

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SEMPTOMATİK İRREVERSİBL PULPİTİSLİ MANDİBULAR
MOLAR DİŞLERDE FARKLI ANESTEZİ UYGULAMA
TEKNİKLERİNİN ETKİNLİKLERİ**

Dt. Naci CANPOLAT

UZMANLIK TEZİ

ENDODONTİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Funda KONT ÇOBANKARA

(Konya-2017)

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SEMPTOMATİK İRREVERSİBL PULPİTİSLİ MANDİBULAR
MOLAR DİŞLERDE FARKLI ANESTEZİ UYGULAMA
TEKNİKLERİNİN ETKİNLİKLERİ**

Dt. Naci CANPOLAT
UZMANLIK TEZİ

ENDODONTİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Funda KONT ÇOBANKARA

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 17102002 proje numarası ile desteklenmiştir.

(Konya-2017)

İÇİNDEKİLER

Kısaltmalar	v
1. GİRİŞ	1
1.1. Lokal Anestezi	4
1.1.1. Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizması.....	4
1.1.2. Lokal Anesteziklerin Genel Yapısı	5
1.1.3. Artikain	7
1.2. Dış Hekimliğinde Kullanılan Lokal Anestezi Yöntemleri	8
1.2.1. Endodontide Sıklıkla Kullanılan Lokal Anestezi Yöntemleri	9
1.2.2. Endodontide Uygulanan Yardımcı Anestezi Teknikleri.....	14
1.3. İAS Blok Anestezisinde Başarısızlık Nedenleri	18
1.3.1. Anatomik Faktör.....	19
1.3.2. Aksesuar İnnervasyon.....	20
1.3.3. Çapraz İnnervasyon	21
1.3.4. Psikolojik Faktör	21
1.3.5. Cinsiyet.....	22
1.3.6. Merkezi Çekirdek Teorisi	22
1.3.7. Akut Taşiflaksi	23
1.4. İrreversibl Pulpitisli Dişlerde Anestezi Zorluğunun Nedenleri	23
1.4.1. Enflamasyonun Lokal Doku pH'sı Üzerinde Etkisi	24
1.4.2. Enflamasyonun Kan Akımı Üzerine Etkisi	26
1.4.3. Enflamasyonun Nosiseptörler Üzerine Etkisi	27
1.4.4. Enflamasyonun Merkezi Sinir Sistemi Üzerine Etkisi	29
1.5. İrreversibl Pulpitisli Hastalarda İASB Anestezisinin Başarısını Arttırmak İçin Uygulanan Farklı Yöntem ve Uygulamalar	31
1.5.1. Anestezik Solüsyonun Dozunu Arttırma	31
1.5.2. Epinefrin Konsantrasyonunu Arttırmak	32
1.5.3. Preoperatif Aneljezik İlaç Kullanmak	33
1.5.4. Farklı Lokal Anestezik Ajan Kullanmak	33
1.5.5. Anestezik Solüsyona Hyaluronidaz İlave Etmek	34
1.5.6. Anestezik Solüsyonun Karbonlanması	34
1.5.7. Difenhidramin Kullanmak	35

1.5.8. Anestezik Solüsyonlara Mannitol İlave Etmek	35
1.5.9. Alternatif ve Yardımcı Anestezi Tekniklerinin Kullanımı	35
1.5.10. Kimyasal Devitalize Ajan Kullanmak	37
2. GEREÇ VE YÖNTEM	38
2.1. Gönüllü Bireylerin Seçimi.....	38
2.2. Klinik Uygulama	39
2.3. İstatiksel Değerlendirme	45
3. BULGULAR	46
4. TARTIŞMA	52
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	62
6. ÖZET	63
7. SUMMARY	64
8. KAYNAKLAR.....	65
9. EKLER	78
10. ÖZGEÇMİŞ	88
11. TEŞEKKÜR	89

KISALTMALAR

ASA	Amerikan Society of Anesthesiology (Amerikan Anestezi Derneği)
Bİ	Bukkal İnfiltrasyon
BK	Bradikinin
CGRP	Calcitonin Gen Related Peptit
cm	Santimetre
CO ₂	Karbondioksit
dk	dakika
EDA	Elektro-Dental Anestezi
GG	Gow-Gates
HCl	Hidroklorür
IASP	International Association for the Study of Pain (Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı)
İAS	İnferior Alveolar Sinir
İASB	İnferior Alveolar Sinir Bloğu
İO	İntraosseöz
mg	miligram
ml	mililitre
mm	milimetre
Na ⁺	Sodyum
NSAİ	Non-Steroidal Anti İnflamatuar
N ₂ O	Nitröz Oksit
Ort	Ortalama
PDL	Periodontal Ligament
PGE ₂	Prostaglandin E ₂
pK _a	Çözünürlük Katsayısı
PSA	Posterior Süperior Alveolar
SP	Substance P
SS	Standart Sapma
TTX	Tetrodotoksin
VAS	Visual Analog Scale

1. GİRİŞ

Ağrı; Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı (IASP, International Association for the Study of Pain) tarafından “vücudun herhangi bir doku veya bölgesinden kaynaklanan, gerçek ya da olası bir doku hasarı ile birlikte bulunan, hastanın geçmişte yaşadığı deneyimlerle ilgili, efektif, hoş olmayan bir duygu durumu” olarak tanımlanmaktadır.

Diş hekimlerine başvuran hastaların başvurma nedenleri başında ağrı gelmektedir. Ağrı ile kliniğe başvuran hastalarda korku ve artmış endişe tedaviyi zorlaştırır. Bu nedenle hekim akut ağrı ile kliniğe başvuran hastalarda ağrıyı kesmeyi ve/veya hastaya acı hissettirmeden tedavi etmeyi amaçlar. Kök kanal tedavisi işleminde de öncelikli hedef operasyon esnasında lokal anestezi uygulamalarıyla ağrı kontrolünün sağlanmasıdır. Ancak özellikle semptomatik irreversibl pulpitisli hastalarda normal hastalara göre derin pulpal anestezi sağlama oranı daha düşük olduğu için endodontik tedavi sırasında etkili pulpal anestezi sağlanamaması ile ilgili problemlerle karşılaşılabilmekte, işlem sırasında hastanın ağrı duyması söz konusu olabilmektedir.

Bu durumdaki mandibular molar dişlerde başarılı bir anestezi elde etmeyi zorlaştıran pek çok faktör öne sürülmüştür. Aksesuar innervasyon varlığı (Potocnik ve Bajrovic 1999, Hargreaves ve Keiser 2002), akut enflamasyon nedeniyle düşen lokal doku pH'sı (Tortamanove ark. 2009), anestezi yapılan bölgede lokal anestezi solüsyonun taşıflaksiye uğraması (Hargreaves ve Keiser 2002), yerel enflamasyondan dolayı sinir hücrelerinde meydana gelen değişikliklerle tetrodotoksin (TTX) ve kapsaisin duyarlı transient reseptör vanilloid tip-1 (TRPV1) içeren duyu reseptörlerinin aktivasyonu (Hargreaves ve Keiser 2002, Stenholm ve ark. 2002) bunlardan bazılarıdır.

Lokal anestezi uygulamalarının başarı değerlendirmesini araştıran çalışmalar sıklıkla irreversibl pulpitisli alt molar dişler üzerinde ve bu dişler için kullanılan inferior alveolar sinir blok (İASB) tekniğiyle karşılaştırılarak yapılmaktadır (Claffey ve ark. 2004, Ianiro ve ark. 2007, Aggarwal ve Singla 2010-2011). İASB için normal sağlıklı dişlere sahip hastalarda anestezi başarısızlık oranı % 15-35 (Potocnik ve Bajrovic 1999, Ingle ve ark 2002) iken, enflame vital pulpalı semptomatik irreversibl

pulpitis durumunda %44-81 (Nusstein ve Reader 1998, Lindemann ve Reader 2008) gibi oldukça yüksek bir orandır.

Anesteziye başarısızlıkla ilişkili bu olumsuzlukların üstesinden gelebilmek amacıyla birçok araştırmacı tarafından pek çok yöntem, materyal ve cihaz geliştirilmeye çalışılmıştır. Mandibulada inferior alveolar blok anesteziye kullanılan anesteziik solüsyonun dozunu arttırma (Aggarwal ve ark. 2012), İASB anesteziisine ilave olarak bukkal ve/veya lingual infiltratif anesteziiler yapma (Poorni ve ark. 2011), farklı lokal anesteziik materyallerle çalışma (McLean ve ark. 1993, Fernandez ve ark. 2005), lokal anesteziiklerin içerisine farklı oranlarda epinefrin ilave etme (Dagher ve ark. 1997), lokal anesteziik solüsyon içerisine; mannitol (Reader ve Nusstein 2002), ketamin, hyaluronidaz, meperidin ilave etme (Ridenour ve ark. 2001, Bigby ve ark. 2007), anesteziik solüsyonu karbonize etme (Chaney ve ark 1991) ve ayrıca şu anda terk edilmiş olmakla birlikte devitalize edici bir takım ajanlarla pulpayı mumyalaştırma (Hulsmann ve Stryga 1993), İASB anestezi başarısızlığının üstesinden gelmek amacıyla şimdiye kadar denenmiş yöntemlerden bazılarıdır. Ancak semptomatik irreversibl pulpitisde sıklıkla karşılaşılan İASB anestezi başarısızlığının ortadan kaldırılması için klinik olarak tavsiye edilebilecek evrensel bir uygulama veya yöntem üzerinde henüz bir fikir birliğine varılamamıştır. Bu durum; periodontal ligament (PDL) enjeksiyonu, intraosseöz (İO) enjeksiyon veya intrapulpal enjeksiyon uygulamaları yanı sıra Gow-Gates (GG) ve Akinosi blok anestezi tekniklerini de (Goldberg ve ark. 2008) içeren çeşitli yardımcı ve/veya alternatif tekniklerin geliştirilmesine yol açmıştır (Reed ve ark. 2012).

Bazı araştırmacılara göre, anesteziik solüsyonun kondil boynu hedef alınarak yapıldığı Gow-Gates anestezi bloğu uygulaması, İASB' dan daha yüksek başarı oranına sahiptir (Malamed 1982, Malamed ve ark 2012). Ancak bazı kontrollü deneysel klinik çalışmalar Gow-Gates'in İASB' na üstünlüğünü göstermede başarısız olmuştur (Agren ve Danielsson 1981, Montagnese ve ark. 1984, Goldberg ve ark 2008). İrreversibl pulpitisli hastalar üzerinde yapılan bir araştırmada Gow-Gates anestezi bloğunun başarı oranının %52 olduğu bildirilmiştir (Aggarwal ve ark. 2010). Semptomatik irreversibl pulpitisli hastalarda Gow-Gates tekniğinin anesteziik başarıya etkisini araştıran çalışma sayısı yetersiz olup, bu konunun klinik çalışmalarla daha fazla incelenmesi gerekmektedir.

Mandibular dişlerde yaşanan anestezi zorluklarının üstesinden gelebilmek için İASB' una ilave bukkal ve/veya lingual infiltrasyon teknikleri kullanılması da tavsiye edilmiştir (Meechan ve Ledvinka 2002, Robertson ve ark 2007, Haase ve ark 2008, Kanaa ve ark. 2009). Özellikle bukkal infiltrasyon İASB' unun başarısını arttırmak amacıyla ilave teknik olarak popülerlik kazanmıştır. Semptomatik irreversibl pulpitisli dişlerde %4 artikain (1:100.000 epinefrin) ile yapılan ilave bukkal ve/veya lingual infiltratif anestezinin başarı oranını önemli derecede arttırdığı pek çok çalışmada gösterilmiştir (Meechan ve ark 2006, Robertson ve ark. 2007, Aggarwal ve ark. 2009).

Semptomatik irreversibl pulpitis gibi anestezi zorluğu yaşanan durumlarda ilave anestezi yöntemi olarak intraosseöz (İO) anestezi yöntemi de kullanılmaktadır. İntaosseöz anestezi; özel perfore edici bir cihaz ile kemiğin delindiği ve anestezi maddenin kontrollü olarak ilgili dişe yakın spongios kemik içerisine enjekte edildiği bir yöntemdir. Dudak uyuşukluğu istenmeyen durumlarda primer teknik olarak kullanılabilir. Anestezi başarısının primer teknik olarak kullanıldığında maksilla ve mandibulada %45-100 (Replogle ve ark. 1997, Jensen ve ark. 2008, Penarrocha-Oltra ve ark. 2012), klasik tekniklere ilave olarak kullanıldığında %75-100 (Guglielmo ve ark. 1999, Bigby ve ark. 2006, Jensen ve ark. 2008) olduğu bildirilmiştir. İO anestezinin klinik endikasyonu sıklıkla irreversibl pulpitis gibi orta-şiddetli ağrılı durumlardır (Bigby ve ark. 2006, Nusstein ve ark. 2010). İrreversibl pulpitisli mandibular dişlerde ilave anestezi yöntemi olarak kullanıldığında ~ %90 gibi yüksek başarı oranı rapor edilmiştir (Bigby ve ark 2006, Matthews ve ark. 2009, Oleson ve ark. 2010).

Mevcut bilgimize göre literatürde İASB, Gow-Gates anestezi bloğu (GG), İASB + bukkal infiltrasyon (İASB+Bİ) ve İASB + intraosseöz anestezi (İASB+İO) uygulama yöntemlerini anestezi başarı yönünden karşılaştıran bir araştırma bulunmamaktadır. Bu tek-kör randomize kontrollü klinik araştırma; semptomatik irreversibl pulpitisli mandibular molar dişlerde yukarıda bahsedilen dört farklı anestezi uygulama yöntemi (İASB, GG, İASB+Bİ, İASB+İO) kullanılarak etkinliklerinin karşılaştırılması amacıyla planlanmıştır.

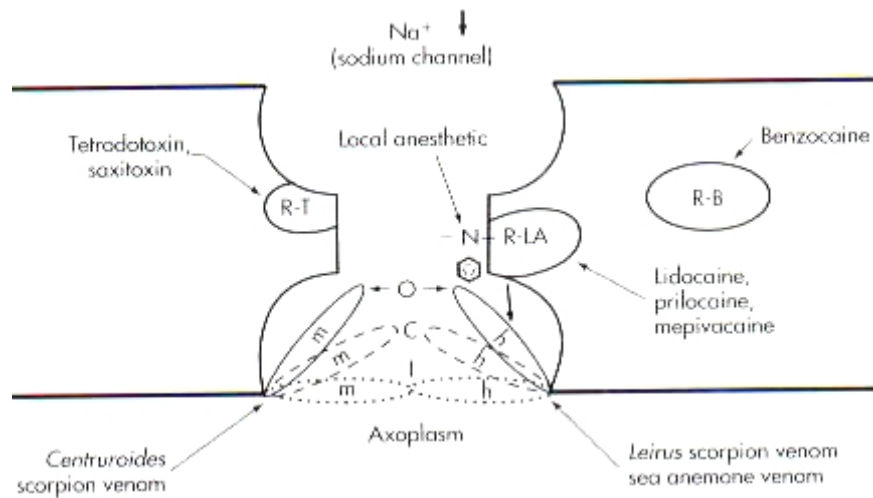
1.1. Lokal Anestezi

Merkezi sinir sistemini etkilemeden, periferel sinirlerde ileti işleminin engellenmesi veya sinir uçlarına yapılan uyarıların baskılanması sonucu vücudun belirli bir bölgesinde meydana gelen geçici duyu kaybı olarak tanımlanabilir (Adams 1996). Lokal anesteziye şuur kaybı oluşmaz.

1.1.1. Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizması

Lokal anesteziklerin sinir zarı üzerinde farmakolojik etkileri olup (Hille 1978) şimdiye kadar etki mekanizmasını açıklamaya çalışan birçok teori (asetilkolin teorisi, kalsiyum yer değişimi teorisi, özgün reseptör kuramı...) ortaya atılmıştır.

Günümüzde özgün reseptör kuramı en çok kabul gören teoridir. Bu teori lokal anesteziklerin sodyum kanalı içindeki spesifik reseptörlere bağlanarak azalmış veya ortadan kaldırılmış sodyum geçirgenliği ile sonuçlandığını savunur (Strichartz 1987, Malamed 2004a). Lokal anestezikler sodyum kanallarının sarmal segmentlerine bağlanır. Bir kez bağlandığında, sodyum kanallarının zarından sodyum hareketini kısıtlar ve sodyum kanallarını inaktif konfigürasyonda tutar. Lokal anestezik madde reseptöre ulaştığı zaman sodyum iyonlarına karşı geçirgenlik azalır ya da tamamen ortadan kalkar, böylelikle sinirde impuls iletimi kesintiye uğrar (Strichartz 1987, Butterworth 1990, Yagiela 2011). (Şekil 1.1)

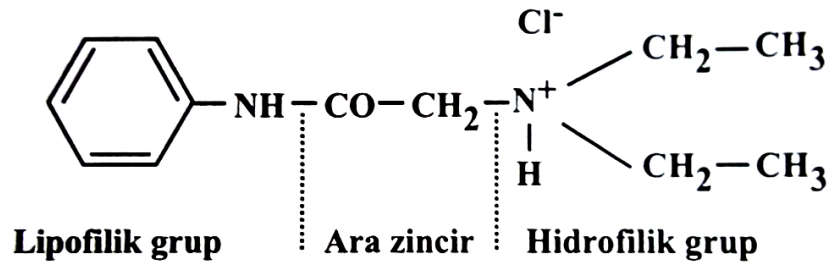


Şekil 1.1. Özgün reseptör teorisi

1.1.2. Lokal Anesteziklerin Genel Yapısı

Lokal anestezik moleküller üç bölümden oluşur.

- I. Hidrofilik grup: genellikle tersiyer ve bazen sekonder bir amin grubudur ve süstitüe edilmiştir.
- II. Ara zincir: genellikle iki ya da üç karbonlu bir alkol ya da karboksilli asid grubudur.
- III. Lipofilik grup; molekülün diğer ucunu oluşturan aromatik bir gruptur. Bu, bazı ilaçlarda para-amino-benzoik asit (prokoain, tetrakain), bazılarında benzoik asit (kokain), bazılarında süstitüe anilin (lidokain, etidokain, mepivakain ve bupivakain) ve diğer bazılarında meta-amino-benzoik asittir.



Şekil 1.2. Tipik lokal anestezik molekül

Ara zincirin aromatik grup tarafındaki ucunda bulunan bağ genellikle ya bir ester bağıdır ya da bir amid bağıdır. Buna göre lokal anestezik ilaçlar ester yapılı olanlar ve amid yapılı olanlar diye iki farklı sınıfa ayrılır (Esplugues ve ark. 1993). Lokal anestezik moleküller havaya maruz kaldığında stabil olmayan temel moleküllerdir. Bunlar, suda iyi çözünen ve stabil olan lokal anestezik tuzları oluşturmak için asitlerle birleştirilir. Bunlar çoğunlukla hidroklorür tuzu (lidokain HCl) ile birleştirilir ve steril su veya salin içinde çözülür.

Aromatik yapı molekülün lipofilik-hidrofobik özelliklerini belirler ve lipid ortamda çözünmeyi sağlar. Amino grubu ise hidrofilik özelliklerini belirler ve suda çözünmeyi sağlar. Her iki grubun sahip olduğu özellikler lokal anestezik maddenin aktivitesini tanımlar. Lipidde çözünme ilacın enjeksiyon bölgesinden doku engelini aşarak etki edeceği bölgeye ulaşmasını, suda çözünme ise ilacın hücreler arası sıvıda toplanmayıp dağılmasına yardımcı olur. Ara zincir ise, lokal anestezik maddelerin

hidrofilik ve hidrofobik sonlanmaları arasında özel bir bariyer oluştururken aynı zamanda ester ve amid grubu olma özelliklerini belirler (Vallejo ve Vallejo 2004).

Ester yapılı lokal anesteziklerin büyük kısmı, plazmada psödokolinesterazlar tarafından kolayca hidrolize uğrar ve hızlı bir şekilde inaktive edilirken kalan kısmı hepatik esterazlarla parçalanır. Bu grupta yer alan prokainin (Novocaine, Hospira, Inc. Lake Forest, IL, USA) hidrolizi sonucu para-aminobenzoik asit (PABA) ve dietil-aminoetanol oluşur (Covino 1981, Malamed 2004b).

Amid yapılı lokal anestezikler karaciğerde mikrozomal enzimlerce hidrolize edilirler. Bu grupta yer alan lokal anestezikler plazma proteinlerine fazla bağlanırlar (%55-96). Lokal anestezik molekülün protein ile olan bağlanma ilişkisi anestezik aktivitenin süresini belirler. Sinir membranının yaklaşık %10'u proteinlerden oluşur.

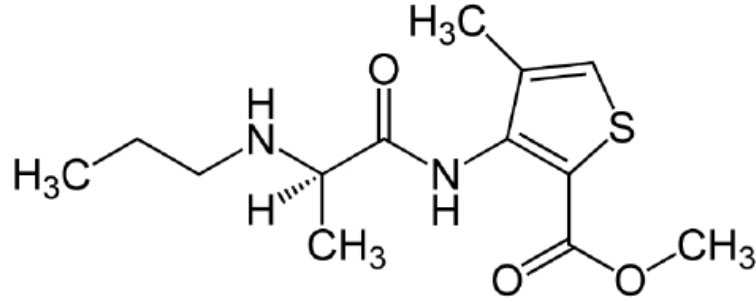
Bir lokal anestezik solüsyonun pKa'sı iyonize olmuş ve iyonize olmamış formların dengede olduğu pH olarak tanımlanır (Küçükyavuz 2002). Anestezik bileşiğin iyonize olmayan formu sinir zarına nüfuz eder. Bir anestezik çözeltinin pH değeri artıp hidrojen iyonu konsantrasyonu azaldığında, denge serbest baz formuna doğru kayacak ve nispeten daha fazla lokal anestezik madde serbest baz formunda mevcut olacaktır. 7.4 doku pH'sında, mevcut anestezik bileşiklerin, %2-40'ı iyonize olmayan formda bulunmaktadır (Reeve 1970). Lokal anestezik maddelerin sodyum kanalı çeperinde kanalın sitoplazmaya açılan iç deliğinde bulunan reseptörüne sadece iyonize formları bağlanabilir. Anestezik solüsyonların içerisinde iyonik formların oranı çevre doku ve solüsyonun pH'ı ile değişmektedir. Düşük pH'da sinir membranını geçen daha az molekül olacaktır, yani düşük pH'da iyon tuzağı oluşmakta ve anestezik etkinlik düşmektedir (Malamed 2004a).

Günümüzde kliniklerde sıklıkla kullanılan amid grubu lokal anesteziklerden bazıları:

- Lidokain
- Mepivakain
- Artikain
- Bupivakain
- Prilokain

1.1.3. Artikain:

İlk defa 1969 yılında Rusching tarafından tanımlanan artikainin kimyasal formülü, 4-metil-3[2- (propilamino)propionamido]-2-tiyofenkarboksilit asit, metil ester hidroklorid'dir. (Şekil 1.3). Artikain ismini 1984 yılında almış olup genellikle %4'lük (1:100000 epinefrin) solüsyonlar halinde kullanılır (Johansen 2004).



Şekil 1.3. Artikain kimyasal formülü

Artikain tiyofen içeren tek amid grubu lokal anestezik maddedir (Malamed ve ark. 2001). Tiyofen halkası lipid çözünürlüğünü artırır, dolayısıyla anestezik maddenin sinir membranından daha iyi diffüze olmasını sağlar (Isen 2000, Malamed ve ark 2000). İçerdiği ester ve amid grubu sayesinde artikainin biyotransformasyonu plazmada (plazma esterazlarının hidrolizi) ve karaciğerde (hepatik mikrozomal enzimlerle) gerçekleşir. Artikain metabolitleri böbrekler üzerinden elimine edilir. Artikainin %10' dan azı karaciğerde metabolize olur ve yaklaşık %5-%10' u değişime uğramadan atılır. Artikainin atılım yarı ömrü yaklaşık 15-20 dakikadır (Malamed 2001, Rahn 2001, Dar-Odeh ve ark 2008).

Artikaine adrenalin ilavesi absorpsiyonunu geciktirir, klinik anestezi süresini uzatır ve sistemik emilimini azaltır (Malamed 2001). Maksiller infiltratif anestezi 1.5-1.8 dakikada, inferior alveolar anestezi ise 1.4-3.6 dakikada başlar. Yumuşak dokuda anestezi maksiller infiltrasyonda 2,25 saat, inferior alveolar sinir blokajında yaklaşık 4 saat sürer (Malamed 2001).

Robertson ve ark'nın (2007) yaptığı araştırmaya göre mandibular 1. moların bukkal infiltrasyon anesteziinde %4'lük artikain (1:100000) %2'lik lidokaine göre

daha başarılı bulunmuştur. Araştırmacılar (Kanaa ve ark 2006, Meechan ve ark 2006) sadece bukkal ve/veya lingual infiltrasyon anestezi tekniği uygulayarak lidokain anestezi solüsyonu ile %32-%67 başarı oranı elde ederken artikain anestezi solüsyonunun kullanıldığı çalışmalarda %57-%92 oranında başarı oranı elde etmişlerdir. Corbett ve ark (2008) mandibular 1. molar dişler üzerinde %4'lük (1:100000 epinefrin) artikain ile yaptığı bir çalışmada bukkal ve/veya lingual anestezi tekniği ve İASB anestezi bloğunun başarı oranlarını benzer bulmuşlardır.

Artikain yüksek dozda kullanıldığında veya intravenöz olarak verildiğinde yan etki olarak methemoglobinemi veya nöropatlere sebep olabilir (Malamed 2001, Johansen 2004). Ayrıca kolinesteraz eksikliği, anemi, ileri derecede kalp ve solunum sistemi hastalığı, idiyopatik ve konjenital metemoglobinemisi olan hastalarda kullanımı kontrendikedir.

Ester grubu lokal anestezikler:

- Kokain
- Prokain

1.2. Diş Hekimliğinde Kullanılan Lokal Anestezi Yöntemleri

I- Farmakolojik Olmayan Yöntemler:

Elektro-dental anestezi (EDA)

Soğuk uygulama sonucu oluşan anestezi (Cryoanesthesia)

II- Farmakolojik Yöntemler:

A) Yüzeysel (topikal) Anestezi:

Topikal krem ve jeller

Jet enjektör sistemleri

Topikal anestezi içeren bant uygulamaları

B) Lokal Anestezi Enjeksiyonu:

İnfiltrasyon anestezisi

Rejyonel blok anesteziler

Periodontal ligament anestezisi

İntraosseöz anestezi

İntraseptal anestezi

İntrapulpal anestezi

1.2.1. Endodontide Sıklıkla Kullanılan Lokal Anestezi Yöntemleri

Maksilla ve mandibulada uygulanan anestezi teknikleri primer, alternatif ve yardımcı anestezi uygulama yöntemleri olarak ayrılabilir.

Maksillada Kullanılan Anestezi Yöntemleri

Maksillada primer anestezi yöntemi olarak sıklıkla lokal infiltrasyon anestezisi kullanılırken, regional anestezi yöntemleri olan tuber (PSA) anestezi ve infraorbital anestezi alternatif yöntemler olarak kullanılmaktadır.

Maksiller İnfiltrasyon Anestezisi

Maksillada genellikle infiltrasyon anestezisi primer teknik olarak tercih edilir. Bu teknik uygulaması kolay ve endodontik uygulamalar açısından başarı oranı İAS bloğundan daha yüksek olan bir tekniktir. Pulpal anestezi genellikle 5-7 dk.'da başlar. Pulpal anestezi süresi kemiğin spongios yapısından dolayı kısadır. Anterior dişlerde pulpal anestezi süresi 20-30 dk.'dan sonra azalmaya başlarken, molar dişlerde anestezi süresi 30-45 dakikadan sonra azalmaya başlamaktadır. Ancak solüsyon hacminin artırılması pulpal anestezi süresini uzatmaktadır (Reader ve ark 2006).

Maksillada Kullanılabilecek Alternatif Teknikler

Posterior superior alveolar (PSA) sinir bloğu; 3. molar dişten birinci molar dişin distobukkal-palatinal kökü dahil olmak üzere maksiller molar dişlerin pulpal anestezisi ve bukkal yumuşak dokuların anestezisini sağlar.

İnfraorbital sinir bloğu; birinci ve ikinci premolar dişlerde başarılı bir pulpal anestezi sağlarken santral ve lateral kesicide pulpal anestezi tam olarak sağlanmaz. Pulpal anestezi süresi 60 dk.'dan azdır (Reader ve ark 2006).

Mandibulada Kullanılan Anestezi Yöntemleri

Mandibulada sıklıkla kullanılan primer anestezi yöntemi İASB'dir. Bu tekniğe alternatif olarak kullanılan Gow-Gates bloğu genellikle mandibular molarların anestezisini sağlarken, mandibulaya uygulanan infiltrasyon anestezisi posterior dişleri innerve eden sinirleri bloke etmede genellikle yetersiz kalmaktadır. Mandibular anterior ve birinci premolara kadar olan dişlerde lokal infiltrasyon anestezisi veya mental anestezi genellikle yeterli olurken yetersiz olduğu durumda İASB anestezisi uygulanmalıdır.

İnferior Alveolar Sinir Bloğu (İASB)

Pterygomandibular anestezi ya da mandibular sinir bloğu olarak da adlandırılan bu anestezi yöntemi mandibular poterior dişlerin anestezisini sağlamak için en çok kullanılan önemli anestezi tekniklerinden biridir (Malamed 1997, Claffey 2004, Sağlam 2005, Tortamano 2009). Bu anestezi tekniği ile anestezi yapılan tarafta orta hatta kadar tüm dişlerin pulpalarının, lingual mukozalarının, alveol kemiğinin ve periodonsuyununun, küçük azı dişlerinden itibaren vestibül mukozasının, dilin 2/3 ön kısmı ve ağız tabanının, alt dudakın anestezisi sağlanır. Bu teknik ile mandibular sinirin diğer dalları olan; lingual sinir, bukkal ve mylohyoid sinirin anestezisi sağlanmaz. Büyük azı dişlerinin vestibül mukozasının anestezisi için ilave olarak nervus buccalisin rejyonal ya da lokal infiltratif anestezisini yapmak gerekir (Malamed 1997, Berberoğlu 2007). Goldberg ve ark'ın (2008) yaptığı araştırmaya göre semptomatik irreversibl pulpitisli mandibular molar dişlerde İASB anestezisinin %7-77 gibi yüksek oranda başarısız olduğunu bulmuşlardır.

