum ve ark., 2010; Martin ve ark., 2011; McEntire ve ark., 2011). Bu nedenlerden dolayı çalışmamızda % 4'lük artikain ve epinefrin (1:100000) içeren Ultracain DS Forte anestezi solüsyonu kullanılmıştır.

Anestezi teknikleri ve solüsyonların başarısını inceleyen çalışmalarda ortaya çıkan farklı sonuçların nedenleri arasında anestezi bölgesindeki kemik yoğunluğu, diş morfolojisi ve anestezi teknikleri arasındaki farklılıklar sayılabilir.

İnfiltratif anestezi kolay uygulanabilirliği, hasta ve hekim açısından daha konforlu olması, dil hissizliğinin oluşmaması, olası sinir hasarlarının görülmemesi ve damar içi enjeksiyonun oluşma ihtimalinin çok az olması gibi avantajları İASB'ye karşı üstünlük olarak kabul edilmektedir. Bu nedenlerden dolayı yapılan çalışmalarda infiltratif anestezi tekniği sıklıkla İASB ile karşılaştırılmaktadır (Haas ve Lennon, 1995b; Meehan, 2010). Çalışmamızda da İASB'ye karşı avantajlı olduğunu düşündüğümüz infiltratif anestezi tekniği ile İASB tekniğinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Lokal anestezi uygulamaları öncesi topikal anestezi madde kullanımı ile ilgili yapılan bir çalışmada Drum ve ark. (2011) enjeksiyondan önce ilgili bölgeye topikal anestezi uygulamasının hastanın ağrı algı düzeyini değiştirmedığını bildirmişlerdir. İlgili çalışmada uygulanan topikal anestezi hastaların klinik anlamda hissettikleri ağrı düzeylerini değiştirmedğini sadece hekimin hastanın hissedeceği ağrıyı önemseydiği ve bunu azaltmak için her yolu deneyeceğini gösteren psikolojik bir etki yarattığını bildirilmişlerdir. Bu nedenden dolayı çalışmamızda enjeksiyon öncesi topikal anestezi uygulanmamıştır.

Çalışmamızda anestezi solüsyon depolama hızı 1,8 ml/dk olarak belirlenmiştir. Kanaa ve ark. (2006), İASB anestezi tekniğinin yavaş uygulanmasının (1,8 ml /60 sn) hızlı uygulamasına göre (1,8 ml /15 sn) hastalar açısından daha kabul edilebilir olduğunu bildirmişlerdir. Hochman ve ark. (1996) da hastalara uygulanan bilgisayar kontrollü yavaş enjeksiyon sistemlerinin başarısından söz etmiş ve bu sayede hastalarda oluşan enjeksiyon ağrısının azaldığını bildirmişlerdir. Bu amaçla çalışmamızda yavaş uygulama (1,8 ml /60 sn) tercih edilmiştir.

Çalışmamızda anestezi solüsyonunun uygulanmasını takiben 15 dakika beklenip endodontik giriş kavitesi hazırlanmasına başlanılmıştır. Reisman ve ark. (1997) yaptıkları çalışmada, anestezi uygulamasından sonra 5 dakikadan fazla beklemenin elektrikli pulpa testine pozitif yanıt alınma oranını azalttığını bildirmişlerdir. Corbett ve ark. (2008) yaptıkları bir çalışmada, sağlıklı mandibuler 1.molar dişlere uygulanan İASB anesteziinden sonra 10 dakikalık bekleme süresinin ardından başarılı anestezinin oluşma oranını % 93 olarak bildirirken; bukkal infiltrasyon anesteziinde bu oranı % 85 olarak rapor etmişlerdir. Aynı çalışmada artikain ile bukkal anestezi için bekleme süresi ortalama 6,5 dakika, İASB için ise 5,9 dakika olarak bildirilmiştir. Ancak Chaney ve ark. (1991) ve McLean ve ark. (1993) anestezi uygulaması sonrası 15 dakika beklemenin dahi bütün vakalarda başarılı bir anestezi elde edilmesi için garanti olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda kullandığımız bekleme süresi daha önce yapılan çalışmalarda görülen 5 ile 15 dakika arasındaki bekleme sürelerine uymaktadır (Bigby ve ark., 2006; Rosenberg ve ark., 2007).

Pulpal anestezinin başarısının değerlendirilmesi amacı ile birçok metot kullanılmıştır. Bjorn, (1946) ilgili dişte elektrikli pulpa testlerine negatif cevap

alınmasının ağrısız bir dental tedavinin göstergesi olduğunu bildiren ilk kişidir. Dreven ve ark. (1987) yaptıkları bir çalışmada endodontik tedavi öncesi normal, reversible ve irreversible pulpitis tanısı konulmuş dişlerin elektrikli pulpa test cevaplarını karşılaştırmışlardır. Elektrikli pulpa testine negatif cevap vermesine rağmen işlem sırasında hastaların ağrı hissettiklerini bildirmişlerdir. Bundan dolayı anestezi başarısının değerlendirilmesinde endodontik giriş kavitesi hazırlanmasında ve pulpa ekstirpasyonu sırasında hastanın duyduğu ağrının esas alınması daha iyi bir alternatiftir (Malamed ve ark., 2000b; Aggarwal ve ark., 2010).

Ağrının algılanması ve yoğunluğu duygusal ve çevresel birçok faktöre bağlı olduğundan dolayı ağrının ölçülmesi zordur. Bir grup deneğin ağrı ölçümünü yapıp bunu standardize etmek zor olabilir. Sayısal, sözlü kişisel skorlama veya davranış incelenmesi sonucu skorlama gibi birçok geleneksel metot klinik çalışmalarda kullanılmıştır. Bunlar arasında HPVAS daha anlaşılır ve kolay uygulanabilir bir metot olması sebebi ile yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca sağladığı sayısal değerler sayesinde istatistiksel analiz yapılmasına da olanak sağlar (Attar ve ark., 2008). Bu nedenden dolayı HPVAS birçok çalışmada anestezi etkinliğinin değerlendirilmesi amacı ile kullanılmıştır (Lipp ve ark., 1999; Malamed ve ark., 2000a; Oliveira ve ark., 2004).

Sherman ve ark. (2008) HPVAS' in en önemli avantajı olarak hastanın rahatsızlık düzeyinin direkt ölçülebilir olmasını bildirmişler ayrıca elektrikli pulpa testine ve pulse oksimetreye göre kliniğe uygulanmasının daha kolay olduğunu rapor etmişlerdir. Bununla birlikte kardiovasküler parametrelerin de ağrı, rahatsızlık veya anksiyetenin indirekt bir göstergesi ve nicel bir ölçüm metodu olması sebebiyle ağrı veya rahatsızlık hissinin değerlendirilmesinde kullanılabilmesi de bildirilmişlerdir. Bu nedenlerden dolayı çalışmamızda hastaların işlem öncesi ve sırasındaki ağrı düzeylerinin ölçülmesi amacıyla HPVAS kullanılmıştır. Ayrıca hastaların anestezi uygulanması sırasında hissettikleri rahatsızlığın belirlenmesi için nicel bir ölçüm metodu olan pulse oksimetre cihazı kullanılmıştır.

Anestezi teknikleri ve solüsyonların başarısını inceleyen çalışmalarda ortaya çıkan farklı sonuçların bir nedeni de başarı kriterini değerlendirmede kullanılan metotların farklı olmasıdır. Bazı çalışmalar ağrı olmamasını başarı olarak değerlendirirken diğer çalışmalar orta dereceli ağrı algılanmasını da başarı olarak kabul

etmektedir (Haas ve ark., 1990; Vähätalo ve ark., 1993; Reisman ve ark., 1997; Berlin ve ark., 2005; Mikesell ve ark., 2005; Kanaa ve ark., 2006; Robertson ve ark., 2007; Corbett ve ark., 2008; Jung ve ark., 2008; Tortamano ve ark., 2009). İşlem sırasında hastanın orta düzeyde ağrı duyması ve bunun başarılı olarak değerlendirilmesi kabul edilebilir bir durum değildir. Bu nedenden dolayı çalışmamızda ağrı olmaması (HPVAS=0) ve hafif ağrı (HPVAS<54) olması durumu başarılı olarak kabul edilmiştir (Poorni ve ark., 2011).

