

T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

**İNTRALİGAMENTER İLE MANDİBULAR ANESTEZİNİN
MANDİBULAR MOLAR DİŞLERDEKİ ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KLİNİK ÇALIŞMA**

UZMANLIK TEZİ

Dt. Ece YILMAZ

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Funda ÇAĞIRIR DİNDAROĞLU

2021-İZMİR

T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

**İNTRALİGAMENTER İLE MANDİBULAR ANESTEZİNİN
MANDİBULAR MOLAR DİŞLERDEKİ ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KLİNİK ÇALIŞMA**

UZMANLIK TEZİ
Dt. Ece YILMAZ

TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Funda ÇAĞIRIR DİNDAROĞLU

Bu tez çalışması İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2019-TDU-DİŞF-0013 proje numarası ile desteklenmiştir.

2021-İZMİR

KABUL VE ONAY

T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

TEZ ADI
İNTRALİGAMENTER İLE MANDİBULAR ANESTEZİNİN
MANDİBULAR MOLAR DİŞLERDEKİ ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KLİNİK ÇALIŞMA

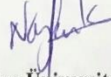
TEZİ HAZIRLAYAN
Dt. Ece YILMAZ

Pedodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma
aşğıdaki jüri tarafından “Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi” olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 22/02/2021

BAŞKAN
Prof. Dr. Nazan ERSİN

İmza



Ege Üniversitesi
Diş Hekimliği Faköltesi

ÜYE

Dr. Öğr. Üyesi Funda ÇAĞIRIR DİNDAROĞLU

İmza

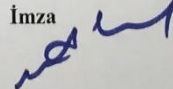


İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi
Diş Hekimliği Faköltesi

ÜYE

Doç. Dr. Merve AKÇAY

İmza



İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi
Diş Hekimliği Faköltesi

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tez çalışmam sürecinde benden yardımlarını esirgemeyen, desteğini her zaman hissettiğim değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Funda ÇAĞIRIR DİNDAROĞLU'na

Bilgi ve tecrübesi ile uzmanlık eğitimim süresince bana destek olan Pedodonti Anabilim Dalı Başkanı Sayın Doç. Dr. Ebru KÜÇÜKYILMAZ'a, danıştığım her konuda hoşgörüsüyle bana yardımcı olan Sayın Doç. Dr. Merve AKÇAY'a

Tez çalışmamın verilerinin istatistiksel analizlerinin yapılmasında bana yardımcı olan Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıp Bilimi Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Timur KÖSE'ye ve aynı anabilim dalında araştırma görevlisi olan analiz sürecinde bana her zaman destek olan Sayın Semiha ÖZGÜL'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca varlıklarını her zaman yanımda hissettiğim, birlikte çok güzel anılar biriktirdiğimiz ve tanıdığım için mutluluk duyduğum canım arkadaşlarım Gizem GENÇ DANIŞMAN ve Zeynep EKİN KILINÇ'a,

Bu süreçte yanımda olan ve birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm sevgili asistan arkadaşlarıma ve tüm kürsü personeline,

Hayatım boyunca varlıklarını hep yanımda hissettiğim, fedakârlıklarını her zaman gösteren çok sevgili anneme, babama ve beni her zaman yüreklendiren tüm aile fertlerime, her kararında beni destekleyen ve sevgisiyle her zaman yanımda olduğunu hissettiren, mutluluk kaynağım sevgili eşim Can YILMAZ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Şubat, 2021

Dt. Ece YILMAZ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
RESİMLER DİZİNİ.....	X
TABLolar DİZİNİ	XI
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Sinir Sisteminin Yapısı	3
2.1.1. Nöronal yapı.....	3
2.1.2. Mandibular sinirin anatomisi	6
2.2. Diş Hekimliğinde Lokal Anestezi.....	8
2.2.1. Lokal anestezinin tarihçesi	9
2.2.2. Lokal anestezinin etki mekanizması	10
2.2.3. Lokal anestetik maddelerin kimyasal yapısı ve özellikleri.....	11
2.2.4. Çocuk diş hekimliğinde yaygın kullanılan lokal anestetik maddeler ..	17
2.2.5. Çocuk diş hekimliğinde lokal anestetik madde seçimi ve kullanım dozları.....	29
2.2.6. Diş hekimliğinde kullanılan enjektör sistemleri.....	31
2.2.7. Çocuk diş hekimliğinde lokal anestezilerin uygulama prosedürleri	35
2.2.8. Çocuk diş hekimliğinde kullanılan lokal anestezi teknikleri.....	37
2.3. Çocuk Diş Hekimliğinde Dental Ağrı.....	56
2.3.1. Ağrının sınıflandırılması	56
2.3.2. Ağrının algılanma mekanizması.....	58
2.3.3. Ağrı değerlendirme yöntemleri	59
2.4. Çocuk Diş Hekimliğinde Dental Korku ve Kaygı	65
2.4.1. Dental korku ve kaygı kavramları	66

2.4.2. Dental korku ve kaygı etiyojisi	66
2.5. Çocuk Diş Hekimliğinde Lokal Anestezi Uygulamalarında Davranış Yönetimi	67
2.5.1. Temel davranış rehberliği.....	68
2.5.2. İleri davranış rehberliği	69
3. GEREÇ VE YÖNTEM	70
3.1. Olgu Seçimi	70
3.2. Olgu Rapor Formunun Doldurulması	71
3.3. Olguların Dahil Edilme Kriterleri	72
3.4. Çalışma Gruplarının Belirlenmesi	76
3.5. Klinik Uygulama.....	81
3.5.1. İntraligamenter anestezi prosedürü (deney grubu).....	82
3.5.2. Mandibular anestezi prosedürü (kontrol grubu).....	84
3.5.3. Restoratif tedavi prosedürü	85
3.6. Çalışmadaki Değerlendirme Yöntemleri	86
3.6.1. Görsel analog ölçeği (GAÖ) ve Wong Baker yüzler ağrı değerlendirme ölçeği (WBÖ)	86
3.6.2. Kalp atım hızı ve oksijen saturasyon düzeyi (SpO ₂).....	87
3.6.3. Anestezi etkinliğinin araştırmacı tarafından değerlendirilmesi	88
3.6.4. Anestezi başarısının değerlendirilmesi.....	89
3.6.5. Tedavi sonrası komplikasyonların değerlendirilmesi	90
3.6.6. Olguların anestezi tercihi.....	90
3.7. İstatistiksel Verilerin Değerlendirilmesi	90
4. BULGULAR	94
4.1. Demografik Bulgular	94
4.2. Çalışma Grupları ve Seanslara göre Anestezi Tekniklerinin Başarı, Etkinlik ve Komplikasyonlarının Dağılımı.....	97

4.3. Çalışma Gruplarının Subjektif Ağrı Değerlerinin, Aşamalar Boyunca Karşılaştırılması	99
4.3.1. Mandibular ve IL anestezi tekniği için farklı tedavi aşamalarında kaydedilen WBÖ ve GAÖ değerlerinin seanslara (1. seans/2. seans) göre karşılaştırılması	102
4.3.2. İlk seans uygulanan anestezi tekniklerinin, farklı tedavi aşamalarındaki WBÖ ve GAÖ değerlerine göre karşılaştırılması	108
4.4. Çalışma Gruplarının Kalp Atım Hızı ve SpO ₂ Değerlerinin Farklı Aşamalardaki Ağrı Karşılaştırması	111
4.4.1. IL ve mandibular anestezi tekniği için farklı aşamalarda kaydedilen kalp atım hızı ve SpO ₂ değerlerinin seanslara (1. seans/2. seans) göre karşılaştırılması	114
4.4.2. İlk seans uygulanan anestezi tekniklerinin farklı tedavi aşamalarındaki kalp atım hızı ve SpO ₂ değerlerine göre karşılaştırılması	122
4.5. Olguların ICDAS II Ve Radyografik Skorlarının Farklı Aşamalarda WBÖ ve GAÖ Üzerindeki Etkisi	126
4.6. Cinsiyet ve Dental Tecrübenin WBÖ ve GAÖ Üzerindeki Etkisi.....	127
4.7. Subjektif (WBÖ ve GAÖ) ve Objektif (Kalp Atım Hızı ve SpO ₂) Değerlerin Birinci Seansa Göre Korelasyonu	128
4.8. Anestezi Tekniklerinin, Anestezi Etkinliği ve Anestezi Başarısı Açısından Değerlendirilmesi.....	130
4.9. Anestezi Tekniklerinin İşlem Sonrası Komplikasyonlarının Değerlendirilmesi.....	131
4.10. Olguların Anestezi Tekniği Tercihinde; Cinsiyet, Yaş ve Tekniğin Uygulanış Sırasının Etkisi.....	132
5. TARTIŞMA	134
6. SONUÇLAR	169
ÖZET.....	171
SUMMARY	173