Bütün mandibular anestezi tekniklerinin esas amacı; mandibulanın anestezi yapılan tarafındaki dişlerin pulpalarını innerve eden inferior alveoler sinirin anestezisini sağlamaktır. Her teknikte anestetik solüsyon pterygomandibular boşluk civarına depolanır. Bu anatomik boşlukta; inferior alveoler sinir ve genellikle anestezisi sağlanan lingual sinir bulunur. Pterygomandibuler boşluğun dış duvarını ramus mandibula, iç ve alt duvarını musculus pterygoideus medialis, üst duvarını m.pterygoideus lateralis, arka duvarını parotis bezi ve ön duvarını ise musculus buccinator oluşturur (Haas 2011).

Farklı teknikler olmasına karşın kliniklerde inferior alveolar sinir blokajı sağlamak amacıyla en çok uygulanan yöntem direkt veya indirekt yapılan standart tekniktir (Martinez-Gonzalez ve ark. 2003, Goldberg ve ark. 2008, Nooh ve Abdullah 2010, Mohanty 2013). Bu tekniğin uygulanabilmesi için ağız içinde bazı referans noktalara ihtiyaç vardır. Bu noktalar; dişler, temporal eklemin bir bağı olan raphe pterygomandibularis ve ramus mandibulanın ön kenarıdır (Malamed 1996, Martinez-Gonzalez ve ark. 2003; Johnson ve ark. 2007). Bu teknikte, intraoral yolla spatium pterygomandibularaya girilerek, foramen mandibula yakınında nervus alveolaris inferiorun anestezisi sağlanır (Aggarwal ve ark. 2010).



Şekil 1.4 İnférieur alveolar sinir bloğu uygulama şekli (<https://www.google.com.tr/url-Mandibular-blok-technique&psig>)

İndirekt teknikte rehber noktalar; temporal eklemin uzak bağı olan raphe pterygomandibularis ve ramus mandibulanın ön kenarıdır (Malamed 1997). Raphe pterygomandibularisin iyi bir şekilde görülebilmesi için hastanın ağızı maksimum seviyede açtırılır. Ayna ile ramusun ön kenarı, margo anterioru örten yumuşak dokular ekarte edilir. İğne, yönü karşı komissurada olacak şekilde, dişli ağızlarda molar dişlerin okluzalinden 1 cm, dişsiz ağızlarda ise alveol kretten 1,5 cm yukarıda olacak şekilde okluzal düzleme 45 derece açı yaparak, margo anteriorun 2 cm iç ve raphenin ortası hizasından geçen çizginin kesiştiği noktaya batırılır ve ramusun iç yüzü boyunca 1,5-2 cm kadar ilerletilir. Kemikle temas sağlanınca iğne biraz orta hatta paralelleştirilir ve 0,5 cm daha ilerletilerek sulcus colliye ulaşılır ve yaklaşık 1,5-2 ml kadar solüsyon enjekte edilir (Büyükertan 2005, Sağlam 2005). (Şekil 1.4).

Direkt yöntemde iğne, margo anteriorun 1,5 cm arkasından raphe pterygomandibularisin orta noktasından karşı alt kanin dişi hizasından batırılarak 1-1,5 cm kadar ilerletilir. Buradan 0,5 ml solüsyon verilip n. lingualis uyuşturulur. İğne 1,5-2 cm daha ilerletilir ve foramen mandibula civarında kemik direnci ile

karşılaşılır, iğne hafifçe öne çekilerek 1-1,5 ml solüsyon depolanır ve mandibular anestezi tamamlanır (Büyükertan 2005).

Gow- Gates Tekniği

Serbest bir diş hekimi olan Avustralyalı George Gow-Gates 1973 yılında kendi adını verdiği, standart mandibular blok anestezisine alternatif bir anestezi tekniği geliştirmiştir (Gow-Gates 1973). Bu teknikte amaç iğne ucunu mandibular kondilin boynuna yerleştirmek ve anestetik solüsyonu buraya depolamaktır (Malamed 1996, Haas 2011).

Anestezisi sağlanan sahalara; orta hatta kadar mandibular dişler, enjeksiyonun yapıldığı taraftaki mandibular bukkal mukoperiostum ve mukoz membranlar, dilin 2/3 ön bölümü ve ağız tabanı, lingual yumuşak dokular ve periost, korpus mandibula ve ramus mandibulanın ön kenarı, zigomatik çıkıntının üzerindeki cilt dokusu, yanağın arka bölümü ve temporal bölgelerin bir kısmıdır (Sağlam 2005, Berberoğlu 2007).

Bu anestezi tekniği çok sayıda mandibular dişi ilgilendiren tedavi yapılacağı durumlarda, üçüncü molar diştten orta hatta kadar bukkal yumuşak dokuların anestezisi, lingual yumuşak doku anestezisi gerekli olduğunda, standart mandibular anestezinin gerçekleşmediği durumlarda endikedir. Enjeksiyon sahasında akut enflamasyon veya enfeksiyon varlığında, hastanın ağız açıklığının kısıtlı olduğu durumlarda ve dudak ya da dilini ısırma riski olan çok küçük çocuklar ile fiziksel ya da mental geriliği olanlarda kullanımı kontrendikedir (Malamed 1997, Haas 2011).

Genellikle (%75 hastada) nervus bukkalisin de anestezisi sağlandığı için tek bir enjeksiyonla istenilen anestezinin sağlanması, başarı oranının yaklaşık %95 olması, pozitif aspirasyonun %2 gibi düşük bir oranda olması, enjeksiyona bağlı komplikasyonların az olması, çift mandibular kanal ya da çift mandibular sinir varlığında da başarılı anestezi sağlanması avantajlarından bazılarıdır (Hargreaves ve Keiser 2002). Dilde, alt dudakta ve yanaktaki uyuşukluğun hastaları rahatsız etmesi, anestezinin başlama süresinin İASB'den daha uzun olması ve bu anestezinin klinik tecrübe istemesi ise tekniğin dezavantajlarıdır (Goldberg ve ark 2008).

Gow-Gates blok anestezisi yapılırken supin veya yarı supin pozisyonuna getirilen hastaya ağzını maksimum seviyede açması söylenir. Burada amaç, mandibula kondilini frontal pozisyona getirmek ve anestezi yapılacak sinir demetinin kondile yakın konuma gelmesini sağlamaktır (Malamed 1996, Haas 2011). İğne, karşı ağız köşesinde üst 2. büyük azı dişin meziopalatinal tüberkülünün distalinden yumuşak dokuya batırılır. Eğer hastanın 3. büyük azı dişi ağızda görünüyorsa iğne bu dişin distal köşesi hizasından batırılır. İğnenin yönü, ağız köşesi ve tragus arasında çizilen hayali bir çizgi doğrultusuna paralel olmalıdır (Resim 1.5). Kondil boynundan kemik teması alabilmek için iğne yaklaşık 2.5 cm kadar ilerletilmelidir. Kemik teması sağlandıktan sonra iğne 1 mm geri çekilir, negatif aspirasyon sağlandıysa anestetik solüsyon zerk edilir (Todorovic ve ark. 1986, Malamed. 1996, Madan ve ark. 2002, Goldberg ve ark. 2008, Haas 2011) (Resim 1.6). Solüsyon depolanıp iğne çıkarıldıktan sonra hastaya ağzını birkaç dakika açık tutması söylenir (Malamed 1996, Goldberg ve ark. 2008).

Anestezinin başlama süresi yaklaşık 5-10 dakika kadardır. Bu sürenin diğer blok tekniklerine göre uzun olmasının nedeni; anestezinin yapıldığı bölgedeki sinir gövdesinin daha kalın olması ve solüsyonun depo edildiği bölgeden sinirin gövdesine kadar olan mesafenin uzak olmasıdır (Malamed 1997).



Şekil 1.5. Gow-Gates tekniği için ağız dışı landmarklar; kulak trajesinin alt sınırı ve ağız köşesini birleştiren düzlem.



Şekil 1.6. Gow-Gates tekniği uygulamasında anestetik solüsyonun depolandığı bölge

1.2.2. Endodontide Uygulanan Yardımcı Anestezi Teknikleri

Bukkal İnfiltrasyon Anestezisi

Bukkal/lingual infiltrasyon anestezisi maksillada pulpal anestezi için tek başına yeterli olurken mandibular dişlerde pulpal anestezi sağlamada genellikle yetersiz olmaktadır (Reader ve Nusstein 2002). Pulpal anestezi gerektiren işlemlerde İASB'ye ilave olarak yapılması gereken bir anestezi tekniğidir (Malamed 1997). Fragouli ve ark (2008) lingual veya bukkal anestezilerin mandibulada sadece destekleyici anestezi olarak kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Anestezi uygulama tekniği ilgili dişin bukkal sulkusuna anestezinin uygulanması şeklindedir. Kemik teması alındıktan sonra iğne 1 mm geri çekilip 1.5-1.8 ml solüsyon enjekte edilir (Sağlam 2005, Berberoğlu 2007).

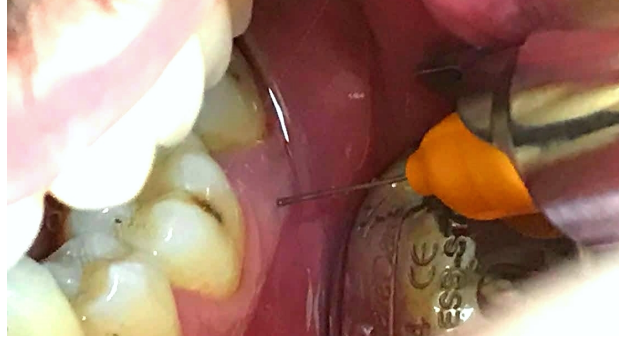


Şekil 1.7. Bukkal infiltrasyon anestezisi

İntraosseöz (İO) Anestezi

İntraosseöz anestezi lokal anestetik solüsyonun bir frez, rehber uç veya son zamanlarda geliştirilen delici iğneler yardımıyla kortikal kemiği delip spongioz kemiğe verilmesi olarak tanımlanabilir (Fischer 1923, Wong 2001) (Şekil 1.8). Penetrasyon bölgesi; kökün 1\3'lük bölümüne komşu olan alveolar krestin apikalindeki spongioz kemiktir. Bu bölge; interdental papili ortadan ikiye böler ve mukogingival birleşimin koronalinde ilgili dişin distalinde yer alır.

İO enjeksiyonun uygulanmaya başlandığı ilk yıllarda yarım yuvarlak bir kortikal kemik kaldırma freziyle cerrahi olarak açığa çıkartılan interseptal kemiğe bir delik açılmasını takiben bu delikten iğne ucunun yerleştirilip solüsyonun verilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Ancak yeni geliştirilen intraosseöz anestezi sistemleri ile bu cerrahi prosedür ortadan kaldırılmıştır (Malamed 1997). Bunu sağlamak için Stabident™ System (Fairfax Dental, Miami, FI, ABD), X-tip™ (X-tip Technologies, Lakewood, NJ, ABD), Intra Flow (Pro-Dex Inc, Santa Ana, Kaliforniya, ABD) ve QuickSleeper (Dental Hi-Tec, Cholet, Fransa) gibi sistemler geliştirilmiştir.

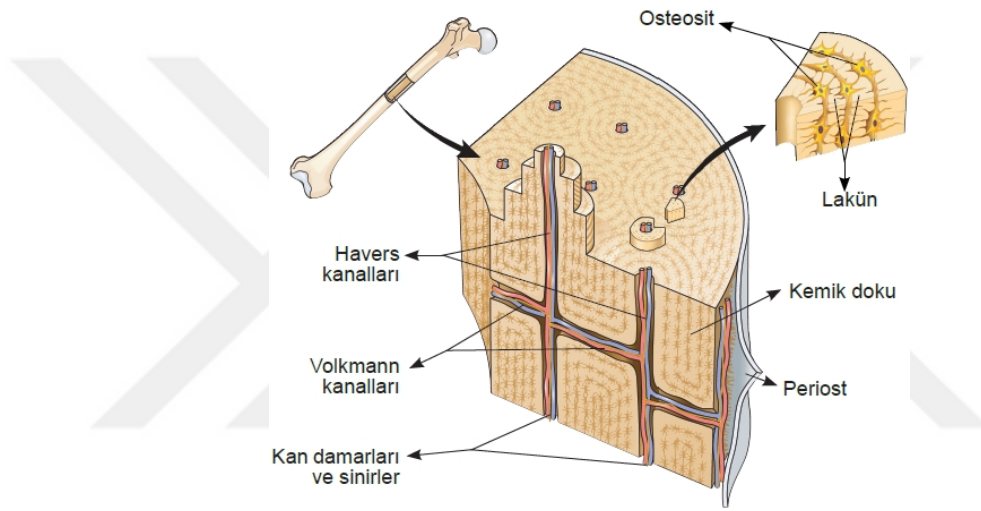


Şekil 1.8. İntraosseöz enjeksiyon

Kullanılan anestetik solüsyon miktarına göre tek bir dişin veya birkaç dişin anestezisi sağlanabilmektedir. Bu anestezi tekniği ile anestezi yapılan bölge ve bu bölgeye yakın yumuşak ve sert dokuları innerve eden terminal sinir sonlanmalarının anestezisi sağlanır. Böylece kök yapıları, kemik ve yumuşak dokuların anestezisi elde edilmiş olur (Malamed 1997).

İO enjeksiyonda, kortikal ve spongioz kemiğin histolojik ve fizyolojik yapısından dolayı bukkal ve lingual anesteziyeye olan ihtiyaç ortadan kalkmıştır.

Anatomik olarak spongioz kemik kendisinden daha yoğun ve sert bir yapıya sahip olan kortikal bir yapı ile kaplanmıştır. Trabeküler boşluklar kan damarları tarafından doldurulmuştur. Histolojik olarak kortikal kemik, ortasında Havers kanalları bulunan osteonlardan oluşmuştur ve bu kanallar yüzeyi kaplayan periost ile medulla arasında transferi sağlayan birbiriyle ilişkili Volkmann kanallarıyla bağlıdır (Şekil 1.9). Bu yapı sayesinde, spongioz kemik içine depo edilen anestezi kortikal kemiğe geçerek kortikal kemiği saran mukoza ve periostun anestezisini sağlamaktadır (Villette 2003).



Şekil 1.9. Kemiğin histolojik yapısı (www.nedir.com/)

İO anestezi primer teknik olarak da kullanılabilir ancak yardımcı anestezi tekniği olarak daha çok tercih edilmektedir. İ inferior alveolar sinir bloğu başarısızlıklarının (%44-81) en yüksek olduğu semptomatik irreversibl pulpitisli dişlerde ilave yardımcı anestezi tekniği olarak kullanıldığında başarı oranını %71-98'lere kadar arttırdığını belirten çalışmalar vardır (Nusstein 1998, Reisman 1997, Nusstein ve ark 2003b, Bigby 2006).

Dil, dudak ve yanak gibi yumuşak dokularda uyuşukluk meydana getirmemesi, atravmatik bir teknik olması, uygulandıktan sonra çok kısa bir sürede tedaviye başlanabilir olması, az miktarda (ort. ~0.9-1.4 ml) anestezi solüsyon ile yeterli derinlikte anestezi sağlanması, maksilla ve mandibulada akut pulpitisli dişlerin anestezisinde üstün bir başarı sağlanması, lingual ve bukkalden yapılan anesteziye

olan ihtiyacı ortadan kaldırması, postoperatif ağrı ve komplikasyon riskinin minimum olması, hemofili gibi sinir bloğu anestezisinin yapılmasının kontrendike olduğu hastalarda kullanılabilmesi tekniğin avantajlarını oluşturmaktadır (Malamed 1997, Replogle 1997). Uygulama için özel sisteme ihtiyaç olması, tecrübe gerektirmesi ve anestezinin etkisinin geçtiği dönemde hastada hafiften orta şiddete kadar değişen ağrı oluşturabilmesi ise tekniğin dezavantajlarını oluşturmaktadır (Replogle 1997, Malamed 1997, Gallatin 2003a, Nusstein ve ark 2003b).

İO anestezide; az miktarda anesteziik solüsyon veya düşük konsantrasyonlarda vazokonstriktör kullanımına bağlı oluşabilecek yetersiz anestezi, yapışık dişetine uygulanan anestezi sırasında veya perforasyon sırasında ağrı gibi komplikasyonlar (Parente ve ark. 1998, Fragouli ve ark. 2008), mevcut dişeti hastalığı olanlarda kemik kaybına bağlı olarak işlem sırasında güçlüklerle karşılaşmak ve kalp rahatsızlığı olanlarda kullanım limitasyonunun olması (Cannell ve Cannon 1976) bu tekniğin dezavantajlarıdır.

Periodontal Ligament Anestezisi

Periodontal ligament anestezisi 1980'lerde ağrı kontrolü amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (Kaufman ve ark 1994). Bu teknikte periodontal ligament yoluyla enjekte edilen solüsyon, soket duvarındaki doğal perforasyonlar yoluyla spongios kemiğe girmek suretiyle pulpal sinir demetine ulaşır. Bu nedenle intraosseöz anestezinin bir formu sayılır. İASB'ye ilave olarak uygulandığında başarımın %50-96 olduğu rapor edilmiştir (Reader ve ark 2006). Her bir kök için yaklaşık 0.2 ml anesteziik solüsyon basınç altında PDL aralığına enjekte edilir. Bununla birlikte azaltılmış vazokonstriktör konsantrasyonuna sahip anesteziik solüsyonlar çok etkili değildir. İASB'ye ilave olarak yapılan PDL anestezisi yaklaşık olarak 23 dk.'lık pulpal anestezi sağlar (Reader ve ark 2006). Bu teknik için özel basınçlı enjektörler kullanılır.

İntrapulpal Anestezi

Semptomatik irreversibl pulpitisli mandibular molar dişlerin %5-10 gibi bir oranı blok anestezi uygulanmış ve dudak uyuşukluğu sağlanmasına rağmen

endodontik tedavinin devam edilmesine izin vermeyecek kadar hassas olmaktadır (Reader ve Nusstein 2002). Bu dişlerde intrapulpal anestezi endikasyonu vardır. Bu tekniğin en büyük dezavantajı öncelikle direkt hassas olan vital pulpanın ekspoz edilmesi ve anestezinin doğrudan hassas dokunun içine yapılmasıdır (Reader ve Nusstein 2002). Bu yüzden diğer alternatif ve yardımcı anestezi tekniklerinin tamamı denendikten sonra halen pulpal anestezi elde edilemiyorsa son çare olarak uygulanmalıdır (VanGheluwe ve Walton 1997, Reader ve Nusstein 2002).

Kısa sürede derin pulpal anestezi sağlanması özel enjektör veya cihaz gerektirmemesi avantajlarıdır (Reader ve Nusstein 2006).

Bu tekniğin bir diğer dezavantajı pulpal anestezi süresinin kısa olmasıdır (15-20 dk.).

1.3. İASB Anestezisinde Başarısızlık Nedenleri

İASB mandibulaya uygulanan pek çok tedavi için en çok kullanılan anestezi yöntemidir. Etkili bir lokal anestezi sağlamak, acil endodontik tedavi işlemleri için oldukça önemlidir. Fakat genellikle semptomatik irreversibl pulpitisli mandibular molar dişlere yapılan İASB anestezisi %44-81 gibi oldukça yüksek oranda başarılı bir pulpal anestezi sağlayamamaktadır (Nusstein ve ark 2002, Matthews ve ark 2009, Oleson ve ark 2010). Bu başarısızlık lokal anestetik madde ve ilgili diş veya lokal anestetik uygulama tekniğinden ziyade mevcut enflamasyonla ilişkilidir (Milgrom 1997, Aggarwal 2009). Lokal anestetiklerin başarısız olmasıyla ilgili pek çok mekanizma ve hipotez ileri sürülmüştür. Anatomik varyasyonlar, çapraz innervasyon ve aksesuar innervasyon (lingual sinir, bukkal sinir, mylohyoid sinir veya servikal pleksus) (Potocnik I. 1999, Hargreaves 2002), enflame bir dişte lokal doku pH'sının düşmesi (Hargreaves 2002, Tortamano 2009), anestetik solüsyonun taşıflaksisi (Hargreaves 2002), nosiseptörlerin aktivasyonu, yerel enflamasyon sonucu sinir hücrelerinde meydana gelen değişikliklerle tetrodotoksin (TTX) ve kapsaisin duyarlı transient reseptör vanilloid tip-1 (TRPV1) içeren duyu reseptörlerinin aktivasyonu bunlardan öne çıkanlardır (Hargreaves ve Keiser 2002, Stenholm ve Bongehielm 2002).

1.3.1. Anatomik faktör

İnsanlar arasında normal sayılan anatomide bile bireyler arasında oldukça farklılıklar vardır. Bu, çene yapısının büyüklüğü, ramusun genişlik ve yüksekliği, mandibular foramenin konumu gibi anatomik yapıların kişiden kişiye değişkenlik göstermesinden kaynaklanmaktadır. Bu anatomik yapılardan kaynaklanan sebeplerden dolayı enjektörün ucu klinisyenin hedeflediği noktada olmayabilir. İğnenin bu anatomik varyasyonlardan dolayı İASB anestezisinin yapıldığı pyterigomandibular boşluğa yerleştirilememesi mandibular anestezide, anestezi başarısızlığının primer nedeni olarak kabul edilir (Vinckier 2000). Buna karşın yapılan klinik çalışmalarda radyografik ve ultrasonik rehberlik kullanımı ile mandibular forameni bulmak, yüksek insidanda başarılı pulpal anestezi sağlayamadığı bulunmuştur (Berns – Sadove 1962, Galbreath 1970, Hannan ve ark. 1999). Doğru teknikle yapılan inferior alveolar blok anestezilerinin %25'inde anestezi elde edilememektedir (Berns – Sadove 1962). Anestezik solüsyon kendisine en az direnç gösteren yolu takip eder. Anestezik solüsyon hedeflenen bölgede birikse bile hedeflenen sinirde tam difüzyon durumu olmayabilir (Galbreath 1970). Bu durum, anestezik solüsyonun enjeksiyonu sonrasında pyterigomandibular boşlukta düzensiz bir şekilde dağılması ve direncin daha az olduğu bölgeye doğru ilerlemesiyle meydana gelir (Galbreath 1970, Hargreaves ve Keiser 2002). Yapılan bu araştırmalara göre pulpal anestezi eksikliğinin temel sebebi yanlış enjeksiyon değildir.

Farklı yoğunluktaki dokulardan geçen iğne ucu, bu dokulardan geçerken belirli bir oranda sapma göstermektedir (Robinson ve ark 1984, Hochman – Friedman 2000). Yapılan in vitro çalışmalar, iğne ucunun eğilmemiş tarafa doğru sapma gösterdiğini göstermiştir (Aldous 1968, Cooley 1979, Jeske 1985, Davidson 1989, Hochman 2000). Bunu telafi etmek için çift yönlü rotasyon yapan bilgisayar sistemli WAND (CompuDent, Milestone Scientific, Deerfield, IL) cihazı kullanımı önerilmiştir (Hochman 2000). Bu tekniğin iğnenin yerleştirilmesi sırasında sapmayı azalttığı bulunmuştur. Ancak yapılan kontrollü klinik bir çalışmada çift taraflı rotasyon tekniği ile geleneksel uygulamalar karşılaştırılmış ve WAND cihazı ile geleneksel yöntemin uygulanması arasında başarı oranları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Kennedy ve ark 2003). İğne sapması inferior alveolar sinir

bloğunun etkinliği ile belirgin olarak ilişkili değildir (Kennedy ve ark 2003, Steinkruger ve ark 2006).

Ayrıca bifid inferior alveolar sinir varlığı da mandibular anestezide başarısızlık nedenlerinden biri olarak gösterilmiştir. Vakaların %0,4'ünde inferior alveolar sinir iki hatta üç dala ayrılır (Lopez 2006).

Bifid kanal olsun veya olmasın retromolar foramen varlığı da bir diğer başarısızlık nedenidir (Lopez 2006). İlave mental foramen varlığı bir diğer anatomik çeşitliliği oluşturur (Sakland 1994).

1.3.2. Aksesuar İnnervasyon

Aksesuar innervasyon, mandibular dişlerde inferior alveolar sinir bloğu anestezisinin başarısızlıkla sonuçlanmasında sorumlu olarak gösterilmiştir (Rood 1977, Wilson ve ark 1984). Mandibular dişlerin afferent impulslarını; lingual, bukkal, auriculotemporal, servikal pleksus dalı olan transvers coli ve mylohyoid sinirler aksesuar sinir gibi davranarak impuls iletimi sağladıkları bulunmuştur (Frommer ve ark 1972, Wilson ve ark 1984, Nist ve ark 1992). 37 kadavra üzerinde yapılan bir çalışmada araştırmacılar mandibular foramenin ortalama 14,7 mm yukarısından inferior alveolar sinir ve mylohyoid sinirin dallandığını tespit etmiş olup, bunun da geleneksel inferior alveolar sinir bloğu sırasında tam bir sinir bloğunun sağalanamamasına sebep olabilecek bir mesafe olduğunu belirtmişlerdir (Wilson ve ark 1984). Geleneksel İASB ile mylohyoid anestezikle inferior alveolar blok kombinasyonları karşılaştırıldığında, mylohyoid anestezisinin İAS blok anestezisinde anlamlı bir artışa neden olduğu görülmüştür (Clark ve ark 1999). Mandibular molar bölgede aksesuar innervasyon sebebi ile olan anestezi başarısızlığının üstesinden gelebilmek için; İASB anestezisine ilave olarak bukkal ve/veya lingual infiltratif anestezisi, intraosseöz veya PDL enjeksiyonunun yanı sıra mandibular sinirin daha dallarına ayrılmadığı daha üst seviyelerden yapılan Gow-Gates ve Akinozi gibi blok anesteziler de yapılabilir (Hargreaves ve Keiser 2002).

1.3.3. Çapraz İnnervasyon

Mandibular anterior dişlerin orta hattın diğer tarafından sinir dallanması alması, başarısız İASB anestezi sebeplerinden biridir. Genellikle mandibular keser dişlerde anestezi başarısızlığa sebep olsa da İASB anestezi başarısızlığında çok az rol oynar (Yonchak 2001, Rood 1977a).

1.3.4. Psikolojik Faktör

Hasta anksiyetesi lokal anestezi başarısızlığına katkıda bulunabilir. Endişeli hastaların azalmış ağrı eşiğine sahip olduğu ve tatsız bir diş deneyimi rapor etme olasılığının daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Dworkin 1967, Fiset 1989, Walton – Torobinejad 1992, Wong 1992). İğneyi görme ve/veya hissetme ve dental cihazların sesini duyma çoğunlukla anksiyete oluşmasında etken ajan olarak gösterilir (Gale 1972). Ayrıca, kanal tedavisi işlemleri hastalarda en çok endişe uyandıran dental işlemlerden biridir (Wong 1991). Bu nedenle, endodontik ağırlı hastayı tedavi ederken, hasta anksiyetesi göz ardı edilmemelidir.

Endodontik ağırlı acil hastalarda ağrı yönetimi ve hasta anksiyetesiyle baş etmek için birkaç metod denenmiştir (Fiset 1989, Walton – Torobinejad 1992). İlk olarak, klinisyen olumlu ve güvenli bir ilişki kurmalı ve bariz korku üreten uyarılara hastanın maruz bırakılmamasını sağlamalıdır. Anksiyeteli hastalar için, bilişsel davranış yönetim programları, tedavi öncesi anksiyetede önemli ve uzun vadeli azalma göstermiştir (Thom 2000). Yapılan araştırmalar; hastaya çeşitli telkinler verilerek hastanın tedaviye odaklanmasını engellemek endodontik ağrıyı önemli ölçüde azalttığını göstermiştir (Morse 1976, Morse ve Wilcko 1979). Bu etki özellikle odaklanma sorunu yaşayan ve davranışlarını kontrol etme becerisi düşük olan hastalarda daha belirgindir.

İkinci olarak, farmakolojik ajanlar, hasta anksiyetesini azaltmak için tatbik edilebilir. Bu ajanlar, oral inhalasyon (N₂O), intravenöz (diazepam), intramüsküler (benzodiazepin) yollarla verilebilir. Morbiditenin azalmış olması, hastanın monitörize edilmemesi ve gösterilmiş yüksek etkinlik, oral veya oral inhalasyonun bir kombinasyonunu çekici kılmıştır (Dionne 1998, Haas 1999). Kaufman ve ark

(1988) ağız cerrahisi uygulanan hastalarda anksiyeteyi azaltmada 0,25 mg oral triazolamın intravenöz diazepam ile aynı derecede etkili olduğunu göstermişlerdir.

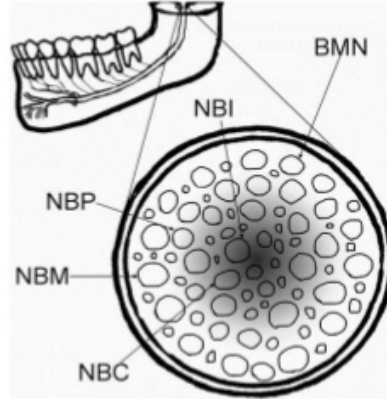
Farmakolojik ve non-farmakolojik tekniklerin her ikisini içeren bütüncül bir yaklaşım hasta anksiyetesini oldukça azaltmaktadır. Endodontik ağırlı hastalarda kullanılan teknikten bağımsız olarak, anksiyete kontrolünde bazı araçların temini, etkili bir lokal anestezi sağlanması ve hekimin ağrı kontrolündeki rolü oldukça önemlidir (Haas 1999).