Çalışmamızın sonuçlarına göre her iki anestezi tekniğinde de işlem sırasında hastaların hissettikleri ağrı düzeylerinin (İASB=35,45±29,65, infiltratif=41,35±22,52) işlem öncesindeki HPVAS değerleri (İASB=131.1, infiltratif=131.1) ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığı (p<0,05) ve anestezi teknikleri arasında ağrı düzeyini azaltma bakımından anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05).

Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaların endodontik giriş kavitesi hazırlanması ve kanal boyu tespiti sırasında hissettikleri ağrı düzeyleri cinsiyet faktörüne göre incelendiğinde kadın ve erkek gönüllüler arasında istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05). Aynı şekilde hissedilen ağrının anestezi tekniğine göre karşılaştırması yapıldığında İASB ve infiltratif anestezi teknikleri arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir (p>0,05). Bu nedenden dolayı çalışmamızın sıfır hipotezi kabul edilmiştir.

Çalışmamız sonuçlarını destekler şekilde, Poorni ve ark. (2011) irreversible pulpitisli mandibuler molar dişe sahip 156 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaların işlem sırasında hissettikleri ağrı düzeylerini HPVAS skalası ile ölçmüşler, İASB ve bukkal infiltrasyon anesteziyelerinin hastaların ağrı düzeylerini istatistiksel olarak anlamlı derecede azalttığını bildirmişlerdir. Ayrıca kadın ve erkek hastalar arasında da herhangi bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Monteiro ve ark. (2015) irreversible pulpitisli molar dişe sahip 50 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada artikain solüsyonu ile uyguladıkları bukkal infiltrasyon anestezi ve lidokain solüsyonu ile uyguladıkları İASB anestezi sonrası hastaların hissettikleri ağrı düzeylerini HPVAS skalası ile ölçmüşler ve iki anestezi türünün de ağrı düzeyini anlamlı derecede azalttığını rapor etmişlerdir. Ancak her iki anestezi türü de yalnız başına uygulanması durumunda ağrısız bir endodontik

tedaviyi garanti etmediğini ve uygulanacak destek anesteziyelerinin işlem sırasında hissedilen ağrı düzeyinin azalmasına katkıda bulunacağını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda incelediğimiz anestezi teknikleri kabul ettiğimiz başarı kriterlerine göre karşılaştırıldığında, anestezi tekniklerinin anestezi başarısını istatistiksel olarak etkilemediği tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ). İASB tekniğinde %70 başarı sağlanırken infiltratif anestezi tekniğinde %60 başarı sağlanmıştır. Anestezi başarısı cinsiyet faktörüne göre incelendiğinde kadın ve erkek gönüllüler arasında istatistiksel bir fark olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ). Çalışmamızda ortaya çıkan sonuçlar literatürde anestezi tekniklerinin başarısını inceleyen çalışmalarda sonuçlara benzerlik göstermektedir. Bu çalışmaların çoğunda %100 başarı elde edilememiştir (Jung ve ark., 2008; Kanaa ve ark., 2009; Poorni ve ark., 2011; Monteiro ve ark., 2015)

Çalışmamıza benzer şekilde, Foster ve ark. (2007) yaptıkları çalışmalarında İASB ve infiltratif anestezi tekniğinin beraber kullanıldığı vakalarda (%66) ve İASB'nin tek başına uygulandığı vakalardaki (%66) başarı oranlarının istatistiksel olarak farklı olmadığını tespit etmişlerdir. Corbett ve ark. (2008) 27 sağlıklı gönüllü ile yaptıkları çalışmalarında mandibuler 1.molar dişlere uyguladıkları İASB'nin %55,6 oranında infiltrasyon anestezinin ise %70,4 oranında anestezi başarısı sağladığını ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar %4'lük artikain ile mandibuler molar bölgesine yapılan infiltrasyon anestezişinin İASB'ye alternatif olabileceğini bildirmişlerdir. Poorni ve ark. (2011) irreversible pulpitisli 1.molar dişlerde İASB ve infiltratif anestezi tekniklerini %4'lük artikain solüsyonu kullanarak karşılaştırmışlar ve çalışmalarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını rapor etmişlerdir. Currie ve ark. (2013) 22 sağlıklı gönüllü ile yaptıkları çalışmalarında mandibuler 1.molar diş bölgesine 1.8 ml'lik artikain solüsyonu ile uyguladıkları bukkal infiltrasyon anestezi sonrası 1.molar dişte anestezi başarı oranının %72,7, mandibuler 1.premolar dişte ise %77,3 olduğunu bildirmişlerdir (Robertson ve ark., 2007; Corbett ve ark., 2008; Jung ve ark., 2008; Kanaa ve ark., 2009; Martin ve ark., 2011; Meechan ve ark., 2011). Araştırmacılar ayrıca mandibuler 1.molar ve mandibuler kanin bölgesine uyguladıkları infiltrasyon anestezişisi sonrası mandibuler 1.premolar'da oluşan pulpal anestezi başarı oranını incelemişler ve iki grup arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır. Bu durumu da artikain solüsyonunun inferior alveoler kanala ve mental foramene başarılı bir şekilde

difüze olabilmesine bağlamışlar ve özellikle mental foramenin bu anestezi başarısında önemli bir rolü olduğunu bildirmişlerdir.

Benzer şekilde Whitworth ve ark. (2007) mental foramen bölgesine yapılan infiltrasyon anestezisinin mental foramen yoluyla inferior alveoler siniri etkilediği ve bu sayede bölgede anestezi etkinliği sağladığını iddaa etmişlerdir

Kanaa ve ark. (2009) 36 hastada yaptıkları ve ikinci mandibuler premolar dişlere uygulanan İASB ve infiltratif anestezi tekniklerini inceledikleri *in vivo* çalışmalarında İASB ve infiltratif anestezi tekniğinin beraber kullanıldığı vakalarda İASB'nin tek başına uygulandığı vakalardan daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Monteiro ve ark. (2015) 50 hastada yaptıkları ve irreversible pulpitis'e sahip birinci mandibuler molar dişlere uygulanan İASB ve infiltratif anestezi tekniklerini inceledikleri *in vivo* çalışmalarında hiçbir tekniğin %100 başarı sağlamadığını ve mutlaka destek anestezisi yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Jung ve ark. (2008) 35 hastada yaptıkları ve sağlıklı 1. mandibuler molar dişlere uygulanan İASB ve infiltratif anestezi tekniklerini inceledikleri *in vivo* çalışmalarında İASB tekniğinin başarı oranını % 43 olarak bulmuşlardır. Haas ve ark. (1990) ise mandibuler 2.molar dişler için uygulanan infiltrasyon anestezisi başarısını %4'lük artikain kullanarak %63 olarak, %4'lük prilokain kullanarak %53 bulmuşlardır. Ancak Reitz ve ark. (1998) mandibuler 2.premolar dişlerde %97-100 arasında anestezi başarı oranı ve Guglielmo ve ark. (1999) mandibuler 2.premolar dişlerde %77-97 arasında anestezi başarı oranı gibi yüksek bir başarı rapor etmişlerdir.

Rood (1976) 331 sağlıklı gönüllü üzerinde yaptığı çalışmada İASB anestezisi sonrası mandibuler 1.molar dişlerinde pulpa anestezisinde başarısızlık tespit edilen hasta sayısının 79 olduğunu ve bu hastalara destek olarak bukkal infiltrasyon anestezisi uygulanması ardından 70 hastanın ilgili dişinde pulpal anestezinin sağlandığını, geriye kalan 9 hastaya da lingual infiltrasyon anestezisi sonrası pulpal anestezi başarısı elde edildiğini bildirmiştir. Stabile ve ark. (2000) 48 sağlıklı gönüllü üzerinde yaptıkları çalışmada İASB anestezisi sonrası mandibuler 1.molar dişlerdeki anestezi başarısızlık oranının %19 olduğunu ve klinik olarak başarı kriteri kabul edilen dudak hissizliğinin pulpal anestezi başarısını garanti eden bir faktör olmadığını bildirmişlerdir (Hillerup ve ark., 2006; Robertson ve ark., 2007; Whitworth ve ark., 2007; Aggarwal ve ark., 2010).