KAYNAKÇA.....	175
EKLER.....	190
ÖZGEÇMİŞ	199



SİMGELER VE KISALTMALAR

AAPD	Amerika Çocuk Diş hekimleri Birliği
APPT	Adelosan pediatrik ağrı ölçeği
ADA	Amerikan Diş Hekimleri Birliği
Ark	Arkadaşları
CEOPS	Doğu Ontorio Çocuk Hastanesi Ağrı Ölçeği
CFSS-DS	Çocuk Korku Anketi Programının Dental Alt Ölçeği
dk	Dakika
EAPD	Avrupa Pediatrik Diş Hekimliği
EMLA	Ötektik Lokal Anestezi Karışımı
FAS	Yüz Duygulanım Ölçeği
FDA	ABD Gıda ve İlaç Dairesi
FIS	Görsel Yüz Skalası
FLACC	Yüz ifadesi, bacak hareketleri, aktivite, ağlama, teselli edilebilirlik
FPR-R	Yüzler Ağrı Ölçeği- Yenilenmiş Versiyon
GAÖ	Görsel analog ölçeği
IASP	Uluslararası Ağrı Araştırmaları Birliği
kg	Kilogram
M	Metre
MED	Minimum etkili doz
Min/Maks	Minimum / Maksimum
mg	Miligram
mg/kg	Kilogram başına miligram

mg/ml	Mililitre başına miligram
ml	Mililitre
mV	Milivolt
MÖD	Maksimum önerilen doz
NRS	Sayısal derecelendirme ölçeği
PABA	Para Amino Benzoik Asit
PPAT	Pediyatrik ağrı değerlendirme aracı
PPQ	Pediyatrik ağrı anketi
sn	Saniye
s	Saat
STA	The Single Tooth Anesthesia
VRS	Görsel Puanlama Ölçeği
WBÖ	Wong Baker Yüzler ağrı derecelendirme ölçeği
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
%	Yüzde
< / >	Küçüktür / Büyüktür

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Çene gelişimi ile foramen mandibulanın oklüzal seviyeye yükselmesi	8
Şekil 2. Görsel analog ölçeği (GAÖ).....	60
Şekil 3. Renkli analog ölçeği	61
Şekil 4. Wong Baker Yüzler ağrı değerlendirme ölçeği	62
Şekil 5. CONSORT diyagramına göre akış şeması	80
Şekil 6. Wong Baker yüzler ağrı değerlendirme ölçeği.....	87
Şekil 7. Görsel analog ölçeği (GAÖ).....	87
Şekil 8. IL anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki WBÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. seansa göre GTE'lerinin değişimleri.....	103
Şekil 9. IL anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki GAÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. seansa göre GTE'lerinin değişimleri.....	104
Şekil 10. Mandibular anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki WBÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. seansa göre GTE'lerinin değişimleri.....	106
Şekil 11. Mandibular anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki GAÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. Seansa göre GTE'lerinin değişimleri.....	107
Şekil 12. İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; tedavi aşamalarındaki WBÖ ağrı skorlarının GTE'lerinin değişimleri.....	109
Şekil 13. İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; tedavi aşamalarındaki GAÖ ağrı skorlarının GTE'lerinin karşılaştırılması	110
Şekil 14. IL anestezi tekniğinin farklı aşamalardaki kalp atım hızı değerlerinin 1. seans ile 2. Seansa göre GTE'lerinin değişimleri	115
Şekil 15. IL anestezi tekniğinin farklı aşamalardaki SpO ₂ değerlerinin 1. seans ile 2. Seansa göre GTE'lerinin değişimleri	117
Şekil 16. Mandibular anestezi tekniğinin farklı aşamalardaki kalp atım hızı değerlerinin 1. seans ile 2. seansa göre GTE'lerinin değişimleri.....	119
Şekil 17. Mandibular anestezi tekniğinin farklı aşamalardaki SpO ₂ değerlerinin 1. seans ile 2. seansa göre GTE'lerinin değişimleri	121
Şekil 18 İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; farklı aşamalardaki kalp atım hızı GTE'lerinin değişimleri	123

Şekil 19. İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; farklı aşamalardaki SpO₂ GTE'lerinin değişimleri 125



RESİMLER DİZİNİ

Resim 1.a. ICDAS II skor 3 b. ICDAS II skor 4 c. ICDAS II skor 5 d. Radyografik D2 skor e. Radyografik D2 skor f. Radyografik D3 skor	74
Resim 2. Topikal anestezi solüsyon.....	77
Resim 3. Doz ayarlı basınçlı karpül enjektör ile karpül iğnesi.....	77
Resim 4. Lokal anestezi ampül ve karpül solüsyonları	78
Resim 5. Tek kullanımlık steril dental plastik enjektör	78
Resim. 6.a. İntraligamenter anestezi öncesi topikal anestezi uygulaması, b. İntraligamenter anestezi uygulaması öncesi iğnenin periodontal sulkusa yerleştirilmesi.....	83
Resim 7. IL enjeksiyon sonrası dişetinde görülen iskemi	83
Resim 8. Mandibular anestezi tekniğinin uygulaması.....	85
Resim 9. Pulse oksimetre cihazı	88
Resim 10. Pulse oksimetre cihazının parmağa yerleştirilmesi	88

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Yaygın kullanımı olan lokal anestezi maddelerin pKa değerleri	14
Tablo 2. Topikal anestezi maddelerin konsantrasyonları	19
Tablo 3. Medikal problemi olan hastaların lokal anestezi kontrendikasyonu	23
Tablo 4. Enjekte edilebilen lokal anesteziklerin dozları ve anestezi süresi	24
Tablo 5. FLACC ağrı değerlendirme ölçeği.....	63
Tablo 6. ASA (American Society of Anesthesiologists) sınıflaması	72
Tablo 7. Frankl davranış skalası.....	73
Tablo 8. ICDAS II (International Caries Detection and Assessment System) kriterleri	74
Tablo 9. Radyografik değerlendirme kriteri.....	75
Tablo 10. Plak indeksi	75
Tablo 11. Gingival indeks	76
Tablo 12. Araştırmada kullanılan pulse oksimetre cihazı	93
Tablo 13. Araştırmada kullanılan materyaller.....	93
Tablo 14. Çalışma gruplarının yaş, cinsiyet, DMFT, dmft ve dental tecrübeye göre dağılımı	95
Tablo 15. Grup 1 ve Grup 2’de IL anestezi tekniği uygulanan dişlerin, ICDAS II skoru, radyografik skor ve Black sınıfına göre dağılımı.....	96
Tablo 16. Grup 1 ve Grup 2’deki mandibular anestezi tekniği uygulanan dişlerin; ICDAS II skoru, radyografik skor ve Black sınıfına göre dağılımı	96
Tablo 17. IL ve mandibular anestezi tekniklerinin seanslar (1. seans/2. seans) arasında başarı, anestezi etkinliği ve işlem sonrası komplikasyonlarının dağılımı ...	98
Tablo 18. Birinci ve 2. seansta IL ve mandibular anestezi tekniklerinin anestezi başarısı, işlem sonrası komplikasyon ve anestezi etkinliğine göre dağılımı.....	98
Tablo 19. Çalışma gruplarının; enjeksiyon sonrası, minede çalışma, dentinde çalışma ve restorasyon bitimi aşamalarındaki WBÖ’ye göre ağrı değerleri.....	100
Tablo 20. Çalışma gruplarının; enjeksiyon sonrası, minede çalışma, dentinde çalışma ve restorasyon bitimi aşamalarındaki GAÖ’ye göre ağrı değerlendirilmesi.....	101
Tablo 21. IL anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki WBÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. seansa göre GTE’lerinin karşılaştırılması.....	103

Tablo 22. IL anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki GAÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması	104
Tablo 23. IL anestezinin tedavi seanslarındaki (1. seans/2. seans) WBÖ ve GAÖ ağrı skorlarının GTE'lerine göre tedavi aşamalarındaki ikili karşılaştırmaları.....	105
Tablo 24. Mandibular anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki WBÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması	106
Tablo 25. Mandibular anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki GAÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması	107
Tablo 26. Mandibular anestezinin tedavi seanslarındaki (1. seans/2. seans) WBÖ ve GAÖ ağrı skorlarının GTE'lerine göre tedavi aşamalarındaki ikili karşılaştırmaları	108
Tablo 27. İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; tedavi aşamalarındaki WBÖ ağrı skorlarının GTE'lerinin karşılaştırılması	109
Tablo 28. İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; tedavi aşamalarındaki GAÖ ağrı skorlarının GTE'lerinin karşılaştırılması	110
Tablo 29. İlk seansta WBÖ ve GAÖ ağrı skorlarının GTE'lerine göre tedavi aşamalarının ikili karşılaştırmaları.....	111
Tablo 30. Çalışma gruplarının kalp atım hızlarının farklı aşamalarda değerlendirilmesi.....	112
Tablo 31. Çalışma gruplarının SpO ₂ değerlerinin farklı aşamalarda değerlendirilmesi	113
Tablo 32. IL anestezi tekniğinin farklı aşamalarındaki kalp atım hızı değerlerinin 1. seans ile 2. seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması	115
Tablo 33. IL anestezinin tedavi seanslarındaki (1. seans/2. seans) kalp atım hızı değerlerinin GTE'lerine göre tedavi aşamalarındaki ikili karşılaştırmaları.....	116
Tablo 34. IL anestezi tekniğinin farklı aşamalarındaki SpO ₂ değerlerinin 1. seans ile 2. seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması	117
Tablo 35. Mandibular anestezi tekniğinin farklı aşamalarındaki kalp atım hızı değerlerinin 1. seans ile 2. seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması	119
Tablo 36. Mandibular anestezinin tedavi seanslarındaki (1. seans/2. seans) kalp atım hızı değerlerinin GTE'lerine göre tedavi aşamalarındaki ikili karşılaştırmaları.....	120