1.3.5. Cinsiyet

Cinsiyet lokal anesteziğin farmakodinamiği ve ağrının algılanmasında önemli bir değişken olarak kabul edilmiştir (Fillingim ve ark 1999, Vallerand – Polamano 2000). Sağlıklı bireylerde cinsiyet bildirilerek yapılan klinik bir çalışmada menstrual döngü evreleri ve kontroseptif kullanımı anestezi etkinliği ve enjeksiyon rahatsızlığı üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı ortak düşünce olarak kabul edilmiştir (Tofali ve ark 2007).

1.3.6. Merkezi Çekirdek Teorisi

Merkezi çekirdek teorisi inferior alveolar blok anestezi sonrası mandibular anterior dişlerdeki anestezi başarısızlık sebebini açıklar. Bu teoriye göre sinir ana dallarının orta kısmında bulunan lifler anestezi solüsyondan en son etkilenir ve bu lifler daha uzak bölgelerin innevasyonundan sorumludur. (Şekil 1.10). Bu teori, anterior dişlere giden sinir gövdesinin içine anestezi solüsyonun yeterli miktarda diffüze olmasına engel olduğu ileri sürülmektedir (Strichartz 1967). Başka bir ifadeyle anestezi solüsyonun sadece mandibular sinir demetlerinin dışında kalması durumu olarak ifade edilir (Strichartz 1967). Bundan dolayı mandibular blok anestezi başlangıcı ve derinlik eğilimi mandibular posterior dişlerde anterior dişlerden daha iyidir. Ayrıca selektif geçirgenlik olayı akut pulpitisli dişlerde semptomların azalmasını sağlar fakat giriş kavitesi preparasyonu ve kanal ekstirpasyonu gibi ağırlı endodontik işlemlerde lokal anestezinin etkisinin neden inhibe olduğunu açıklayamamaktadır (Malamed 2004b).



Şekil 1.10. Sinir demtinin dış kısmında kalan lifler posterior dişleri innerve ederken, iç kısmında kalan lifler anterior dişleri innerve etmektedir.

1.3.7. Akut Taşiflaksi

Reseptör agonisti ilaçların uygulanması genellikle, ilacın daha sonraki uygulamasında azalmış yanıtı yol açtığı farmakolojide iyi bilinmektedir; bu etkiye taşiflaksi denir. Lokal anesteziklerin genellikle vazokonstriktörler ile birlikte tatbik edilmeleri nedeniyle, sodyum kanalında taşiflaksi üretilmesi için ilacın doku içinde yeterli bir zaman miktarında devam olasılığı vardır. Özellikle tekrarlayan enjeksiyonlardan sonra, azalmış anestezi etkinliğine katkıda bulunduğu öne sürülmüştür (Vandermeulen 2000).

Ancak, klinik koşullarda lokal anesteziklerin önemli ya da aslında herhangi bir taşiflaksi ürettiği açık değildir. Çeşitli klinik çalışmalar, tekrarlanan veya zincirleme lokal anestezik uygulanmasını kronik ağrı hastalarını tedavi etmek için değerlendirmiş olup birkaç yıla kadar süregelen sürekli infüzyon veya günlük uygulama olmasına rağmen, bu çalışmalar lokal anestezik için taşiflaksi rapor etmemiştir (Ang 1984, Dahm 1998). Böylece, bu hipotez lokal anestezik başarısızlıklarını açıklamada yetersiz kalmaktadır.

1.4. İrreversibl Pulpitisli Dişlerde Anestezi Zorluğu Nedenleri

İrreversibl pulpitis; hastaların endodonti kliniğine acil tedavi için en çok başvurma nedenlerinden biridir. Bu akut ağrı ile karakterize olup pulpanın nekrozu ile tamamlanan enflamatuar bir süreç olarak tanımlanmıştır (Bergenholtz 1990). İrreversibl pulpitis, bakteriler pulpaya ulaşmadan başlamakla birlikte, dental çürük gibi iritanlar olmadan da meydana gelebilir. Bu immün sistem aracılığıyla da

gelişebilmektedir. İrreversibl pulpitis, bakteriyel bir enfeksiyondan ziyade enflamatuar mediatörler aracılığıyla oluşan nörojenik enflamasyonun bir sonucudur (Bergenholtz 1990).

Moleküler biyoloji çalışmaları sayesinde sodyum kanallarının amino asit yapıları tam olarak anlaşılmış ve sodyum kanallarının pek çok çeşidinin olduğu belirlenmiştir (Ragsdale ve ark 1994, Catterall 2000). Kanalların özel bir grubu, balon balığı toksini olan tetrodotoksine (TTX) dirençli olarak karakterize Na^+ kanallarıdır. Gold ve ark (1999) yaptığı çalışmada TTX'e dirençli sodyum kanallarını C lifler üzerinde etkili olduğunu bulmuşlardır. Sodyum kanalları, enflamasyon esnasında hassas olan durumdan TTX'e dirençli duruma geçerler. TTX'e dirençli olan bu sodyum kanalları C liflerinin aşırı hassaslaşmasına ve bunun sonucunda enflamatuar hiperaljezinin ortaya çıkmasına sebep olur ki bu durum bir türlü anestezi edilemeyen dişler için kullanılan "hot molar" veya "hot tooth" terimleriyle ifade edilir (Cohen ve Brown 2002). TTX dirençli sodyum kanalları lidokaine yaklaşık dört kat daha az duyarlıdır (Roy 1992). Nositseptörler üzerinde bulunan TTX dirençli sodyum kanallarının aktiviteleri enflamasyonla birlikte artar (Arbuckle ve Docherty 1995). Buna ek olarak, aktiviteleri prostaglandin E_2 'ye maruz kaldıktan sonra iki kattan fazla artar (Gold ve ark 1996). Sodyum kanallarının TTX dirençli sınıfı lokal anestezi başarısızlıkları için bir başka sebep olarak gösterilebilir.

Scholz ve ark. (1998) yaptığı bir çalışmada hot tooth teşhisi konulmuş dişlerde bupivakainin TTX'e dirençli sodyum kanallarını lidokaine göre daha yüksek oranda bloke edebildiğini tespit edilmişlerdir.

1.4.1. Enflamasyonun Lokal Doku pH'sı Üzerinde Etkisi

Klinik olarak lokal anestezikler, hücre zarı boyunca dağılım gösterip daha sonra hücre sitoplazması proteinine erişerek, sodyum kanalını bloke edip etki gösterirler. Bu eylem, ilacın asit (iyonize ya da yüklü molekül) ve baz (yüksüz molekül) formları arasında geçiş yapmasını gerektirir. Kartuş formundaki çoğu lokal anestezik solüsyonun pH'sı kasıtlı düşüktür (pH= 3-4). Molekülün asit formu düşük bir pH değerinde daha karardır (vazokonstriktörde olduğu gibi), ve böylece daha uzun bir raf ömrü sağlanmış olur (7,46). Lokal anestezik madde enjekte edildiğinde,

lokal doku pH'sı ve bir asit olarak ilacın gücü (pKa değeri) tanınmış Henderson-Hasselbalch denkleminin $(pH - PKa) = \log (Baz/Asit)$ göre asit ve baz formları arasında lokal anestetik molekül dağılımını düzenler. Yüksüz baz formu hücre membranı boyunca yayılım gösterir ve hücre içinde, ilaç asit ve baz formlarına yeniden dağıldığında, sodyum kanalını bloke eden ilacın asit formudur.

Bu hipotez endodontik ağrı gibi koşullarda lokal anestezi başarısızlıkları için önemli bir mekanizma olarak ileri sürülmüştür (Malamed 1990, Jastak 1995). Bu oldukça önemli bir konudur çünkü, enflamasyon kaynaklı doku asidozu lokal anesteziğin "iyon tuzağına" dolayısıyla etki gösterememesine ve/veya oldukça geç etki göstermesine neden olabilir. Düşük doku pH'sı daha büyük bir oranda asit formunda lokal anestetik molekülün yüklü yakalanmasına ve bu nedenle hücre zarını geçememesine sebep olacaktır. Lokal anestetik solüsyonların "iyon tuzağına" maruz kalma oranları farklılık göstermektedir. Bu oran, Henderson-Hasselbalch denklemi ve her bir ilacın pKa değerinden elde edilir. Mepivakain; lidokain ve bupivakaine göre iyon tuzağından daha az etkilenmektedir. Doku pH'sındaki azalma, ilacın önemli bir oranının yüklü asit formuna yakalanmasıyla sonuçlanır. Lokal anestetiklerin pKa değerlerindeki farklılıktan dolayı, doku pH'sı tüm lokal anestetikleri eşit olarak iyon tuzağına düşürmez. Bu nedenle, 7.4-6.6 pH aralığında, lidokain ve bupivakaine göre, mepivakain iyon tuzağına nispeten dirençlidir. Bu hipotezin lokal anestetik başarısızlığını izah etme ölçüsünde, mepivakainin irreversible pulpitisi hastalarda kullanımı daha başarılı sonuçların elde edilmesini sağlayacaktır.

Ancak, lokal doku pH hipotezini sınırlayan çeşitli faktörler de vardır. İlk olarak, asidoz oldukça küçük bir alanda olabilir. Likefikasyon nekrozunun (örneğin bir apse) şiddetli formları, 4-5 gibi düşük pH seviyelerine sahip olsa da etkilenen bölge gerçek abse ile sınırlıdır. Cilt enflamasyonu ile ilgili çalışmalar doku pH'sının sadece marjinal olarak yaklaşık 5,8-7,2 pH değerlerine düşürülebilir olduğunu göstermektedir (Punna-Moorthy 1988). Buna ek olarak, iltihaplı doku normal dokuya göre (muhtemelen iltihaplı doku içine proteinin ekstrasvazasyonu veya eritrositten dolayı) daha büyük tamponlama kapasitesine sahiptir (Punna-Moorthy 1988). Bu durumda, gerçek pH değişikliği lokal anesteziğin iyon tuzağına düşmesi için yeterince büyük olmayabilir. Dolayısıyla, enflamasyonun şiddetli formlarında

bile, lokal doku pH'sı maksiller dişlerde infiltrasyon anestezi ile sorunları açıklayabilir, ancak inferior alveolar sinir blokajı anestezisinde lokal anestezik başarısızlıklarını açıklamakta yetersiz kalmaktadır (Hargreaves ve Keiser 2002).

Lokal pH hipotezinin en az iki klinik etkisi vardır. Birincisi, düşük pKa değerleri ile lokal anestezinin endodontik ağrılı hastalarda daha etkili olmasının muhtemel olduğunu göstermektedir. Bu öneri, ilaçların fiziksel özellikleri ve temin edilebilen formülasyonlarına dayanır. İkincisi, doku pH'sının geçici ayarlanması klinik anesteziyi artırmak için kullanılabilir. Bu, lokal anestezik madde içerisine sodyum bikarbonat eklenerek yapılabilir (DiFazio 1987, Gerancher 2000). Sodyum bikarbonat eklenmesi ayrıca sinire temas eden anestezik çözeltisinin pCO₂ (CO₂ gazının kısmi basınç değeri) değerini yükseltir. CO₂ sinir zarını geçerek hücre içi pH'yi azalttıkça, ilacın iyonize olmamış formu hücre içine girer ve bu blokajın gerçekleştirilmesi için sodyum kanalına bağlanan formdur.

Yukarıda anlatılan mekanizmaya bağlı olarak alkalinizasyon teorik kullanıma sahip olsa da kullanımını desteklemek için endodontik ağrılı hastalarda yapılan klinik çalışmalar yetersizdir. Yapılan bir araştırmada, maksiller insizör dişlerde standart lidokain formülasyonu ve tamponlu lidokain formülasyonu karşılaştırılmış olup iki grup arasında anlamlı bir fark gösterilememiştir (Rood 1977).

1.4.2. Enflamasyonun Kan Akımı Üzerine Etkisi

Enflamasyonun lokal doku fizyolojisi üzerinde de etkisi vardır. Enflamatuar mediatörler tarafından uyarılan periferik damarın genişlemesi, sistemik emilim oranını arttırarak lokal anestezik solüsyon konsantrasyonunu azaltabilir (Vandermeulen 2000). Lokal anestezik maddelerin çoğu vazodilatatif etkiye sahiptir. Daha etkili, uzun süreli bir anestezi için lokal anestezik maddelerin içeriğine vazokonstriktör maddeler ilave edilmesi gerekmektedir (Rahn ve ark 1991, Kito ve ark 1998). İltihaplı bir dişin pulpal kan akımında bölgesel değişiklikler görülmesine rağmen, periradiküler dokuda inflamasyon kaynaklı damar değişikliklerinin lokal sinir bloklarında büyük bir etkisi yoktur (Suda 2002). Ayrıca, bu vazodilatasyon muhtemelen lokalizedir ve enjeksiyondan uzak bölgelerde (yani sinir blokajı enjeksiyon yerleri) belirgin değildir. Böylece, bu hipotez sinir blokajı anestezisi ile

karşılaştırıldığında infiltrasyon anestezisinin zorluklarını açıklamada daha fazla yarar sağlayabilir.

Bu hipotezin lokal anestezi başarısızlık tahmini ölçüsünde, lokal anestezi başarısını arttıran klinik etkiler vardır. Eğer vazodilatasyon artmış ilaç emilimine sebep oluyorsa, o zaman vazokonstiktörlerin yüksek konsantrasyonlarda kullanılması daha derin veya daha uzun süreli anestezi sağlayabilir (Rahn ve ark 1991, Kito ve ark 1998). Böylece, bunu tolere edebilen hastalarda, 1:50 000 epinefrinin kullanımı endodontik ağrısı olan hastalarda klinik başarıyı arttırmaktadır (Hargreaves ve Keiser 2002). Ancak bugüne kadar, bu konuda yapılan klinik çalışmaların sonuçları çelişkilidir. Lokal anestezi maddelere 1:50 000, 1:80 000 ve 1:100 000 epinefrin ilavesinin anestezi başarısını etkileyebileceği düşüncesi ile yapılan klinik çalışmalarda, enflamasyon olmayan dokuda dental anestezi başarısını değiştirmedeği bulunmuştur (Buckley 1984, Dagher 1997).

Ancak, Knoll-Kohler ve Fortsch (1992) infiltrasyon anestezi için %2 lidokain ile birlikte kullandıklarında, anestezi başlangıcı ve süresi ve epinefrin konsantrasyonu (1:200.000, 1:100.000, 1:50.000) arasında doza bağımlı bir ilişki olduğunu göstermişler. Ancak bu çalışmaların normal sağlıklı dişlere sahip bireylerde gerçekleştirildiği göz önünde bulundurulmalıdır.

1.4.3. Enflamasyonun Nosiseptörler Üzerinde Etkisi

İltihaplı dokudan salınan enflamatuvar mediatörlerin nöronlar üzerinde iki büyük etkisi vardır. Bunlar nöronların fonksiyonel aktivitesini değiştirirler. Nosiseptörlerin normal şartlarda sakin olduğu ve yalnızca doku veya bu nöronlar üzerindeki reseptörleri uyaran güçlü uyaranların varlığında deşarj oldukları düşünülmektedir (Hargreaves 2000). İnflamatuvar mediatörler belirli reseptörler ile etkileşerek bu nöronları etkinleştirir veya sensitize eder. Nosiseptörleri aktive eden mediatörlerden biri bradikininidir. Bradikininin uygulanması hücre yüzeyinde bulunan bradikinin reseptörlerinin (BK_1 ya da BK_2) aktivasyonu yoluyla miyelinsiz C nosiseptörlerin tempolu bir şekilde uyarılmasına neden olur. Prostaglandin E_2 , nosiseptörleri sensitize eden mediatörlere bir örnektir. PGE_2 uygulanması uyarılma eşiğini düşürerek hafif uyaranların bile bu nöronların etkinleştirebilmesini sağlar. Zonklayıcı ağrı; pulpal nosiseptörlerin hassaslaşması sonucu hastanın kalp atımına

yanıt olarak deşarj olup hastanın kalp atışlarında ağrıyı hissetmesi, buna örnektir. Enflamatuar mediatörler normalde durgun olan noranların aktivasyon ve sensitizasyonuna neden olur. Lokal anestezikler sodyum kanalı blokajı sağlamalarına rağmen, periferik sensitizasyon ve aktivasyon sonucu sinirlerin anestezik maddelere karşı direncinde artışa neden oldukları bildirilmiştir (Rood 1981).

Buna ek olarak, belirli büyüme faktörleri de dahil olmak üzere enflamatuar mediatörler, yapısal özelliklerini değiştirerek bu nöronların üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Özellikle, Byers ve ark. (1990) tarafından yapılan çalışmalarda, diş pulpası ve periradiküler dokularda periferik sinir uçlarının tamamen enflamasyon bölgelerine doğru dallandığı (filizlenme) ortaya çıkarılmıştır. Yapılan klinik çalışmalar benzer bir filizlenmenin iltihaplı insan diş pulpasında oluştuğunu göstermiştir (Byers 1999). İltihaplı dokuda sinir terminallerindeki bu artış, uyaranların ağrı nöronlarını daha kolay aktive etmelerini sağlar (Byers 1999).

İltihap ayrıca, P maddesi (Substance-P) ve kalsitonin gen (CGRP) ile ilgili nöropeptidlerde artışa yol açarak, nosiseptörlerde çeşitli proteinlerin sentezini değiştirir. Yapılan çalışmalarda SP ve CGRP'nin damar geçirgenliğinde artışa ve vazodilatasyona neden olduğu gösterilmiştir (Trowbridge ve Emling 1997). SP; damar geçirgenliğinin artmasından sorumlu iken, CGRP damarlarda vazodilatasyona neden olur. Bu nöropeptidler pulpal enflamasyon regülasyonunda önemli bir rol oynamaktadır (Byers 2002).

Buna ek olarak, doku yaralanması nosiseptörlerde sodyum kanallarının bileşim, dağıtım ve aktivitesini değiştirebilir (Gold 1996, Novakovic 1998, Coward 2000). Enflamasyon sodyum kanallarının üzerinde lokal anestezi başarısızlığında önemli rol oynar. Yapılan çalışmalarla sodyum kanallarının çeşitlerinin olduğu keşfedilmiştir (Ragsdale ve ark 1994, Catterall 2000). Kanalların özel bir grubu, balon balığı toksini olan tetrodotoksine (TTX) dirençli olarak karakterize Na^+ kanallarıdır. PN_3 (aynı zamanda SNS, ya da $NA_V 1.8$ olarak da bilinen) ve NaN sodyum kanalları (ayrıca SNS_2 veya $NA_V 1.9$ olarak da bilinir) da dahil olmak üzere TTX dirençli sınıfın üyeleridir. Sodyum kanallarının TTX dirençli sınıfı lidokaine daha az duyarlıdır (Roy 1992). Lidokain anestezik solüsyonunun artan konsantrasyonu sodyum kanallarının blokajında artış sağlar. Ancak, TTX dirençli kanallar lidokaine yaklaşık dört kat daha az duyarlıdır (Roy 1992). Sodyum

kanallarının TTX dirençli sınıfı normal koşullar altında nosiseptörler üzerinde eksprese edilir (Arbuckle ve Docherty 1995). Buna ek olarak, aktiviteleri prostaglandin E₂'ye maruz kaldıktan sonra iki katın daha üstüne çıkar (Gold ve ark 1996). Sodyum kanallarının TTX dirençli sınıfı lokal anestezi başarısızlıkları için bir başka sebep olarak gösterilebilir. Kanallar lidokaine nispeten dirençli olmakla birlikte nosiseptörler üzerinde eksprese edilmişler ve aktiviteleri PGE₂ ile artar.

Sodyum kanallarının TTX dirençli sınıfında, doku yaralanması sonrası artış olup olmadığı ağrılı hastalarda yapılan klinik araştırmalarla değerlendirilmiştir. Nöropatik ağrı hastalarında yapılan bir çalışmada, hastalarda sodyum kanallarının alt tipi olan NAv 1.8'de önemli bir artış olduğu fakat NAv 1.9'da olmadığı görülmüştür (Coward 2000). Bu durum, bu ve diğer kanalların, kalıcı ağrının bazı formlarına aracılık edebileceği fikrini ortaya koymuştur (Waxman 1999). Hargreaves ve ark'nın (2000) yaptığı klinik bir çalışmada insan diş pulpasının, NAv 1.8 de dahil olmak üzere en az iki tip sodyum kanalını içerdiğini göstermiştir. Böylece, seçici ve güçlü antagonistlerin NAv 1.8'e geliştirilmesi, endodontik ağrısı olan hastalar da dahil olmak üzere, ağrılı hastanın tedavisinde özel bir avantaj sunabilir. Araştırma altındaki bu tür ajanlardan biri benzomorfan türevleridir (BIII 890CL) (Carter 2000).

1.4.4. Enflamasyonun Merkezi Sinir Sistemi Üzerine Etkisi

Enflamasyon, merkezi sinir sistemindeki ağrı işleme sistemindeki değişiklikleri de uyarır. Pulpal ve periradiküler dokuda nosiseptörlerin aktivasyon ve hassasiyeti trigeminal nükleus ve beyne gönderilen uyarılarla sonuçlanır. Bu, sırayla merkezi duyarlılığı uyarır. Merkezi duyarlılık, merkezi nöronların artmış uyarılabilirliği ve hiperaljezinin temel merkezi mekanizması olduğu düşünülmektedir (Wolf 1996). Merkezi duyarlılık durumunda, nazik periferik uyarılara bile abartılı MSS'i cevabı vardır. Yaygın bir örnek güneş yanığıdır ki, bir gömlek giymenin zararsız uyarımı bile acı verici kabul edilir. Benzer şekilde, merkezi sensitizasyon nedeniyle iltihaplı periodontal ligamente (örneğin, akut apikal periodontitis) sahip bir dişe yapılan perküsyon bir abartılmış ağrı tepkisi oluşturabilir.

Merkezi hassaslaşmanın endodontik ağrı mekanizmalarına katkıda bulunduğu ve bunun lokal anestezi başarısızlıklarına neden olduğu bildirilmiştir (Hargreaves 2002a). Birçok hasta, bazı restoratif işlemlerde hafif ağrıyı tolere edebilir. Başka bir

ifadeyle, normal şartlar altında, liflerin pek çoğunu (%90) bloke eden lokal anestezi enjeksiyonu klinik olarak başarılı olabilir. Ancak, merkezi duyarlılık sonucu çevresel uyarılara karşı abartılı bir tepki oluşur. Aynı şekilde liflerin %90'ının bloke olduğu bir durumda bile ağrı algılanmasına yol açabilecek yeterli sinyalizasyona izin verebilir. Dolayısıyla, merkezi hassaslaşmanın da lokal anestezi başarısızlıklarında önemli etkiye sahip olduğu söylenebilir (Hargreaves ve Keiser 2002b).

Diş ağrısı genellikle periferik trigeminal ağrı sisteminin başlıca afferent nöronları olan C lifleri ve A-delta lifleri tarafından algılanır ve taşınır (Ikeda ve ark 1997). Bu lifler uyarıldığında, P maddesi ve kalsitonin geni ile ilgili protein (calcitonin gen related peptid-CGRP) (Ngassapa ve ark 1998) gibi nörotransmitterleri salgılar ve sinyali nukleus caudalis'e (medüller dorsal boynuz) iletir (Malamed 1997). Burada, ağırlı uyarılar entegre olup, işlenip veya modüle edilerek talamus'a aktarılır. Talamustan sonra kortekse iletilen uyarı burada ağrı olarak algılanır (Malamed 1997). Yaralanmamış veya iltihaplanmamış bir pulpada, nosiseptörler normal olarak hafif sıcaklık veya pH değişiklikleri ile aktive olmaz. Ancak, enflamasyon varlığında onları aktive eden veya sensitize eden enflamatuar mediatörler (prostaglandinler veya kininler) ile modifiye edilirler. Enflamatuar mediatörleri, nosiseptör nöronların aktivasyon eşiğini, küçük uyarıların bu nöronları uyarabileceği bir noktaya düşürebilir (Ngassapa ve ark 1998, Renton ve ark 2003, Goodis ve ark 2006). Bu, trigeminal ağrı sisteminin periferal hassaslaşmasına katkıda bulunur. Ek olarak, C liflerinin tekrarlanan aktivasyonu, N-metil-D-aspartat reseptörleri üzerinde etki gösteren ve merkezi hassaslaşma ile sonuçlanan CGRP ve P maddesinin salınmasına neden olur (Hargreaves ve Keiser 2002b).

Merkezi hassaslaşmayı bloke etmek için kullanılabilecek seçici ilaçlar yoktur. Tek yöntem, afferent uyarıları azaltarak böylece merkezi duyarlılığı azaltmaktır. Gallatin ve ark'nın (2000) yaptığı bir çalışmada, bir steroid türevi olan metilprednizolon asetat (40 mg) intraosseöz enjeksiyonunun 24 saat boyunca endodontik ağrıyı azalttığını göstermiştir. Eğer doğrulanırsa, o zaman bu yaklaşım istenen lokal anestetik etkiyi elde etmek için periferik ve santral mekanizmaları yeterince azaltabilir.

1.5. İrreversibl Pulpitisli Hastalarda İASB Anesteziinin Başarısını Arttırmak İçin Uygulanan Farklı Yöntem ve Uygulamalar

Hekim başarılı bir pulpal anestezi sağlayabilmek için öncelikle hastayı çok iyi muayene etmeli ve hangi tip hastada anestezi başarısızlık problemi yaşanabileceğini önceden tahmin edebilmelidir. Genellikle irreversible pulpitis ve akut apikal periodontitisli hastalarda anesteziyle ilgili sorunlarla karşılaşma ihtimali yüksek olmaktadır (Reader ve Nusstein 2002). Daha önce başarısız bir anestezi sonucu ağrılı dental işlem hikayesi olan hastalarda ağrı yönetimi oldukça zordur. Dolayısıyla anestezi uygulamaları için en uygun yöntem ve kullanılan materyallerin bilinmesi oldukça önem taşımaktadır.

1.5.1. Anestezik Solüsyonun Dozunu Arttırma

Anestezi başarısındaki araştırmaların çoğunda dudak uyuşukluğu İASB başarısının bir işareti olarak kullanılmıştır (Berns 1962, Wilson 1984, Guglielmo ve ark 1999). Lokal anesteziklere karşı miyelinsiz C liflerinin en az duyarlı, hafif miyelinli nöronların (A-delta lifleri) daha yoğun, miyelinli nöronların (A-beta lifleri) en fazla duyarlı oldukları yapılan araştırmalarda ortaya konulmuştur (Malamed 1990). Normal şartlar altında; ağrı algılanması, C ve A-delta lifleri, dokunma ve proprioseptif duyunun algılanması ise A-beta lifleri aracılığıyla olur. Dudak uyuşukluğu (yani A-beta liflerinin blokajı sonucu dokunma duyunun kaybolması) pulpal ağrı liflerinin anestezinin sağlandığını ve hastanın tedavi için hazır olduğunun göstergesi olarak ileri sürülmüştür (Malamed 1990).

Ancak, bu klasik bilgi, 1930'larda kısa lif uzunluklarının bütün sinir liflerinin kullanılarak bloke edildiği eski bir yöntem ile yapılan araştırmalara dayanmaktadır (Gasser 1929, Heinbecker 1934). Daha yeni araştırmalar, bir tek bir sinir lifinin bloke edildiği tekniği kullanarak bu hipotezi yeniden test etmişlerdir (Franz 1974, Huang 1997). Yapılan bu araştırmalar, lokal anesteziklerin yoğun miyelinli A-beta lifleri ve hafif miyelinli A-delta liflerini myelinsiz C-liflerinden çok daha düşük konsantrasyonlarda bloke ettiğini göstermektedir (Huang 1997). Siyatik sinirin içine nosisepsiyonu sadece kısmen bloke eden dozlarda lidokain enjeksiyonu, dokunma duyunun tam bir blokajını sağlar (Thalhammer 1995). Elde edilen bu veriler, lokal

anesteziklerin myelinlensiz liflere göre miyelinli lifleri daha çok bloke ettiğini göstermektedir.

Takeuchi ve Tasaki (1943) üç ardışık Ranvier düğümünün bloklanmasıyla tam anestezi meydana geldiğini bildirmiştir. Bu görüşe göre, lokal anestezi uygulandığı alanda sadece üç Ranvier düğümü bulunduğu sürece, iletim blokajı anestezi edilen sinirin uzunluğundan bağımsız olarak oluşur. Lokal anestezi solüsyona bağlı sinir iletimi blokajı kısmen, anestezi solüsyona maruz bırakılan sinirin uzunluğuna bağlıdır. İletim hızında anestezi ajan-aracılı azalma ilaca maruz kalan sinirin uzunluğu ile artar. Bu da üç Ranvier düğümünün bloke edilmesini gerektiren geleneksel görüşün daha fazla araştırılması gerektiğini göstermektedir (Fink 1984).

Yapılan araştırmalarda klinik anestezi başarısının lokal anestezi solüsyona maruz kalan sinir uzunluğunun artmasıyla artırılabilirliği öne sürülmüştür (Fink 1984, Raymond ve ark 1989). Bu bulgu, İAS blokajı başarısız olduğunda Gow-Gates tekniği veya ikinci bir enjeksiyon yapmanın inferior pterygomandibular boşluk içinde kalmış sinir liflerinin tamamının blokajında artış sağlayacağını düşündürmektedir. Ayrıca ikinci bir enjeksiyon yapılmasının mylohyoid sinir blokajı sağlayarak aksesuar innervasyona bağlı oluşan başarısızlıkları da elimine edebileceği belirtilmiştir (Wilson ve ark 1984). Ancak epinefrinli %2'lik lidokainden iki karpül (3.6 ml) yapılmasının pulpal anestezi insidansını arttırmadığı bulunmuştur (Nusstein ve ark 2002).