Literatürde anestezi başarısını inceleyen çalışmalarda ortaya çıkan farklı sonuçlar çalışmaların metodolojisine ve çalışmaların kabul ettiği başarı kriterlerine göre değişebilmektedir. Bundan dolayı çalışmamızın diğer çalışmalar ile doğrudan karşılaştırması sağlıklı sonuçlar elde etmemizi engelleyecektir. Ayrıca çalışmalara katılan hastaların sahip olduğu anatomik ve fizyolojik farklılıklar ve anesteziyi uygulayan klinisyenler arasında oluşabilecek teknik farklılıklar standardize edilemeyeceğinden dolayı, yapılan benzer çalışmaların sonuçlarının doğrudan kıyaslanamayacağı kanaatindeyiz.

Çalışmamızda uyguladığımız anestezi tekniklerinden bağımsız olarak çalışmaya katılan gönüllülerin kalp atım hızlarının anestezi enjeksiyonu ve depolanması sırasında istirahat sırasındaki değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ). Ancak infiltratif anestezi tekniğinin İASB tekniğine göre kalp atım hızını istatistiksel olarak daha fazla arttırdığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ). Aynı zamanda infiltratif anestezi tekniğinin kalp atım hızını erkek gönüllülerde anlamlı derecede arttırmazken, kadın gönüllülerde anlamlı derecede arttırdığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ). Bu nedenden dolayı çalışmamızın sıfır hipotezinin ilgili kısmı ret edilmiştir.

Nusstein ve ark. (2004) yaptıkları retrospektif çalışmada 1635 hastaya uyguladıkları İASB enjeksiyonu sonunda hastaların %13'ünün "orta" dereceli ağrı ve %1'inin de "şiddetli" ağrı duyduklarını bildirmişlerdir. McCartney ve ark. (2007) yaptıkları irreversible pulpitisli dişe sahip 102 hastada uyguladıkları İASB anestezi sırasında hastaların %55-59'unun "orta" dereceli ağrı %2-9 arasındaki hastalarında "şiddetli" ağrı duyduklarını rapor etmişlerdir. Ancak oluşan ağrının cinsiyete göre farklılık göstermediğini bildirmişlerdir. Drum ve ark. (2011) yaptıkları çalışmalarında İASB enjeksiyonu sırasında 112 hastanın %31'inde "orta" dereceli, %10'unda ise "şiddetli" ağrı oluştuğunu bildirmişlerdir. Ancak oluşan ağrının cinsiyete göre farklılık göstermediğini bildirmişlerdir. Solüsyon depolanmasında ise "orta" dereceli ağrının %36, "şiddetli" ağrının ise %10 olduğunu ve oluşan ağrının cinsiyete göre farklılık göstermediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarında yüksek oranda "orta" dereceli ağrının ortaya çıkmasının nedeni olarak hastaların irreversible pulpitisli dişe sahip akut ağrılı ve bundan dolayı anksiyeteli hastalar olmasına bağlamışlardır. Currie ve ark. (2013) sağlıklı gönüllüler üzerinde yaptıkları çalışmalarında mandibuler kanin, mandibuler 1.molar ve 2.molar bölgelerine bukkal infiltrasyon anesteziyi uygulamışlar

ve enjeksiyonlar sırasındaki ağrı değerlerinin HPVAS skalası ile yapılan ölçümlerinde istatistiksel anlamda gruplar arasında farklılık göstermediğini bildirmişlerdir.

Çalışmamız sonuçlarının aksine Monteiro ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada İASB anestezi tekniğinin infiltratif anestezi tekniğinden daha ağrılı olduğunu bildirmişlerdir. Aynı şekilde Kanaa ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada anestezi tekniklerinin hastalar üzerinde oluşturduğu rahatsızlık hissini HPVAS ile incelemişler ve infiltrasyon anestezi tekniğinin hastalarda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az rahatsızlık hissi oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Ortaya çıkan farklı sonuçları ayrıntılı şekilde cinsiyet bazında incelediğimizde infiltrasyon anestesisini daha ağrılı bulmamızın nedeninin kadın hastalardaki ağrı algısının farklılığından kaynaklandığını ayrıca benzer az sayıda çalışmada ağrıyı değerlendirmede kullanılan metodolojinin ve klinisyenlerin uygulama farklılığının, çalışmamıza göre farklı sonuçlar doğmasına neden olduğunu düşünmekteyiz.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Çalışmamızda uyguladığımız iki farklı anestezi tekniği açısından da hastaların işlem öncesinde HPVAS ile kaydedilen ağrı düzeylerinin, anestezi enjeksiyonun ardından işlem sırasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir düşüş gösterdiği tespit edilmiştir.
- Uyguladığımız iki farklı anestezi tekniği sonrası hastaların endodontik giriş kavitesi ve pulpa ekstirpasyonu işlemleri sırasında hissettikleri ağrı düzeyleri arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir.
- Çalışmamızda hastaların işlem öncesindeki ve sırasındaki ağrı değerleri cinsiyet bazında incelendiğinde kadın ve erkek hastalar arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir.
- Hastalara uyguladığımız İASB ve infiltrasyon anestezi tekniklerinin, belirlediğimiz başarı/başarısızlık kriterleri dahilinde ağrısız bir endodontik tedavi açısından istatistiksel olarak fark göstermediği tespit edilmiştir.
- Aynı verileri cinsiyet bazında da ele aldığımızda kadın ve erkek hastalarda uygulanan anestezilerin başarı/başarısızlıkları anlamında istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir.
- Hastalara uyguladığımız iki anestezi tekniğinin de uygulanmaları sırasında pulse oksimetre cihazı ile elde ettiğimiz veriler yardımıyla hastalarda ağrı oluşturduğu tespit edilmiştir.
- İnfiltrasyon anestezi tekniğinin İASB anestezisine göre hastaların kalp atım hızlarını daha fazla arttırdığı, daha fazla ağrı ve rahatsızlık hissi yarattığı pulse oksimetre cihazı yardımıyla tespit edilmiştir.
- İnfiltrasyon anestezisini İASB anestezisi tekniğine göre hastalar açısından daha travmatik bulmuş olmamızı cinsiyet bazında incelediğimizde, bu farkın kadın hastalardan kaynaklandığı ve erkek hastalarda iki grup arasında fark bulunmazken kadın hastalarda ise infiltrasyon anestezisi daha ağırlı olarak tespit ettiğimizi görmekteyiz.

- Çalışmamızın bu sonuçları göz önüne alındığında özellikle irreversible pulpitisli mandibuler 2.premolar dişlerde ağrısız bir endodontik tedavi için gerek İASB gerekse de infiltrasyon anestezisi teknikleri %100 başarı gösterememekte ve hastaların en az üçte birinde yetersiz kalabilmektedir. Bu yüzden de ağrısız bir endodontik tedaviyi sağlayabilmek için hangi primer anestezi tekniği seçilirse seçilsin destek anestezilerinden faydalanılması gerektiğini düşünmekteyiz.
- İnfiltrasyon anestezisi İASB anestezisine göre uygulanması sonrasında, daha fazla komplikasyon görülme olasılığı ve klinisyenin uygulama kolaylığı göz önüne alındığında mandibuler 2.premolar dişlerin kanal tedavileri öncesinde pulpa anestezisi için tercih edilebilir.
- Anestezi uygulamalarının hastalarda oluşturduğu ağrı veya rahatsızlık hissini ortadan kaldırılabilmesi veya en azından azaltılabilmesi adına günümüz teknolojilerini kullanan bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemlerinden faydalanılabilir.
- Literatüre ve klinisyenlere katkısı olacağı düşüncesiyle bu alanda daha geniş kapsamlı yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

- Abdulwahab M, Boynes S, Moore P, Seifikar S, Al-Jazzaf A, Alshuraidah A, Zovko J, Close J. The efficacy of six local anesthetic formulations used for posterior mandibular buccal infiltration anesthesia. *The Journal of the American Dental Association*. 2009;140(8):1018-1024.
- Abou-Rass M. The stressed pulp condition: an endodontic-restorative diagnostic concept. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1982;48(3):264-267.
- Aggarwal V, Singla M, Kabi D. Comparative evaluation of effect of preoperative oral medication of ibuprofen and ketorolac on anesthetic efficacy of inferior alveolar nerve block with lidocaine in patients with irreversible pulpitis: a prospective, double-blind, randomized clinical trial. *Journal of endodontics*. 2010;36(3):375-378.
- Åkerman B, Hellberg IB, Trossvik C. Primary evaluation of the local anaesthetic properties of the amino amide agent ropivacaine (LEA 103). *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 1988;32(7):571-578.
- Alaçam T. Endodonti. Place, Gazi Üniversitesi Basın Yayın Yüksek Okulu Basımevi, Published 1990.
- Arbuckle J, Docherty R. Expression of tetrodotoxin-resistant sodium channels in capsaicin-sensitive dorsal root ganglion neurons of adult rats. *Neuroscience letters*. 1995;185(1):70-73.
- Attar S, Bowles WR, Baisden MK, Hodges JS, McClanahan SB. Evaluation of pretreatment analgesia and endodontic treatment for postoperative endodontic pain. *Journal of endodontics*. 2008;34(6):652-655.