Tablo 37. Mandibular anestezi tekniğinin farklı aşamalarındaki SpO ₂ değerlerinin 1. seans ile 2. seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması	121
Tablo 38. İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; farklı aşamalarındaki kalp atım hızı GTE'lerinin karşılaştırılması.....	123
Tablo 39. İlk seansta kalp atım hızı değerlerinin GTE'lerine göre farklı aşamalarında ikili karşılaştırmaları	124
Tablo 40. İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; farklı aşamalarındaki SpO ₂ GTE'lerinin karşılaştırılması.....	125
Tablo 41. Her ICDAS II skoru için farklı tedavi aşamalarında gözlenen WBÖ ve GAÖ skorlarının, iki anestezi tekniği (IL ve mandibular anestezi) arasında karşılaştırılması.	126
Tablo 42. Her radyografik skor için farklı tedavi aşamalarında gözlenen WBÖ ve GAÖ skorlarının, iki anestezi tekniği (IL ve mandibular anestezi) arasında karşılaştırılması.	126
Tablo 43. Cinsiyetin, ilk seansta uygulanan anestezi tekniklerinin tedavi aşamalarında WBÖ ve GAÖ üzerine etkisinin değerlendirilmesi	127
Tablo 44. Dental tecrübenin, ilk seansta uygulanan anestezi tekniklerinin tedavi aşamalarında WBÖ ve GAÖ üzerine etkisinin değerlendirilmesi	127
Tablo 45. Subjektif ve objektif ağrı değerlendirme yöntemlerinin birbirleri ile karşılaştırılması	129
Tablo 46. Anestezi tekniklerinin hekim tarafından belirlenen anestezi etkinliği açısından karşılaştırılması	130
Tablo 47. Anestezi tekniklerinin başarısının değerlendirilmesi	131
Tablo 48. Anestezi tekniklerinin işlem sonrası komplikasyonlarının değerlendirilmesi.....	131
Tablo 49. Anestezi tekniklerin uygulanış sırasının olguların anestezi tekniği tercihi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi	132
Tablo 50. Cinsiyetin olguların anestezi tekniği tercihi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi.....	133
Tablo 51. Yaşın olguların anestezi tekniği tercihi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi.....	133

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dental işlemler kapsamında, başarılı bir tedavi için ağrı kontrolünün sağlanması, özellikle çocuklar için önem teşkil etmektedir.¹ Ağrı kontrolünün sağlanamadığı işlemlerde edinilen olumsuz dental tecrübe, kişide dental korku ve kaygı oluşturup gelecekte diş tedavilerinden kaçınmasına neden olarak, ağız ve diş sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir.^{2,3} Dental tedaviler sırasında ağrı yönetimi için en güvenli ve etkili yöntem lokal anestezidir.⁴

Ağız içinde lokal anestezi sağlamak için kullanılan bir çok farklı formülasyon ve yöntem bulunmaktadır.⁵ Artikainin, alerjik ve toksik potansiyeli düşük olduğu için rutin klinik dental prosedürlerde kullanımının güvenli ve etkili olduğu bildirilmiştir.^{6,7}

Etkili bir anestezi sağlamak için anestezik solüsyonlar kadar uygulanan anestezi teknikleri de önemlidir ve çeşitlilik göstermektedir.⁸ Alt çenedeki süt ve daimi azı dişlerinin restoratif ve cerrahi prosedürleri için en sık kullanılan teknik, standart mandibular sinir bloğu anestezi tekniğidir.⁹ Bu teknik, anestezinin derinliğinden ötürü aynı yarım çenede birden fazla dişin aynı randevuda tedavi edilmesini mümkün kılmaktadır.^{10,11} Ancak yumuşak doku anestezisi, pulpal anesteziden daha uzun sürdüğü için tedavi sonrası dudak, yanak ve dil gibi bölgelerde anestezinin etkisi tedavi sonrası da bir süre devam etmektedir. Özellikle çocuk hastalarda; uzayan bu hissizlik, yumuşak dokuların yanlışlıkla ısırılması ile doku hasarına neden olabilmektedir.⁹ Mandibular anestezi tekniğinin başarısızlık oranı %15-20¹² ile %31-81⁹ arasında geniş bir aralıkta bildirilmiş olup, daimi birinci büyük azı dişlerinde %41⁹ başarısızlık görüldüğü bildirilmiştir. Yüksek başarısızlık oranları, alternatif tekniklerin geliştirilmesi ve kullanılmasının önünü açmıştır.¹³

İntraosseöz anestezi tekniklerinden olan intraligamenter anestezi (IL), alt ve üst çenede bulunan tüm dişlerin anestezisinde uygulanabilen tek diş anestezisidir. IL anestezi tekniği, genellikle mandibular anestezinin başarısız olduğu durumlarda ek bir enjeksiyon tekniği olarak uygulanmaktadır.¹⁴ Intraligamenter anestezinin, tek dişi ilgilendiren işlemlerde mandibular anestezie alternatif olabileceği bildirilmiştir.¹⁵

Anestezi teknikleri ile ilgili, enjeksiyon ağrısı ve tedavi süresince anestezi etkinliğini değerlendirmek amacıyla; öz bildirim, fizyolojik ve davranış ölççekleri

olarak üç yöntem kullanılmaktadır.^{1,16} Öz bildirim yöntemi, çocuklarda ağrı değerlendirilmesi için altın standart olarak kabul edilmektedir.¹⁷ Öz bildirim ölçeklerinden Görsel Analog Ölçeği (GAÖ, Visual Analog Scale-VAS) basit, güvenilir ve hassas bir tekniktir.¹⁸ Bunlardan yaygın kullanımı olan bir diğer ölçek ise Wong Baker yüzler ağrı derecelendirme ölçeğidir (WBÖ).¹⁹ Öz bildirim ölçekleri, çocuklarda altın standart olarak kabul edilse de; subjektif bilgiler verdiği için bu yöntemin fizyolojik ya da davranışsal ölçekler ile desteklenmesi önerilmektedir.^{20,21}

Yapılan mevcut literatür incelemesinde, çocukların alt çene daimi birinci büyük azı dişlerinin restoratif tedavi işlemlerinde intraligamenter ve mandibular anestezi etkinliğinin Wong Baker yüzler ağrı derecelendirme ölçeği, GAÖ ve pulse oksimetre değerlerinin birlikte kullanıldığı randomize, kontrollü, bölünmüş ağız (*split-mouth*), çapraz düzen (*cross-over*) çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmaya rastlanılmadı.

Bu tez çalışmasında; intraligamenter ve mandibular anestezinin, alt çene büyük azı dişlerinin restoratif tedavi aşamalarındaki ağrı düzeyleri üzerindeki etkinliğinin, subjektif ve objektif yöntemler ile değerlendirilerek karşılaştırılması birincil olarak amaçlandı. İkincil amaçlar ise; iki farklı lokal anestezi tekniğinin enjeksiyon ağrısı, hekim tarafından değerlendirilen anestezi etkinliği, anestezi başarısı, lokal anestezi sonrası hasta konforu üzerindeki etkinin değerlendirilmesi ve subjektif ölçeklerin 6-12 yaş arası çocuklardaki kullanımının karşılaştırılması olarak belirlendi.

Çalışmanın sıfır hipotezi ise;

H₀: “Alt çene daimi birinci büyük azı dişlerin restoratif tedavi prosedürleri sırasında ortaya çıkan ağrı şiddeti açısından intraligamenter ile mandibular anestezi teknikleri arasında herhangi bir fark yoktur” şeklinde oluşturuldu.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sinir Sisteminin Yapısı

Sinir sistemi, hücrel olarak vücudun %7'sini oluşturan, istemli ve istemsiz tüm davranışları kontrol eden bir ağ yapısıdır. Bu yapının görevi, doğası gereği çevreden gelen uyarıları algılamak ve gelen uyarılara cevap vermektir. Sinir sistemi merkezi ve periferik olmak üzere iki temel yapıya ayrılmaktadır. Merkezi sinir sistemini beyin ve medulla spinalis oluştururken, bu iki organının vücudun diğer yapıları ile olan bağlantısı periferik sinir sistemi tarafından oluşturulmaktadır.^{22,23} Periferik sinir sistemi de kendi arasında otonom, somatik ve enterik olmak üzere üç alt gruba ayrılmaktadır. Otonom sinirler istemsiz hareketleri kontrol ederken, somatik sinirler istemli hareketten sorumludur. Otonom sinir sistemi ayrıca parasempatik ve sempatik olarak birbirlerine antagonist olarak çalışan iki sistem olarak ayrılmaktadır. Enterik sinir sistemi ise gastrointestinal sistemi kontrol ederek, istemsiz olarak çalışmaktadır.²⁴

Sinir sisteminin hücrel düzeydeki yapısı, elektriksel iletimi sağlayan nöron hücrelerinden ve bu hücrelere desteklik sağlayan glia hücrelerinden oluşmaktadır.²²

2.1.1. Nöronal yapı

Sinir sisteminin uyarı iletiminin anastomoz yapmış tek bir ağ yapısı üzerinden olduğu düşünülürken, 19. Yüzyılın sonlarında sinirsel iletimin özelleşmiş hücrelerin uzantılarının birbirleriyle olan temasları ile sürdürüldüğünü ilk ortaya atan kişi İspanyol Anatomist Santiago Ramón y Cajal olmuştur.²⁵ Bu önemli görüş, Nöron Doktrini olarak bilinen modern sinirbilimin temel ilkelerinden biri olarak bilinmektedir. İlerleyen yıllarda, bu bilgiler ışığında Waldayer tarafından yazılan bir makalede nöron adlandırılması sinir hücreleri için kullanılarak, öne sürülen Nöron Teorisi günümüzde de modern sinir biliminin altyapısını oluşturmaktadır.²⁶

Sinir sisteminin elektrokimyasal bir yol ile hücrel düzeyde bilgi akışını sağlayan özel hücre yapısına nöron adı verilmektedir.²⁷ İnsan beyinde 100 milyar nöron hücresi olduğu düşünülmektedir.²⁸ Bu hücreler büyüklük, şekil ve elektrokimyasal olarak farklılık gösterse de yapısal olarak, benzer karakteristik

özellikler taşımaktadırlar. Bir nöron hücresinin yapısı; soma, dentrit, akson ve akson terminali olarak dört grupta incelenebilmektedir.