Alternatif olarak, enjeksiyon hızını arttırmak dokularda ilacın daha büyük dağılımına (artmış basınç nedeniyle) yol açarak lokal anesteziye maruz kalan sinirin uzun bölmelerinin blokajını sağlayıp anestezi başarısını artırabilir (Rucci ve ark 1995). Fakat yapılan bir araştırmada, semptomatik irreversibl pulpitisi dişlerde İASB anestezinde yavaş ve hızlı enjeksiyonun başarı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Aggarwal ve ark 2012).

1.5.2. Epinefrin Konsantrasyonunu Arttırma

İASB blok anestezisinin başarısını arttırmak için denenen bir diğer yöntem epinefrin konsantrasyonunu arttırmaktır. Lokal anestezi maddelerin vazodilatasyonundan dolayı artmış ilaç absorpsiyonunu azaltmak, daha etkili ve derin anestezi sağlamak için lokal anestezi solüsyonlara vazokonstriktör ilave edilir.

Fakat sağlıklı dişler üzerinde yapılan araştırmalara göre yüksek konsantrasyonda (1:50 000) epinefrinli lokal anesteziklerin ekstra bir başarı sağlamadığı görülmüştür (Wali ve ark 1988, Dagher ve ark 1997). Ayrıca anestezik solüsyonlarda arttırılmış epinefrin konsantrasyonu anestezik başarıdan ziyade anestezi süresi üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (Mason ve ark 2009).

1.5.3. Preoperatif Aneljezik İlaç Kullanma

Enflamasyon, lokal anestezi başarısızlığında temel neden olarak gösterilmektedir. Çünkü enflamasyon hem periferal nöronlarda hem de merkezi sinir sisteminde hassaslaşmaya bağlı olarak hastanın daha fazla ağrı hissetmesine sebep olmaktadır (Byers ve ark 1990, Wolf 1996). İltihabi bir mediatör olan PGE₂'nin pulpal seviyelerini düşürmek iki şekilde yararlı olacaktır. Birincisi, pulpal nosiseptör duyarlılığın azaltılması lokal anesteziye karşı direnç artışını azaltır (Rood ve Pateromichelakis 1981). İkinicisi, prostoglandin kaynaklı TTX dirençli sodyum kanal aktivitesinin uyarımını azaltabilir; bu kanallar da lidokaine direnç gösterir (Gold 1996, Roy ve Narahashi 1992). PGE₂ indirgenmesi NSAİ veya steroid ilaçlar ile gerçeleştirilebilir. Yapılan klinik çalışmalarda NSAİ ilaç olan ketorolak tromethamin'in ağız yoluyla alındığında ya da kas içine enjekte edildiğinde, tedavi öncesi şiddetli odontojenik ağrısı olan hastalarda önemli analjezi sağladığı bulunmuştur (Curtis 1994, Penniston ve Hargreaves 1996). Endodontik vakalarda yapılan yeni bir değerlendirme olmasına rağmen, ibuprofen sıvı jel formülasyonu (rneğin Advil Liquid GelA (White-Hall Robbins, Madison, NJ)) benzer etkilere sahip olabilir. İrreversibl pulpitis tanısı konulan hastalarda yapılan klinik çalışmalar endodontik tedavi öncesi 7 gün boyunca 40 mg methylprednisolone intraosseöz enjeksiyonunun önemli ölçüde ağrıyı azalttığı ve plasebo grubuna göre önemli ölçüde daha az ağrı kesici gerektirdiği bulunmuştur (Gallatin ve ark 2000). Son olarak aşırı anksiyetesi olan hastalar için dil altı triazolam (Kaufmen ve ark 1993) veya azot oksit (Dionne 1998) gibi kaygıyı azaltan ilaçların kullanımının da anesteziye başarıyı arttırdığı belirtilmiştir.

1.5.4. Farklı Lokal Anestezi Ajan Kullanma

Lokal anestezi ajanının değerştirilmesi İASB başarısını arttırmak için yapılabilecek bir diğer seçenek olabilir. Dental patolojisi olmayan gönüllü bireyler

üzerinde yapılan çalışmalara göre saf %3 lük mepivakain ve saf %4'lük prilokain %2'lik 1:100 000 epinefrinli lidokain kadar etkili bulunmuştur (McLean ve ark 1993). Malamed ve ark (2004), %3'lük mepivakain gibi düşük pH değerine sahip bir lokal anestezi madde kullanılmasının, düşük pH'da anestezi moleküllerinin iyon tuzağına düşme potansiyelini azalttığını savunmaktadır. Bu sinir membranını geçecek olan serbest baz formundaki anestezi molekülünün fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak yapılan klinik çalışmalarda semptomatik irreversibl pulpitisi dişlere sahip hastalara %3'lük mepivakain ve 1:100000 epinefrinli %2'lik lidokain ile yapılan İASB anestezi etkinlikleri eşdeğer bulunmuştur (Cohen ve ark 1993). Bu sonuç medikal rahatsızlığı olan veya ilaç kullanan hastalarda %3'lük mepivakainin epinefrin içeren diğer lokal anesteziklerin yerine kullanılabileceğini desteklemektedir. Artikain hidroklorür klinik diş hekimliğinde kullanılan bir diğer lokal anestezi madde. Anestezi potansiyel olarak diğer anesteziklere göre daha başarılı bulunmuştur (Malamed ve ark 2001, Kanaa ve ark 2006a, Robertson ve ark 2007, Evans ve ark 2008). Yine de gözlenen parestezi sıklığı artikain uygulamasından sonra diğer anesteziklere göre daha sıktır (Haas-Lennon 1995, Haas 2006). Artikainin anestezi etkinliğini diğer lokal anesteziklere benzer bulan araştırmacılar da vardır (Oliveira ve ark 2004, Mikesell ve ark 2005).

1.5.5. Anestezi Solüsyona Hyaluronidaz İlave Etme

Hyaluronidaz enjekte edilen dokunun viskozitesini düşürerek enjekte edilen sıvının daha geniş bir alana yayılmasını sağlar (Ridenour ve ark 2001). Yapılan çalışmalar saf anestezi solüsyonlara hyaluronidaz eklendiğinde İASB anestesinin daha kolay elde edildiğini göstermektedir (Kirby ve ark 1949, Looby 1949). Ancak kontrollü klinik bir araştırmada epinefrinli lidokain solüsyonuna hyaluronidaz eklenmesi İASB anestesisi sonrası oluşan pulpal anestezi insidansını istatistiksel olarak arttırmadığı bulunmuştur (Ridenour ve ark 2001). Ayrıca hyaluronidaz ilave edilmiş solüsyonların enjekte edilmesi sonucu ağrı ve trismus gibi bulgularda artma olduğu görülmüştür (Ridenour ve ark 2001).

1.5.6. Anestezi Solüsyonun Karbonlanması

Yapılan deneysel çalışmalar ile karbonlanmış anestezi solüsyonların daha etkili olduğu bulunmuştur. Bunun lokal anestezi maddenin sinir içerisine daha kolay

hapsedilmesinden kaynaklandığı belirtilmektedir (Chaney ve ark 1991). Buna ek olarak karbondioksit, lokal anestezi maddeler ile sinerjik bir etkiye sahip olup sinirler üzerinde doğrudan depresan etkiye sahiptir (Chaney ve ark 1991). Fakat yapılan kontrollü klinik çalışmalarda lidokain hidrokarbonatın üstünlüğü gösterilememiştir (Chaney ve ark 1991).

1.5.7. Difenhidramin Kullanmak

Lokal anesteziyelere karşı alerjisi olan hastalarda difenhidramin kullanımı önerilmiş ancak yapılan çalışmalarda difenhidraminin lidokaine göre daha az etkili olduğu bulunmuştur (Meyer ve Jakubowski 1964, Welbom ve Kane 1964). Bir başka çalışmada ise epinefrinli lidokain/difenhidramin kombinasyonu ile epinefrinli difenhidraminin İASB anestezi üzerinde lidokaine göre etkinliği daha az bulunmuştur (Willett ve ark 2009). Ayrıca difenhidramin solüsyonlarının enjeksiyon sırasında daha ağrılı olduğu ve postoperatif ağrı sıklığının daha fazla olduğu bulunmuştur (Willett ve ark 2009).

1.5.8. Anestezi Solüsyonlara Mannitol İlave Etmek

Hiperozmotik bir şeker solüsyonu olan mannitolün anestezi solüsyona ilave edilmesiyle solüsyonun duyu nöronları üzerinde bulunan perinöryumu daha kolay geçmesini sağladığı düşünülmektedir. Araştırmacılar mannitolün lidokain ile kombinasyon halinde kullanılmasıyla İASB anestezi bloğunda anestezi başarıyı %15-20 oranında arttırdığını savunmaktadırlar (Antonijevic ve ark 1995, Reader ve Nusstein 2002). Bu çalışma irreversibl pulpitisi dişlerin anesteziinde solüsyona mannitol ilave edilmesi konusunda olumlu sonuç vermekle birlikte kesin yargı için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

1.5.9. Alternatif ve Yardımcı Anestezi Tekniklerinin Kullanımı

Bazı araştırmalarda GG tekniğinin (Gow- Gates 1973) geleneksel İASB anesteziinden daha yüksek başarı oranı sergilediği iddia edilirken (Malamed 1981,2004), bazı kontrollü deneysel çalışmalar Gow-Gates tekniğinin üstünlüğünü göstermekte başarısız olmuştur (Agren ve Danielsson 1981, Montagnese ve ark 1984, Todorovic 1986, Goldberg ve ark 2008). Yine yapılan başka bir araştırmada irreversibl pulpitisi 21 hasta üzerinde GG tekniği kullanılarak lidokain (11 hasta) ve

artikain (10 hasta) ile yapılan anestezielerde anlamlı bir fark bulunamamıştır (Sherman ve ark 2008). Bu teknik İASB tekniğinin yerini alamamıştır. Vazirani-Akinozi tekniği ağız açıklığı yetersiz olan hastalarda kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda Vazirani Akinozi tekniğinin de İASB'ye göre üstünlüğü bulunamamıştır (Sisk 1986, Todorovic 1986, Yücel 1995, Martinez ve ark 2003, Goldberg ve ark 2008).

Yardımcı anestezi olarak periodontal ligament ve intraosseöz anestezi de kullanılabilir (Jastak ve ark 1995). PDL enjeksiyonu diğer ek anesteziye tercih edilir (Bangerter ve ark 2009). Bu enjeksiyon yöntemi aproksimal bölgede diş ile kemik arasındaki periodontal ligament aralığına anestezinin verilmesi şeklindedir (Drayer ve ark 1983). Yüksek başarı oranı, anında ortaya çıkan etki, en az yan etki ve daha basit teknik olması gibi avantajları vardır (White ve ark 1988, Nusstein ve ark 2004). PDL enjeksiyon tekniği primer anestezi ve/veya geleneksel İASB'ye ek anestezi tekniği olarak kullanılabilir (Childers ve ark 1996, Nusstein ve ark 2005). Intraosseöz anestezi, ilgili dişin bitişiğindeki spongioz kemiğe anestetik solüsyonun depolanmasıdır. Yüksek başarı oranı, anında başlayan etki, yeterli operasyon zamanı ve nadir kontrendikasyon ile geçici yan etkiye sahiptir (Nusstein ve ark 1998, Parente ve ark 1998, Gallatin ve ark 2003a). Irreversible pulpitisli dişlerde İASB anesteziğine ek olarak kullanılabildiği gibi primer anestezi yöntemi olarak da kullanılabilir (Nusstein ve ark 1998, Remmers ve ark 2008).

İntrapulpal anestezi lokal anestezi başarısızlık durumunda genellikle son çare olarak kullanılır. Bu anestezi prensip olarak basınçlı anestezi kullanılır. Pozitif geri basınç varlığında pulpa anestetik solüsyon zorlanarak verilir (Birchfield-Rosenberg 1975). Sonuç olarak başarıda primer faktör anestetik solüsyondan ziyade, solüsyonun basınçlı verilmesidir (Birchfield-Rosenberg 1975). İntrapulpal anestezinin temel avantajı, anında ortaya çıkan etki, yüksek başarı oranı ve nispeten basit teknik olmasıdır (Meechan 2002). Ancak bu yöntemde anestezi yapılacak perforasyon alanı oluşturmak ve anestetik solüsyonun verilmesi esnasında hastanın çok şiddetli ağrı hissetmesi dezavantajlarıdır (Hargreaves ve Keiser 2002b).

Pulpal anestezi sağlamada labial/lingual infiltrasyon enjeksiyonu maksillada kemiğin poröz yapılarından dolayı genellikle yeterli olurken mandibular molar dişlerde tek başına kullanımı yetersiz kalmaktadır (Haas ve ark 1990,1991, Yonchak

ve ark 2001). Fakat labial/lingual infiltrasyon enjeksiyonunun tek başına yeterli olduğunu savunan araştırmacılar vardır. Bu araştırmacılar lidokain ile yaptıkları labial/lingual infiltrasyon enjeksiyonunda başarı oranını %32-67 bulurken, %4'lük artikain ile başarı oranını %57-92 olarak bulmuşlardır (Meechan ve ark 2006, Robertson ve ark 2007). Corbett ve ark'nın %4'lük artikain ile yaptıkları labial/lingual infiltrasyon enjeksiyonunda başarı oranını lidokain ile yapılan İASB anestezi ile benzer bulmuşlardır. Fakat lidokain ile (%2'lik 1:100 000) yapılan konvansiyonel İASB enjeksiyonuna ilave labial infiltrasyonun, mandibular anterior dişlerde pulpal anestezi başarısını arttırdığını mandibular birinci molar dişlerde başarıyı arttırmadığını savunan araştırmacılar da vardır (Clark ve ark 2002, Foster ve ark 2007). Labial/lingual infiltrasyon anestezi mandibular anterior dişlerde de önemli ölçüde yeterli olmaktadır (Meechan ve Ledvinka 2002).

Yapılan 4 farklı araştırmaya göre artikain ile yapılan primer bukkal infiltrasyon lidokain ile yapılan primer bukkal infiltrasyona göre belirgin olarak üstün başarı sağladığı bulunmuştur (Kanaa ve ark 2006a, Robertson ve ark 2007, Corbett ve ark 2008, Jung 2008). Bu çalışmalarda elde edilen başarı oranları sırasıyla %70, %87, %54, %64 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte pulpal anestezi süresi 60 dakikadan az sürmüştür. Yapılan başka bir araştırmaya göre %4'lük artikain (1:100 000 epinefrin) ve %2'lik lidokain (1:100 000 epinefrin) ile yapılan ilave bukkal infiltrasyon anesteziinde başarı oranları sırasıyla %88 ve %71 olarak bulunmuştur (Haase ve ark 2008). Başarı İASB anesteziine takiben 10 dakika içerisinde yapılan infiltrasyon anestezi sonrası 10. ve 60. dakikada ölçülen vitalite değerlerine göre belirlenmiştir. Bu teknik İASB anestezi başarısız olduğunda hem hasta hemde hekim açısından oldukça etkilidir.

1.5.10. Kimyasal Devitalize Ajan Kullanmak

Günümüzde kullanımı yasaklanan kimyasal devitalize ajanlar da uzun yıllar boyunca pek çok diş hekimi tarafından kullanılan bir diğer yöntemdir (Hulsmann ve ark 1993a). Paraformaldehit içerikli bu kimyasallar pulpa dokusunun mumyalaşmasını sağlamaktadır (Cohen ve ark 1998). Bu ajanlar toksik olmaları yanı sıra alerjik ve kanserojen maddelerdir. Bu sebeple Avrupa ve Amerika Endodonti Dernekleri tarafından kullanımları yasaklamıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Mevcut klinik araştırma, mandibular 1. veya 2. molar dişine semptomatik irreversibl pulpitis teşhisi konulmuş sağlıklı ve gönüllü bireylerde; inferior alveolar sinir bloğu (İASB), Gow-Gates sinir bloğu, İASB + Bukkal İnfiltrasyon (İASB+BI) ve İASB + İntraosseoz (İASB+İO) olmak üzere 4 farklı anestezi uygulama yönteminin anestetik başarı etkinliklerinin karşılaştırılması amacıyla planlandı.

Araştırma için öncelikle, T.C. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Uygulamalar Etik Kurulu'ndan 14.02.2017 tarih ve 40209705-050.01.04/17948 sayılı (EK-1) ve T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan 01.03.2017 tarih ve 93189304-504.04.01-E.48820 sayılı kararlar resmi yazılar ile onaylar alındı (EK-2).

2.1. Gönüllü Bireylerin Seçimi:

Araştırmaya mandibular 1. veya 2. molar (1. veya 2. molar dişten sadece biri) dişine semptomatik irreversibl pulpitis teşhisi konulmuş toplam 120 gönüllü birey dahil edildi. Hastaların tümü T.C. Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'na acil tedavi için başvuran hastalar arasından seçildi.

Hastaların araştırmaya dahil edilmelerinde aşağıda belirtilen kriterler göz önünde tutuldu:

1. 18-65 yaş aralığında olması
2. Hastalardan alınan sözlü tıbbi anamnezde sağlıklı olması (ASA I veya II)
3. Araştırmada kullanılacak lokal anestetik solüsyona (artikaine 1:100 000 epinefrinli) herhangi bir alerjisinin olmaması
4. Ağrı algısını değiştireceği için son 12 saatte herhangi bir ağrı kesici, antibiyotik veya sedatif ilaç kullanmamış olması
5. Hamilelik durumu veya şüphesi olmaması
6. Hastanın sadece bir tane mandibular molar dişine (1. veya 2. molar) semptomatik irreversibl pulpitis teşhisi konulmuş olması

Hastaların araştırmaya dahil edilmemelerinde ise aşağıda belirtilen kriterler göz önüne alındı:

1. Mandibulada birden fazla dişinde akut ağrı Őikayeti olması
2. Akut sistemik bir enfeksiyonu olması
3. Herhangi bir sistemik rahatsızlığının olması (ASA III ve st)
4. Hamilelik, laktasyon veya menstruasyon periyodunda olması
5. İlgili dişe yapılan soğuk testine ve elektrikli pulpa testine cevap alınamaması
6. Dişten alınan periapikal radyografta radyolusent lezyon belirlenmiş olması (genişlemiş periodontal ligament hariç)
7. Giriş kavitesi açılması esnasında vital koronal pulpa dokusu görülmemesi

Araştırmaya dahil edilen her bir hastaya; yapılacak tedaviyi ayrıntılı olarak belirten, klinik yarar ve komplikasyonlarla ilgili gerekli tüm açıklamaların yazılı olduğu bilgilendirilmiş gönüllü onam formu verilip imzalı onayları alındı (EK-3).

2.2. Klinik Uygulama

Araştırmaya dahil edilen hastaların mandibular molar dişlerinden sadece birine (1. veya 2. molar) semptomatik irreversibl pulpitis teşhisi konulmuş olmasına dikkat edildi. Semptomatik irreversibl pulpitis teşhisi konulan dişlerde vitalite kontrolü hem soğuk testi Green Endo-Ice (1,1,1,2 tetrafluoroethane; Hygenic Corp. Akron, OH, ABD), hem de dijital elektrikli pulpa test cihazı (Parkell Inc. NY, ABD) ile yapıldı. Testlerin doğruluğunun kontrolü kontralateral mandibular arktaki molar (molar dişler eksik ise molar dişe en yakın diş seçildi) dişe de aynı testler uygulanmak suretiyle yapıldı.

Araştırmaya dahil edilen her bir hastanın akut ağrılı bir alt molar dişinde yapılan elektrikli pulpa testine erken cevap vermesine ve Green Endo-Ice ile yapılan soğuk testine uzun süreli (45 sn'den daha uzun süreli) ağrılı cevap vermesine, sıcakta artan ağrısının olmasına, periapikal teşhis filmi üzerinde lezyon gözlenmemesine ve periodontal cep olmamasına dikkat edildi. Ağrının bulunduğu bölgede birden fazla ağrılı dişe sahip hastalar araştırmaya dahil edilmedi.

Hastanın subjektif ağrılarının değerlendirilip kantitatif değerlere dönüştürülmesinde Heft-Parker VAS (visual analog scale) skalası kullanıldı.

Heft-Parker VAS; hastanın ağrı seviyesini tespit etmek üzere ve diş hekimliğinde sıklıkla kullanılan bir skaladır. Skala 170 mm uzunluğunda düz çizgi şeklinde olup hastaya hissettiği ağrıyı kantitatif değerlendirme fırsatı veren önemli bir değerlendirme aracı olarak klinik araştırmalarda kullanılmaktadır. (Şekil 2.1)



Şekil 2.1. Araştırmada hastaların hissettikleri ağrıyı ifade etmelerini sağlamaları amacıyla kullanılan Heft-Parker VAS skalası (Heft-Parker 1984)

İşleme başlamadan önce her bir hastanın ilk ağrı oranını tespit etmek üzere, Heft-Parker VAS (HP-VAS) (Şekil 2.1) üzerinde o anda hissettikleri ağrı seviyesini işaretlemeleri istendi ve bu değer **HPVAS-1** olarak kaydedildi (Olgu Rapor Formu, Ek-4).

Araştırmada kullanılacak 4 farklı anestezi tekniğinden birisi rastgele esasta (kura yoluyla) uygulandı. Bunun için, önceden kağıtlara yazılarak katlanıp kapatılmış tekniklerden birisi hastaya seçtirildi. Kura ile seçilen gruplardan herhangi birinde planlanan hasta sayısına ulaşıldığında o grup kuradan çıkarılıp kalan gruplar arasında kuraya devam edildi.

Daha sonra;

Araştırmaya dahil edilen hastalara aşağıda belirtilen anestezi uygulama tekniklerinden birisi rastgele esasta uygulandı (n=30):

- 1- İnférieur alveolar sinir blok (İASB) (kontrol),
- 2- Gow-Gates sinir bloğu (GG),
- 3- İnférieur alveolar sinir blok + bukkal infiltrasyon (İASB+Bİ) ve
- 4- İnférieur alveolar sinir blok + intraosseöz anestezi (İASB+İO)

Araştırma boyunca tüm anestezi ve tedavi uygulamaları aynı kişi tarafından (Dt. N.C.) yapıldı.

İASB anestezi; raphe pterygomandibularisin iyi bir şekilde görülebilmesi için hastanın ağzı maksimum seviyede açtırıldı. Ayna ile ramusun ön kenarı, margo anterioru örten yumuşak dokular ekarte edildi. Anestezi işlemlerinde geleneksel dental enjektörler (Septodont, Saint-Maur-des-Fosses Cedex, Fransa) kullanıldı. İğne, yönü karşı komissurada olacak şekilde, dişli ağızlarda molar dişlerin okluzalinden 1 cm, dişsiz ağızlarda ise alveol kretten 1,5 cm yukarıda olacak şekilde okluzal düzleme 45 derece açı yaparak, margo anteriorun 2 cm iç ve raphenin ortası hizasından geçen çizginin kesiştiği noktaya batırıldı ve ramusun iç yüzü boyunca 1,5-2 cm kadar ilerletildi. Kemikle temas sağlanınca iğne biraz orta hatta paralelleştirilip 0,5 cm daha ilerletilerek sulcus colliye ulaşıldı ve 1.8 ml solüsyon enjekte edildi.

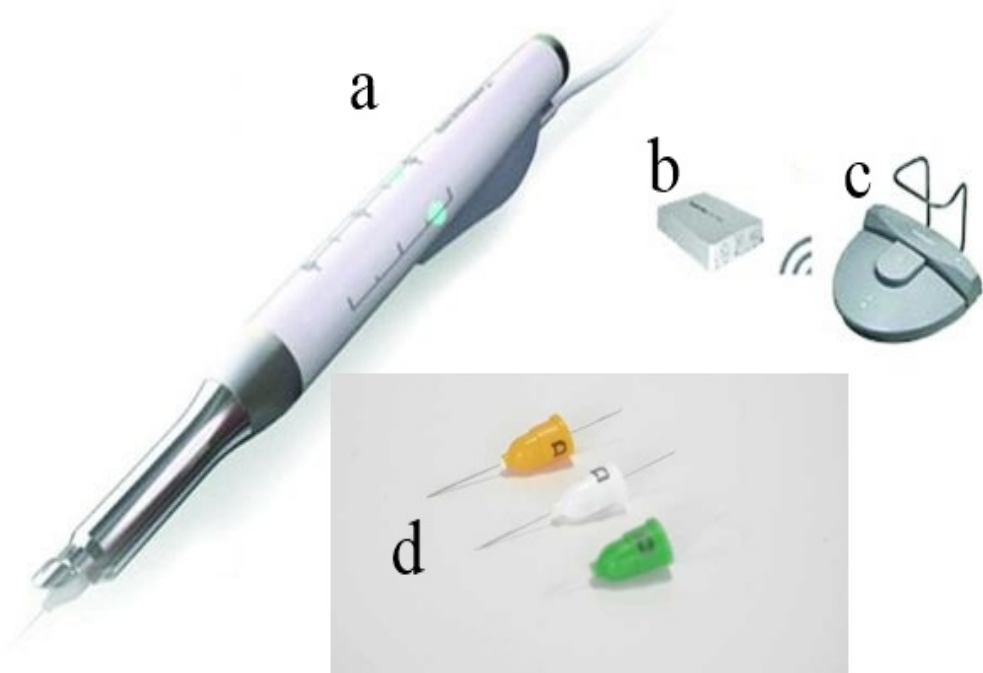
GG anestezi için hasta yarı supin pozisyonuna getirildi. Hastaya ağzını olabildiğince çok açması söylendi. Böylece mandibular kondil frontal pozisyona getirilip anestezi yapılacak sinir demetinin kondile yakın konuma gelmesi sağlandı. İğne (Septodont, Saint-Maur-des-Fosses Cedex, Fransa) karşı ağız köşesinden, üst 2. büyük azı dişin mesiopalatinal tüberkülünün distalinden yumuşak dokuya batırıldı. Üçüncü büyük azı dişi ağızda görünmeyen hastalarda solüsyon bu dişin hayali varlığının distal köşesi hizası hedef alınarak verildi. İğnenin yönü, ağız köşesi ve tragus arasında çizilen hayali çizgiye paralel tutuldu. Kondil boynundan kemik teması alabilmek için iğne yaklaşık 2,5 cm kadar ilerletildi. Kemik teması sağlandıktan sonra iğne 1 mm geri çekilip, negatif aspirasyon sağlanıp 1.8 ml anestezi solüsyon enjekte edildi.

Bukkal infiltrasyon için mandibulada ilgili dişin bukkal sulkus bölgesine batırılan enjektör (Septodont, Saint-Maur-des-Fosses Cedex, Fransa) kemik teması sağlanıncaya kadar ilerletildi. Kemik teması alındıktan sonra iğne 1 mm geri çekilip 1.8 ml anestezi solüsyon enjekte edildi.

İO anestezi uygulaması, anestezi solüsyonun direkt spongios kemik içine uygulanmasını sağlayan intraosseoz anestezi cihazı olan QuickSleeper (Dental Hi-Tec, Cholet, Fransa) kullanılarak yapıldı. Penetrasyon bölgesi kökün 1\3'lük bölümüne komşu olan alveolar krestin apikalindeki spongios kemik seçildi. İnterdental papili ortadan ikiye bölen ve mukogingival birleşimin koronalinde ilgili

dişin distalinde yer alan bölgeye mukoza anestezisi için iğnenin eğimli tarafı mukozayla 15 derecelik açı yapacak şekilde yerleştirildi. Periosta temas etmemeye özen göstererek enjeksiyon pedalına basılarak birkaç damla solüsyon verildi. Mukozanın beyazlaması yeterli miktarda anestezi verildiğinin göstergesi olarak kabul edildi. Ardından anestezi uygulanacak bölgeye göre iğnenin açısı değiştirilerek, kemik teması alana kadar yumuşak dokuda ilerlendi, vestibül kemiğe göre dike yakın bir açıyla temas sağlandı. Kemik teması alındıktan sonra ayak rotasyon pedalına basılı tutularak iğnenin yaklaşık %10'u dışarıda kalacak şekilde kemik içinde ilerlendi. Kemik içinde ilerlenirken el parçasının ağırlığı dışında herhangi bir kuvvet uygulanmadı.

Gerekli derinliğe ulaşıldıktan sonra ayak rotasyon pedalından çekilerek tekrar enjeksiyon pedalına basılıp 1.4 ml anestetik solüsyon verilerek uygulandı. Pedala spongiöz kemiğin yoğunluğuna göre bir, iki veya üç defa basılarak solüsyonun verilme hızı ayarlandı. İşlem bittikten sonra tekrar rotasyon pedalına basılarak iğne geri çekildi.



Şekil 2.1. QuickSleeper İO anestezi uygulama cihazı parçaları (a: El ünitesi, b: Bluetooth ünitesi, c: Ayak pedalı, d: Anestezi uygulama iğneleri)

Tüm uygulamalarda anesteziik solüsyon olarak ölkemizde rutin kullanımda olan %4 artikain hidroklorür (1:100.000 epinefrinli) (Ultracaine® DS Forte ampul ve karpül, Sanofi Aventis, Almanya) kullanıldı.

Her bir anesteziik uygulamadan hemen sonra hastalara anestezi uygulaması esnasında hissettikleri ağrıyı VAS skalası üzerinde işaretlemeleri istendi ve bu değer **HP-VAS-2** olarak kaydedildi (Olgu Rapor Formu, Ek-4).

Anestezi uygulandıktan 15 dakika sonra derin dudak hissizliği sağlanan hastalarda Green Endo-Ice aracılığı ile soğuk testi uygulandı ve negatif sonuç elde edilen hastalarda endodontik tedavi işlemlerine başlandı. Hastalara anestezi uygulamasından beş dakika sonra dudak hissizliği olup olmadığı kontrol edildi. Dudak hissizliği sağlanamayan hastalar araştırmaya dahil edilmedi. Bu beş dakikalık süre boyunca dudak hissizliği başlamayan hastalar anesteziik tekniğin yanlış veya hatalı uygulandığı düşünölerek araştırmadan çıkarıldı. İASB'de 2, Gow-Gates anestezi bloğunda 5, İASB +Bİ'da 1 hastada dudak uyuşukluğu elde edilemezken İASB+İO anestezi bloğunda dudak hissizliği elde edilmeyen hasta olmadı.