- Bardsley H, Gristwood R, Baker H, Watson N, Nimmo W. A comparison of the cardiovascular effects of levobupivacaine and rac- bupivacaine following intravenous administration to healthy volunteers. *British journal of clinical pharmacology*. 1998;46(3):245-249.
- Becker DE, Reed KL. Local anesthetics: review of pharmacological considerations. *Anesthesia progress*. 2012;59(2):90-102.
- Bergenholtz G. Micro-organisms from necrotic pulp of traumatized teeth. *Odontol Revy*. 1974;25(4):347-358.
- Bergenholtz G. Pathogenic mechanisms in pulpal disease. *Journal of endodontics*. 1990;16(2):98-101.
- Berlin J, Nusstein J, Reader A, Beck M, Weaver J. Efficacy of articaine and lidocaine in a primary intraligamentary injection administered with a computer-controlled local anesthetic delivery system. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2005;99(3):361-366.
- Bigby J, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver J. Articaine for supplemental intraosseous anesthesia in patients with irreversible pulpitis. *Journal of endodontics*. 2006;32(11):1044-1047.
- Bjorn H. Electrical excitation of teeth and its application to dentistry. *Swed Dent J*. 1946;39(87-96).
- Brinkløv M. Clinical Effects of Carticaine, a New Local Anesthetic. A Survey and a Double- Blind Investigation Comparing Carticaine with Lidocaine in Epidural Analgesia. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 1977;21(1):5-16.
- Bunczak-Reeh MA, Hargreaves KM. Effect of inflammation on the delivery of drugs to dental pulp. *Journal of endodontics*. 1998;24(12):822-825.
- Burnside R, Sorenson F, Buck D. Electric vitality testing in orthodontic patients. *The Angle Orthodontist*. 1974;44(3):213-217.

- Byers M, Närhi M, Mecifi K. Acute and chronic reactions of dental sensory nerve fibers to cavities and desiccation in rat molars. *The Anatomical Record*. 1988;221(4):872-883.
- Catterall WA. From ionic currents to molecular mechanisms: the structure and function of voltage-gated sodium channels. *Neuron*. 2000;26(1):13-25.
- Cederholm I, Akerman B, Evers H. Local analgesic and vascular effects of intradermal ropivacaine and bupivacaine in various concentrations with and without addition of adrenaline in man. *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 1994;38(4):322-327.
- Chaney MA, Kerby R, Reader A, Beck FM, Meyers WJ, Weaver J. An evaluation of lidocaine hydrocarbonate compared with lidocaine hydrochloride for inferior alveolar nerve block. *Anesthesia progress*. 1991;38(6):212.
- Clark S, Reader A, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the mylohyoid nerve block and combination inferior alveolar nerve block/mylohyoid nerve block. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1999;87(5):557-563.
- Cohen A, Brown D. Orofacial dental pain emergencies: Endodontic diagnosis and management. *Pathways of the Pulp*. 2002;8(31-75).
- Cohen HP, Cha BY, Spångberg LS. Endodontic anesthesia in mandibular molars: a clinical study. *Journal of endodontics*. 1993;19(7):370-373.
- Cohen S, Burns RC, Hargreaves KM, Berman LH. *Pathways of the pulp*. Place, Elsevier Mosby St. Louis, Mo, Published 2006;(1):2-24
- Cooley RL, Robison SF. Variables associated with electric pulp testing. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1980;50(1):66-73.
- Cooley RL, Stilley J, Lubow RM. Evaluation of a digital pulp tester. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*. 1984;58(4):437-442.

- Corbett IP, Kanaa MD, Whitworth JM, Meechan JG. Articaine infiltration for anesthesia of mandibular first molars. *Journal of Endodontics*. 2008;34(5):514-518.
- Currie CC, Meechan JG, Whitworth JM, Corbett IP. Is mandibular molar buccal infiltration a mental and incisive nerve block? A randomized controlled trial. *Journal of endodontics*. 2013;39(4):439-443.
- da Silva CB, Berto LA, Volpato MC, Ramacciato JC, Motta RHL, Ranali J, Groppo FC. Anesthetic efficacy of articaine and lidocaine for incisive/mental nerve block. *Journal of endodontics*. 2010;36(3):438-441.
- Dagher FB, Yared GM, Machtou P. An evaluation of 2% lidocaine with different concentrations of epinephrine for inferior alveolar nerve block. *Journal of endodontics*. 1997;23(3):178-180.
- Dahl J, Simonsen L, Mogensen T, Henriksen JH, Kehlet H. The effect of 0.5% ropivacaine on epidural blood flow. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 1990;34(4):308-310.
- Dal Santo FB, Throckmorton GS, Ellis E. Reproducibility of data from a hand-held digital pulp tester used on teeth and oral soft tissue. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*. 1992;73(1):103-108.
- Day RO, Chalmers D, Williams KM, Campbell TJ. The death of a healthy volunteer in a human research project: implications for Australian clinical research. *The Medical journal of Australia*. 1998;168(9):449-451.
- DeSantis JL, Liebow C. Four common mandibular nerve anomalies that lead to local anesthesia failures. *The Journal of the American Dental Association*. 1996;127(7):1081-1086.
- Dreven LJ, Reader A, Beck FM, Meyers WJ, Weaver J. An evaluation of an electric pulp tester as a measure of analgesia in human vital teeth. *Journal of Endodontics*. 1987;13(5):233-238.

- Drum M, Reader A, Beck M. Long buccal nerve block injection pain in patients with irreversible pulpitis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2011;112(1):e51-e54.
- Dummer P, Hicks R, Huws D. Clinical signs and symptoms in pulp disease. *International Endodontic Journal*. 1980;13(1):27-35.
- Dworkin S. Anxiety and performance in the dental environment: An experimental investigation. *The Journal of the American Society of Psychosomatic Dentistry and Medicine*. 1967;14(3):88-103.
- Eli I. Dental anxiety: a cause for possible misdiagnosis of tooth vitality. *International endodontic journal*. 1993;26(4):251-253.
- Eli I, Bar-Tal Y, Fuss Z, Silberg A. Effect of intended treatment on anxiety and on reaction to electric pulp stimulation in dental patients. *Journal of endodontics*. 1997;23(11):694-697.
- Esener Z. Ağrının ölçülmesi: Klinik Anestezi. Logos Yayıncılık TA Ş., İstanbul. 1991;655(
- Fan S, Chen W-l, Pan C-b, Huang Z-q, Xian M-q, Yang Z-h, Dias-Ribeiro E, Liang Y-c, Jiao J-y, Ye Y-s. Anesthetic efficacy of inferior alveolar nerve block plus buccal infiltration or periodontal ligament injections with articaine in patients with irreversible pulpitis in the mandibular first molar. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2009;108(5):89-93.
- Ferger P, Marxkors R. Ein neues Anasthetikum in der zahnärztlichen Prothetik. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 1973;28:87-89.
- Fernandez C, Reader A, Beck M, Nusstein J. A prospective, randomized, double-blind comparison of bupivacaine and lidocaine for inferior alveolar nerve blocks. *Journal of Endodontics*. 2005;31(7):499-503.