Nöronun yapısı bir ağaca benzetilirse eğer, soma ağacın gövdesini, akson ve dendritler ise dallarını oluşturduğu düşünülmektedir. Somada, genomun olduğu çekirdeğin yanı sıra, hücre organelleri de yer almaktadır. Burası nöronun metabolik aktivitesinin ve hücresel fonksiyonlarının gerçekleştiği bir bölgedir.²⁹

Nöronun somasından dışarı doğru uzanan, uyarıyı somaya taşıyan bir veya birden fazla olabilen ince yapıya sahip nöron uzantılarına dendrit adı verilmektedir. Santral sinir sisteminde bulunan nöronların yüzey alanlarının %80-90'ını oluşturan dendrit yapısının görevi, diğer nöronlardan uyarıyı alarak, somaya iletmektir.²⁴

Somadan uzanan, bir diğer uzantı ise ince silindirik yapılı aksondur. Aksonun görevi de, aksiyon potansiyelini somadan ya da dendritten akson terminali vasıtasıyla diğer nöronlara iletmektir. Çoğunlukla nöronlarının aksonu bir tane olmasına karşın, uzunlukları mikronlardan metrelere kadar çıkabilmekte, boyları uzadıkça dallanma sayısı da artabileceğinden, nöronun birden çok nöron ile iletişim sağlayabildiği görülmektedir.²⁴ Çoğunlukla aksonların etrafı lipid ve protein yapısından oluşan miyelin denilen bir kılıf ile kaplıdır. Bu sinir hücrelerine miyelinli nöronlar denir. Aksonun beslenmesini ve elektriksel yalıtımı sağlayan miyelin; santral sinir sisteminde oligodendrositler, periferde ise schwann hücreleri olarak bilinen glia hücreleri tarafından üretilmektedir.²⁴ Akson etrafındaki miyelin kılıf kesintili bir şekilde devam etmektedir. Ranvier düğüm adı verilen bu miyelin yapısı aksiyon potansiyelinin bu kesintilerden sıçrayarak geçerek "Saltatorik hareket" yapmasına neden olurken, uyarıların daha hızlı iletilmesini sağlamaktadır. Miyelinsiz nöronlarda bu yapı olmadığından uyarıların iletimi daha yavaş olmaktadır.³⁰

Aksonun sonlanma noktasındaki dallanma, terminal akson olarak adlandırılmaktadır. Terminal aksonda veziküllerin içerisinde nörotransmitter maddeler bulunmaktadır. Akson boyunca iletilen aksiyon potansiyeli, kimyasal madde olan nörotransmitterlerin sinaps boşluğuna salınmasını neden olarak, elektriksel uyarının komşu nörona iletilmesini sağlayarak, elektrokimyasal olarak gerçekleşmektedir. Nöronların, diğer nöronlar ya da nöron olmayan hücreler ile

iletişiminin gerçekleştiği bu özel bölgeye, sinaps adı verilmektedir. Nöron hücresi ile kas hücresi arasındaki sinaps özel olarak nöromusküler kavşak ismini almaktadır. Sinaps bölgesinde uyarını gönderen hücreye presinaptik hücre, uyarını alan hücreye postsinaptik hücre denilmektedir.^{23,24} Presinaptik hücre genellikle nöron olurken, postsinaptik hücre nöron ya da başka bir hücre tipi olabilmektedir.²⁴

Temel anlamda nöronlar, somadan çıkan uzantılara sahip olsa da vücudun çeşitli bölgelerinde boyut ve şekil olarak birbirinden farklılıklar göstermektedirler. Bu farklılıkları daha iyi anlamak adına nöronlar; yapısal ve fonksiyonel olarak sınıflandırılmaktadır.²⁴

Nöronların yapısal sınıflandırılması

- Anaksonik Nöron: Beyinde ve özelleşmiş duyu organlarında bulunan, anatomik olarak akson ile dendritlerin birbirinden ayrılmadığı küçük boyutlu hücrelerdir.²⁴

- Bipolar Nöron: Somadan çıkan ve iki kutuba ayrılan, akson ile dendrit yapısından oluşmaktadır. Bu nöron tipleri görme, koku ve duyu organlarında bulunan hücrelerdir. Unipolar ve multipolar nöronlardan daha küçük boyutludurlar.²⁴

- Unipolar (Pseudounipolar) Nöron: Dendrit ve akson birleşerek somadan tek bir kutba doğru uzanmaktadır. Periferik sinir sisteminin duyu nöronlarının çoğu unipolar yapıdadır.²⁴

- Multipolar Nöron: Bu nöron yapısı somadan çıkan iki veya daha fazla dendrit ile yalnızca bir aksone sahiptir. Santral sinir sisteminde en yaygın bulunan nöron türüdür. Bunlara örnek olarak, iskelet kaslarını kontrol edebilen tüm motor nöronlar verilebilir.²⁴

Nöronların fonksiyonel sınıflandırılması

- Duyu Nöronları (Afferent Nöronlar): Çevreden ve vücuttan aldığı uyarıları santral sinir sistemine iletirler. Bu nöronların somaları, periferik duyu gangliyonlarında bulunmaktadır. Unipolar yapıdadırlar. İnsan vücudunda 10 milyona yakın bu tarz nöron bulunmaktadır. Bu nöronların periferlerinde reseptör hücreler

bulunmaktadır. Reseptörler ile uyarı alınmaktadır. Reseptörler bulundukları yere göre üçe ayrılmaktadır. Bunlar; eksteroseptör dokunma ve basınç hissini, entoreseptör derin basınç ve ağrı hissini, proprioseptör de iskelet kaslarının ve eklemlerin pozisyonunu ve hareketini izlemektedir.²⁴

- Motor Nöronlar (Efferent Nöronlar): Santral sinir sistemine gelen uyarılar değerlendirildikten sonra, uyarıların cevabı bu nöronlar tarafından efektör organa iletilmektedir. Vücudun gideceği bölgelerine göre otonom ve somatik olarak ayrılmaktadır.²⁴

- İnternöronlar (Ara Nöron) : Vücuttaki nöronların büyük bir çoğunluğunu oluşturan bu nöronlar, merkezi sinir sisteminin dışına çıkmazlar. Merkezi sinir sisteminde duyu nöronları ile motor nöronlar arasındaki bağlantıyı sağlamaktadırlar. Düşünme, bellek, konuşma vb. gibi beynin yüksek fonksiyonlarından sorumludurlar.²⁴

Nöronlar birleşerek sinir liflerinden sinirsel bir ağ oluşturur. Bu sinir liflerinin anatomisi ve çevresindeki dokular ile olan komşuluğunu anlamak önemlidir. Bu sebeple diş hekimliği uygulamalarında en çok uğraşılan sinir lifi olan mandibular sinirin anatomisinin bilinmesi önemlidir.

2.1.2. Mandibular sinirin anatomisi

Baş ve boyun bölgesinin duysal ve motor sinir liflerini taşıyan mikst yapılı en kalın kafa çifti trigeminus siniridir. Bu kafa çiftine trigeminal denilmesinin sebebi; orta kranial fossada bulunan bu gangliyon üç farklı uzantıya ayrılmaktadır. Mandibular sinir, ayrılan bu uzantılardan en kalın olanıdır. Yapısında bulunan kalın duysal lifler, küçük motor lifler ile birleşerek, foramen ovaleden geçer ve fossa infratemporalise ulaşır. Bu fossadan geçen mandibular sinir, kısa seyrinde ramus meningeus ve medial pterygoid sinir dallarını verir. Ramus meningeus; kafa boşluğuna tekrar girerek dura matere dağılırken, medial pterygoid sinir; tensor tympani kası, tensor veli palatini kası ve medial pterygoid kasına motor dallar vermektedir.³¹

Mandibular sinir, kafatası içindeki kısa seyrinden sonra ön kök ile arka kök olarak iki dala ayrılmaktadır. Ön kök dalları daha çok motor liflerden oluşur. Ön kökten ayrılan nn. temporalis profundi, n. pterygoideus lateralis ve n. massetericus motor dallar olduğundan bu dallar ile aynı isimlerdeki kasları innerve ederler. Bu kökten ayrılan n. buccalis ise, alt çene büyük azı dişlerinin dişeti ve vestibül mukozası ile yanak mukozasının duysal innervasyonunu yapmaktadır.^{31,32}

Mandibular sinirin genellikle duysal liflerden oluşan arka kökü, auriculotemporalis, lingualis ve inferior alveolar sinir lifleri olarak üç dala ayrılmaktadır. Inferior alveolar sinir, mandibular sinirin en kalın dalı olmasının yanında, karmaşık bir yapıya sahiptir.¹³ Bu sinir dalının alt çenedeki dişlerin lokal anesteziinde önemli bir yeri bulunmaktadır. Bu sebeple anatomik noktaların bilinmesi alt çenede yapılacak başarılı bir lokal anestezi için önem teşkil eder.⁸ Inferior alveolar sinir, lateral pterygoid kasının altından aşağı yönde ilerleyerek, ramus mandibula ile sphenomandibular ligamenti arasından geçtikten sonra foramen mandibulareye girer. Bu sinir foramen mandibulareye girmeden önce mylohyoideus sinir dalını verir. Mylohyoideus sinirinin duysal lifleri mental bölgedeki alt çene derisinin innervasyonundan sorumluyken, motor lifleri aynı isimli kasın liflerine dağılmaktadır.^{8,33} Inferior alveolar sinir, foramen mandibulaya girdikten sonra mandibular kanal içinde ilerleyerek, foramen mentaleden çıkar ve mental sinire uç dalını verir. Mental sinir, orta hatta kadar olan alt dudağın derisini, mukozasını ve çene ucu derisinin innervasyonunu yapmaktadır. Mandibular kanal içinde dağılan dallar büyük ve küçük azı dişlerinin pulpalarının, periodonsiyumlarının, dişetlerinin ve alveol kemiğinin duysal innervasyonunu sağlar. Inferior alveolar sinirin bir diğer uç dalı da kanal içinde ön kesici ve kanin dişlerine dağılan r. incisivus'tur.³¹