Hastalara rubber-dam uygulandıktan sonra endodontik giriş kaviteleri açıldı. Bu işlem esnasında hasta ağrı duyarsa ağrının hangi aşamada hissedildiği (kavite açılması esnasında (dentin seviyesi), pulpaya ulaşıldığında ve kanallara giriş esnasında olmak üzere) hasta takip formuna işaretlenerek rubber-dam çıkarıldı ve hastaya Heft-Parker VAS skalasında hissettiği ağrının derecesi tekrar işaretlettirildi (**HP-VAS-3**) (Olgu Rapor Formu, Ek-4). Başlangıçtan itibaren ve kanallara giriş sırasında herhangi bir ağrı hissetmeyen veya sadece bu esnada Heft-Parker VAS skalasında 54 mm'ye kadar (≤ 54 mm) yani hafif dereceli ağrı hisseden hastalarda anestezi başarılı olarak kabul edilirken, orta dereceli (>54 mm <114 mm) veya şiddetli (≥ 114 mm) ağrı hissettiğini belirten hastalarda anestezi başarısız olarak kabul edildi. (Şekil 2.2)

Başarılı	}	1 — 0 mm (hiç ağrı yok)
		2 — \leq 54 mm (hafif ağrı) Belli belirsiz, zayıf ve hafif ağrı
Başarısız	}	3 — $>$ 54 mm $<$ 114 mm (orta dereceli ağrı)
		4 — \geq 114 mm (şiddetli ağrı) Güçlü, yoğun ve hastanın hissedebileceği en yüksek ağrı

Şekil 2.2. Heft-Parker VAS skalasında başarılı ve başarısız kabul edilen skorlar

Anestezinin başarısız olarak kabul edildiği hastalarda tekrar anestezisi veya yardımcı anestezi yöntemleri olan periodontal ligament veya intrapulpal anestezilerden biri veya ikisi kombine uygulanarak derin pulpal anestezi sağlanıp hastaların acil tedavileri tamamlandı.



2.3. İstatistiksel Değerlendirme

Araştırma sonucunda elde edilen veriler Microsoft Excel programı kullanılarak kaydedildi ve SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) (BM, Somers, New York, ABD) istatistiksel analiz programı kullanılarak analiz edildi.

Kategorik veriler (cinsiyet, 1. veya 2. molar diş) yüzde ve frekans olarak, numerik veriler (yaş, ilk ağrı değerleri) ortalama ve standart sapma olarak tanımlandı.

Kategorik veriler Ki-kare (X^2) testi ile değerlendirilirken, numerik verilerde iki ortalamanın karşılaştırılmasında verilerin normal dağılım uygunluğu ve eşit varyanslılığının sağlandığı durumlarda One-Way Anova testi yapıldı. İki'den fazla ortalamanın karşılaştırılmasında verilerin normal dağılım uygunluğu ve eşit varyanslılığı bulunan durumlar için de One-Way Anova testi uygulandı. Tüm değerlendirmelerde anlamlılık derecesi $p < 0.05$ olarak tanımlandı.

Varyansların homojenliğini test etmek amacıyla "Levene testi" kullanıldı.

Normal dağılım Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi.

Gruplar arasında yaş ortalaması ve cinsiyet dağılımı açısından fark olup olmadığı One-Way Anova testi ile analiz edildi. Cinsiyet dağılımı (kadın-erkek) 2 kategorik grup dağılımı gösterdiği için Ki kare (X^2) testi ile de test edildi.

Gruplar arasında 1. molar ve 2. molar dişlerin dağılımı açısından fark olup olmadığı Ki-kare testi ile değerlendirildi.

Gruplar arasında tedavi işlemine başlamadan önceki ilk ağrı değerleri (HPVAS-1) arasında fark olup olmadığını belirlemek için One-way Anova testi kullanıldı.

Hastaların enjeksiyon esnasında hissettikleri ağrı düzeyleri (HPVAS-2) arasında fark olup olmadığı One-way Anova testi ile test edildi.

Hastaların tedavi esnasında giriş kavitesi açılması esnasında ve kanallara girişlerde hissettikleri ağrı düzeyleri (HPVAS-3) arasında fark olup olmadığı One-way Anova testi ile test edildi.

Gruplar arasında HPVAS-1 ve HPVAS-3 arasındaki farkın HPVAS-1'e göre yüzdelik değişimi One-way Anova testi ile test edildi.

3. BULGULAR

Araştırmada yer alan hastaların farklı anestezi uygulama yöntemlerine göre oluşturulan her bir gruptaki yaş ortalamaları, cinsiyet dağılımları, tedaviden önceki başlangıç ağrı değerleri (HPVAS-1) ile birinci veya ikinci molar dişlerin gruptaki dağılımları Çizelge 3.1. de gösterilmektedir.

Çizelge 3.1: Araştırmada yer alan hastaların anestezi uygulama yöntemlerine göre yaş ortalamaları, cinsiyet dağılımları, başlangıç ağrı değerleri (HPVAS-1) ve her bir gruptaki dişlerin (1. veya 2. molar) yüzde dağılımları ve istatistiksel analiz sonuçları (n=30).

	İASB	GG	İASB+Bİ	İASB+İO	P
Yaş* (Ort±SS)	34.6±11	31.4±13	38.4±13	32.9±11	0.168 [#]
Cinsiyet*					
Kadın	15(50)	15 (50)	15(50)	15(50)	
Erkek	15(50)	15(50)	15(50)	15(50)	1.00 [¥]
Başlangıç ağrı değerleri HPVAS-1* (mm), (Ort± SS)	137.37±25	134.03±27	136.83±29	139.63±27	0.855 [#]
Diş* n (%)					
1. Molar	17(%56)	18(%60)	17(%56,7)	21(%70)	
2. Molar	13(%43)	12(%40)	13(%43,3)	9(%30)	0.681 [¥]

One-way Anova sonuçları

¥ Ki kare (X²) sonuçları

* Tüm gruplarda yaş, cinsiyet, başlangıç ağrı değerleri (HPVAS-1) ve dişlerin dağılımları (1. veya 2. molar) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (p> 0.05).

Gruplar arasında cinsiyet dağılımları, yaş ortalamaları, başlangıç ağrı değerleri (HPVAS-1) ve dişlerin 1. molar veya 2. molar diş olması açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi (p>0.05).

Araştırmada gruplar arasında HPVAS-1 ve HPVAS-2 değerleri açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p>0.05$) (izelge 3.2).

Çizelge 3.2. Uygulanan dört farklı anestezi uygulama tekniğinde HPVAS-1 ve HPVAS-2 ağrı değerlerinin ortalama ve standart sapmaları ile istatistiksel analiz sonuçları.

Gruplar	HPVAS-1 (Ort±SS)	HPVAS-2 (Ort±SS)
İASB	137.37±25 ^a	51.63±37 ^A
GG	134.03±27 ^a	58.37±45 ^A
İASB+Bİ	136.83±29 ^a	51.27±35 ^A
İASB+İO	139.63±27 ^a	31.90±21 ^B
P	0.855*	0.051^u

*Gruplar arasında ilk ağrı (HPVAS-1) değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değil iken ($p>0.05$), ^u enjeksiyon esnasında hissedilen ağrı (HPVAS-2) değerleri arasında istatistiksel olarak “sınırdan anlamlı” fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Anestezi uygulama yöntemleri arasında hastaların ilk ağrı değerleri (HPVAS-1) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Fakat anestezi uygulama sırasında hissettikleri ağrı değerleri (HPVAS-2) arasında istatistiksel olarak “sınırdan anlamlı” olarak ifade edilen bir anlamlılık değeri olduğu ve buna göre de İASB+İO tekniğinin uygulama esnasında ağrının en az hissedildiği grup olduğu bulunmuştur.

Mevcut araştırmada anestezi uygulama yöntemleri ve hastaların tedavi sırasında hissettikleri ağrı değerleri (HPVAS-3) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0.05$) izelge 3.3. da gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. Gruplar arasında HPVAS-1 ve HPVAS-3 değerlerinin ortalama±standart sapmaları ve One-way Anova sonuçları.

Gruplar	HPVAS-1 (Ort±SS)	HPVAS-3(Ort±SS)
İASB	137.37±25 ^a	45.93 ±34 ^A
Gow-Gates	134.03±27 ^a	47.50 ±35 ^A
İASB+Bİ	136.83±29 ^a	35.07±8 ^A
İASB+İO	139.63±27 ^a	8.27±0 ^B
P	0.855*	0.001^a

*Gruplar arasında ilk ağrı (HPVAS-1) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilirken ($p>0.05$), tedavi esnasında hissedilen ağrı değerlerinde (HPVAS-3) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p<0.05$)^a.

Gruplara göre hastaların ilk ağrı değerleri (HPVAS-1) ile hastaların tedavi esnasında kavite açılması ve kanallara girişlerde hissettikleri ağrı düzeyleri (HPVAS-3) arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı olup ($p<0.05$) buna göre en başarılı grup İASB + İO grubudur. HPVAS-3 değerleri arasında diğer üç grup arasındaki değişim ise istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

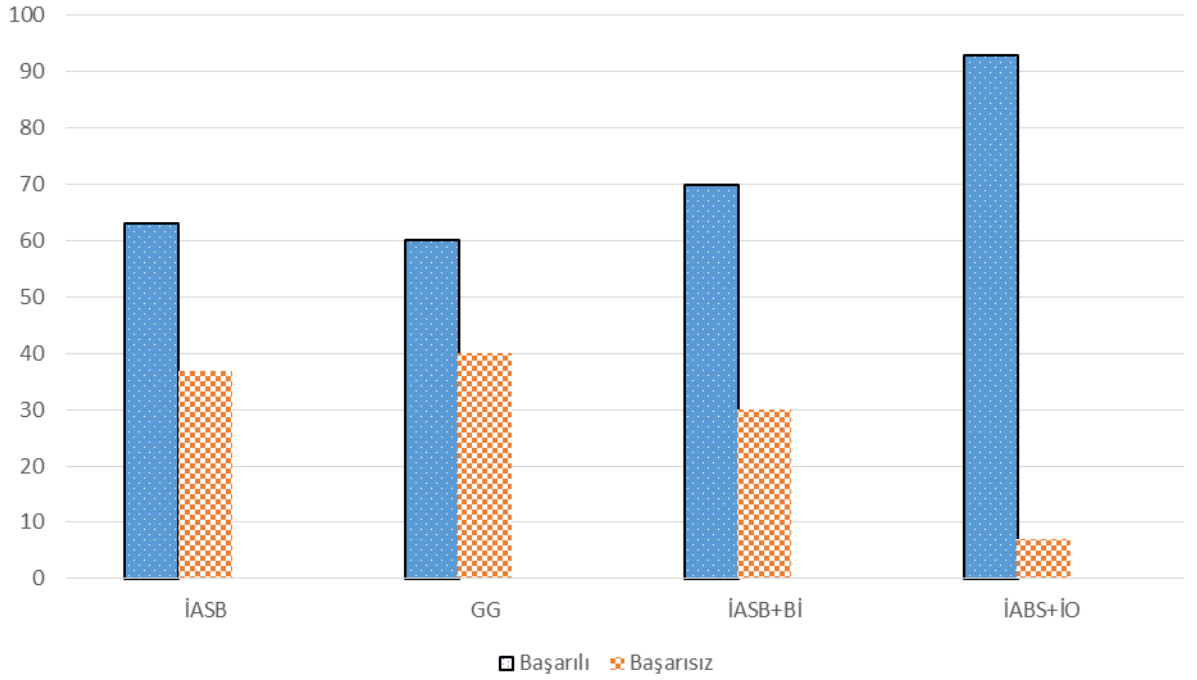
Her bir grubun anestezi başarılı ve başarısızlık değerleri (HPVAS-3) Çizelge 3.4. ve Grafik 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.4. Farklı anestezi uygulama yöntemlerinde dört gruptaki başarılı ve başarısız olan hastaların sayısı ve yüzdeleri Ki-Kare (X^2) testi sonuçları (n=30).

Grup	Başarılı (HPVAS-3 ≤ 54mm)	Başarısız (HPVAS-3 > 54mm)
İASB [#]	19(%63.3)	11(36.7)
Gow-Gates [#]	18(%60)	12(%40)
İASB+Bİ [#]	21(%70)	9(%30)
İASB+İO ^a	28(%93.3)	2(%6.7)

^a Gruplar arasında anestezi başarı ve başarısızlığı yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.05$) en başarılı grup İASB+İO’dür. [#] Diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p<0.05$).

Grafik 3.1. Araştırmada kullanılan farklı anestezi uygulama yöntemlerinde başarılı ve başarısız olan hasta yüzdeleri (n=30).



Elde edilen sonuçlara göre; en başarılı grup İASB+İO olup başarı oranı %93.3 olarak bulunmuştur. Diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte İASB+Bİ’de %70 gibi yüksek bir oranda başarılı bulunmuştur.

Anestezi uygulamasından sonra dudak hissizliği sağlanan hastalarda tedavi esnasında ağrı hissedilme yerleri (dentin, pulpa yüzeyi, pulpa odası ve kanal preparasyonu) ve ağrı dereceleri (HPVAS-3) Çizelge 3.5. ve Grafik 3.2’de gösterilmiştir.

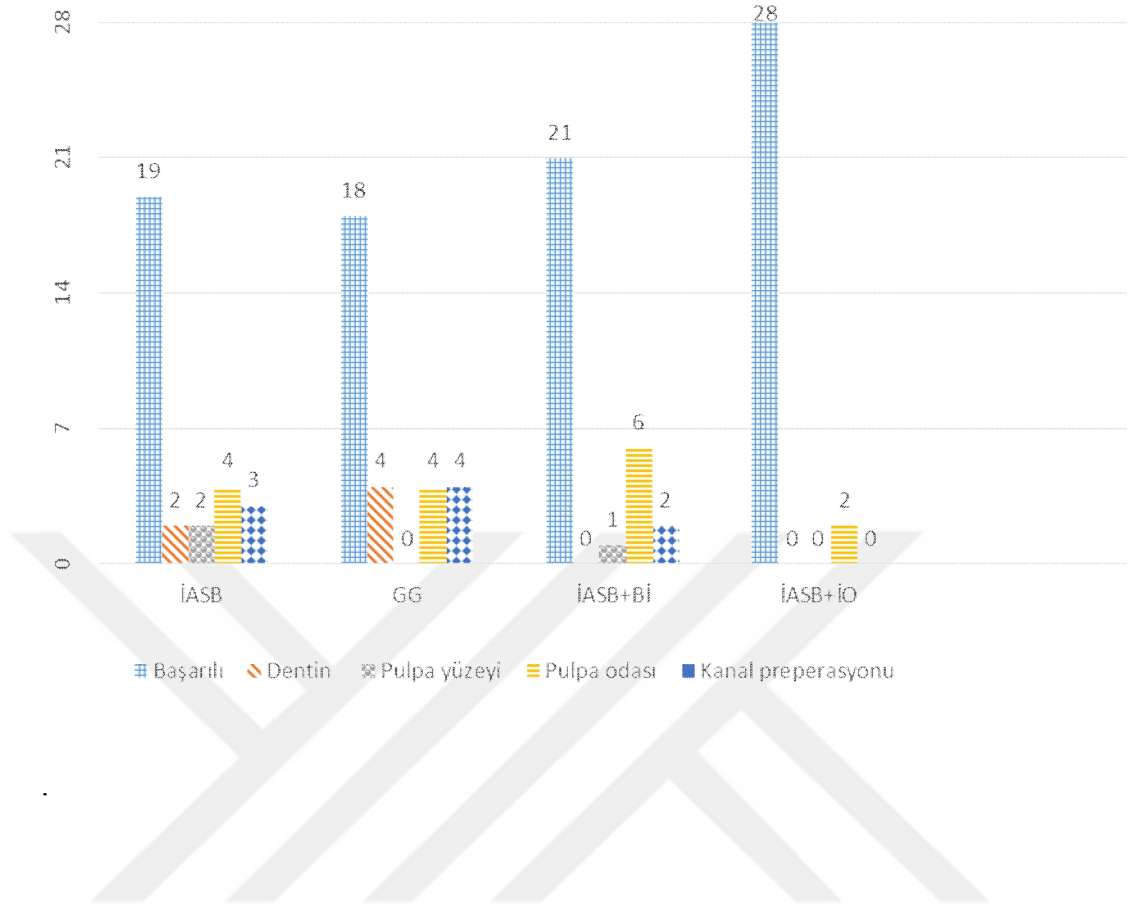
Yardımcı anestezi uygulaması gerektiren hasta sayısı İASB’nda 8, Gow-Gates anestezi bloğunda 6, İASB +Bİ anestezisinde 3 iken İASB + İO anestezisinde yardımcı anestezi uygulanmasına gerek görülmedi.

Çizelge 3.5. Her bir grupta başarısız kabul edilen hastalardaki ağrı hissedilme yerleri ve ağrı dereceleri.

Ağrının hissedildiği yer	Gruplar	Orta şiddette ağrı (54mm<HPVAS-3<114)	Şiddetli ağrı (HPVAS-3≥114)
Dentin	İASB	1(%3.3)	1(%3.3)
	GG	3(%10)	1(%3.3)
	İASB+Bİ	-	-
	İASB+İO	-	-
Pulpa yüzeyi	İASB	1(%3.3)	1(%3.3)
	GG	-	-
	İASB+Bİ	-	1(%3.3)
	İASB+İO	-	-
Pulpa odası	İASB	4(%13.3)	-
	GG	3(%10)	1(%3.3)
	İASB+Bİ	5(%16.6)	1(%3.3)
	İASB+İO	2(%6.6)	-
Kanal preperasyonu	İASB	3(%10)	-
	GG	4(%13.3)	-
	İASB+Bİ	1(%3.3)	1(%3.3)
	İASB+İO	-	-

Tüm gruplarda dudak uyuşukluğu sağlanan ve anestezi başarısızlığı olan hastaların en fazla pulpa odasında, en az pulpa yüzeyinde ağrı duydukları görülmüştür.

Grafik 3.2. Başarısız anesteziilerin ağrının hissedildiği yerlere göre dağılımı



4. TARTIŞMA

Semptomatik irreversibl pulpitis teşhisi konulan hastalarda anestezi başarısızlığı günümüzde hâlâ büyük bir sorundur. Bu başarısızlığın üstesinden gelmek amacıyla pek çok materyal, teknik ve yöntem denenmesine rağmen hâlâ bu durum için kullanılabilecek önerilmiş evrensel bir uygulama yoktur. Bu klinik araştırma, mandibular 1. veya 2. molar dişine semptomatik irrevesibl pulpitis teşhisi konulan toplam 120 sağlıklı ve gönüllü bireyde farklı anestezi uygulama tekniklerinin etkinliklerinin değerlendirilmesi amacıyla planlanmıştır.

Mevcut araştırmada semptomatik irreversibl pulpitisli dişlerde derin pulpal anestezi sağlamada istatistiksel olarak anlamlı derecede en başarılı grup İASB + İO anestezi tekniklerinin uygulandığı grup olarak bulunmuştur ($p<0.05$). Gow-Gates anestezi bloğu ve İASB anestezişinin başarı oranı benzer bulunmuştur. İASB + Bİ anestezişinin uygulandığı grup kontrol grubuna göre yüzde olarak daha başarılı bulunmuştur.

Endodontide özellikle enflamasyonlu mandibular molar dişlerde başarılı bir anestezi elde etmek oldukça zordur. Yapılan kontrollü klinik çalışmalarda sağlıklı pulpaya sahip dişlerde İASB anestezişinde %15-57 gibi değişen oranlarda başarısızlık olabileceği pek çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Cohen ve ark. 1993, Childers ve ark. 1996, Dunbar ve ark. 1996, Reitz ve ark. 1998, Potocnik ve Bajrovic 1999, Ingle ve ark 2002, Mikesell ve ark. 2005, Moore ve ark. 2006). Bu oran irreversibl pulpitisli dişlerde %44-81 (Nusstein ve Reader 1998, Lindemann-Reader ve ark. 2008) gibi oldukça yüksek bir orandır. Mevcut araştırmada İASB %36.7 oranında başarısız bulunmuş olup yapılan araştırmalarla benzerlik göstermektedir.

Gow-Gates enjeksiyonu, anestezi solüsyonun kondil başına bitişik pterogoid foveaya yakın bölgeye depolanmasını içerir. Çözelti birikim noktası konvensiyonel İASB'inkinden daha yüksektir. Yer çekimi nedeniyle solüsyon daha aşağı bir yönde yayılarak pterygomandibular boşluğu doldurulur ve buksinator kasa kadar ileriye doğru hareket eder (Gow-Gates 1973). Böylece mandibular sinirin mylohyoid'e giden dalı da dahil olmak üzere tüm oral duyu dallarının anestezi solüsyona maruz kaldığı ileri sürülmekte (Todorovic ve ark 1986, Goldberg ve ark 2008) ve ayrıca

daha üst seviyeden sinir blokajı sağlandığı için aksesuar innervasyonun semptomatik irreversibl pulpitisi dişlerdeki başarısızlığa katkı sağlamasının elimine edildiği ve anestezi solüsyona maruz kalan sinir uzunluğunun konvansiyonel IASB'den önemli ölçüde daha uzun olduğu (Gow-Gates 1973, Meechan 1999) ve böylece lokal anestezi solüsyona maruz bırakılan voltaj kapılı kanalların sayısını arttığı iddia edilmektedir (Saxen ve Newton). Gow-Gates enjeksiyonu için en büyük sınırlama, bu tekniğin uygulama zorluğudur. Ayrıca, maksiller arter ve ptergoid pleksus solüsyonun birikim noktası yakınında bulunur (Meechan 1999). Kazara yaralanma, ağrıya ve hematoma neden olabilir (Meechan 1999). Bu teknikle ilgili bir diğer sınırlama, ekstraoral yer işaretlerine bağımlılıktır. Mevcut araştırmada Gow-Gates enjeksiyonu esnasında hematoma ve/veya oluşan herhangi bir hasta olmamıştır.

Periferik afferent nöronların, voltaj bağımlı kanallar, geçici reseptör-potansiyel kanalları, ağrıyı modüle eden opioid reseptörleri ve G proteini ile kenetlenmiş reseptörler dahil olmak üzere, uzunlukları boyunca çeşitli reseptörlere sahip oldukları gösterilmiştir (Hargreaves ve Keiser 2002b, Stenholm ve ark 2002, Renton ve ark 2003, Liu ve Simon 1996, Yang ve ark 2003). Bu nedenle bazı araştırmacılar (Takeuchi ve Tasaki 1943, Wilson ve ark. 1984) anestezi solüsyona maruz bırakılan sinir uzunluğunun arttırılmasının, anestezi başarı oranını arttırmaya yardımcı olabileceğini iddia etmekte ve dolayısıyla Gow-Gates anestezi bloğu ile daha yüksek başarı sağlanması ihtimalinin söz konusu olabileceğini belirtmektedirler. Mevcut araştırmada Gow-Gates sinir bloğu tekniği ile elde ettiğimiz %60'lık başarı oranı, semptomatik irreversibl pulpitis ile başvuran hastalarda Click ve ark. (2015) kaydettiği %35'lik (125 hasta iki grup, 3,6 ml lidokain) ve Aggarwal ve ark (2010) tarafından kaydedilen %52 (97 hasta 4 grup) başarı oranından daha yüksektir, Sherman ve ark'nın (2008) bulduğu %73 başarı oranından daha düşüktür (42 hasta, iki grup, %2'lik lidokain ve %4'lük artikain). Mevcut çalışmada diğer çalışmalardan daha fazla sayıda hasta dahil edilmesi, hasta popülasyonundaki değişim veya farklı dozlarda anestezi solüsyon kullanılması çalışmalar arasında farklılıkların nedeni olabilir.

Maksillada yapılan bukkal infiltrasyon anestezi kemiğin spongios yapısından dolayı yeterli pulpal anestezi sağlarken özellikle mandibular posterior dişlerde kortikal kemik yoğunluğundan dolayı bukkal infiltrasyon tekniği tek başına

yeterli olamamaktadır (Fragouli ve ark 2008). Fakat bazı araştışıcılar enflame olmayan dişlerde bukkal infiltrasyon anestezi sininin tek başına %92 gibi yuğsek başarı oranı elde edildiğini iddia etmektedir (Meechan ve ark 2006, Robertson ve ark 2007).

Araştışıcılar (Kanaa ve ark 2006, Meechan ve ark 2006) sadece bukkal ve/veya lingual infiltrasyon anestezi tekniği uygulayarak lidokain anestezi sinin solusyonu ile %32-%67 başarı oranı elde ederken artikain anestezi sinin solusyonunun kullanıldığı çalışmalarda %57-%92 oranında başarı oranı elde etmişlerdir. Corbett ve ark (2008) mandibular 1. molar dişler uzerinde %4'luk (1:100000 epinefrin) artikain ile yaptığı bir çalışmada bukkal ve/veya lingual anestezi tekniği ve İASB anestezi sinin bloğunun başarı oranlarını benzer bulmuşlardır. Mevcut araştışmada İASB+Bİ kombine anestezi tekniğinin uygulandığı grupta elde edilen %70'lik başarı oranı Aggarwal ve ark (2009) elde ettiği %67 ve Duo ve ark (2013) elde ettiği %70'lik başarı oranı ile benzerlik gostermektedir

Yapılan çalışmalarda semptomatik irreversibl pulpitisli dişlerde İASB'na ilave olarak yapılan intraosseöz anestezi sininin başarı oranı %79-98 olarak gosterilmiştir (Cohen ve ark. 1993, Reisman ve ark. 1997, Nusstein ve ark 1998, Parente ve ark. 1998, Gallatin ve ark. 2003b, Kennedy ve ark. 2003). Mevcut araştışmada ASB anestezi sinine ilave olarak uyguladı ımız intraosseöz anestezi kombine grubunda %93'luk ba arı oranı di er anestezi uygulama yontemlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha ba arılı bulundu ($p<0.05$). lave intraosseöz anestezi uygulama tekni inin di er uygulama tekniklerinden daha ba arılı bulunması anestezi sinin solusyonunun direkt ilgili di in kık ucuna yakın bılgeye enjekte edilmesi, mandibular molar di lerdeki olası aksesuar sinir kaynaklarının da bloke edilmesi ve inferior alveolar sinir blo una ek anestezi olarak uygulanması sonucu daha yuğsek dozda anestezi sinin solusyon verilmi olmasından kaynaklanabilir.

ntraosseöz anestezi primer yontem olarak kullanıldı ında yakla ık olarak 60 dakikalık bir anestezi sa lamaktadır (Replogle ve ark. 1997, Kaufman ve ark. 2005). Malamed (1997) ciddi kalp rahatsızlığı hikayesi olanlarda İO anestezi kullanımında vazokonstriktörlü anestezi sinin solusyon kullanımından kaşınılması gerektiğini belirtmiştir. Vazokonstriktör içeren anestezi sinin solusyonlar ile yapılan İO enjeksiyon sonrası kalp atım sayısında belirgin bir artış olmaktadır (Dunbar ve ark 1996, Replogle ve ark 1999). ntraosseöz anestezi %4'luk artikain ile yapıldı ında ta ikardi

olu tu u gösterilmi tir (Owatz ve ark. 2007). Fakat 25 yaşındaki sağlıklı bir bireyde dakikadaki maksimum kalp atım sayısı 195, 20 dakikalık egzersizde ise 136-166 BPM (kalp atım sayısı/dk) olduğundan ve 65 yaşındaki sağlıklı bir bireyde bu değerler 108-132 BPM olduğundan, enjeksiyon sonrası artan kalp atım sayısı klinik olarak önemli olmadığını belirten araştışıcılarda vardır (McGowan 1997). İO enjeksiyon sonrası oluşan bu artış 4 dakika gibi kısa bir sürede tekrar eski haline dönmektedir (Susi ve ark 2008). Kalp atım sayısındaki bu artış ancak ciddi kardiyak problemi olan ve sistemik rahatsızlığı olan bireyler için klinik önem arz etmekte olup bu hasta gruplarında İO enjeksiyon için %3'lük mepivakain gibi saf solüsyonlar tercih edilmelidir (Replogle ve ark. 1999). Normal sağlıklı bireylerde taşıkardinin hasta tarafından hissedilmesi ve bu durumdan endişe duyması durumuna karşı, İO enjeksiyon öncesinde hastaya kalp atımının hızlanabileceği ve bunun kısa süreli olduğu konusunda bilgi verilmelidir (Kleber 2003). Mevcut ara tırmada kalp atım oranında artı ve buna ba lı olarak endi e duyan hasta olmadı.

Araştışmamız, yaşları 18-65 arasında değişen toplam 120 hasta üzerinde yapılmıştır. GG tekniğinde yaş ortalaması (Ort±SS) 31.4±13, İASB+Bukkal infiltrasyon tekniğinde 38.4±13, İASB 34.6±11, İASB+İO anestezi yönteminde ise 32.9 ±11 olarak bulunmuştur. Bazı araştışıcılar ağrı algılanmasının yaşa bağlı olabileceği göstermiştir (Harkins 1976, Gibson ve Farrell 2004, Yeziarski 2012). Yaşlı hastaların genç hastalara kıyasla ağrı eşiğinde bir artış eğilimi gösterdikleri belirtmişlerdir. Nordenram ve ark. (1990) yaşın anestezi etkinliği üzerindeki etkisini incelemişler ve test edilen anestezi solüsyonların yaşlı insanlarda genç insanlardan daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Araştışıcılar bu durumun vasküleritenin azalması ve ikincil dentin oluşumu nedeniyle daha yüksek bir ağrı eşiğine sahip olmalarına bağlı olabileceğini belirtmişlerdir. Araştışmamızda yaş aralığı geniş tutulup oluşabilecek farklılıklar bertaraf edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca gruplar arasında hastaların yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığından (p>0.05) elde edilen sonuçlara yaşın etkisi olmadığı söylenebilir.