- Foster W, Drum M, Reader A, Beck M. Anesthetic efficacy of buccal and lingual infiltrations of lidocaine following an inferior alveolar nerve block in mandibular posterior teeth. *Anesthesia Progress*. 2007;54(4):163-169.
- Fouad AF, Rivera EM, Walton RE. Penicillin as a supplement in resolving the localized acute apical abscess. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1996;81(5):590-595.
- Friedman MJ, Hochman MN. The AMSA injection: A new concept for local anesthesia of maxillary teeth. *Quintessence Int*. 1998;29(297-303).
- Frommer J, Mele FA, Monroe CW. The possible role of the mylohyoid nerve in mandibular posterior tooth sensation. *The Journal of the American Dental Association*. 1972;85(1):113-117.
- Fuss Z, Trowbridge H, Bender I, Rickoff B, Sorin S. Assessment of reliability of electrical and thermal pulp testing agents. *Journal of Endodontics*. 1986;12(7):301-305.
- Galbreath JC, Eklund MK. Tracing the course of the mandibular block injection. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1970;30(4):571-582.
- Gall H, Kaufmann R, Kalveram CM. Adverse reactions to local anesthetics: analysis of 197 cases. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 1996;97(4):933-937.
- Gallatin E, Reader A, Nist R, Beck M. Pain reduction in untreated irreversible pulpitis using an intraosseous injection of Depo-Medrol. *Journal of Endodontics*. 2000;26(11):633-638.
- Glickman GN. AAE Consensus Conference on Diagnostic Terminology: background and perspectives. *Journal of Endodontics*. 2009;35(12):1619-1620.
- Guglielmo A, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver J. Anesthetic efficacy and heart rate effects of the supplemental intraosseous injection of 2% mepivacaine with 1:20,000 levonordefrin. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1999;87(3):284-293.



- Haas D, Harper D, Saso M, Young E. Comparison of articaine and prilocaine anesthesia by infiltration in maxillary and mandibular arches. *Anesthesia Progress*. 1990;37(5):230.
- Haas D, Lennon D. Local anesthetic use by dentists in Ontario. *Journal (Canadian Dental Association)*. 1995a;61(4):297-304.
- Haas D, Pynn B, Sands T. Drug use for the pregnant or lactating patient. *General Dentistry*. 1999;48(1):54-60.
- Haas DA. An update on local anesthetics in dentistry. *Journal-Canadian Dental Association*. 2002;68(9):546-552.
- Haas DA, Lennon D. A 21 year retrospective study of reports of paresthesia following local anesthetic administration. *Journal (Canadian Dental Association)*. 1995b;61(4):319-320, 323-316, 329-330.
- Hall C, Freer T. The effects of early orthodontic force application on pulp test responses. *Australian Dental Journal*. 1998;43(5):359-361.
- Hannam A, Siu W, Tom J. A comparison of monopolar and bipolar pulp-testing. *Dental Journal*. 1974;40(2):124-128.
- Hannan L, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. The use of ultrasound for guiding needle placement for inferior alveolar nerve blocks. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1999;87(6):658-665.
- Harati Y, Gooch C, Swenson M, Edelman S, Greene D, Raskin P, Donofrio P, Cornblath D, Sachdeo R, Siu C. Double-blind randomized trial of tramadol for the treatment of the pain of diabetic neuropathy. *Neurology*. 1998;50(6):1842-1846.
- Hargreaves K. Neurochemical factors in injury and inflammation in orofacial tissues. *Orofacial pain: basic sciences to clinical management*. Chicago: Quintessence Publications. 2001.

- Hargreaves KM, Keiser K. Local anesthetic failure in endodontics. *Endodontic Topics*. 2002;1(1):26-39.
- Harris WE. Electric pulp testing as an aid in endodontic diagnosis. *Journal of Endodontics*. 1982;8(4):171-174.
- Heft MW, Parker SR. An experimental basis for revising the graphic rating scale for pain. *Pain*. 1984;19(2):153-161.
- Heide S, Mjör I. Pulp reactions to experimental exposures in young permanent monkey teeth. *International Endodontic Journal*. 1983;16(1):11-19.
- Hiller A, Karjalainen K, Balk M, Rosenberg PH. Transient neurological symptoms after spinal anaesthesia with hyperbaric 5% lidocaine or general anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*. 1999;82(4):575-579.
- Hillerup S, Jensen R. Nerve injury caused by mandibular block analgesia. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2006;35(5):437-443.
- Hinkley SA, Reader A, Beck M, Meyers WJ. An evaluation of 4% prilocaine with 1: 200,000 epinephrine and 2% mepivacaine with 1: 20,000 levonordefrin compared with 2% lidocaine with 1: 100,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block. *Anesthesia Progress*. 1991;38(3):84.
- Hochman M, Chiarello D, Hochman CB, Lopatkin R, Pergola S. Computerized local anesthetic delivery vs. traditional syringe technique. Subjective pain response. *The New York State Dental Journal*. 1996;63(7):24-29.
- Iwaya Si, Ikawa M, Kubota M. Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract. *Dental Traumatology*. 2001;17(4):185-187.
- Jacobson J. Probe placement during electric pulp-testing procedures. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1984;58(2):242-247.

- Jaeger B, Reyes MR. Nonodontogenic toothache and chronic head and neck pain. *Ingle's endodontics*. 6th ed. Hamilton: BC Decker inc. 2008:392-467.
- Jastak JT, Yagiela JA, Donaldson D. Local anesthesia of the oral cavity. Place, WB Saunders Company, Published 1995.
- Johansen O. Comparison of articaine and lidocaine used as dental local anesthetics. Project Thesis. 2004:2-22.
- Johnson TM, Badovinac R, Shaefer J. Teaching alternatives to the standard inferior alveolar nerve block in dental education: outcomes in clinical practice. *Journal of Dental Education*. 2007;71(9):1145-1152.
- Jung I-Y, Kim J-H, Kim E-S, Lee C-Y, Lee SJ. An evaluation of buccal infiltrations and inferior alveolar nerve blocks in pulpal anesthesia for mandibular first molars. *Journal of Endodontics*. 2008;34(1):11-13.
- Kanaa M, Whitworth J, Corbett I, Meechan J. Articaine buccal infiltration enhances the effectiveness of lidocaine inferior alveolar nerve block. *International endodontic journal*. 2009;42(3):238-246.
- Kanaa MD, Whitworth JM, Corbett IP, Meechan JG. Articaine and lidocaine mandibular buccal infiltration anesthesia: a prospective randomized double-blind cross-over study. *Journal of Endodontics*. 2006;32(4):296-298.
- Kanai Y, Katsuki H. Lidocaine disrupts axonal membrane of rat sciatic nerve in vitro. (Miyazaki Medical College, Miyazaki, Japan) *Anesth Analg* 2000; 91: 944-948. *Pain Practice*. 2001;1(2):201-201.
- Kaufman E, Weinstein P, Milgrom P. Difficulties in achieving local anesthesia. *The Journal of the American Dental Association*. 1984;108(2):205-208.
- Klein H. Pulp responses to an electric pulp stimulator in the developing permanent anterior dentition. *ASDC Journal of Dentistry for Children*. 1977;45(3):199-202.

- Koller C. Historical notes on the beginning of local anesthesia. *Jama*. 1928;90(1742-1743).
- Küçükyavuz Z. Lokal anestezi ilaçlar. R. Kışnişçi, ÖE Bulut and T. Bebek. *Dişhekimliğinde ağrı* ed. Ankara: Egem matbaacılık. 2002:59-72.
- Lambert LA, Lambert DH, Strichartz G. Irreversible conduction block in isolated nerve by high concentrations of local anesthetics. *Anesthesiology*. 1994;80(5):1082-1093.
- lay Davidson M. Bevel-oriented mandibular injections: needle deflection can be beneficial. 1989.
- Lipp M, Daublander M, 1999. The German experience of articaine, Proceedings of the international symposium on local analgesia in dentistry. London: Faculty of General Dental Practitioners: 21-22.
- Litt MD. A model of pain and anxiety associated with acute stressors: distress in dental procedures. *Behaviour research and therapy*. 1996;34(5):459-476.
- Malamed S, 1997. Clinical action of specific agents. *Handbook of local anesthesia*. España: Ed. Harcourt.
- Malamed SF. The needle. *Handbook of Local Anesthesia*. 5th ed. St Louis, MO: Mosby. 2004:99-107.
- Malamed SF. Sedation: a guide to patient management. Place, Elsevier Health Sciences, Published 2009.
- Malamed SF. *Handbook of local anesthesia*. Place, Elsevier Health Sciences, Published 2014.
- Malamed SF, Gagnon S, Leblanc D. A comparison between articaine HCl and lidocaine HCl in pediatric dental patients. *Pediatric dentistry*. 2000a;22(4):307-311.