Alt çenenin lokal anesteziinde önemli olan bir diğer sinir dalı da lingual sinirdir. Bu sinir inferior alveolar sinir ile anatomik olarak yakın seyrettiği için alt çenenin blok anesteziinde bu sinirin de anestezi gerçekleştirilebilmektedir. Bu sinir anesteziinde alt çenenin lingual ve ağız tabanı mukozası ile dilin üçte ikisinin duysal innervasyonu engellenmiş olmaktadır.^{31,34}

Genel olarak anlatılan bu anatomik noktalar özellikle çocuklarda farklılık gösterebilmektedir. Foramen mandibulanın konumu çocuk büyüdükçe oklüzal çizgi seviyesine doğru yükselmektedir (Şekil 1).¹

Sinir bloğu anestezilerinde iğneyi konumlandırılırken çocuğun yaşının değerlendirilmesi önemli bir kriterdir. Foramen mandibulanın tahmini yerinin bilinmesi önemlidir. Foramen mandibula genellikle ramus mandibulanın ön bölgesindeki en dar yerindeki iç bükeylikten üçte iki mesafe kadar arkasında konumlanmaktadır. Başarılı bir anestezi için bu bilginin bilinmesinin uygulamayı kolaylaştırabileceği belirtilmektedir.^{1,9}



Şekil 1. Çene gelişimi ile foramen mandibulanın oklüzal seviyeye yükselmesi

Şekil 1 içerisinde yer alan resimler Kaynak; Koch G, Poulsen S. *Pediatric Dentistry: A Clinical Approach*. 2nd. ed. 2013: 48-49'dan alınmıştır.

2.2. Diş Hekimliğinde Lokal Anestezi

Lokal anestezi; belirli bir bölgenin geçici bir süre ile duyuşal iletiminin engellenmesi için, o bölgeye topikal ya da enjekte edilebilir şekilde anestetik solüsyon uygulanması işlemidir. Lokal anestezide genel anesteziden farklı olarak, merkezi sinir sistemi etkilenmediği için bilinç kaybı oluşmaz.^{30,35} Lokal anestezi öncelikle operasyon anındaki ve sonrasında ağrının engellenmesi için kullanılsa da, akut ya da kronik ağrıların giderilmesinde ve tedavi öncesi tanı amaçlı da kullanılmaktadır.³⁶

Diş hekimliği uygulamalarında ağrısız bir tedavi, hasta ile hekim arasındaki iletişimi güçlendirir. Böylece hastanın hekime karşı güveni artarken, korku ve kaygısı da paralel olarak hafifler ve hasta olumlu bir davranış geliştirmiş olur. Özellikle çocuklarda bu durumun küçük yaşlarda gerçekleşmesi, davranış

yönlendirilmesinde avantaj sağlar. Bu sebeple; diş tedavilerinde, başarılı bir lokal anestezi uygulaması önem teşkil etmektedir.³⁷

2.2.1. Lokal anestezinin tarihçesi

Tarihte, lokal anestezik özelliğinden faydalandığı bilinen, en eski madde kokaindir. Güney Amerika yerlileri kurutulmuş koka yapraklarını çiğneyerek, ağızlarında bekletmeleri ile kokainin lokal anestezik etkilerinden yararlandığı görülmüştür. Bu maddeyi kullanan kişilerde ağız ve burun çevresinde uyuşukluk görülmesi üzerine Pedro Cieza de Leon tarafından 1532 senesinde koka yaprağının anestezi etkisi tanımlanmıştır.^{31,38}

Gaedcke, 1855 senesinde koka yapraklarından izole ettiği alkaloid maddeye “erythroxyline” adını verirken, Albert Niemann bu maddenin alkaloid olduğunu belirtmek için bu maddeye “cocaine” adını vermiştir.³¹

Sigmud Freud, morfin bağımlılığı olan hastalarını tedavi etmek için kokain kullanmış, ancak bu maddenin de 1884 senesinde bağımlılık yarattığını farketmiştir. Aynı senede Carl Koller, glokomlu bir hastanın operasyonunu kokain kullanarak lokal anestezi altında gerçekleştirmiştir. William Halsted adında bir cerrah, yine aynı senenin sonlarında ağız içinde inferior alveolar ve infraorbital sinir blokajı için ilk defa lokal anestezi olarak kokain kullanmıştır.^{31,38}

Bu olumlu gelişmelerin yanında uzun yıllar boyunca lokal anestezi olarak kullanılan kokainin, anestezi süresinin kısa sürmesi sebebi ile yüksek dozlarda uygulanması gerekmiştir. Bu sebeple bu maddenin bağımlılık ve toksisite sorunları ortaya çıkmıştır. Heinrich Braun, kokaine adrenalin eklenerek anestezi süresi sorunun çözülebileceğini bildirmiştir. Uygulanan kokain dozları azaltılmış olsa da, hala bağımlılık ve toksisite ciddi bir problem olarak kalmaya devam etmiştir. Kokainin olumsuz etkilerini ekarte edebilmek adına, sentetik lokal anestezik maddelerin üretilmesi gündeme gelmiştir.³⁸

Bu bilgilerin ışığında 1905 senesinde prokain, kokainin yerine kullanılmaya başlanmış ve ilk sentetik lokal anestezik solüsyon olarak, blok anestezide yeni bir döneme adım atılmıştır. Çalışmaların daha da ilerlemesi ile 1943 senesinde Nils

Löfgren, ester yapılı prokainin olumsuzluklarına alternatif olarak ilk amid yapılı lidokaini sentezlemiştir.^{31,38} Gordh, 1946 senesinde de lidokaini lokal anesteziik solüsyon olarak kullanmıştır.³¹

Araştırmacılar, günümüze gelene kadar da rutinde kullandığımız amid grubu anesteziikleri geliştirmişlerdir. Bunlardan yaygın olarak kullanılan amid grubu lokal anesteziği olan artikain 1972 senesinde Winther ve Nathalang tarafından sentezlenmiştir.^{31,38}

2.2.2. Lokal anestezinin etki mekanizması

Sinir hücresi dinlenme durumundayken hücre içi ve dışı iyon yükünün dengesizliği sebebi ile polarize haldedir. Bu durumun sebebi, hücre membranının seçici geçirgen özelliğe sahip olmasıdır. Hücre membran yapısının lipit olması, iyonların sadece iyon kanalları ile geçiş yapabilmesine olanak tanır. Bu kanallardaki iyon geçişinin pasif difüzyon ve aktif taşıma ile gerçekleşmesi ile membranın dış yüzeyinden sodyum ve klorür iyonları, iç yüzeyinde potasyum ve negatif yüklü proteinler fazladır. Sinir hücresine uyarı gelmediği takdirde, membran boyunca iyonların eşit yük dağılımı olmadığından -70 milivolt (mV) bir fark oluşur. Bu potansiyel farka “istirahat potansiyeli” denilmektedir.^{24,39}

Lokal anestezi uygulaması ile sinir hücresine gelen uyarının iletimi bir süre engellenir. Lokal anestezinin etki mekanizmasını anlayabilmek için sinir hücresine gelen bir uyarının nasıl oluştuğunu bilmek önemlidir. Sinir hücresinde çeşitli uyarılar sonucunda oluşan aksiyon potansiyelini 4 adımda açıklayabiliriz:^{24,31,39}

1. Yavaş depolarizasyon: Bir uyarı sonucu hücre membranının içi daha az negatif olmaya başlar ve eşik potansiyel diye adlandırılan faza geçilir (-60 mV). Böylece depolarizasyon hızlanır.^{24,31}
2. Sodyum kanallarının aktivasyonu ve hızlı depolarizasyon: Açılan eşikteki sodyum kanalları vasıtasıyla sodyum iyonlarının sitoplazmaya hücum etmesi ile hızlı depolarizasyon meydana gelir. (+10 mV)²⁴
3. Potasyum kanallarının aktivasyonu ve sodyum kanallarının inaktivasyonu: Membran içindeki yükün +30 mV’a yaklaşması ile voltaj

kapılı sodyum kanalları kapanırken, voltaj kapılı potasyum kanalları açılır. Bu adım “sodyum kanal inaktivasyonu” olarak bilinir. Hücre içinde pozitif yükün artması potasyum iyonunun hücre dışına çıkışı kolaylaştırır. Fazla miktarda pozitif yükün hücre dışına çıkışı repolarizasyonu başlatır.²⁴

4. Repolarizasyon: Membran, istirahat potansiyeline ulaşınca voltaj kapılı potasyum kanalları kapanması başlar ancak bu durum hemen olmaz. Bu süreçte hücre dışına çıkan potasyum iyonları istirahat potansiyelindeki miktarından daha hızlı çıkmaya başladığından “hiperpolarizasyon” (-90 mV) meydana gelir. Voltaj kapılı potasyum kanalları kapandığı anda ise hücre membranı istirahat potansiyeline (-70 mV) döner.^{24,31}