Cinsiyet, lokal anesteziğin farmakodinamiği ve ağrının algılanmasında önemli bir değişken olarak kabul edilmiştir (Fillingim ve ark 1999, Vallerand – Polamano 2000). Miaskowski (1997) kadınların daha yüksek düzeyde ağrı hissettiklerini savunurken, Gallatin ve ark. (2003b) erkek hastaların daha yüksek ağrı

hissettiklerini tespit etmişlerdir. Tofali ve ark (2007) sağlıklı bireylerde cinsiyet bildirilerek yaptıkları bir klinik çalışmada menstrual döngü evreleri ve kontraseptif kullanımının anestezi etkinliği ve enjeksiyon rahatsızlığı üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Mevcut araştırmada kadın ve erkek sayıları rastgele dağılımla dört grupta da eşit tutuldu. Sonuç itibariyle; gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığından ($p>0.05$), elde edilen sonuçlar üzerinde cinsiyetin olası etkisinin olmadığı söylenebilir.

Semptomatik irreversibl pulpitis teşhisi konulan mandibular molar dişlerde İASB anestezi başarısını araştıran çalışmalarda tüm alt molar dişleri dahil eden araştırmaların (Ianiro ve ark 2007, Oleson ve ark 2010, Simpson ve ark 2011) yanı sıra üçüncü molar dişlerin dahil edilmediği araştırmalar da (Aggarwal ve ark 2010, Prasanna ve ark 2010, Paul ve ark 2011, Khademi ve ark 2012, Shahi ve ark 2013) vardır. Mandibular molar dişlerdeki ağrı algılanmasının farklı olması ve üçüncü molarlardaki anatomik varyasyonlar ve kök kanal tedavisi endikasyonlarının nispeten daha az olması gibi pek çok faktörün anestezi başarısızlığına etki olasılığı göz önüne alınarak mevcut araştırmaya bu dişler dahil edilmemiştir.

Hastaların kliniğe başvurdıkları andaki ilk ağrı derecesinin, endodontik tedaviye başlangıç aşamasında ve daha önce endodontik tedavi geçmişinin ağrı derecesi ile yakın bir ilişkisi olduğu düşünülmektedir (Aggarwal ve ark. 2009, Fan ve ark. 2009). Hasta anksiyetesinin hastaların ağrı algısı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Sanikop ve ark. 2011). Hastaların geçmişte yaşadığı tecrübeler ağrı derecesini etkileyebilir, anksiyete ve korkularını değiştirebilir (Lai ve ark 2006). Bu faktörlerin dağılımının dengesizliği ağrı değerinin sonucunu etkileyebilir (Lai ve ark 2006). Mevcut araştırmada hastaların cinsiyet, yaş, ilk ağrı skorları (HPVAS-1) ve diş tipi dağılımları (1. veya 2. molar) yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$) (Çizelge 3.1). Bu veriler, elde edilen sonuçların karşılaştırılabilir olduğunu ve bu değişkenlerin anlamlı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

Sağlıklı mandibular posterior dişlere İASB yapılmadan lidokain ile yapılan (sadece bukkal infiltrasyon ve/veya bukkal + lingual infiltrasyon anestezi) anestezi %32-67 başarılı olurken, artikain ile yapılan anestezide bu başarı %57- 92 olarak bulunmuştur (Meechan ve ark 2006, Robertson ve ark 2007). Jung ve ark. (2008)

1:100 000 adrenalini %4 artikainle uyguladıkları bukkal infiltrasyonunun, sağlıklı pulpaya sahip mandibular birinci molar dişlerin blokajında standart İAS blok anestezisi ile benzer bir başarı oranı sergilediğini göstermişlerdir. Artikain (4-metil-3- [1-okso-2- (propilamino) -propionamido] -2-tiyofen-karboksilik asit metil ester hidroklorür) tiyofenden türetilir ve molekülünde normal benzen halkası yerine bir tiyofen halkası ihtiva eder. Bu da ilacın liposolubilitasını ve potensini artırır (Winther ve Patirupanusara 1972, Haas ve ark. 1990). Artikainin, izole edilmiş A liflerini hem %2-%4 lidokain hem de %3 mepivakainden daha etkili bir şekilde deprese ettiği gösterilmiştir (Potonik ve ark. 2006). Bununla birlikte, bazı araştırmacılar İASB sonrası sağlıklı veya iltihaplı alt molar dişlerde %2 lidokain ile %4 artikain arasında bir fark olmadığını göstermişlerdir (Corbet ve ark. (2008). Matthews ve ark. (2009) başarısız İASB'ı ile irreversibl pulpitis vakalarında, 1:100.000 epinefrinli %4 artikain ile yapılan ek bukkal infiltrasyon enjeksiyonunun, mandibular posterior dişlerin %58'inde başarılı bir anestezi sağladığını göstermişler. Pek çok araştırmacı %4 artikainin ek bukkal infiltrasyonunun, irreversibl pulpitisli hastalarda başarı oranlarını arttırdığını, böylece enflamasyonlu pulpalarda mandibular sinir blokajına ilave bir yöntem olarak infiltrasyon anestezisinin kullanımını önermiştir (Kanaa ve ark. 2006a, Robertson ve ark. 2007, Aggarwal ve ark. 2009, Matthews ve ark. 2009). Mevcut araştırmada, elde edilen sonuçların bu araştırmalarla karşılaştırılabilmesini sağlamak ve artikainin kanıtlanmış başarısından (Kanaa ve ark 2006a, Robertson ve ark 2007, Corbett ve ark 2008, Jung 2008) dolayı 1:100.000 epinefrin içeren %4'lük artikain kullanılmış ve İASB'ye ilave %4' lük artikain ile yapılan bukkal infiltrasyon anestezi kombine grubunda başarı oranı %70 olarak bulunmuştur. Bu oran Aggarwal ve ark. (2009) (% 67) ve Kanaa ve ark. (2006a) (% 64.5) yaptığı çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Yapılan araştırmalarda İAS bloğu sonrası yaklaşık 10-15 dakika içerisinde pulpal anestezinin sağlanabileceği belirtilmiştir (Chaney ve ark. 1991, Hannan ve ark. 1999, Nusstein ve ark. 2002). Lokal anestetik madde enjekte edildiğinde, lokal doku pH'sı ve bir asit olarak ilacın gücü (pKa değeri) tanınmış Henderson-Hasselbalch denkleminde $[(pH - pKa) = \log (Baz/Asit)]$ göre asit ve baz formları arasında lokal anestetik molekül dağılımını düzenler. Yüksüz baz formunda mevcut ilacın oranı, hücre membranı boyunca yayılım gösterir. Hücre içinde, ilaç asit ve baz formlarına yeniden dağıldığında, sodyum kanalını bloke eden ilacın asit formudur.

Bu oldukça önemli bir konudur çünkü, inflamasyon kaynaklı doku asidozu lokal anesteziğin iyon tuzağına sebep olabilir. Bu hipoteze göre, düşük doku pH'sı daha büyük bir oranda asit formunda lokal anestezi molekülünün yüklü yakalanmasını sağlar ve bu nedenle, hücre zarlarını geçmeleri imkansız olacaktır. Bu hipotez endodontik ağrı gibi koşullarda lokal anestezi başarısızlıkları için önemli bir mekanizma olarak ileri sürülmüştür (Malamed 1990, Jastak 1995). Anestezi solüsyonunun pKa değeri düşük olursa anestezi etkinliğinin daha hızlı oluşmasını sağlayabilir (Malamed 2004a). Mevcut çalışmada kullanılan artikainin pKa değeri 7.8'dir. Bu değer, klinikte kullanılan pek çok anestezi solüsyonunun pKa değerinden daha düşüktür (lidokain 7.9, bupivakain 8.1). Bu pulpal anestezinin daha hızlı bir başlangıç sergilemesini sağlar. Böylece mümkün olduğunca 15 dakikadan daha uzun süreli bir başlangıç süresinin elimine edilmesi amaçlanmıştır. Gow-Gates sinir bloğunda anestezi alveolar sinir bloğuna göre daha geç başlamaktadır (Ågren ve Danielsson 1981). Bu durum enjeksiyonun yapıldığı alan ile sinir arasındaki mesafeden kaynaklanmaktadır (Ågren ve Danielsson 1981). Klinisyen pulpal anestezi gerektiren restoratif işlemleri 15 dakikadan önce başlatırsa, Gow-Gates ve Vazirani-Akinozi teknikleri tam etkili olmayabilir (Ågren ve Danielsson 1981, Cruz ve ark. 1994). Sonuç itibarıyla Gow-Gates anestezi bloğunun İASB'ye göre daha yavaş bir başlangıç sergileyebileceği göz önüne alınıp, çalışmamızda tüm uygulamalarda pulpal anestezinin sağlanması için 15 dakika beklendikten sonra Green-Endo-Ice (1,1,1,2 tetrafluoroethane; Hygenic Corp. Akron, OH, ABD) ve elektrikli pulpa test cihazı ile vitalite kontrolü yapılarak tedavilere başlanmıştır.

Pek çok araştırmacı tarafından İAS bloğu için dudak hissizliğinin başlama süresi ortalama 5-7 dakika olarak belirtilmiştir (Vreeland ve ark. 1989, Chaney ve ark. 1991, Hannan ve ark. 1999, Nusstein ve ark. 2002). Yapılan bu çalışmalara dayanarak, çalışmamızda dudak hissizliği başlama süresi 5 dakika olarak seçilmiştir. İlk 5 dakikada dudak hissizliği sağlanamayan hastalarda uygulama tekniği hatalı kabul edilip, çalışma sonucunu etkilememesi amacıyla çalışmadan çıkarılmıştır.

Mandibular sinir bloğu sonrasında anesteziyi doğrulamak amacıyla dudak hissizliği metodu kullanılmasına rağmen, bu her zaman pulpal anestezi sağlandığını göstermez (Vreeland ve ark. 1989, Chaney ve ark. 1991). Lai ve ark. (2006) dudak

hissizliğinin başarılı bir pulpal anesteziyi garanti etmediğini, bundan dolayı tedaviye başlamadan önce ilgili dişin elektrikli pulpa testi ile test edilmesini önermişlerdir. Ayrıca diş vitalitesini değerlendirmede soğuk testi de sıklıkla kullanılır (Hsiao -Wu ve ark. 2007, Weisleder ve ark. 2009). Peterson ve ark. (1999) tarafından yapılan bir çalışmada pulpa vitalitesini belirlemede soğuk testi %90, sıcak testi %83 ve elektrikli pulpa testi ise %84 oranında başarılı bulunmuştur. Soğuk testi olarak kullanılan tetrafluoroetanın pulpa üzerindeki güvenilirliği buz ve etil klorür gibi soğutuculardan daha güvenli bulunmuştur (Fuss ve ark. 1986). Bu amaçla araştırmamızda irreversibl pulpitis teşhisini koymak ve anestezi uygulamasından sonra anesteziyi doğrulamak amacıyla Green-Endo-Ice (1,1,1,2 tetrafluoroethane; Hygenic Corp. Akron, OH, ABD) kullanılmıştır. İlgili dişin bu testlere pozitif yanıt vermemesi dudak hissizliğinden daha objektif bir bulgudur (Dreven ve ark. 1987). Mevcut araştırmada anestezi uygulamasından sonra ilgili dişte tedavinin farklı aşamalarında, farklı düzeylerde ağrı hissedilmesi dudak uyuşukluğunun gerçekten de derin pulpal anesteziyi garanti etmediğini desteklemiştir. Tam dudak hissizliği elde edilen hastalarda anestezi derinliği, tedavi esnasında (kavite açılması, pulpaya ulaşılması ve kanal preparasyonu) ağrı hisseden hastaların başarılı/başarısız kabul edilmek üzere belirlenmiştir.

Birçok araştırmacı tarafından enjeksiyon hızında enjeksiyon sırasında hissedilen ağrı ve anestezi başarısı üzerine etkili bir faktör olduğu belirtilmiştir (Rucci ve ark. 1995, Hargreaves ve Keiser 2002b, Kanaa ve ark. 2006b). Kanaa ve ark. (2006b) yavaş enjeksiyon yapıldığında hastaların daha az enjeksiyon ağrısı hissedeceğini ve anestezi başarısının da artacağını ileri sürmüşlerdir. Whitworth ve ark (2007) asemptomatik dişlere %2'lik lidokain ile hızlı (15 saniye) ve yavaş (60 saniye) enjeksiyonun anestezi başarısı üzerine herhangi bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmamızda tüm yöntemlerde anestezi uygulama süresi 60 saniye olarak belirlenmiştir. Böylece anestezi başarı üzerine enjeksiyon hızının etkisi bertaraf edilmeye çalışılmıştır.

Araştırmamızda enjeksiyon esnasında hissedilen ağrı düzeyleri VAS skorlarına göre değerlendirildi (HPVAS-2) ve yöntemler arasında istatistiksel olarak "sınırdan anlamlı" bir fark olduğu tespit edildi ($p=0.051$). İğne girişi ve solüsyonun depolanması esnasında hissedilen ağrı İASB+İO anestezi uygulama yönteminde

konrol grubuna (İASB) göre daha az bulunmuştur. Bu durum, İÖ anestezi için kullanılan Quicksleeper cihazının kemiği perfore ederken aynı zamanda kemiğin ısınmasını ve iğne tıkanıklığını engellemek için kemik içine yavaş bir şekilde solüsyonun verilmesinden veya kemiği perfore etmeden önce yapışık diş etine enjekte edilen anestezi solüsyonunun o bölgeyi kısmen de olsa uyuşturmuş olmasından kaynaklanmış olabilir.

Anestezi solüsyon dozunu arttırmanın da anestezi başarısı üzerine etkili olabileceği belirtilmektedir. Semptomatik irreversible pulpitisi dişlerde İASB anestezi sağlamak için uygulanan 1.8 ml'lik lokal anestezi dozunun sağlıklı dişlere göre daha düşük başarı gösterdiği tespit edilmiştir (Hargreaves ve Keiser 2002b). Mevcut araştırmada standart anestezi karpüllerle İASB ve GG anestezi teknikleri için tek doz 1.8 ml, İASB + Bİ için 1.8 +1.8 ml ve İASB + İÖ anestezi tekniği için 1.8 + 1.4 ml (İÖ anestezi tekniğinde 1.8 ml'lik anestezi dozunun 0.4 ml'si cihaz tarafından iğnenin yumuşak dokuya girişi esnasında otomatik olarak kullanıldığı için) anestezi uygulanmış olup elde edilen sonuçlar farklı dozlarda anestezi solüsyon kullanılarak yapılan diğer araştırmalarla değişiklik gösterebilir. Ayrıca elde edilen sonuçlardaki başarı oranları her bir grupta toplamda kullanılan anestezi solüsyon dozlarıyla da ilişkili olabilir. Bu nedenle toplamda her bir grup için aynı doz uygulanarak yapılacak daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

Daha önce yapılan benzer araştırmalarda anestezi solüsyon ve yöntemlerin karşılaştırılmasında ve ağrı düzeylerinin belirlenmesinde HP-VAS yaygın olarak kullanılmıştır (Reisman ve ark 1997, Kennedy ve ark. 2003, Nusstein ve Beck 2003b, Claffey ve ark. 2004). Hastaların HP-VAS skalasında i aretledikleri de erler ba arı ve ba arısızlık kriteri de erlendirmesinde kullanılmaktadır (Nusstein ve ark. 2003a, Kennedy ve ark. 2003, Claffey ve ark. 2004). Bu skalada elde edilen sonuçların de erlendirilmesi ve daha kolay yorumlanması için skala dört alt kategoriye ayrılmıştır. Hastalar tarafından sadece görsel de erlendirmenin yapıldığı bu yöntemde i aretlenen de erler subjektif bulgulara dayanmaktadır, fakat anestezi ba arısının de erlendirilmesinde kullanım kolaylığı açısından günümüzde çok yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Benzer şekilde mevcut araştırmada, hastaların klini e ilk ba vurdukları a rı de erleri, enjeksiyon esnasında hissettikleri a rı de erleri ve tedavi esnasında hissettikleri a rı düzeyleri hastaların HP-VAS skalasında i aretledikleri de erler göz önüne alınarak yapılmıştır.

Mevcut ara tırmada O enjeksiyon için özel perfore edici 27 gauge (0.40) 16 mm'lik i neler kullanıldı. ğne kırılması nadir karşılaşılan bir komplikasyon olmakla birlikte iğnenin doğru adapte edilmemesi veya rotasyon sırasında açının değişmesine bağlı olarak oluşabilir. Paslanmaz çelikten yapılmış olan iğne, en rijit yeri olan plastik parçayla birleştigi noktadan kırılır. Rotasyon bitiminde iğnenin %10'luk kısmı dışarıda kaldığından, bu noktadan bir tutacak yardımıyla kolaylıkla çekilerek çıkartılabilir. Ara tırmada O enjeksiyonlar esnasında 2 adet i ne kırılması ile kar ılı ıldı. Kırılan i neler dı arıda kalan kısımlarından bir klemp yardımıyla tutularak kolaylıkla çıkarıldı.

Semptomatik irreversibl pulpitisli dişlerde İASB anesteziinde başarı elde etmeye yönelik olarak uygulanan anestezi tekniklerinin karşılaştırıldığı araştırmaların çoğunda hastaların endodontik tedavinin devam etmesine izin vermediği hassas dişlerde yardımcı anestezi teknikleri olan PDL, intraosseöz ve intrapulpal anestezi teknikleri uygulanarak tedavilerinin tamamlandığı belirtilmiştir (Childers ve ark 1996, Nusstein ve ark 1998, Parente ve ark 1998, Hargreaves ve Keiser 2002b). Benzer şekilde mevcut araştırmada, kullanılan anestezi tekniklerinin başarısızlığı nedeniyle tedaviye devam edilemeyecek kadar hassas olan dişlerde intrapulpal yardımcı anestezi tekniği uygulanarak tedavileri tamamlanmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Mevcut klinik araştırmada semptomatik irreversibl pulpitisli mandibular molar dişlerin anestezi başarısı üzerine farklı anestezi uygulama tekniklerinin (inferior alveolar sinir blok (İASB), Gow-Gates (GG) blok, İASB+bukkal infiltrasyon (Bİ) ve İASB+intraosseöz (İO)) etkinlikleri değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda İASB+İO kombine anestezi uygulamasının anestezik başarı oranı (%93.3) diğer 3 gruba (İASB %63.3, GG %60 ve İASB+Bİ %70) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha başarılı bulunurken ($p<0.05$), İASB, GG ve İASB+Bİ grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Bu sonuçlara dayanarak; semptomatik irreversibl pulpitisli mandibular molar dişe sahip hastalarda tek başına İASB veya GG uygulamalarının anestezi yöntemi olarak yetersiz olduğu ve İASB başarısını arttırmak amacıyla ilave Bİ yerine ilave İO anestezi uygulamasının daha tavsiye edilebilir bir yöntem olduğu söylenebilir.
2. Mevcut araştırmada İASB, GG ve İASB+Bİ grupları için anestezi başarı oranları açısından aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ($p>0.05$), araştırma limitasyonları gözönüne alınarak özellikle matematiksel olarak diğerlerinden daha yüksek başarı oranı gösteren İASB+Bİ kombine anestezi uygulaması için daha fazla sayıda hasta üzerinde ve farklı doz ve solüsyonlarla yapılacak daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu söylenebilir.
3. Araştırmada kullanılan farklı ve kombine anestezi uygulama teknikleri için (İASB, GG, İASB+Bİ, İASB+İO) uygulama esnasında hastalar tarafından hissedilen ağrı düzeyleri (HPVAS-2) arasındaki fark istatistiksel olarak “sınırdan anlamlı” ($p=0.051$) olmakla birlikte, en düşük ağrı değeri İASB+İO grubunda olduğundan; İO tekniğinin, anestezi uygulama esnasında ağrı endişesi taşıyan hastalar için de tavsiye edilebilecek bir metot olduğu söylenebilir.

6. ÖZET

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**Semptomatik İrreversibl Pulpitisli Mandibular Molar Dişlerde
Farklı Anestezi Uygulama Tekniklerinin Etkinlikleri
“NACİ CANPOLAT”
Endodonti Anabilim Dalı
UZMANLIK TEZİ / KONYA 2017**

Mevcut klinik araştırmanın amacı; semptomatik irreversible pulpitisli mandibular 1. veya 2. molar diş sahibi hastalarda inferior alveolar sinir bloğu (İASB), Gow-Gates (GG), İASB + bukkal infiltrasyon (Bİ) ve İASB + intraosseöz anestezi (İO) olmak üzere dört farklı anestezi uygulama yönteminin anestetik başarısını belirlemek amacıyla planlandı.

Araştırmaya, yaşları 18-65 arasında değişen, mandibular 1. veya 2. molar dişine semptomatik irreversible pulpitis teşhisi konulmuş olan toplam 120 acil hasta dahil edildi. Hastalar her bir grupta toplam 30 hasta olacak şekilde rastgele dağıtıldı. İASB ve GG anestezi uygulama tekniklerinde toplam 1.8 ml anesteziik solüsyon uygulanırken, İASB+Bİ ve İASB+İO anestezi tekniklerinin herbirinde 1.8+1.8 ml olacak şekilde toplam 3.6 ml anesteziik solüsyon uygulandı. Derin dudak uyuşukluğu sağlanan ve soğuk testine negatif cevap alınan hastalarda endodontik giriş kavitesi ve preparasyon işlemlerine başlandı. Hastaların tedavi aşamalarında (endodontik kavite açılması, koronal pulpaya ulaşılması ve kanallara giriş olmak üzere) hissettikleri ağrı düzeyleri Heft-Parker VAS skalası ile belirlendi. İşlemler esnasında hiç ağrı hissetmeyen (HP-VAS oranı = 0) veya hafif düzeyde ağrı hisseden (HP-VAS oranı ≤ 54) hastalarda anestezi başarılı kabul edildi. Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) (BM, Somers, New York, ABD) programı kullanılarak istatistiksel olarak analiz edildi.

Araştırma sonucunda İASB, GG, İASB+Bİ ve İASB+İO grupları için anesteziik başarı oranları sırasıyla %63.3, %60, %70 ve %93.3 olarak tespit edildi. İASB, GG ve İASB+Bİ grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değil iken ($p>0.05$), İASB+İO grubu diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha başarılı bulundu ($p<0.05$).

Araştırma limitasyonları göz önüne alınmak şartıyla; semptomatik irreversible pulpitisli mandibular molar diş sahibi hastalarda anestezi yöntemi olarak tek başına İASB veya GG uygulamalarının yetersiz olduğu ve İASB başarısını arttırmak amacıyla ilave Bİ yerine ilave İO anestezi uygulamasının daha tavsiye edilebilir bir yöntem olduğu sonuçlarına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Semptomatik irreversible pulpitis, Gow-Gates, intraosseöz anestezi, İASB

7. SUMMARY

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

The Efficacy of Different Anesthesia Application Techniques on Mandibular Molar Teeth with Symptomatic Irreversible Pulpitis

“NACİ CANPOLAT”

**Department of Endodontics
Specialist Thesis / KONYA 2017**

The aim of the present prospective clinical study was to compare anesthetic success of four different anesthetic application methods including inferior alveolar nerve block (IASB), Gow-Gates (GG), IASB + buccal infiltration (BI) and IASB + intraosseous anesthesia (IO) in patients experiencing symptomatic irreversible pulpitis in mandibular first or second molars.

A total of 120 emergency patients were included in the study, ranging in age from 18 to 65 years, with the diagnosis of symptomatic irreversible pulpitis of the mandibular first or second molar teeth. Patients were distributed randomly, with a total of 30 patients in each group. A total of 3.6 ml of anesthetic solution was applied to each of the IASB + BI and IASB + IO anesthesia techniques (1.8 + 1.8 ml for each), while a total of 1.8 ml of anesthetic solution was applied for IASB and GG anesthesia application techniques. Endodontic access cavities and preparation procedures were initiated in patients with deep lip numbness and negative response to cold test. The levels of pain felt by the patients during the treatment phase (endodontic opening, access to coronal pulp and entrance into the channel) were determined by the Heft-Parker VAS scale. Anesthesia was considered successful in patients with no pain (HP-VAS ratio = 0) or mild pain (HP-VAS ratio \leq 54) during the procedure. The results obtained were statistically analyzed using the SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) program (BM, Somers, New York, USA).

As a result, anesthetic success rates were determined as 63.3%, 60%, 70% and 93.3% for IASB, GG, IASB + BI and IASB + IO groups, respectively. IASB + IO group was found to be significantly more successful than the other groups ($p < 0.05$), while the difference between IASB, GG and IASB + BI groups was not statistically significant ($p > 0.05$).

Provided that research limitations are taken into consideration; it was concluded that the use of IASB or GG alone as anesthesia method in patients with symptomatic irreversible pulpitis of mandibular molar teeth was inadequate and that the use of additional IO anesthesia instead of additional BI in order to increase IASB success was a more advisable method.

Key words: Symptomatic Irreversible Pulpitis, Gow-Gates, Intraosseous Anesthesia, IASB

8. KAYNAKLAR

1. Aggarwal, V, Jain A, and Kabi D. (2009). "Anesthetic efficacy of supplemental buccal and lingual infiltrations of articaine and lidocaine after an inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis." *J Endod* 35(7): 925-929.
2. Aggarwal, V, Singla M and Kabi D. (2010). "Comparative evaluation of anesthetic efficacy of Gow-Gates mandibular conduction anesthesia, Vazirani-Akinosi technique, buccal-plus-lingual infiltrations, and conventional inferior alveolar nerve anesthesia in patients with irreversible pulpitis." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 109(2): 303-308.
3. Aggarwal V, Singla M., Rizvi A, and Miglani S. (2011). "Comparative evaluation of local infiltration of articaine, articaine plus ketorolac, and dexamethasone on anesthetic efficacy of inferior alveolar nerve block with lidocaine in patients with irreversible pulpitis." *J Endod* 37(4): 445-449.
4. Aggarwal V, Singla M, Miglani S, Kohli S and Singh S. (2012). "Comparative evaluation of 1.8 mL and 3.6 mL of 2% lidocaine with 1:200,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis: a prospective, randomized single-blind study." *J Endod* 38(6): 753-756.
5. Agren E, and Danielsson K. (1981). "Conduction block analgesia in the mandible. A comparative investigation of the techniques of Fischer and Gow-Gates." *Swed Dent J* 5(3): 81-89.
6. Aldous J. (1968). "Needle deflection: a factor in the administration of local anesthetics." *J Am Dent Assoc* 77(3):602-604.
7. Ang E, Lassale B, Goldfarb G. (1984). "Continuous axillary brachial plexus block – a clinical and anatomical study." *Anesth Analg* 63(7): 680-684.
8. Antonijevic I, Mousa S, Schafer M, Stein C (1995). "Perineurial defect and peripheral opioid analgesia in inflammation." *J Neurosci* 15(1):165-172.
9. Arbuckle JB, Docherty RJ. (1995). "Expression of tetrodotoxin-resistant sodium channels in capsaicin-sensitive dorsal root ganglion neurons of adult rats." *Neurosci Lett*: 185(1): 70-3.
10. Bangerter C, Mines P, Sweet M (2009). "The use of intraosseous anaesthesia among endodontists: result of a questionnaire." *J Endod* 35(1): 15-18.
11. Berberoğlu HK, Kasapoğlu Ç, Köseoğlu BK. (2007). "*Diş Hekimliğinde Lokal Anestezi*." İstanbul: Quintessence Yayıncılık. 64-136, 143-60.
12. Bergenholtz G. (1990). "Pathogenic mechanisms in pulpal disease." *J Endod*;16:98-101
13. Berns JM, Sadov MS (1962). "Mandibular block injection: a method of study using an injected radiopaque material." *Journal of the American Dental Association* 65: 735-745.
14. Birchfield J, Rosenberg PA (1975). "Role of the anesthetic solution in intrapulpal anaesthesia." *J Endod* 1(1): 26-27.
15. Bigby J, Reader A, Nusstein J, and Beck M. (2007). "Anesthetic efficacy of lidocaine/meperidine for inferior alveolar nerve blocks in patients with irreversible pulpitis." *J Endod* 33(1): 7-10.
16. Bigby J, Reader A, Nusstein J, Beck M and Weaver J. (2006). "Articaine for supplemental intraosseous anesthesia in patients with irreversible pulpitis." *J Endod* 32(11): 1044-1047.
17. Buckley J, Ciancio S, McMullen JA. (1984). "Efficacy of epinephrine concentration in local anesthesia during periodontal surgery." *J Periodontol*: 55(11): 653-657.
18. Butterworth JF 4th¹, Strichartz GR. (1990). "Molecular mechanisms of local anesthesia." *Anesthesiology*;72(4): 711-34.