- Malamed SF, GAGNON S, Leblanc D. Efficacy of articaine: a new amide local anesthetic. *The Journal of the American Dental Association*. 2000b;131(5):635-642.
- Marshall F. Planning endodontic treatment. *Dental Clinics of North America*. 1979;23(4):495.
- Martin M, Nusstein J, Drum M, Reader A, Beck M. Anesthetic efficacy of 1.8 mL versus 3.6 mL of 4% articaine with 1: 100,000 epinephrine as a primary buccal infiltration of the mandibular first molar. *Journal of endodontics*. 2011;37(5):588-592.
- Matthews B, Baxter J, Watts S. Sensory and reflex responses to tooth pulp stimulation in man. *Brain Research*. 1976;113(1):83-94.
- Matthews R, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck M. Articaine for supplemental buccal mandibular infiltration anesthesia in patients with irreversible pulpitis when the inferior alveolar nerve block fails. *Journal of endodontics*. 2009;35(3):343-346.
- McCartney M, Reader A, Beck M. Injection pain of the inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2007;104(4):571-575.
- McEntire M, Nusstein J, Drum M, Reader A, Beck M. Anesthetic efficacy of 4% articaine with 1: 100,000 epinephrine versus 4% articaine with 1: 200,000 epinephrine as a primary buccal infiltration in the mandibular first molar. *Journal of endodontics*. 2011;37(4):450-454.
- McLean C, Reader A, Beck M, Meyers WJ. An evaluation of 4% prilocaine and 3% mepivacaine compared with 2% lidocaine (1: 100,000 epinephrine) for inferior alveolar nerve block. *Journal of endodontics*. 1993;19(3):146-150.
- McLure H, Rubin A. Review of local anaesthetic agents. *Minerva anesthesiol*. 2005;71(3):59-74.

- Meechan J. How to overcome failed local anaesthesia. *British dental journal*. 1999;186(1):15-20.
- Meechan J. Why does local anaesthesia not work everytime? *Dental update*. 2005;32(2):66.
- Meechan J, Jaber A, Corbett I, Whitworth J. Buccal versus lingual articaine infiltration for mandibular tooth anaesthesia: a randomized controlled trial. *International endodontic journal*. 2011;44(7):676-681.
- Meechan J, Kanaa M, Corbett I, Steen I, Whitworth J. Pulpal anaesthesia for mandibular permanent first molar teeth: a double- blind randomized cross-over trial comparing buccal and buccal plus lingual infiltration injections in volunteers. *International endodontic journal*. 2006;39(10):764-769.
- Meechan JG. Infiltration anesthesia in the mandible. *Dental Clinics of North America*. 2010;54(4):621-629.
- Mikesell P, Nusstein J, Reader A, Beck M, Weaver J. A comparison of articaine and lidocaine for inferior alveolar nerve blocks. *Journal of endodontics*. 2005;31(4):265-270.
- Milles M. The missed inferior alveolar block: a new look at an old problem. *Anesthesia progress*. 1984;31(2):87.
- Monheim LM, Bennett CR. *Monheim's local anesthesia and pain control in dental practice*. Place, CV Mosby, Published 1984.
- Monteiro M, Groppo F, Haiter- Neto F, Volpato M, Almeida J. 4% articaine buccal infiltration versus 2% lidocaine inferior alveolar nerve block for emergency root canal treatment in mandibular molars with irreversible pulpitis: a randomized clinical study. *International endodontic journal*. 2015;48(2):145-152.
- Myers JW. Demonstration of a possible source of error with an electric pulp tester. *Journal of Endodontics*. 1998;24(3):199-201.

- Nakai Y, Milgrom P, MANCL L, COLDWELL SE, DOMOTO PK, RAMSAY DS. Effectiveness of local anesthesia in pediatric dental practice. *The Journal of the American Dental Association*. 2000;131(12):1699-1705.
- Nusstein J, Lee S, Reader A, Beck M, Weaver J. Injection pain and postinjection pain of the anterior middle superior alveolar injection administered with the Wand® or conventional syringe. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2004;98(1):124-131.
- Nusstein J, Reader A, Beck FM. Anesthetic efficacy of different volumes of lidocaine with epinephrine for inferior alveolar nerve blocks. *General dentistry*. 2001;50(4):372-375; quiz 376-377.
- Nusstein J, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 2% lidocaine with 1: 100,000 epinephrine in irreversible pulpitis. *Journal of endodontics*. 1998;24(7):487-491.
- Nuzum FM, Drum M, Nusstein J, Reader A, Beck M. Anesthetic efficacy of articaine for combination labial plus lingual infiltrations versus labial infiltration in the mandibular lateral incisor. *Journal of endodontics*. 2010;36(6):952-956.
- Oliveira P, Volpato M, Ramacciato J, Ranali J. Articaine and lignocaine efficiency in infiltration anaesthesia: a pilot study. *British dental journal*. 2004;197(1):45-46.
- Oulis CJ, Vadiakas G, Vasilopoulou A. The effectiveness of mandibular infiltration compared to mandibular block anesthesia in treating primary molars in children. *Pediatric dentistry*. 1996;18(301-305).
- Pabst L, Nusstein J, Drum M, Reader A, Beck M. The efficacy of a repeated buccal infiltration of articaine in prolonging duration of pulpal anesthesia in the mandibular first molar. *Anesthesia progress*. 2009;56(4):128-134.

- Palti DG, Almeida CMD, Rodrigues AdC, Andreo JC, Lima JEO. Anesthetic technique for inferior alveolar nerve block: a new approach. *Journal of Applied Oral Science*. 2011;19(1):11-15.
- Parirokh M, Ashouri R, Rekabi AR, Nakhaee N, Pardakhti A, Askarifard S, Abbott PV. The effect of premedication with ibuprofen and indomethacin on the success of inferior alveolar nerve block for teeth with irreversible pulpitis. *Journal of Endodontics*. 2010;36(9):1450-1454.
- Pihlstrom BL, Hargreaves KM, Bouwsma OJ, Myers WR, Goodale MB, Doyle MJ. Pain after periodontal scaling and root planing. *The Journal of the American Dental Association*. 1999;130(6):801-807.
- Pipa Vallejo A, García-Pola Vallejo M. Anestésicos locales en odontoestomatología. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Ed. impresa)*. 2004;9(5):438-443.
- Poorni S, Veniashok B, Senthilkumar AD, Indira R, Ramachandran S. Anesthetic efficacy of four percent articaine for pulpal anesthesia by using inferior alveolar nerve block and buccal infiltration techniques in patients with irreversible pulpitis: a prospective randomized double-blind clinical trial. *Journal of endodontics*. 2011;37(12):1603-1607.
- Potočnik I, Bajrović F. Failure of inferior alveolar nerve block in endodontics. *Dental Traumatology*. 1999;15(6):247-251.
- Punna-Moorthy A. Buffering capacity of normal and inflamed tissues following the injection of local anaesthetic solutions. *British journal of anaesthesia*. 1988;61(2):154-159.
- Ragsdale DS, McPhee JC, Scheuer T, Catterall WA. Molecular determinants of state-dependent block of Na<sup>+</sup> channels by local anesthetics. *Science*. 1994;265(5179):1724-1728.
- Reader A, Nusstein J. Local anesthesia for endodontic pain. *Endodontic Topics*. 2002;3(1):14-30.