Lokal anesteziklerin oluşturduğu sinirsel iletim bloğunu açıklayan bir çok teori bulunmasına karşın, günümüzde en çok “spesifik reseptör teorisi” kabul edilmektedir. Bu teoriye göre; lokal anestezik maddeler aslında hidrofobik özellikli bazik yapıli maddelerdir. Bu maddeler çoğunlukla hidroklorid tuz çözeltisi ile birlikte iyonize halde, suda çözünebilir formda, asidik yapıda bulunurlar. Bunun sebebi de raf ömrünü uzatarak, onları daha stabil bir durumda saklayabilmektir. Hidrofilik yapıdaki lokal anestezik solüsyonların, lipit yapıli sinir hücresi membranından geçerek hücre içine girebilmesi için, nötr bir hale gelmesi gerekir. Hücre içine giren lokal anestezik madde, düşük hücre içi pH’ı sebebi ile tekrar iyonize forma gelir. Bu form, hücre içindeki voltaj kapılı sodyum kanallarındaki spesifik reseptörlere bağlanarak, sodyum iyonlarının geçirgenliğini azaltır. Böylece sinir hücresi membranında aksiyon potansiyelinin oluşması engellenir ve sinirsel iletim belirli bir süre gerçekleşmez.^{36,40}

2.2.3. Lokal anestezik maddelerin kimyasal yapısı ve özellikleri

Lokal anestezik maddelerin çoğu birbirine benzer kimyasal yapıda bulunurlar. Bu yapıda genelde 3 bölümden oluşmaktadır.^{31,41}

Terminal amin grubu: Lipit çözünürlüğünün derecesinin gerçek belirleyicisi aromatik grup olmasına karşın, terminal amin lokal anestetikğin yağda veya suda çözünür biçimlerde var olmasına izin veren bir görevi bulunmaktadır. Bu grup yağda

çözünürlüğü olan tersiyel ve suda çözünürlüğü olan quarterner formlara sahiptir. Tersiyel ve quarterner formların her biri, sinir iletim bloğuna yol açan olaylar dizisinde önemli bir rol oynamaktadır. Anestezik madde solüsyonun içinde quarterner formda bulunur. Enjeksiyonu yapılan solüsyon fizyolojik pH'da yağda çözünen tersiyel forma geçer. Bu nedenle lokal anestezinin başlama süresi, fizyolojik pH'da tersiyel forma dönüşen moleküllerin oranına göre değişmektedir.^{41,42} Hidrofilik yapısı anestezik maddenin dokular arasında dağılmasını sağlamaktadır.⁴³

Ara zincir: Lokal anestezik maddelerin kimyasal olarak sınıflandırılması ara zincirin amid ya da ester bağlantısına bakılarak yapılmaktadır. Amid ya da ester yapılı olan bu grup, hidrofilik ve lipofilik grupların uzaysal olarak ayrılmasını sağlayan karboksilli asid veya alkol yapılıdır.⁴³ Anestezik maddenin biyotransformasyon şeklini ve toksisitesini belirlemektedir.³¹

Aromatik grup: Anestezik maddeye lipofilik özellik sağlamaktadır. Lipofiliklik ne kadar fazla ise sinir membranına geçiş okadar fazla olduğundan bu özellik güç ile ilişkilendirilmektedir.⁴¹

Lokal anestezik maddelerin kimyasal yapısı, anestezinin klinik başlangıç ve etkinlik sürelerinde önemlidir.³¹ Bunun yanı sıra etkili olan faktörler aşağıda açıklanmaktadır.

Sinir morfolojisi: Sinir lifinin kalınlığı ve miyelin kılıfa sahip olması lokal anestezinin etki başlangıcında ve süresinde etkilidir. Miyelinli sinir liflerinde lokal anestezik maddelerin etkisi, Ranvier düğümleri üzerinden olmaktadır. Sinirsel iletimin blokajı için bu maddelerin en az 2-3 tane Ranvier düğümü üzerinde etkili olması gerekir. Bu da lokal anestezik maddenin 8-10 mm'lik bir alanda yayılması anlamına gelmektedir. Aynı zamanda bu düğümlerde sodyum kanalı yoğunluğu da daha fazla olduğundan, miyelinli sinirlerde aynı uzunluktaki miyelinsiz sinirlere nazaran daha fazla sodyum kanalı bulunmaktadır. Böylece anestezik solüsyonun miyelinli sinirler üzerindeki etkisi miyelinsiz sinirlere göre daha hızlı gerçekleşmektedir. Ranvier düğümlerin aralıkları, kalın sinirlerde daha uzundur. Sinirin uyuşması için uygulanacak anestezik maddenin sinir lifi üzerinde daha geniş

bir alana etki etmesi gerektiğinden sinirsel iletim, ince liflere nazaran kalın liflerde daha zor olmaktadır.^{31,44}

Aksonlar miyelinizasyon, çap ve iletim hızlarına göre temelde üç gruba ayrılmaktadır;^{24,30}

1. A tipi lifler: Çapları 4-120 µm arasında değişen en büyük somatik miyelinli liflerdir. Kendi aralarında da α , β , γ , δ olmak üzere ayrılırlar.³⁰

A-delta (δ); hafif dokunma duyusu, soğuk duyusu, akut ağrı, ve hafif basıncı

A-gama (γ); kas dokusunda motor fonksiyon

A-beta (β); kuvvetli dokunma duyusu, motor hareket ve basınç

A-alfa (α); proprioseptif duyu ve iskelet kası motor fonksiyon

2. B tipi lifler: Çapları 2-4 µm arasında değişen daha ince pregangliyonik otonom miyelinli liflerdir.^{24,30}

3. C tipi lifler: Çapları 2 µm'den küçük postgangliyonik sempatik miyelinsiz liflerdir. Kronik ağrıyı ve sıcaklığı algırlarlar.^{24,30}

Lokal anestezik maddelere en duyarlı sinir lifi A- β lifleri iken, en dirençlileri başta C lifleri ile A- δ lifleridir. Ağrı duyusunu algılayan lifler lokal anesteziye dirençli olan C lifleri ile A- δ lifleridir.⁴⁵

Lokal anestezik maddelerin uygulamasından sonra sinirsel fonksiyonların blokajı şu sıra ile gerçekleşmektedir; ilk önce vazomotor fonksiyonlar kaybolur, sonrasında sırasıyla soğuk, sıcak, hafif ve şiddetli ağrı ile dokunma duyusu, motor fonksiyonlar kesildikten sonra da en son baskı hissi ortadan kalkmaktadır.³¹

Ortamın pH'ı ile lokal anestezik maddenin pKa'sı: Anestezik maddelerin yapılarındaki iyonize form ile iyonize olmayan formun eşit olduğu pH değerine "pKa" denilmektedir. Bu değer, bir anestezik maddenin anestezi oluşturma etkisini temsil etmektedir. Bir lokal anestezik maddenin pKa'sının, fizyolojik pH' a olan yakınlığı etki başlangıcının daha hızlı olması ile ilişkilidir. Genel olarak tüm lokal anestetiklerin pKa değeri fizyolojik pH'a göre yüksektir. Ancak amid grubu lokal anestetiklerin pKa değeri, fizyolojik pH'a ester grubundan daha yakındır (Tablo 1). Bu sebeple amid grubunun doku içindeki yayılımı daha kolay ve etkilerinin başlama

süreleri de ester grubuna göre daha hızlıdır.^{44,46} Amid grubunun içinde en yüksek pKa'ya sahip bupivakainin ise, etki başlangıç zamanı diğerlerine kıyasla daha yavaştır. Aynı pKa'ya sahip lokal anesteziklerin karşılaştırılmasında, bu maddelerin lipofiliklik ve proteine bağlanma özellikleri etki başlangıç hızında önem teşkil etmektedir.³⁶

Tablo 1. Yaygın kullanımı olan lokal anestezik maddelerin pKa değerleri³⁴

Lokal Anestezik Madde	pK _a	pH 7.4'de Noniyonize Form (%)	Yaklaşık Olarak Etkinlik Başlangıcı (dk)
Benzokain	3,5	100	-
Mepivakain	7,7	33	2-4
Lidokain	7,7	29	2-4
Prilokain	7,7	25	2-4
Artikain	7,8	29	2-4
Bupivakain	8,1	17	5-8

Ortamın pH derecesinin değişmesi ile bu etki de değişmektedir. Anestezinin etki başlangıcını arttırmak için, anestezik maddenin nötral formunun artması gerekmektedir. Ancak enfeksiyonlu dokularda asidik özellikten dolayı iyon tuzağı oluşacağından, bu dönüşüm azalır ve anestezi etkisinin başlama süresi uzar. Bir başka yönden anestezi etkisinin başlangıcını arttırmak, anestezik solüsyonu bazik karakterli bir hale getirmekten geçer. Bunun için sodyum bikarbonat kullanılmaktadır.^{31,47,48}

Anestezik maddenin lipofilik/hidrofilik yapısı ve konsantrasyonu: Sinir hücresi membranına diffüzyon, lipofilik özellik ile ilgilidir. Lokal anestezik maddelerin lipofilik özelliklerinin artması aromatik halkalar ve ona bağlanan tersiyer amin grubu tarafından belirlenmektedir.³¹ İn vitro çalışmalarda lipofilik özelliğin anestezi başlangıç hızını arttırdığı görülse, yüksek lipofilik özellik klinik koşullarda dokular arasında dağılımı engelleme yanında myelin kılıfta sekestrasyonu da

teşvik edebilmektedir. Klinik koşullarda bu durum enjekte edilen anesteziik maddelerin konsantrasyonları arttırılarak, telafi edilmektedir. Örneğin artikain ve bupivakainin her ikisinin de lipofilik özelliği yüksek olmasına karşın, %4 (40 mg/mL) artikainin çok daha hızlı anestezi başlangıç zamanı vardır.⁴²