19. Büyükerem M, Kökten G. (2005). "Dental lokal anesteziye anatomik bir yaklaşım-An anatomical view to dental local anaesthesia." *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 39(1-2), 21-26.
20. Byers MR, Taylor PE, Khayat BG, Kimberly CL. (1990). "Effects of injury and inflammation on pulpal and periapical nerves." *J Endod* 16(2): 78-84.
21. Byers MR, Narhi MVO. (1999). "Dental injury models: experimental tools for understanding neuroinflammatory interactions and polymodal nociceptor functions." *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 10(1): 4-39.
22. Byers MR, Narhi, MVO. (2002). "Nerve supply of the pulp-dentin complex and responses to injury." *Seltzer and Bender's Dental Pulp*. Chicago, IL: Quintessence Publishing, 155-157.
23. Cannell H, Cannon PD. (1976). "Intraosseous injections of lignocaine local anaesthetics." *Br Dent J*. 141(2):48-50.
24. Catterall WA. (2000). "From ionic currents to molecular mechanisms: the structure and function of voltage-gated sodium channels." *Neuron*. 26(1):13-25.
25. Chaney MA, Kerby R, Reader A, Beck FM, Meyers WJ, Weaver J (1991). "An evaluation of lidocaine hydrocarbonate compared with lidocaine hydrochloride for inferior alveolar nerve block." *Anesth Prog* 38(6):212-16.
26. Childers M, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ (1996) "Anesthetic efficacy of the periodontal ligament injection after an inferior alveolar nerve block." *J Endod* 22(6):317-320.
27. Claffey E, Reader A, Nusstein J, Beck M and Weaver J. (2004). "Anesthetic efficacy of articaine for inferior alveolar nerve blocks in patients with irreversible pulpitis." *J Endod* 30(8): 568-571.
28. Clark S, Reader A, Beck M, Meyers WJ (1999)." 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 Endodontics* 87(5): 557-563.
29. Clark K, Reader A, Beck M, Meyers WJ. (2002). "Anesthetic efficacy of an infiltration injection in mandibular anterior teeth following an inferior alveolar nerve block." *Anesth Prog* 49(2):49-55.
30. Click V, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck M. (2015). "Evaluation of the Gow-Gates and Vazirani-Akinosi techniques in patients with symptomatic irreversible pulpitis: a prospective randomized study." *J Endod* 41(1):16-21.
31. Cohen HP, Cha BY, Spangberg LS. (1993). "Endodontic anesthesia in mandibular molars: a clinical study." *J Endod*;19(7):370-73
32. Cohen BI, Pagnillo MK, Musikant BL, Deutsch AS. (1998). "Formaldehyde evaluation from endodontic materials. *Oral Health*.88(12):37-39.
33. Cohen SA, Brown DC. (2002). "Orofacial dental pain emergencies: Endodontic diagnosis and management In: Cohen S, Burns RC editors. *Pathways of the pulp*, 8th ed." Mosby USA: 31-75
34. Cooley R, Robison SF. (1979). "Comparative evaluation of the 30-gauge dental needle." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 48(5):400-4.
35. Corbett IP, Kanaa MD, Whitworth JM, Meechan JG. (2008). "Articaine infiltration for anesthesia of mandibular first molars." *J Endod* 34(5):514-8.
36. Covino BG. Physiology and pharmacology of local anesthetic agents. *Anesth Prog*. 1981;28(4): 98-104.
37. Coward K, Plumpton C, Facer P, Birch R, Carlstedt T, Tate S, Bountra C, Anand P. (2000). "Immunolocalization of SNS/PN3 and NaN/SNS2 sodium channels in human pain states." *Pain* 85(1-2): 41-50.
38. Cruz EV, Quengua JB, Gutierrez IL, Abreu MA, Uy HG. (1994). "A comparative study: classical, Akinosi, and Gow-Gates techniques of mandibular nerve block. *J Philipp Dent Assoc* 46(1):13-9.

39. Curtis P, Gartman LA, Green DB. (1994). "Utilization of ketorolac tromethamine for control of severe odontogenic pain." *J Endod* 20(9): 457-459.
40. Dagher FB, Yared GM, Machtou P. (1997). "An evaluation of 2% lidocaine with different concentrations of epinephrine for inferior alveolar nerve block." *J Endod* 23(3): 178-180.
41. Dahm P, Nitescu P, Appelgren L, Curelaru I. (1998). "Efficacy and technical complications of long-term continuous intraspinal infusions of opioid and/or bupivacaine in refractory nonmalignant pain: a comparison between the epidural and the intrathecal approach with externalized or implanted catheters and infusion pumps." *Clin J Pain* 14(1): 4-16.
42. Dar-Odeh, N., Ryalat, S., Shayyab, M., & Abu-Hammad, O. (2008). Analysis of clinical records of dental patients attending Jordan University Hospital: documentation of drug prescriptions and local anesthetic injections. *Ther Clin Risk Manag*, 4(5), 1111-1117.
43. Davidson MJ. (1989). "Bevel-oriented mandibular injections: needle deflection can be beneficial." *Gen Dent* 37(5):410-2.
44. DiFazio C, Carron H, Grosslight K, Moscicki JC, Bolding WR, Johns RA. (1986). "Comparison of pH-adjusted lidocaine solutions for epidural anesthesia." *Anesth Analg* 65(7): 760-764.
45. Dionne R. (1998). "Oral sedation. Compend Contin Educ Dent." 19(9): 868- 870, 872, 874 passim.
46. Dou L, Luo J, Yang D. (2013). "Anaesthetic efficacy of supplemental lingual infiltration of mandibular molars after inferior alveolar nerve block plus buccal infiltration in patients with irreversible pulpitis." *Int Endod J*. 46(7):660-5.
47. Dreyer WP, van Heerden JD, de V Joubert JJ (1983) The route of periodontal ligament injection of local anesthetic solution. *J Endod* 9(11), 471-474.
48. Dunbar D, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. (1996). "Anesthetic efficacy of the intraosseous injection after an inferior alveolar nerve block." *J Endod*. 22(9):481-86.
49. Dworkin SF. (1967). "Anxiety and performance in the dental environment: an experimental investigation." *J Am Soc Psych Dent Medical* 14(3): 88-103.
50. Esplugues J, Morcillo EJ, de Andrés-Trelles F. (1993). "Farmacología en Clínica Dental." Barcelona: J.R. Prous Editores. 81-82
51. Evans G, Nusstein J, Drum M, Reader A, Beck M (2008). "A prospective, randomized, double-blind comparison of articaine and lidocaine for maxillary infiltrations." *J Endod* 34(4), 389-393.
52. Fan S, Chen WL, Pan CB et al. (2009). "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*; 108(5): e89-93.
53. Fernandez, C., A. Reader, M. Beck and J. Nusstein (2005). "A Prospective, Randomized, Double-Blind Comparison of Bupivacaine and Lidocaine for Inferior Alveolar Nerve Blocks." *J Endod* 31(7): 499-503.
54. Fillingim RB, Edwards RR, Powell T (1999). "The relationship of sex and clinical pain to experimental pain responses." *Pain* 83(3), 419-425.
55. Fink BR, Cairns AM. (1984). "Differential showing and block of conduction by lidocaine in individual afferent myelinated and unmyelinated axons." *Anesthesiology* 60(2): 111-120.
56. Fischer G. (1923). "*Local Anesthesia In Dentistry*." 3th ed. Philadelphia: Lea&Febiger; Pp. 244-248.
57. Fiset L, Getz T, Milgrom P, Weinstein P. (1989). "Local anesthetic failure: diagnosis and management strategies." *General Dent* 37(5): 414-417.

58. Foster W, Drum M, Reader A, Beck M. (2007). "Anesthetic efficacy of buccal and lingual infiltrations of lidocaine following an inferior alveolar nerve block in mandibular posterior teeth." *Anesth Prog* 54(4):163-9.
59. Fragouli E, Dechouniotis G, Georgopoulou M. (2008). "Anesthesia in endodontics." *Endo (Lond Engl)* 2(3):171-84.
60. Franz D, Perry R. (1974). "Mechanisms for differential block among single myelinated and nonmyelinated axons by procaine." *J Physiol*: 236(1): 193–210.
61. Frommer J, Mele FA, Monroe CW (1972) The possible role of the mylohyoid nerve in mandibular posterior tooth sensation. *Journal of the American Dental Association* 85(1), 113-117.
62. Fuss Z, Trowbridge H, Bender IB, Rickoff B, Sorin S. (1986). "Assessment of reliability of electrical and thermal pulp testing agents." *J Endod*. 12(7):301-5.
63. Galbreath JC (1970). "Tracing the course of the mandibular block injection." *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology* 30(4), 571-582.
64. Gale EN. (1972). "Fears of the dental situation." *J Dent Res* 51(4): 964–966.
65. Gerancher JC. (2000). "Upper extremity nerveblocks." *Anesth Clinics North Am* 18(2): 297–317.
66. Gallatin E, Reader A, Nist R, Beck M. (2000). "Pain reduction in untreated irreversible pulpitis using an intraosseous injection of Depo-Medrol." *J Endod* 26(11): 633–638.
67. Gallatin J, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver J. (2003a). "A comparison of two intraosseous anesthetic techniques in mandibular posterior teeth." *J Am Dent Assoc*. 134(11):1476–84.
68. Gallatin J, Nusstein J, Reader A, Beck M, Weaver J. (2003b). "A comparison of injection pain and postoperative pain of two intraosseous anesthetic techniques." *Anesth Prog* 50(3):111-20
69. Gasser H, Erlanger J. (1929). "The role of fiber size in the establishment of a nerve block by pressure or cocaine." *Am J Physiol* 88(4): 581–591.
70. Gibson SJ, Farrell M. (2004). "A review of age differences in the neurophysiology of nociception and the perceptual experience of pain." *Clin J Pain*. 20(4):227-39.
71. Gold M, Reichling D, Shuster M, Levine JD. (1996). "Hyperalgesic agents increase a tetrodotoxin-resistant Na⁺ current in nociceptors." *Proc Nat Acad Sci* 93(3): 1108-12.
72. Goldberg, S, Reader A, Drum M, Nusstein J. and Beck M. (2008). "Comparison of the anesthetic efficacy of the conventional inferior alveolar, Gow-Gates, and Vazirani-Akinosi techniques." *J Endod* 34(11): 1306-1311.
73. Goodis HE, Poon A, Hargreaves KM. (2006). "Tissue pH and temperature regulate pulpal nociceptors." *J Dent Res* 85(11):1046-9
74. Gow-Gates GA. (1973). "Mandibular conduction anesthesia: a new technique using extraoral landmarks." *Oral Surg* 36(3):321-328.
75. Guglielmo, A., A. Reader, R. Nist, M. Beck and J. Weaver (1999). "Anesthetic efficacy and heart rate effects of the supplemental intraosseous injection of 2% mepivacaine with 1:20,000 levonordefrin." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 87(3): 284-293.
76. Haas D, Harper D, Saso M, Young E: (1990). "Comparison of articaine and prilocaine anesthesia by infiltration in maxillary and mandibular arches." *Anesth Prog* 37(5):230-7.
77. Haas D, Harper D, Saso MA, Young ER. (1991). "Lack of differential effect by Ultracaine (articaine) and Citanest (prilocaine) in infiltration anaesthesia." *J Can Dent Assoc* 57(3):217-23.
78. Haas DA, Lennon D (1995) "A 21 year retrospective study of reports of paresthesia following local anaesthetic administration." *Journal of the Canadian Dental Association* 61(4): 319-320, 323-326, 329-330.
79. Haas DA. (1999). "Oral and inhalation conscious sedation." *Dent Clin North Am* 43:341-59.

80. Haas DA (2006). "Articaine and paresthesia: epidemiological studies." *Journal of the American College of Dentists* 73(3): 5-10.
81. Haas, D,A. (2011). "Alternative mandibular nerve block techniques: a review of the Gow-Gates and Akinosi-Vazirani closed-mouth mandibular nerve block techniques." *J Am Dent Assoc.* 142(3): 8-12.
82. Haase A, Reader A, Nusstein J, Beck M, Drum M. (2008). "Comparing anesthetic efficacy of articaine versus lidocaine as a supplemental buccal infiltration of the mandibular first molar after an inferior alveolar nerve block." *J Am Dent Assoc* 139(9):1228-35.
83. Hannan L, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ (1999). " The use of ultrasound for guiding needle placement for inferior alveolar nerve blocks." *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 87(6): 658-665.
84. Hargreaves KM, Dryden J, Schwarze M, Gracia N, Martin W, Flores CM. (2000). "Development of a model to evaluate phenotypic plasticity in human nociceptors." *Abstract Soc Neurosci* 27, 83.
85. Hargreaves, K. M. and Keiser K. (2002). "Development of new pain management strategies." *J Dent Educ* 66(1): 113-121.
86. Hargreaves KM. (2002a). "Pain mechanisms of the pulpodentin complex." In: Hargreaves, KM, Goodis H, eds. *Seltzer and Bender's Dental Pulp*. Chicago: Quintessence Publications 73.
87. Hargreaves KM, Keiser K. (2002b). "Local anesthetic failure in endodontics: mechanisms and management." *Endodontic Topics* 1(1):26-39.
88. Harkins SW, Chapman CR. (1976). "Detection and decision factors in pain perception in young and elderly men." *Pain.* 2(3):253-64.
89. Heinbecker B, Bishop G, O'Leary J. "1934). "Analysis of sensation in terms of nerve impulse." *Arch Neurol Psych* 31(1): 34-53.
90. Hille, B. (1978). "Ionic channels in excitable membranes. Current problems and biophysical approaches." *Biophysical Journal*, 22(2): 283-294.
91. Hochman MN, Friedman MJ (2000) *In vitro* study of needle deflection: a linear insertion technique versus a bidirectional rotation insertion technique. *Quintessence International* 31(1): 33-39.
92. Hsiao-Wu GW, Susarla SM, White RR. (2007). "Use of the cold test as a measure of pulpal anesthesia during endodontic therapy: a randomized, blinded, placebo-controlled clinical trial. *J Endod.* 33(4):406-10.
93. Huang JH, Thalhammer JG, Raymond SA, Strichartz GR. (1997). "Susceptibility to lidocaine of impulses in different somatosensory afferent fibers of rat sciatic nerve." *J PharmExp Therap:* 282(2): 802-811.
94. Hulsmann, M. and F. Stryga (1993). "Comparison of root canal preparation using different automated devices and hand instrumentation." *J Endod* 19(3): 141-145.
95. Hulsmann M, Hornecker E, Redeker M. (1993a). "Periodontal destruction and tooth loss following pulp devitalization with toxavit." *Endod Dent Traumatol.* 9(5):216-21.
96. Ianiro, S. R., B. G. Jeansonne, S. F. McNeal and P. D. Eleazer (2007). "The effect of preoperative acetaminophen or a combination of acetaminophen and Ibuprofen on the success of inferior alveolar nerve block for teeth with irreversible pulpitis." *J Endod* 33(1): 11-14.
97. Ikeda H, Tokita Y, Suda H. (1997). "Capsaicin-sensitive A delta fibers in cat tooth pulp." *J Dent Res* 76(7):1341-49.
98. Isen DA. (2000). "Articaine: pharmacology and clinical use of a recently approved local anesthetic." *Dent Today* 19(11):72-77.

99. Jastak J, Yagiela J, Donaldson D. (1995). " *Local Anesthesia of the Oral Cavity*." Philadelphia: Saunders, 1–339.
100. Jensen, J, Nusstein J, Drum M, Reader A and Beck M. (2008). "Anesthetic efficacy of a repeated intraosseous injection following a primary intraosseous injection." *J Endod* 34(2): 126-130.
101. Jeske A, Boschart B. (1985). "Deflection of conventional versus nondeflecting dental needles in vitro." *Anesth Prog* 32(2):62– 64.
102. Johansen O. (2004). "Comparison of articaine and lidocaine used as dental local anesthetics." Project thesis (H–99) University of Oslo, 2-22.
103. Johnson T.M, Badovinac R, Shaefer J. (2007). Teaching alternatives to the standard inferior alveolar nerve block in dental education: outcomes in clinical practice. *J Dent Educ.* 71(9): 1145-1152.
104. Jung IY, Kim JH, Kim ES, Lee CY, Lee SJ. (2008). "An evaluation of buccal infiltrations and inferior alveolar nerve blocks in pulpal anesthesia for mandibular first molars." *J Endod* 34(1):11-3.
105. Kanaa MD, Whitworth JM, Corbett IP, Meechan JG (2006a) Articaine and lidocaine mandibular buccal infiltration anesthesia: a prospective randomized double-blind crossover study. *J Endod* 32(4): 296-298.
106. Kanaa MD, Meechan JG, Corbett IP, Whitworth JM. (2006b). "Speed of injection influences efficacy of inferior alveolar nerve blocks: a double-blind randomized controlled trial in volunteers." *J Endod* 32(10):919-23.
107. Kanaa MD. Whitworth JM, Corbett IP and Meechan JG. (2009). "Articaine buccal infiltration enhances the effectiveness of lidocaine inferior alveolar nerve block." *Int Endod J* 42(3): 238-246.
108. Kaufman E, Hargreaves KM, Dionne RA. (1993). "Comparison of oral triazolam and nitrous oxide with placebo and intravenous diazepam for outpatient sedation." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 75(2): 156–164.
109. Kaufman E, Solomon V, Rozen L, Peltz R. (1994). "Pulpal anesthesia efficacy of four lidocaine solutions injected with an intraligamentary syringe." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 78(2): 17-21.
110. Kaufman E, Epstein JB, Naveh E, Gorsky M, Gross A, Cohen G. (2005). "A survey of pain, pressure, and discomfort induced by commonly used oral local anesthesia injections. *Anesth Prog* 52(4):122–127.
111. Kennedy S, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver J. (2003). "The significance of needle deflection in success of the inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis." *J Endod* 29(10): 630-633.
112. Khademi AA, Saatchi M, Minaiyan M, Rostamizadeh N, Sharafi F. (2012). "Effect of preoperative alprazolam on the success of inferior alveolar nerve block for teeth with irreversible pulpitis." *J Endod.* 38(10):1337-9.
113. Kirby C, Eckenhoff J, Looby J: (1949). "The use of hyaluronidase with local anesthetic agents in nerve block and infiltration anesthesia." *Surgery* 25(1):101-4.
114. Kito K, Kato H, Shibata M, Adachi T, Nakao S, Mori K. (1998). "The effect of varied doses of epinephrine on duration of lidocaine spinal anesthesia in the thoracic and lumbosacral dermatomes." *Anesth Analg.* 86(5):1018-22.
115. Kleber CH. (2003). "Intraosseous anesthesia: implications, instrumentation and techniques. *J Am Dent Assoc* 134(4):487-491.
116. Knoll-Kohler E, Fortsch G. (1992). "Pulpal anesthesia dependent on epinephrine dose in 2% lidocaine." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol:* 73(5): 537–540.

- 117.Küçükyavuz Z. (2002). " Lokal Anestezik ilaçlar." In: R. Kişnişçi, Ö. E. Bulut and T. Bebek. Dişhekimliğinde ağrı ed. Ankara: Egem matbaacılık. 1: 59-72.
- 118.Lai TN, Lin CP, Kok SH, Lan WH, Chang HH. (2006). "Evaluation of mandibular block using a standardized method." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*102(4):462-68.
- 119.Lindemann M., Reader A., Nusstein J., Drum M. and Beck M. (2008). "Effect of sublingual triazolam on the success of inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis." *J Endod* 34(10): 1167-1170.
- 120.Liu L, Simon SA. (1996). "Capsaicin-induced currents with distinct desensitization and Ca₂ dependence in rat trigeminal ganglion cells. *J Neurophysiol* 75(4):1503-14.
- 121.Looby J, Kirby C. (1949). "Use of hyaluronidase with local anesthetic agents in dentistry." *J Am Dent Assoc* 38(1):1-4.
- 122.Lopez AB, Diago MP. (2006). "Failure of locoregional anesthesia in dental practice." Review of literature. *Oral Patol Oral Cir Bucal* 11(6):510-513.
- 123.Madan G.A., Madan S.G., Madan A.D. (2002). Failure of inferior alveolar nerve block: exploring the alternatives.*J Am Dent Assoc.* 133(7): 843-846.
- 124.Malamed S: (1981). "The Gow-Gates mandibular block. Evaluation after 4,275 cases." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 51(5):463-7.
- 125.Malamed, S. F. (1982). "The periodontal ligament (PDL) injection: an alternative to inferior alveolar nerve block." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 53(2): 117-121.
- 126.Malamed S. Handbook of Local Anesthesia 3rd edn. St Louis: Mosby 1990: 1–332.
- 127.Malamed S.F. (1996). Handbook of Local Anesthesia. 4rd ed. St. Louis, Missouri; Mosby.
- 128.Malamed SF. (1997). *Hand Book of Local Anesthesia*. St. Louis: Mosby p.2-73,116-243..
- 129.Malamed SF, Gagnon S, LeBlanc D. (2001). "Articaine hydrochloride: a study of the safety of a new amid local anesthetic." *J Am Dent Assoc* 132(2):177–85.
- 130.Malamed SF. (2004a). "*Handbook of Local Anesthesia, 5th ed.*" The C.V. Mosby Company. St. Louis, MO. 5-15.
- 131.Malamed SF. (2004b). "*Handbook of Local Anesthesia, 5th ed.*" The C.V. Mosby Company. St. Louis, MO. 41-5.
- 132.Martínez González JM, Benito Peña B, Fernández Cáliz F, San Hipólito Marín L, Peñarrocha Diago M. (2003). A comparative study of direct mandibular nerve block and the Akinosi technique [Article in English, Spanish]. *Med Oral.* 8(2): 143-149.
- 133.Mason R, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck M. (2009). "A prospective, randomized, double-blind comparison of 2% lidocaine with 1:100,000 and 1:50,000 epinephrine and 3% mepivacaine for maksillery infiltrations." *J Endod* 35(9):1173-7.
- 134.Matthews, R., Drum M., Reader A., Nusstein J.and Beck M. (2009). "Articaine for supplemental buccal mandibular infiltration anesthesia in patients with irreversible pulpitis when the inferior alveolar nerve block fails." *J Endod* 35(3): 343-346.
- 135.McGowan M. (1997). "*Heart Fitness for Life.*" New York: Oxford University Press. 90-92.
- 136.McLean, C., A. Reader, M. Beck and W. J. Meryers (1993). "An evaluation of 4% prilocaine and 3% mepivacaine compared with 2% lidocaine (1:100,000 epinephrine) for inferior alveolar nerve block." *J Endod* 19(3): 146-150.
- 137.Meechan JG. (1999). "How to overcome failed local anesthesia." *Br Dent J* 186(1):15-20.
- 138.Meechan J. G. and J. I. Ledvinka (2002). "Pulpal anaesthesia for mandibular central incisor teeth: a comparison of infiltration and intraligamentary injections." *Int Endod J* 35(7): 629-634.

139. Meechan JG (2002) Supplementary routes to local anaesthesia. *International Endodontic Journal* 35(11), 885-896.
140. Meechan JG, Kanaa MD, Corbett IP, Steen IN, Whitworth JM. (2006). "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." *Int Endod J* 39(10):764-9.
141. Meyer R, Jakubowski W (1964). "Use of tripelenamine and diphenhydramine as local anesthetics." *J Am Dent Assoc* 69:112-7.
142. Miaskowski C. (1997). "Women and pain." *Crit Care Nurs Clin North Am* 9(4):453-58.
143. Mikesell P, Nusstein J, Reader A, Beck M, Weaver J. (2005). "A comparison of articaine and lidocaine for inferior alveolar nerve blocks." *J Endod* 31(4):265-70.
144. Milgrom P. (1997). "Four dimensions of fear of dental injections." *J Am Dent Assoc* 128(6):756-66.
145. Mohanty N. (2013). "Mandibular Local Anesthesia" A Clinical Comparison of Three Techniques. *International Multidisciplinary e-Journal* 2(1): 74-83.
146. Montagnese T A, Reader A and Melfi R. (1984). "A comparative study of the Gow-Gates technique and a standard technique for mandibular anesthesia." *J Endod* 10(4): 158-163.
147. Moore PA. (1984). "Bupivacaine: a long-lasting local anesthetic for dentistry." *Oral Surg*. 58(4):369-74.
148. Moore PA, Boynes SG, Hersh EV, DeRossi SS, Sollecito TP, Goodson JM, Leonel JS, Floros C, Peterson C, Hutcheson M. (2006). "The anesthetic efficacy of 4 percent articaine 1:200,000 epinephrine: two controlled clinical trial." *J Am Dent Assoc* 137(11):1572-81.
149. Morse D. (1976). "Use of meditative state for hypnotic induction in the practice of endodontics." *Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Radiol Endodon* 41(5): 664-672.
150. Morse D, Wilcko JM. (1979). "Nonsurgical endodontic therapy for a vital tooth with meditation-hypnosis as the sole anesthetic: case report." *Am J Clin Hyp* 21(4): 258-262.
151. Ngassapa D, Närhi M, Hirvonen T, Markkula I. (1998). "Calcitonin gene-related peptide immunoreactive (CGRP-IR) intradental nerves in the dog. *East Afr Med J* 75(3):151-5.
152. Nist RA, Reader A, Beck M, Meyers WJ (1992). "An evaluation of the incisive nerve block and combination inferior alveolar and incisive nerve blocks in mandibular anesthesia." *J Endod* 18(9): 455-459.
153. Nooh N, Abdullah WA. (2010). "Incidence of complications of inferior alveolar nerve block injection." *J Medic and Biomedic Sciences* 1(1): 52-56.
154. Nordenram A, Danielsson K. (1990). "Local anaesthesia in elderly patients. An experimental study of oral infiltration anaesthesia." *Swed Dent J*. 14(1):19-24.
155. Novakovic S, Tzoumaka E, McGiven J, Haragauchi M, Sangameswaran L, Gogas K, Eglen R, Hunter J. (1998). "Distribution of the tetrodotoxin-resistant sodium channel PN3 in rat sensory nerves in normal and neuropathic conditions. *J Neurosci* 18(6): 2174-2187.
156. Nusstein, J., A. Reader, R. Nist, M. Beck and W. J. Meyers (1998). "Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine in irreversible pulpitis." *J Endod* 24(7): 487-491.
157. Nusstein J, Reader A, Beck FM. (2002). "Anesthetic efficacy of different volumes of lidocaine with epinephrine for inferior alveolar nerve blocks." *Gen Dent*. 50(4):372-5; quiz 76-7.
158. Nusstein J, Kennedy S, Reader A, Beck M, Weaver J. (2003a). "Anesthetic efficacy of the supplemental X-tip intraosseous injection in patients with irreversible pulpitis." *J Endod* 29(11):724-8.

159. Nusstein J, Beck M. (2003b). "Comparison of preoperative pain and medication use in emergency patients presenting with irreversible pulpitis or teeth with necrotic pulps." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 96(2): 207-14.
160. Nusstein J, Berlin J, Reader A, Beck M, Weaver JM (2004). "Comparison of injection pain, heart rate increase, and postinjection pain of articaine and lidocaine in a primary intraligamentary injection administered with a computercontrolled local anesthetic delivery system." *Anesthesia Progress* 51(4): 126-133.
161. Nusstein J, Claffey E, Reader A, Beck M, Weaver J (2005) Anesthetic effectiveness of the supplemental intraligamentary injection, administered with a computercontrolled local anesthetic delivery system, in patients with irreversible pulpitis. *J Endod* 31(5): 354-358.
162. Nusstein, J. M., A. Reader and M. Drum (2010). "Local anesthesia strategies for the patient with a "hot" tooth." *Dent Clin North Am* 54(2): 237-247.
163. Oleson, M., M. Drum, A. Reader, J. Nusstein and M. Beck (2010). "Effect of preoperative ibuprofen on the success of the inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis." *J Endod* 36(3): 379-382.
164. Oliveira PC, Volpato MC, Ramacciato JC, Ranali J (2004) Articaine and lignocaine efficiency in infiltration anaesthesia: a pilot study. *British Dental Journal* 197(1): 45-46.
165. Owatz CB, Khan AA, Schindler WG, Schwartz SA, Keiser K, Hargreaves KM. (2007). "The incidence of mechanical allodynia in patients with irreversible pulpitis." *J Endod* 33(5):552-6.
166. Parente SA, Anderson RW, Herman WW, Kimbrough WF, Weller RN. (1998). "Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection for teeth with irreversible pulpitis." *J Endod* 24(12):826-8.
167. Penarrocha-Oltra D, Ata-Ali J, Oltra-Moscardo MJ, Penarrocha-Diago MA and Penarrocha M. (2012). "Comparative study between manual injection intraosseous anesthesia and conventional oral anesthesia." *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 17(2): e233-235.
168. Penniston S, Hargreaves KM. (1996). "Evaluation of periapical injection of Ketorolac for management of endodontic pain." *J Endod* 22(5): 55-59.
169. Petersson K, Soderstrom C, Kiani-Anaraki M, Levy G. (1999). "Evaluation of the ability of thermal and electrical tests to register pulp vitality." *Endod Dent Traumatol.* 15(3):127-31.
170. Poorni S, Veniashok B, Senthilkumar AD, Indira R and Ramachandran S. (2011). "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." *J Endod* 37(12): 1603-1607.
171. Potocnik, I. and F. Bajrovic (1999). "Failure of inferior alveolar nerve block in endodontics." *Endod Dent Traumatol* 15(6): 247-251.
172. Potonik I, Tomi M, Sketelj J, Bajrovi FF. (2006). "Articaine is more effective than lidocaine or mepivacaine in rat sensory nerve conduction block in vitro." *J Dent Res* 85(2):162-6.
173. Prasanna N, Subbarao CV, Gutmann JL. (2011). "The efficacy of pre-operative oral medication of lornoxicam and diclofenac potassium on the success of inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis: a double-blind, randomised controlled clinical trial." *Int Endod J.* 44(4):330-6.
174. Punnia-Moorthy A. (1988). "Buffering capacity of normal and inflamed tissues following the injection of local anaesthetic solutions." *Br J Anaesth* 61(2): 154-159.
175. Ragsdale DS, McPhee JC, Scheuer T, Catterall WA. (1994). "Molecular determinants of state-dependent block of Na⁺ channels by local anesthetics." *Science.* 265(5179):1724-8.
176. Rahn R, Hauzeneder W, Flanze L. (1991). "Efficiency of a 2% epinephrine-free Articain solution (Ultracain 2%) for dental local anesthesia." *Dtsch Stomatol.* 41(10):379-82.