- Reisman D, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver J. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 3% mepivacaine in irreversible pulpitis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1997;84(6):676-682.
- Reitz J, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the intraosseous injection of 0.9 mL of 2% lidocaine (1: 100,000 epinephrine) to augment an inferior alveolar nerve block. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1998;86(5):516-523.
- Reynolds RL. The determination of pulp vitality by means of thermal and electrical stimuli. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1966;22(2):231-240.
- Robertson D, Nusstein J, Reader A, Beck M, McCartney M. The anesthetic efficacy of articaine in buccal infiltration of mandibular posterior teeth. *The Journal of the American Dental Association*. 2007;138(8):1104-1112.
- Rood J. The analgesia and innervation of mandibular teeth. *British dental journal*. 1976;140(7):237.
- Rood J. Anaesthesia: Adverse reaction to dental local anaesthetic injection—'allergy' is not the cause. *British dental journal*. 2000;189(7):380-384.
- Rosenberg PA, Amin KG, Zibari Y, Lin LM. Comparison of 4% articaine with 1: 100,000 epinephrine and 2% lidocaine with 1: 100,000 epinephrine when used as a supplemental anesthetic. *Journal of endodontics*. 2007;33(4):403-405.
- Rowe A, Ford TP. The assessment of pulpal vitality. *International Endodontic Journal*. 1990;23(2):77-83.
- Rucci F, Pippa P, Boccaccini A, Barbagli R. Effect of injection speed on anaesthetic spread during axillary block using the orthogonal two-needle technique. *European journal of anaesthesiology*. 1995;12(5):505-511.

- Sawyer DR, Kiely ML. Retromolar foramen: a mandibular variant important to dentistry. *Annals of dentistry*. 1990;50(1):16-18.
- Seltzer S, Bender I, Nazimov H. Differential diagnosis of pulp conditions. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1965;19(3):383-391.
- Seltzer S, Bender I, Ziontz M. The dynamics of pulp inflammation: correlations between diagnostic data and actual histologic findings in the pulp. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1963;16(8):969-977.
- Sharaf A. Evaluation of mandibular infiltration versus block anesthesia in pediatric dentistry. *ASDC journal of dentistry for children*. 1996;64(4):276-281.
- Sherman MG, Flax M, Namerow K, Murray PE. Anesthetic efficacy of the Gow-Gates injection and maxillary infiltration with articaine and lidocaine for irreversible pulpitis. *Journal of endodontics*. 2008;34(6):656-659.
- Sigurdsson A. Pulpal diagnosis. *Endodontic Topics*. 2003;5(1):12-25.
- Simpson M, Drum M, Nusstein J, Reader A, Beck M. Effect of combination of preoperative ibuprofen/acetaminophen on the success of the inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic irreversible pulpitis. *Journal of endodontics*. 2011;37(5):593-597.
- Stabile P, Reader A, Gallatin E, Beck M, Weaver J. Anesthetic efficacy and heart rate effects of the intraosseous injection of 1.5% etidocaine (1: 200,000 epinephrine) after an inferior alveolar nerve block. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2000;89(4):407-411.
- Stanley W, Drum M, Nusstein J, Reader A, Beck M. Effect of nitrous oxide on the efficacy of the inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic irreversible pulpitis. *Journal of endodontics*. 2012;38(5):565-569.

- Tortamano IP, Siviero M, Costa CG, Buscariolo IA, Armonia PL. A comparison of the anesthetic efficacy of articaine and lidocaine in patients with irreversible pulpitis. *Journal of Endodontics*. 2009;35(2):165-168.
- Trowbridge HO, Emling RC, Fornatora M. Inflammation. A Review of the Process. *Implant Dentistry*. 1997;6(3):238.
- Tucker G. Local anaesthetic drugs—mode of action and pharmacokinetics. *Anaesthesia*. 1990;38(983-1010).
- Türker M, Yüçetaş Ş. Ağız, diş, çene hastalıkları ve cerrahisi. Place, Atlas Kitapçılık, Published 1997.
- Vähätalo K, Antila H, Lehtinen R. Articaine and lidocaine for maxillary infiltration anesthesia. *Anesthesia progress*. 1993;40(114-114).
- Van Zundert A, Ostheimer GW. Pain relief and anesthesia in obstetrics. Place, Churchill Livingstone, Published 1996.
- Vreeland DL, Reader A, Beck M, Meyers W, Weaver J. An evaluation of volumes and concentrations of lidocaine in human inferior alveolar nerve block. *Journal of Endodontics*. 1989;15(1):6-12.
- Wallace JA, Michanowicz AE, Mundell RD, Wilson EG. A pilot study of the clinical problem of regionally anesthetizing the pulp of an acutely inflamed mandibular molar. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1985;59(5):517-521.
- Whitworth JM, Kanaa MD, Corbett IP, Meechan JG. Influence of injection speed on the effectiveness of incisive/mental nerve block: a randomized, controlled, double-blind study in adult volunteers. *Journal of endodontics*. 2007;33(10):1149-1154.
- Wilson S, Johns P, Fuller PM. The inferior alveolar and mylohyoid nerves: an anatomic study and relationship to local anesthesia of the anterior mandibular teeth. *The Journal of the American Dental Association*. 1984;108(3):350-352.

- Wong MK, Jacobsen PL. Reasons for local anesthesia failures. *The Journal of the American Dental Association*. 1992;123(1):69-73.
- Wood M, Reader A, Nusstein J, Beck M, Padgett D, Weaver J. Comparison of intraosseous and infiltration injections for venous lidocaine blood concentrations and heart rate changes after injection of 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine. *Journal of endodontics*. 2005;31(6):435-438.
- Woolf CJ. Windup and central sensitization are not equivalent. *Pain*. 1996;66(2-3):105-108.
- Wright G, Weinberger S, Marti R, Plotzke O. The effectiveness of infiltration anesthesia in the mandibular primary molar region. *Pediatric dentistry*. 1990;13(5):278-283.
- Yonchak T, Reader A, Beck M, Clark K, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of infiltrations in mandibular anterior teeth. *Anesthesia progress*. 2001;48(2):55.
- Ziskin DE, Zegarelli EV. The pulp testing problem: the stimulus threshold of the dental pulp and the peridental membrane as indicated by electrical means. *The Journal of the American Dental Association*. 1945;32(21):1439-1449.

## **ÖZGEÇMİŞ:**

**Adı Soyadı:** Koray YILMAZ

**Doğum Yeri:** Ankara, Türkiye

**Doğum Tarihi:** 18.03.1984

**Medeni Hali:** Evli

**Bildiği Yabancı Diller:** İngilizce (ÜDS 65)

### **Eğitim Durumu:**

Samsun Gülsüm Sami Kefeli İlköğretim Okulu, İlköğretim, 1990-1995

Samsun Anadolu Lisesi, 1995-2002

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Lisans, 2003-2008

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Uzmanlık, 2013-2016

### **Çalıştığı Kurumlar:**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi, 2013-

**E-posta:** koray1903@hotmail.com

## HASTA BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

**ARAŞTIRMANIN ADI ( ÇALIŞMANIN AÇIK ADI ):** İrreversible pulpitisli mandibuler 2.premolar dişlere kök kanal tedavisi sırasında uygulanan alveolaris inferior blok anestezisi ve infiltrasyon anestezisinin etkinliklerinin değerlendirilmesi.

**Gönüllünün Baş Harfleri << >>**

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağına çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. Eğer bir başka çalışmada da yer alıyorsanız bu çalışmada yer alamazsınız.

### **BU ÇALIŞMAYA KATILMAK ZORUNDAMIYIM?**

Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirsiniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Katılmaya karar verirsiniz, çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Bu durum sizin aldığımız tedavinin standardını etkilemeyecektir. Eğer isterseniz, bu klinik çalışmaya katılımınızla ilgili olarak hekiminiz / aile doktorunuz bilgilendirilecektir. Ayrıca destekleyici firma çalışmayı sonlandırmaya karar verirse bu durumda da çalışmadan çıkartılacaksınız.

### **ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI NEDİR?**

Bizim bu çalışmadaki amacımız Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine başvuran hastaların muayenesi sonucunda kanal tedavisi yapılmasına karar verildiği geri dönüşümsüz pulpa hastalığı olan kişilere kanal tedavisi öncesi rutin olarak uyguladığımız 2 farklı anestezi tekniği arasında hastaların ağrı duyarlılıkları açısından fark olup olmadığının araştırılmasıdır. Yapılan işlemler kesinlikle size özel işlemler değildir. Diş ve çevre dokuların tedavisi için yararlanılan geleneksel teknik ve materyaller sizin için de kullanılacaktır.