Bunun yanı sıra daha yüksek lipofilik özelliği olanların, daha düşük lipid çözünürlüğü olanlara kıyasla aynı miktarda nöronal blokaj gerçekleştirebilmesi için daha düşük dozlarda kullanılmaktadır. Bu sebeple de lipofilik özelliği ve gücü yüksek olan bupivakain gibi lokal anesteziik maddeler diğerlerine kıyasla %0.5 gibi daha düşük konsantrasyonlarda kullanılmaktadırlar. Etki süreleri uzundur.^{31,42}

Proteine bağlanma: Lokal anesteziik maddelerin proteine bağlanma özelliği, anesteziik etki sürelerinin önemli belirleyicilerinden biridir. Proteine bağlanma gücü fazla olan lokal anesteziik maddelerin etki süresi daha uzundur. Bunun sebebi de sadece bağlı haldeki lokal anesteziik yapıların anesteziik etkinlik sağlamasından kaynaklanmaktadır. Bu bilgiler ışığında bakıldığında, lokal anesteziik maddeler plazma (albümine ve α 1-asit glikoprotein) ve doku proteinlerine bağlanırlar. α 1-asit glikoproteini albümine göre plazmada daha az miktarda bulunmasına rağmen, esasen zayıf baz karakterli yapıları gereği lokal anesteziik maddelerin bu proteinlere bağlanma affinitesi albümine göre daha yüksektir. Plazma proteinine bağlanmayı azaltan durumlar; anesteziik maddelerin plazma konsantrasyonunun artması ile protein bağlanma bölgelerinin doygun hale gelmesi, gebelik, doğum kontrol hapı kullanımı, plazma pH değerinin düşmesi ve damar içine anesteziik madde enjeksiyonudur. Bu durumlarda toksisite de artmaktadır. Bupivakanin, lidokaine göre daha uzun süre anesteziik etkinlik göstermesinde proteine bağlanma özellikleri önemli rol oynamaktadır.^{36,49}

Vazokonstriktör ilave edilmesi: Vazokonstriktör maddelerin lokal anesteziik maddelere ilave edilmesi sonucu kan damarlarında kan akımı azalacağından, bu solüsyonların sinir lifine olan teması artmaktadır. Böylece anestezi derinliği ve etki süresi de artmış olur.^{31,44} Diş hekimliğinde en yaygın kullanılan vazokonstriktör epinefrin olup, konsantrasyon olarak 1:50,00, 1:100,000 ve 1:200,000 olarak piyasada bulunmaktadır.⁵⁰

Isı: Uygulanan anesteziik maddenin ısısının yüksek olması anesteziik etki süresini arttırmaktadır. Ester grubu anesteziik maddeler yüksek sıcaklığa daha fazla duyarlılık göstermektedir.²⁴

Anesteziik maddenin uygulandığı yerin uzaklığı: Sinir bloğu anestezi tekniğinde, kök ucuna enjeksiyon yapılan infiltrasyon anesteziinden farklı olarak anesteziik madde, sinir gövdesinden uzağı enjekte edilmektedir. Bu da sinir bloğu anestezi tekniğı ile yapılan anesteziinin infiltrasyon anesteziine göre anestezi başlama zamanının daha uzun olmasını etkiler.^{30,44}

Dokunun kanlanması: Çoğı lokal anesteziik maddenin vazodilatör etkisi vardır. Bu durum kanlanmayı arttırmaktadır. Kanlanmanın artması ile lokal anesteziik madde hızlı bir şekilde kana geçer ve enjekte edilen bölgedeki miktarı azalır. Bu durum lokal anesteziik maddenin etki süresini kısaltmaktadır. Etki süresini arttırmak için lokal anesteziiklere vazokonstriktör madde eklenmektedir.⁵¹

Lokal anestezi solüsyonlarında yukarıda bahsedilen temel etken lokal anesteziik maddeye ek bazı yardımcı maddeler ilave edilmektedir. Bunlardan; osmatik denge için sodyum klorid, anesteziik derinlik ve etki süresini arttırırken, kanamayı ve toksisiteyi azaltmak için vazokonstriktör madde eklenmektedir. Vazokonstriktör maddelerin oksidasyonunu önlemek için sodyum metasüfit gibi antioksidan bir madde eklenmektedir. Ayrıca pH'ı tamponlayarak etki başlangıcını arttırmak için sodyum bikarbonat eklenmektedir. Raf ömrünü arttırmak için kullanılan antibakteriyel maddeler ise toksiteleri ve tek kullanımlık solüsyonlarda gerek duyulmaması sebebi ile son yıllarda kullanılmamaktadır.^{31,43}

Bilinen ilk lokal anesteziik madde olan kokainin olumsuz etkilerini gidermek ve istenilen lokal anesteziik etkinin yaratılabilmesi için, geçmiş yıllardan beri laboratuvar şartlarında ideal sentetik lokal anesteziik maddeler üretebilmek adına çalışmalar yapılmaktadır. Lokal anesteziik maddede bulunması gereken ideal özellikler aşağıda sıralanmaktadır;^{43,44}

- Anesteziinin etki başlangıcı hızlı olmalı,
- Operasyon için yeterli sürede ve minimum dozda anesteziik etkisi olmalı,

- Sistemik toksisitesi minimum olmalı,
- Alerjenik olmamalı,
- Uygulandığı dokuyu tahriş etmemeli, ağrıya sebep olmamalı,
- Nosisepsiyon (ağrı) yollarında seçici olmalı,
- Anestezik etkisi sinir hasarı bırakmadan geri dönüşümlü olmalı,
- Kimyasal yapısı sabit ve kullanım ömrü uzun olmalı,
- Farklı uygulama yöntemleri (topikal, enjekte edilerek vb.) ile uygulanabilmeli,
- Anestezik özellikleri bozulmadan steril edilebilmeli,
- Anestezik özellikleri değişmeden diğer ajanlar ile birlikte kullanılabilmesi,
- Ucuz ve erişimi kolay olmalı,
- Bağımlılığa sebep olmamalıdır.

Günümüz diş hekimliğinde kullanılmakta olan anestezik maddeler istenilen ideal özelliklerin çoğunu taşıyor olsa da, hala ideal lokal anestezik maddenin üretilmesi için araştırmalar devam etmektedir.⁴⁴

2.2.4. Çocuk diş hekimliğinde yaygın kullanılan lokal anestezik maddeler

Lokal anestezik maddeler kimyasal yapılarına ve etki sürelerine göre sınıflandırılmaktadır.⁴³ Daha yaygın olarak kimyasal yapılarına göre yapılan sınıflandırılma kullanılırken, temelde ester grubu (prokain, benzokain, tetrakain, kokain) ve amid grubu (artikain, lidokain, mepivakain, prilokain, bupivakain) lokal anesteziklere ek quinoline grubu (sentbukridin) ile 3 ana grupta toplanmaktadır.^{43,52}

Kimyasal yapı farklılığı sebebi ile bu lokal anestezik maddelerin metabolize edilme şekilleri de değişiklik göstermektedir. Ester grubu lokal anestezik maddeler plazma kolinesteraz enzimi ile plazmada hızlı bir şekilde hidrolize edilirken, amid grubu lokal anestezikler karaciğerde yavaş bir şekilde hidrolize olurlar. Ester

grubunun metabolize edilmesi sonucu alerjen madde olan para-aminobenzoik asit (PABA) açığa çıkmaktadır. Ester grubunun, amid grubuna göre daha alerjen olmasının sebebi bu metabolite bağlanmaktadır.^{42,53}

Amid grubu lokal anestetik maddelerden; lidokain, prilokain, mepivakain ve bupivakain karaciğerde metabolize edilmelerine rağmen hafif ve orta şiddette karaciğer hastalığı olan bireyler tarafından iyi tolere edilmektedir.⁵⁴

Ester grubu lokal anestetiklerin stabilitesinin yetersiz olması, etkisinin kısa olması, alerjen yapıda olması ve etki başlangıcının uzun olması gibi nedenlerinden dolayı topikal anestetik preparatı olarak kullanılan benzokain dışında ester grubu lokal anestetik maddeler, nadir olarak kullanılmaktadır.⁴² Son yıllarda diş hekimliğinde amid grubu lokal anestetik maddelerin daha hızlı ve güvenilir bir anestezi yaratmaları sebebi ile ağırlıklı olarak lidokain, mepivakain, artikain, prilokain ve bupivakain tercih edilmektedir.⁵⁵

Diş hekimliği uygulamalarında, tedavi ihtiyaçlarına göre güvenli, minimal invazif ve öngörülebilir bir analjezi elde etmek için, diş hekimi tarafından uygun şekilde seçilmesi gereken farklı anestetik maddeler, topikal (jel, sprej, krem vb. eklenen ajanlar) veya enjekte edilebilir (lokal anestetik maddeye ek farklı konsantrasyonlarda vazokonstriktör içeren solüsyonlar) formda uygun uygulama teknikleri ile uygulanmaktadır.⁵⁴

Topikal anestetik maddeler

Mukoza ve cilt yüzeyinde bulunan küçük sinir uçlarını geçici olarak uyuşturarak, yüzeysel anestezi sağlayan maddelerdir.³⁵ Diş hekimliğinde temel kullanımı enjeksiyon öncesi iğne penetrasyonundan kaynaklı rahatsızlığı gidermek olsa da, hareketli süt dişlerinin çekilmesi, minör cerrahi operasyonlar, ortodontik mini vida yerleştirilmesi, diş taşı temizliği ve ölçü alırken mide bulantısını engellemek gibi bazı ağız içi prosedürler için tek anestezi aracı olarak da kullanılmaktadır.^{35,55} Topikal anestetik ajanlar jel, solüsyon, merhem, band ve sprej formlarında bulunmaktadır. Bazı formlarının hoş olmayan tadları tükürük salgısını arttırabileceğinden bu duruma engel olmak amacı ile çeşitli aromalar (çilek, nane, muz vb.) ilave edilmektedir.^{35,56}