177. Rahn R, Ball B. (2001). "Lokal Anesthesia In Dentistry, Articaine And Epinephrine For Dental Anesthesia." *3M Espe*.
178. Raymond S, Steffensen S, Gugliano L, Strichartz G. (1989). "The role of length of nerve exposed to local anesthetics in impulse blocking action." *Anesth Analg* 68(5): 563–570.
179. Reader A, Nusstein J. (2002). "Local anesthesia for endodontic pain. *Endodontic Topics*" 3(1):14–30.
180. Reader A, Nusstein J, Hargreaves M. (2006). "Pathways of the pulp, 9th edition, Chapter 19: Local anesthesia in Endodontics." Mosby, Elsevier, UK.
181. Reed, KL, Malamed SF, and Fonner AM. (2012). "Local anesthesia part 2: technical considerations." *Anesth Prog* 59(3): 127-136; quiz 137.
182. Reeve, L. (1970). "Modern pharmacologic concepts of anesthesia." *Dent Clin N Am*. 14(4):783-804.
183. Reisman D, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver J. (1997). "Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 3% mepivacaine in irreversible pulpitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 84(6):676–82.
184. Reitz J, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. (1998). "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 Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 86(5):516-23
185. Remmers T, Glickman G, Spears R, He J (2008). "The efficacy of IntraFlow intraosseous injection as a primary anesthesia technique." *J Endod* 34(3): 280- 283.
186. Repogle, K., A. Reader, R. Nist, M. Beck, J. Weaver and W. J. Meyers (1997). "Anesthetic efficacy of the intraosseous injection of 2% lidocaine (1:100,000 epinephrine) and 3% mepivacaine in mandibular first molars." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 83(1): 30-37.
187. Repogle K, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver J, Meyers W. (1999). "Cardiovascular effects of intraosseous injections of 2 percent lidocaine with 1:100,000 epinephrine and 3 percent mepivacaine." *J Am Dent Assoc* 130(5):649-657.
188. Renton T, Yiangou Y, Baecker PA, Ford AP, Anand P. (2003). "Capsaicin receptor VR1 and ATP purinoceptor P2X3 in painful and nonpainful human tooth pulp." *J Orofac Pain* 17(3):245-50.
189. Ridenour, S., Reader A., Beck M. and Weaver J. (2001). "Anesthetic efficacy of a combination of hyaluronidase and lidocaine with epinephrine in inferior alveolar nerve blocks." *Anesth Prog* 48(1): 9-15.
190. Robertson D, Nusstein J, Reader A, Beck M, McCartney M. (2007). "The anesthetic efficacy of articaine in buccal infiltration of mandibular teeth." *J Am Dent Assoc* 138(8):1104-12.
191. Robison SF, Mayhew RB, Cowan RD, Hawley RJ (1984). "Comparative study of deflection characteristics and fragility of 25-, 27-, and 30-gauge short dental needles." *Journal of the American Dental Association* 109(6): 920- 924.
192. Rood JP. (1977). "Some anatomical and physiological causes of failure to achieve mandibular analgesia." *British Journal of Oral Surgery* 15(1): 75-82.
193. Rood JP: (1977a). "The nerve supply of the mandibular incisor region." *Br Dent J* 143(7):227-30.
194. Rood JP, Pateromichelakis S. (1981). "Inflammation and peripheral nerve sensitisation." *Br J Oral Surg* 19(1): 67–72.
195. Roy ML, Narahashi T. (1992). "Differential properties of tetrodotoxin-sensitive and tetrodotoxin-resistant sodium channels in rat dorsal root ganglion neurons." *J Neurosci*. 12(6):2104-11.

196. Rucci F, Pippa P, Boccaccini A, Barbagli R. (1995). "Effect of injection speed on anaesthetic spread during auxiliary block using the orthogonal two-needle technique." *Eur J Anaesth* 12(5): 505–511.
197. Sağlam, AA. (2005). Dental Anestezi. *Handbook Of Local Anesthesia. Mosby Inc*, 147-188.
198. Sakland WE. (1994). "The position of the mental foramen in Asian Indians." *J Oral Implantol* 20:118-123.
199. Saxen MA, Newton CW. (1999). "Anesthesia for endodontic practice." *Dent Clin North Am*;43:247-61.
200. Shahi S, Mokhtari H, Rahimi S, Yavari HR, Narimani S, Abdolrahimi M ve ark. (2013). "Effect of premedication with Ibuprofen and dexamethasone on success rate of inferior alveolar nerve block for teeth with asymptomatic irreversible pulpitis: a randomized clinical trial." *J Endod* 39(2):160-2.
201. Sherman MG, Flax M, Namerow K, Murray PE. (2008). Anesthetic efficacy of the Gow-Gates injection and maxillary infiltration with articaine and lidocaine for irreversible pulpitis. *J Endod* 34(6):656-9.
202. Simpson M, Drum M, Nusstein J, Reader A, Beck M. (2011). "Effect of combination of preoperative ibuprofen/acetaminophen on the success of the inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic irreversible pulpitis." *J Endod* 37(5):593-7.
203. Sisk A. (1986). "Evaluation of the Akinosi mandibular block technique in oral surgery." *Oral Maxillofac Surg* 44(2):113-5.
204. Steinkruger G, Nusstein J, Reader A, Beck M, Weaver J. (2006). "The significance of needle bevel orientation in achieving a successful inferior alveolar nerve block." *Journal of the American Dental Association* 137(12): 1685- 1691.
205. Stenholm E, Bongehiellm U, Ahlquist M and Fried K. (2002). "VRL- and VRL-I-like immunoreactivity in normal and injured trigeminal dental primary sensory neurons of the rat." *Acta Odontol Scand* 60(2): 72-79.
206. Strichartz G. (1967). "Molecular mechanisms of nerve block by local anesthetics." *Anesthesiology* 45(4): 421-441.
207. Strichartz GR, Ritchie JM. (1987). "The action of local anesthetics on ion channels of excitable tissues." In Strichartz GR, editör: *Local anesthetics*. New York. 21-52.
208. Suda H, Ikeda H. "The circulation of the pulp." In: Hargreaves K, Goodis, H, eds. (2002). *Seltzer and Bender's Dental Pulp*. Chicago: Quintessence.
209. Susi L, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver J, Drum M. (2008). "Heart rate effects of intraosseous injections using slow and fast rates of anesthetic solution deposition." *Anesth Prog*;55:9-15.
210. Takeuchi T, Tasaki I. (1943). "Übertragung de nervenimpulses in der polarisierten nervenfaser." *Pfluegers Arch Gesamte Physiol Menschchen Tiere* 246(1): 32–43.
211. Thalhammer J, Vladimrova M, Bershadsky B, Strichartz G. (1995). "Neurologic evaluation of the rat during sciatic nerve block with lidocaine." *Anesthesiology* 82(4): 1013–1025.
212. Thom A, Sartory G, Jhren P. (2000). "Comparison between onesession psychological treatment and benzodiazepine in dental phobia." *J Consult Clin Psychol* 68(3): 378–387.
213. TODOROVIĆ, L., STAJČIĆ, Z., PETROVIĆ, V. (1986). "Mandibular versus inferior dental anaesthesia: clinical assessment of 3 different techniques." *Int J Oral Maxillofac Surg* 15(6): 733-738.
214. Tortamano IP, Siviero M, Costa CG, Buscariolo IA and Armonia PL (2009). "A comparison of the anesthetic efficacy of articaine and lidocaine in patients with irreversible pulpitis." *J Endod* 35(2): 165-168.

215. Tófoli GR, Ramacciato JC, Volpato MC, Meechan JG, Ranali J, Groppo FC (2007). "Anesthetic efficacy and pain induced by dental anesthesia: the influence of gender and menstrual cycle." *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics* 103(2): 34-38.
216. Trowbridge H, Emling R. (1997). "Inflammation: a review of the process." United States, Quintessence. 1-236
217. Vallejo PA, Vallejo GPMS. (2004). "Anestésicos locales en odontostomatología. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 9(5):438-43.
218. Vallerand AH, Polomano RC (2000). "The relationship of gender to pain. *Pain Management Nursing* 1(3): 8-15.
219. Vandermeulen E. (2000). "Pain perception, mechanisms of action of local anesthetics and possible causes of failure." *Revue Belge Médecine Dentaire* 55(1): 29-40.
220. VanGheluwe J, Walton R. (1997). "Intrapulpal injection: factors related to effectiveness." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 83: 38-40.
221. Villette A. *500 Transcortical Anesthetics Performed as a First-line Treatment: Results*. [web page on the Internet], 17-24 July 2003. Erisim 08.10.2016, http://www.dentalhitec.com/web2/upload_fich/bibliographie/2007_10_tc_as_firstline_treatment_for_children.pdf.
222. Vinckier F. (2000). "What is the cause of failure of local anesthesia?" *Rev Belge Med Dent* (1984). 55(1):41-50.
223. Vreeland D, Reader A, Beck M, Meyers W, Weaver J. (1989). "An evaluation of volumes and concentrations of lidocaine in human inferior alveolar nerve block." *J Endod* 15(1):6-12.
224. Wali M, Reader A, Beck M, Meyers W. (1988). "Anesthetic efficacy of lidocaine and epinephrine in human inferior alveolar nerve blocks." *J Endod* 14(4):193-193
225. Walton RE, Torabinejad M (1992). "Managing local anesthesia problems in the endodontic patient." *Journal of the American Dental Association* 123(5): 97-102.
226. Waxman SG. (1999). "The molecular pathophysiology of pain: abnormal expression of sodium channel genes and its contributions to hyperexcitability of primary sensory neurons." *Pain Supplement* 82(6): s133-s140.
227. Weisleder R, Yamauchi S, Caplan DJ, Trope M, Teixeira FB. (2009). "The validity of pulp testing: a clinical study." *J Am Dent Assoc.* 140(8):1013-7.
228. Welborn J, Kane J: (1964). "Conduction anesthesia using diphenhydramine HCL." *J Am Dent Assoc* 69:706-9.
229. White JJ, Reader A, Beck M, Meyers WJ (1988). "The periodontal ligament injection: a comparison of the efficacy in human maxillary and mandibular teeth." *J Endod* 14(10): 508-514.
230. Willett J, Reader A, Drum M, Nusstein J, Beck M. (2009). "The anesthetic efficacy of diphenhydramine and the combination of diphenhydramine/lidocaine for the inferior alveolar nerve block." *J Endod* 34(12):1446-50.
231. Wilson S, Johns P, Fuller PM (1984). "The inferior alveolar and mylohyoid nerves: an anatomic study and relationship to local anesthesia of the anterior mandibular teeth." *Journal of the American Dental Association* 108(3):350-352.
232. Woolf C. (1996). "Windup and central sensitization are not equivalent." *Pain* 66:105-8.
233. Wong M, Lytle WR. (1991). "A comparison of anxiety levels associated with root canal therapy and oral surgery treatment." *J Endod* 17(9): 461-465.
234. Wong M, Jacobsen P. (1992). "Reasons for local anesthesia failures." *J Am Dent Assoc* 123(1): 69-73.

235. Wong JK. (2001). "Adjuncts to local anesthesia: separating fact from fiction." *J Can Dent Assoc* 67(7):391-397.
236. Yagiela J, Dowd F, Johnson B, Mariotti A, Neidle E. (2011). "*Pharmacology and Therapeutics for Dentistry*." The C.V. Mosby Company. St. Louis, MO. 250-2.
237. Yang BH, Piao ZG, Kim YB, Lee CH, Lee JK, Park K, et al. (2003). "Activation of vanilloid receptor 1 (VR1) by eugenol." *J Dent Res* 82(10):781-785.
238. Yeziarski RP. (2012). "The effects of age on pain sensitivity: preclinical studies." *Pain Med*. 13(2):27-36.
239. Yonchak T, Reader A, Beck M, Clark K, Meyers WJ. (2001). "Anesthetic efficacy of infiltrations in mandibular anterior teeth." *Anesth Prog* 48(2):55-60.



9. EKLER

Ek-1.



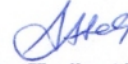
T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 40209705-050.01.04/17948
Konu : Kararlar

14/02/2017

Sayın Prof. Dr. Funda KONT ÇOBANKARA

07.02.2017 Tarihli "Semptomatik İrreversibl Pulpitisli Mandibular Molar Dişlerde Farklı Anestezi Uygulama Tekniklerinin Etkinlikleri" başlıklı araştırma projeniz, 09.02.2017 tarihli S.Ü.Klinik Araştırmalar Etik Kurul Toplantısında görüşülmüş olup; kurulun konu ile ilgili 2017/08 sayılı kararı ekte sunulmuştur.
Bilgilerinizi rica ederim


Prof. Dr. Hasibe ARTAÇ
Başkan

Ek : Karar sureti

Evrakı Doğrulamak İçin : http://193.255.244.181/enVision-Sorgula/Validate_Doc.aspx?V=BELC4S3PC

Akademi Mah. Yeni İstanbul Cad. No:313 Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubad Yerleşkesi Selçuklu - Konya 42130 Türkiye

Bilgi İçin: Samiye Selcen ÇELİK

Tel:3322412181 Faks:3322412184

E-Posta :dekanliktip@selcuk.edu.tr Elektronik Ağ :www.selcuk.edu.tr



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“Semptomatik İrreversibl Pulpitisli Mandibular Molar Dişlerde Farklı Anestezi Uygulama Tekniklerinin Etkinlikleri”
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	SELÇUK ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	Selçuk Üniversitesi Alaaddin Keykubat Yerleşkesi 42075 Selçuklu / Konya
	TELEFON	+90 (332) 224 39 63
	FAKS	+90 (332) 224 39 63
	E-POSTA	etikselcuk@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Funda KONT ÇOBANKARA		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Endodonti Anabilim Dalı		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi		
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI			
	DESTEKLEYİCİ	Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü		
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-		
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	Selçuk Üniversitesi		
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>	
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>	
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>	
FAZ 4		<input checked="" type="checkbox"/>		
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>		
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>		
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>		
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>		
Diğer ise belirtiniz				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ	<input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ	<input type="checkbox"/>
	ULUSAL	<input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI	<input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Hasibe ARTAÇ
İmza:





Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“Semptomatik İrreversibl Pulpitisli Mandibular Molar Dişlerde Farklı Anestezi Uygulama Tekniklerinin Etkinlikleri”
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

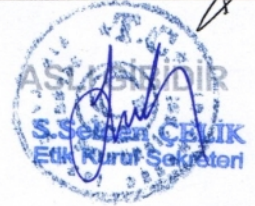
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	09.01.2017	2	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/> 09.01.2017 Versiyon no:2				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
DİĞER:	<input checked="" type="checkbox"/> Akademik amaçlı yapılabacağına dair belge, Yayın amaçlı kullanılacağına dair belge, Çalışmacılara ait özgeçmişler, Akış Şeması, Solüsyona ait ürün bilgisi.					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:08	Tarih: 09.02.2017				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmancının/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmada etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına oy birliği ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr. Hasibe ARTAÇ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof.Dr. Hasibe ARTAÇ	Çocuk Sağ. Ve Hast. Başkan	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Murat AYAZ	Biyofizik Başkan Yard.	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Jale Bengi ÇELİK	Anestezi ve Reanim. Bilgilendirmenin Yet. Olduğu Üye	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Hülagu BARIŞKANER	Tıbbi Farmakoloji	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı
Doç.Dr. İnci KARA	Anestezi ve Reanim.	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı
Doç.Dr. Mehmet AKIN	Ortodonti	Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Hatice TÜRK DAĞI	Tıbbi Mikrobiyoloji	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Hasibe ARTAÇ
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“Semptomatik İrreversibl Pulpitisli Mandibular Molar Dişlerde Farklı Anestezi Uygulama Tekniklerinin Etkinlikleri”
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

Doç.Dr.Serhat TÜRKOĞLU	Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Yrd.Doç.Dr. Ayhan ULUDAĞ	Sağlık Yönetimi Bölümü	Necmettin Erbakan Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Yrd.Doç.Dr. Kemal Macit HİSAR	Halk Sağlığı	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Yrd.Doç.Dr. Pembe OLTULU	Tıbbi Patoloji	Necmettin Erbakan Üniv. Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Av. Gülden KARAKOÇ	Avukat	Necmettin Erbakan Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
İlhan ALDORA	Emekli Araştırmacı	Emekli	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Hasibe ARTAÇ
İmza:

[Signature]

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.



Ek-2.

HİZMETE ÖZEL



T.C. Sağlık Bakanlığı
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

NORMAL

Sayı : 93189304-514.04.01-E.48820
Konu : Klinik Araştırma [16-AKD-115]

01.03.2017

Sayın Prof Dr Funda KONT ÇOBANKARA
Selçuk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Abd
KONYA

İlgi : Kurum evrak kayıt 17.02.2017 tarihli ve E.47196 sayılı yazınız.

Aşağıda bilgileri verilen klinik araştırma başvurunuz ilgili mevzuat gereğince incelenmiş olup;

Araştırmanın Adı:	Semptomatik irreversible pulpitisi mandibular molar dişlerde farklı anestezi uygulama tekniklerinin etkinlikleri
Koordinatör:	Prof Dr Funda KONT ÇOBANKARA
Koordinatör Merkez:	Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Abd KONYA
Onay Veren Etik Kurulun Adı:	Selçuk Üniversitesi KAEK

Araştırmanın güncel Helsinki Bildirgesi'ne, iyi klinik uygulamalar ilkelerine ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,

Araştırma ekibinde yer alan sorumlu araştırmacıların ilgili mevzuat hükümleri gereğince araştırma süresince tam zamanlı olarak araştırma merkezinde bulunması,

Araştırma sırasında kullanılan araştırma ürünlerinden, araştırmada uygulanan işlemlerden ya da rutin tedavilerinde klinik araştırma gereğince uygulanacak kısıtlamalardan dolayı araştırmaya katılan gönüllülerde oluşabilecek zararlar ile araştırmada protokol dâhilinde kullanılacak tüm ürünlerin ve tetkiklerin destekleyici, destekleyici yoksa araştırmacı tarafından karşılanması,

Güvenlilik bildirimlerinin ilgili mevzuat gereği belirtilen sürelerde Kurumumuza ve ilgili etik kurula bildirilmesi,

Gönüllülerden alınacak numuneler ülke dışına çıkarılacaksa, biyolojik materyal transfer formunda belirtilenlerin yerine getirilmesi,

Kişisel verilerin gizliliğine riayet edilmek kaydıyla, izin verilen bu araştırmanın kamuya açık bir veri tabanına kaydedilmesi,

Araştırma ürünü ithal edilecek ise Kurumumuza ilgili başvuru formu ve ekleri ile müracaat edilmesi,

Araştırma sonunda artan araştırma ürünü olması halinde araştırma ürünü imha işlemlerinin ilgili mevzuata göre yapılması,

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.titck.gov.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <http://ebs.titck.gov.tr/Basvuru/EImza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : ZW56ak1UZ1AxYnUySHY3RG83S3k0

Araştırmanın başlamaması, iptali, durdurulması veya sonlandırılması halinde Kurumumuza ve ilgili etik kurula bildirilmesi ilgili mevzuata uygun şekilde ve belirtilen süreler dâhilinde bilgi verilmesi,

Çalışmanın başlamaması, iptali, durdurulması veya sonlandırılması halinde Kurumumuza ve ilgili etik kurula ilgili mevzuata uygun şekilde ve belirtilen süreler dâhilinde bilgi verilmesi,

İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik Md. 21 ile ilgili olarak; Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulu YD İtiraz No: 2015/1239 sayılı kararı ile 25.06.2014 tarih ve 29041 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliğin 13 üncü maddesine yönelik olarak yürütmeyi durdurma kararı verilmiştir. Buna göre araştırma ile ilgili kayıtların tamamının araştırmanın bütün merkezlerde tamamlanmasından sonra en az 14 yıl süre ile saklanması,

Araştırma konusu ile ilgili ödemelerin, araştırma boyunca yapılacak olan eş zamanlı tedavi ve kurtarma tedavilerinin gönüllü ve Sosyal Güvenlik Kurumuna ödetilmeyeceği hususuna dikkat edilmesi gerekmektedir.

Uygun bulunan dokümanların listesi aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu dokümanların herhangi birinde değişiklik olduğu takdirde ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda başvuru yapılması gerekmektedir.

Dokümanın Adı	Tarih	Versiyon No
Protokol	09.01.2017	2
Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	-	-
Olgu Rapor Formu	16.03.2016	2
Bütçe	09.01.2017	2
Etik Kurul Kararı	09.02.2017	08

İlgi yazı ekindeki başvuru formunda belirtilen merkezlerde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur. Araştırma sürecinde yukarıda belirtilen hususların yerine getirilmesi gerekmektedir.

Yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususunda bilginizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Ecz. Nihan BURUL BOZKURT
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.titck.gov.tr

bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <http://ebs.titck.gov.tr/Basvuru/EImza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : ZW56ak1UZ1AxYnUySHY3RG83S3k0

Ek-3.

**KLİNİK VEYA DENEYSEL ÇALIŞMAYA KATILMAK İÇİN
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

**“SEMPTOMATİK IRREVERSİBL PULPİTİSLİ MANDİBULAR MOLAR DİŞLERDE
FARKLI ANESTEZİ UYGULAMA TEKNİKLERİNİN ETKİNLİKLERİ”**

S.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı’ nda yürütülen bu klinik araştırmaya katılmanız planlanmaktadır. Katılıp katılmamanız kliniğimizde acil kök kanal tedavisi alıp almamanızı etkilemeyecektir. Aşağıda verilen bilgiler size konunun açıklanması için düzenlenmiştir. Araştırma kapsamında uygulanan tüm işlemler ücretsiz olarak gerçekleştirilecektir. İşlemler sadece deneysel amaçlı yapılacak ve istediğiniz takdirde bulgular size iletilecektir. Araştırma kapsamındaki gönüllülerin kayıtları ve kimlik bilgileri gizli tutulacaktır.

Araştırma, acil endodontik tedavi esnasında rutin uygulanan dört farklı anestezi (uyuşturma) tekniğinin tek veya bir arada uygulamalarının uyusukluk sağlama etkinliklerini karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır. Araştırmaya orta-şiddetli ağrılı alt 1. veya 2. büyük azı dişe sahip toplam 120 gönüllü hasta dahil edilecektir. Araştırmaya dahil olduğunuzda size mandibular blok, Gow-Gates blok, mandibular blok + bukkal infiltrasyon ve mandibular blok + intraosseöz anestezi tekniği olmak üzere 4 farklı teknikten birisi rastgele esasta (kura yoluyla) uygulanacaktır. Bu, önceden kapalı kağıtlara yazılmış tekniklerden birisini gönüllü hastanın seçmesi suretiyle yapılacaktır. Kullanılacak tekniklerin tümü dental kliniklerde esas veya yardımcı teknik olarak kullanılmaktadır ve bu nedenle de araştırmada tedavinizi olumsuz yönde etkileyebilecek herhangi bir klinik yarar sağlanamaması söz konusu değildir. Araştırmada kullanılacak anestezik solüsyon diş hekimliğindeki anestezi uygulamalarında rutin kullanılan solüsyonlardan birisi olan artikain hidroklorürdür. Solüsyon FDA onaylı olup, içeriğindeki maddelerin insan sağlığı üzerine olumsuz bir etkisi yoktur.

Araştırmaya dahil edildiğinizde tedaviye başlamadan önce; teşhisi doğrulamak amacıyla hissettiğiniz ağrı oranı sorulacak ve sizden bunu formda ilgili yerdeki düz çizgi üzerine işaretlemeniz istenecektir. Daha sonra rastgele esasta seçilen anestezik yöntemlerden birisi uygulanacak ve bu esnada hissettiğiniz ağrı oranı tekrar sorulacak ve yaklaşık 15 dakika sonra tedavi işlemlerine başlanacaktır. Tedavinin herhangi bir aşamasında ağrı hissetmeniz durumunda işlem durdurulacak ve hissettiğiniz ağrı oranı tekrar sorulacaktır. İşleme devam edilemeyecek şekilde ağrı olması durumunda, ağrı duyulan dişler de son çare olarak uygulanan bir diğer alternatif yöntem olan ve anestezik solüsyonun direkt dişin içine verildiği intrapulpal anestezi yöntemi uygulanarak rutin acil

kök kanal tedavi işlemine devam edilecektir. Bu yöntem diğer anestezi işlemlerine oranla oldukça ağırlı bir işlem olup diğer teknikler yetersiz kaldığında son çare olarak uygulanabilecek bir tekniktir ve bu nedenle de araştırmaya dahil edilmemiştir. Anestezi sağlandıktan sonraki tedavi aşamaları; dişe rubber-dam (lastik örtü) takma, giriş kavitesi açma ve kök kanallarını biyomekanik olarak genişletip doldurma şeklinde olacaktır. Anestezi uygulandıktan sonra meydana gelen uyuşukluk durumu geçicidir. Tedavi genellikle aynı gün içinde bitirilir. Fakat bazen kanalları bir hafta kadar ilaçlı bekletmek gerekebilir. Bu durumda tedavi ikinci seansta bitirilir.

Kanal tedavisi ve anestezi işlemlerinin olası riskleri rutin olarak uygulanan bu işlemlerin bilinen komplikasyonlarıdır. Enjeksiyon bölgesinde geçici ağrı veya hassasiyet, hafif şişlik veya morarma, kalp-atım oranında geçici artma hissedebilirsiniz. Çok nadirde de olsa anestezi solüsyona allerjik reaksiyon (kaşınma ve ürtiker gibi) veya sinir hasarına bağlı enfeksiyon gelişebilir. Dil veya dudakta birkaç haftaya kadar sürebilen hassasiyet değişimi olabilir. Dişinizi birkaç gün ısırmaya karşı hassas hissedebilirsiniz.

Gönüllü olarak katıldığınız bu araştırmada çok düşük bir ihtimal olsa bile kullanılan anestezi solüsyona karşı allerjik bir reaksiyon gelişmesi durumunda tedavinize derhal son verilip gerekli acil tıbbi müdahale yapılacaktır.

Gönüllü olarak katıldığınız bu araştırmada sizden istenen; bilgileri eksiksiz ve doğru bir şekilde vermeniz, tedavinin farklı aşamalarında hissedeceğiniz ağrıları olgu rapor formunda gerekli yerlere işaretlemeniz ve tek seansta bitmeyen tedavilerde ikinci bir seansa daha gelmenizdir. Etik kurul ve diğer ilgili sağlık otoriterleri orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan ulaşabilirler, fakat bu bilgiler gizli tutulacaktır.

Araştırmaya katılmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde bu bilgiler zamanında sizinle paylaşılacak olup, bu durumda araştırmaya devam edip etmeme kararı size bırakılacaktır.

Bu formu imzalamakla söz konusu erişime izin vermiş kabul edileceksiniz. Araştırma hakkında daha fazla bilgi almak amacıyla veya herhangi bir soru veya endişe durumunda araştırma yürütücüsü Prof. Dr. Funda KONT ÇOBANKARA (0332 2231232) veya yardımcı yürütücü Dt. Naci CANPOLAT ile (0546 224275) iletişime geçebilirsiniz.

Yukarıda verilen "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" açıklamalarını okudum (veya birisi bana okudu). Bir araştırma çalışmasına katıldığımı farkındayım. Araştırma hakkında sözlü açıklamalar da yapıldı. Tedavinin başarılı olacağı veya tatminkâr sonuç elde edileceği konusunda hiçbir garanti, teminat veya söz verilmedi. İstedğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Bu koşullar altında

Ek-4.

OLGU RAPOR FORMU

.... / / 20..

SEMPATOMATİK İRREVERSİBL PULPİTİSLİ MANDİBULAR MOLAR DİŞLERDE
FARKLI ANESTEZİ UYGULAMA TEKNİKLERİNİN ETKİNLİKLERİ

Veri Formu

Uygulanan Teknik:

Hasta Adı-Soyadı:

Cinsiyeti:

T.C. Kimlik No:

Yaşı:

Adres:

Telefon:

Genel sağlık durumu:.....

Diş no:

Dişin tedavi geçmişi ve endodontik tedavi sebebi:

Tedaviye başlamadan önce hissedilen ağrı (HP-VAS-1)



Anestezi uygulama esnasında hissedilen ağrı (HP-VAS-2)



Endodontik işlem sırasında hissedilen ağrı (HP-VAS-3)



Kavite açarken ağrıyı hissettiği nokta:

- Dentin
- Pulpa yüzeyi
- Pulpa odası
- Kanal preparasyonu
- Ağrı yok

10. ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Muş'un Malazgirt ilçesinde dünyaya geldi. İlkokulu Tatargazi Köyü İlköğretim okulu'nda, ortaokulu Muş Merkez Yatılı İlköğretim Bölge Okulu'nda, liseyi Çankırı Nevzat Ayaz Anadolu Öğretmen Lisesi'nde okudu. 2008 yılında girdiği üniversite sınavında Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ni kazandı. 2013 yılında aynı fakülteden mezun olup, 2014 yılında girdiği uzmanlık sınavında Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalını kazandı. İngilizce bilmektedir.



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, değerli bilgi ve becerilerini paylaŐan; sevgisini ve güler yüzlülüğünü bana her zaman gösteren, eğitimimde çok büyük pay sahibi olan danışman hocam; Sayın **Prof. Dr. Funda KONT ÇOBANKARA**'ya;

Uzmanlık eğitimim boyunca kıymetli vakitlerini, tecrübelerini ve bilgilerini benimle paylaŐan; Sayın **Prof. Dr. Sema BELLİ**, Sayın **Prof. Dr. Hale ARI AYDINBELGE** ve Sayın **Prof. Dr. Ayçe ÜNVERDİ ELDENİZ** hocalarıma;

Selçuk Üniversitesinde bulunduğum süre içerisinde bilgi alışverişinde bulunduğum çalışma arkadaşlarıma;

Tezimi hazırlama sürecinde her türlü maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen canım aileme; abim **Sezayi**'ye, kardeşim **Evin** ve **Aral**'a;

Varlığı ve sevgisi ile bana güç veren en zor zamanlarımda desteğini benden esirgemeyen çok sevdiğim eşim **Ebru**'ya

En içten sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.