### **ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:**

Bu çalışmada hastalara kök kanal tedavisi öncesi rutin olarak uyguladığımız 2 farklı anestezi tekniği uygulanacaktır. Hastalara 0-10 arasında rakamsal değerler verilen VAS skalası dağıtılacak ve işlem öncesinde ve işlem sırasındaki ağrı düzeylerini skorlamaları istenecektir. Hastalar ayrıca işlem sırasında pulse oksimetre cihazına bağlanıp işlem sırasındaki nabız değişim değerleri kaydedilecektir. Daha sonra elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilecektir.

### **BENİM NE YAPMAM GEREKİYOR?**

Çalışma doktorunuzun talimatlarına uymaya, randevu ve vizitelere katılmaya ve yukarıda anlatılan çalışmayla ilgili tüm işlemlere uymaya istekli olmalısınız. Çalışma doktorunuzu ziyarete belirlenen günlerde gelmelisiniz ve bir sonraki ziyaretiniz de, ziyaretten ayrılmadan önce planlanmalıdır. Yine çalışmadan önce veya çalışma sırasında aldığınız başka herhangi bir tıbbi tedaviyi de çalışma doktoruna söylemeniz önemlidir.

### **ÇALIŞMAYA KATILMAMIN NE GİBİ OLASI YAN ETKİLERİ, RİSKLERİ VE RAHATSIZLIKLARI VARDIR?**

Araştırmada hastanın rutin tedavisini etkileyecek ve herhangi bir yan etki, risk, rahatsızlık oluşturabilecek bir durum bulunmamaktadır.

### **GÖNÜLLÜ KATILIM**

Bu araştırmaya katılma kararımı tamamen gönüllü olarak veriyorum. Bu çalışmaya katılmayı reddedebileceğim veya katıldıktan sonra istediğim zaman, bu tedavi kurumunda göreceğim bakım ve tedaviler etkilenmeksizin ve hiçbir sorumluluk almadan ayrılabileceğim bilincindeyim. Çalışmadan her hangi bir zamanda ayrılırsam, ayrılma nedenlerimi, ayrılışımın sonuçlarını ve izleyen dönemde alacağım tedavileri doktorumla tartışacağım.

### **ÇALIŞMAYA KATILMAMIN MALİYETİ NEDİR?**

Çalışmanın size hiçbir maliyeti yoktur.

### **KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?**

Bu formu imzalayarak doktorunuzun ve onun kadrosunun çalışma için sizin kişisel bilgilerinizi ( “Çalışma Verileri”) toplamalarına ve kullanmalarına onay vermiş olacaksınız. Bu durum doğum tarihiniz, cinsiyetiniz, etnik kökeniniz ayrıca çalışma verilerinizin kullanımı ile ilgili verdiğiniz onayın herhangi bir belirlenmiş birim tarihi

yoktur, ancak doktorunuzu haberdar ederek bu onayınızdan herhangi bir zamanda vazgeçebilirsiniz.

Çalışma destekleyicisi firma ile paylaşılan çalışma verileri size özel bir numara olan bir kod ("Kod") numarası kullanımıyla korunacaktır. Sizin çalışma verilerinize ulaşmak için gerekli olan kod anahtarı çalışma doktorunuzun denetimindedir. Çalışma destekleyicisi firma düzenleyici otorite veya diğer denetim kurumları tarafından atanmış kişiler doktorunuz tarafından tutulan çalışma verilerinizi inceleyebilirler.

Doktorunuz çalışma verilerinizi çalışma için kullanacaktır. Çalışma destekleyicisi firma; çalışmanın yürütülmesi, teşhis ve tıbbi yardım gereçlerinin geliştirilmesi için çalışma verilerinizi kullanabilir. Doktorunuzun çalıştığı kurum ve çalışma destekleyicisi firmanın her ikisi de yürürlükte olan veri koruma kanunları ile uyumlu olarak çalışma verilerinizin yönetiminden sorumludurlar.

Çalışma destekleyicisi firma çalışma verilerinizi, sadece yukarıda belirtilen amaçlarda kullanacak olan kendi grubundaki diğer şirketler, hizmet alınan kurumlar, anlaşmalı firmalar ve diğer araştırma kuruluşları ile paylaşabilir. Çalışmanın sonuçları tıbbi yayınlarda yayınlanabilir, ancak sizin kimlik bilgileriniz bu yayınlarda açıklanmayacaktır.

Doktorunuz ya da çalışma destekleyicisi firmadan, toplanan çalışma verileriniz hakkında bilgi isteme hakkında sahipsiniz. Aynı zamanda bu verilerdeki herhangi bir hatanın düzeltilmesini isteme hakkında da sahipsiniz. Eğer bu konuda bir isteğiniz olursa lütfen gerekirse sizin çalışma destekleyicisi firma ile temasa geçmenize yardımcı olabilecek doktorunuzla görüşünüz.

Eğer onayınızda vazgeçerseniz, doktorunuz çalışma verilerinizi artık kullanamayacak ya da diğer kişilerle paylaşamayacaktır. Çalışma destekleyicisi firma onayınızdan vazgeçmeden önceki çalışma verilerinizi kullanmaya devam edebilir.

Bu formu imzalayarak, çalışma verilerinizin bu formda tanımlandığı şekilde kullanımına onay vermekteyim.

**ARAŞTIRMA SÜRESİNCE 24 SAAT ULAŞILABİLECEK KİŞİLER:**

Doç. Dr. Umut TUNGA (0362)3121919/3287

Araş.Gör. Koray YILMAZ (0362)3121919-3174

**YENİ BİLGİLER ÇALIŞMADAKİ ROLÜMÜ NASIL ETKİLEYEBİLİR**

Çalışma sürerken ortaya çıkmış olan bütün yeni bilgiler bana derhal iletilecektir.



### **Çalışmaya Katılma Onayı**

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum. Doktorum saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Açıklamaları Yapan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Araş. Gör. Koray YILMAZ ve/veya Doç. Dr. Umut TUNGA

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

**EK-2**

**ANKET FORMU**

**Hastanın:**

Adı Soyadı: .....

Doğum tarihi: ..../..../.....

Mesleği:

Adresi:

Telefon:

Ev:.....Cep:.....

Cinsiyet: kadın ( ) erkek ( )

**Soruları cevaplayınız:**

1)Sigara kullanıyor musunuz? (adet): 0-10 ( ) 10-15 ( ) 15-20 ( ) 20 + ( ) hayır ( )

2)Alkol kullanıyor musunuz? Ara sıra ( ) Sürekli ( ) Kullanmıyorum ( )

3)Şu anda herhangi bir tedavi görüyor musunuz? İlaç kullanıyor musunuz?

.....

4)Geçirmiş olduğunuz herhangi bir hastalığınız var mı? Varsa nedir?

.....

5)Penisilin, lokal anestezi, ağrı kesici veya herhangi bir ilaca alerjiniz var mı? Varsa belirtiniz.

.....

**Dental Hikaye:**

Diş no:

Teşhis:

Tedavi:

**VİZUEL ANALOG SKALA (vas)**

Hiç ağrı olmaması

En dayanılmaz ağrı



İşlem öncesinde:

İşlem sırasında:

**ORTALAMA NABIZ DEĞERLERİ**

İşlem öncesinde:

İşlem sırasında:

EK-3



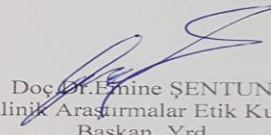
T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/1580

27.03.2015

Sayın Doç.Dr.Umut TUNGA

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz **İrreversible pulpitisli mandibuler 2.premolar dişlere kök kanal tedavisi sırasında uygulanan alveolaris inferior blok anestezisi ve infiltrasyon anestezisinin etkinliklerinin değerlendirilmesi** başlıklı OMÜ KAİK 2015/ 137 Karar nolu Klinik çalışma nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesine göre incelenmiş ve etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına, çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 26.03.2015 tarihli Etik kurulumuzda oy birliği ile karar verilmiştir.  
Bilgilerinize arz/rica ederim.

  
Doç.Dr.Emine ŞENTUNÇ  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu  
Başkan Yrd.