Topikal anestezi maddeler doğrudan enjekte edilmediklerinden dolayı etki başlangıcı için doku bariyerlerini aşmaları gerekmektedir. Bu da; ya pKa değeri düşük bir madde kullanılarak ya da çok daha yüksek konsantrasyonlu lokal anestetik madde kullanılarak başarılabilmektedir.³⁶

Genel olarak topikal anestezi maddelerin anestezi etkinliğinin yeterli olması için yüzeiden 2-3 mm derine kadar ulaşması gerekmektedir.³⁵ Topikal anestezi maddelerin uygulamasında dikkat edilmesi gereken hususlar şu şekildedir:^{35,54-56}

- Uygulanacak alan öncelikle kurutulmalıdır.^{35,55}
- Sprey formu mukozanın üzerine pamuk pelete sıkılarak uygulanmalıdır.^{54,56}
- Anestezinin yeterli derinliğe ulaşması için 1-5 dk temas süresi gerekmektedir.³⁵ Temas süresi anestezinin etkinliğinde çok önemlidir. Hekim bu konuda sabırlı olmalıdır. Özellikle çocuk hastalarda ilk dental tecrübede önemlidir. Eğer ilk yöntem başarısız olursa, diş hekimine güven sağlanması diğer seanslarda zorlaşacaktır.⁵⁶
- Sınırlı bir alana uygulanmalıdır. Hasarlı dokularda sistemik emilim hızlı olacağından kullanılan miktarda dikkatli olunmalıdır.⁵⁶
- Uygulanacak toplam anestezi miktarı hesabına kullanılacak topikal anestezi miktarı da eklenmelidir (Tablo 2).⁵⁵

Tablo 2. Topikal anestezi maddelerin konsantrasyonları⁵⁴

Topikal Anestezi Maddelerin Formülasyonu	Topikal Anestezi Maddelerin Konsantrasyonu			
	mg/ml	0,1 ml	0,2 ml	0,3 ml
%20 Benzokain Jel	200	20	40	60
EMLA Jel	2,5/2,5	2,5/2,5	5,0/5,0	7,5/7,5
%5 Lidokain Jel	50	5	10	15
%10 Lidokain Sprey	Her bir sprej 10 mg			
%20 Lidokain Sprey	Her bir sprej 10 mg			

Diş hekimliği pratiğinde topikal anestezi olarak en çok lidokain ve benzokain lokal anestezikleri kullanılmaktadır. Bunun yanında kombinasyon topikal anestezikleri de bulunmaktadır. Kombinasyon topikal anestezikler, farklı anestezi maddeler ve vazokonstriktörlerin de eklenmesi ile elde edilmektedir.

Lidokain: Diş hekimliğinde enjekte edilebilir formda kullanımına uygun kimyasal adı 2-(dietilamino)-2,6-acetoxylidide monohydrochloride olan, ilk amid grubu lidokain, 1948 yılında kullanıma sunulmuştur. Karaciğerde hızlı bir şekilde metabolize olur, metabolize olmayan %10 kısmı değişmeden idrar ile dışarı atılmaktadır. Bu sebeple karaciğer hastalarında tekrarlayan dozlardan kaçınılması gerekmektedir. Lidokainin anestezi etkisinin başlama süresi 2-3 dk gibi kısa bir süre olduğundan, enjekte edilebilir formunun yanında topikal anestezi formu da kullanıma oldukça uygundur. Ancak uygulandığı bölgede hızlı emiliminin olması, sistemik etkilerin gözden kaçınılmaması gerektiğini göstermektedir. Amid lokal anestezikler ile birlikte kullanımlarında aşırı doz riski artacağı için doz ayarlaması ona göre yapılmalıdır.^{31,55}

Lidokain, %10-%15 konsantrasyonda sprey, %5 konsantrasyonda krem ya da solüsyon olarak piyasada bulunmaktadır. Düşük alerjik reaksiyon insidansına sahiptir.⁵⁵

Aynı zamanda lidokainin %10 veya %20'lik konsantrasyonlarının topikal anestezi bant sistemi (Dentipatch -Lidocaine Transoral Delivery System), ile uygulandığı formları da bulunmaktadır. Bukkal mukozaya bir band ile uygulanmaktadır. Dental prosedürün daha kısa sürmesi öngörülen zamanlarda kullanılmaktadır. Anestezinin etkisi 2,5 dk içerisinde başlarken, bant çıkarılmasından sonra etkisi 30 dk kadar sürmektedir. Sistemin bazı dezavantajlarından çocuk hastalarda kullanımı önerilmemektedir.⁵⁷

Bebek ve küçük çocuklarda diş çıkarırken gelişen ağrı ve rahatsızlık hissini gidermek için kullanılan reçetesiz satılan lidokain topikal analjeziklerin diş ağrısını tedavi etmesi onaylanmamıştır. ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA), bu ilaçların kullanımlarında aşırı doz komplikasyonları nedeniyle ölüm dahil, ciddi zararların meydana gelebileceğini bildirmiştir.⁵⁸

Benzokain: Kimyasal adı etil aminobenzoat olan benzokain, amino ucu olmayan bir prokain türevi ester grubu bir lokal anestezi maddesidir. Suda çözünürlüğü az ve çok düşük bir pKa değerine sahiptir. Bu nedenle asidik koşullarda bile neredeyse tamamen iyonize olmayan nötr yapıda bulunmaktadır.³⁶ Yavaş hızda emilimi olduğu için sistemik toksik reaksiyonları nadir olarak bildirilmiştir.⁵⁵ Ancak çocuklarda tekrarlayan dozlardan, toksik reaksiyona neden olmamak için, kaçınılması gerekmektedir.³¹ Benzokain %20 konsantrasyonda jel, krem, solüsyon ve sprey formlarda sadece topikal amaçlı kullanılmaktadır.³⁵ Anestezi etkisinin hızlı başlaması ve uzun sürmesinden dolayı diş hekimliğinde tercih edilen bir topikal anestezi maddesidir.^{54,55}

Amid grubu anestezikler ile karşılaştırıldığında, ester grubu anestetikler PABA (para amino benzoik asit) yapısı nedeniyle daha alerjiktir.³⁵ Benzokain kullanımında, kanın oksijen taşıma kapasitesinin bozulması ile oluşan methemoglobinemi gelişebilmektedir. Methemoglobinemi geçirmiş hastalarda, PABA alerjisi olan, atipik psödokolinesterazı olan veya 2 ve daha küçük çocuklarda asla kullanılmamalıdır. Uygulamadan sonra belirti ve semptomların kendi göstermesi dakikalardan 2 saate kadar uzayabildiği için dikkatli olunmalıdır.³⁵ FDA, benzokain ürünleriyle ilişkili methemoglobinemisinin hala rapor edildiğine ve bunun ciddi, potansiyel ölümcül bir yan etki olabileceğine dair bildirimde bulunmuştur.⁵⁹ Bunun yanında FDA, diş sürme ağrısının giderilmesi için kullanılan benzokain ürünlerinin toksik doz sebebi ile hayati tehlike içerdiğinden bu amaçla kullanımını onaylamamaktadır.⁵⁸

Kombinasyon topikal anestezikleri: Minimum ya da orta dereceli ağrılı işlemler için kullanılmak üzere farklı lokal anestezi maddelerin ve vazokonstriktörlerin birleştirildiği veya değiştirildiği güçlü topikal anestezi maddelerdir. Güçlü yapıları onların, daha yüksek konsantrasyonlarda topikal anestetikler içermesinden kaynaklanmaktadır. Böylece etkinlikleri daha uzun süre devam etmektedir. Çocuk diş hekimliğinde restoratif prosedürler için, periodontistler diş taşı temizliği ve kök yüzeyi düzleştirmesinde ve ortodontistler tarafından minivida gibi ortodontik geçici ankraj cihazlarının yerleştirilmesi için kullanılmaktadır.³⁵

Belirli oranlarda birleştirilen karışım, eklenen her bir maddenin erime noktasından daha düşük sıcaklıkta erimesi ile ötektik karışım meydana getirmektedir. Kombinasyon preparatlarına genel olarak ötektik lokal anestezi karışımları (EMLA) adı verilmektedir. Böylece kullanımlarında, ağız mukozasında emilimin daha hızlı olmasını sağlamaktadır. Diş hekimliğinde intraoral olarak periodontal cepte kullanılmak üzere %2,5 lidokain ve %2,5 prilokain kombinasyonu olan Oraqix (Dentsply Pharmaceutical, PA, ABD) adlı bir EMLA ürünü FDA tarafından onaylanmıştır.³⁵ Ortodontik prosedürler ve sallanan süt dişlerin çekimi için palatal bölgede enjeksiyon öncesi anestezi sağlamak için üretilen kombine topikal anesteziklerde piyasa mevcuttur.⁵⁵

Genel olarak kombinasyon topikal anesteziklerin, maksimum kullanılması gereken dozunun bilinmemesi, ester ve amid karışımının birlikte bulunması ile beraber gelişebilecek alerjik reaksiyon tehlikesi ve methemoglobinemi riski sebebi ile FDA, bu topikal anestetiklerin kullanımının riski hakkında bir uyarı yayınlamıştır.⁶⁰

Enjekte edilebilen lokal anestezik maddeler

Diş hekimliği uygulamalarında lokal anestezik maddenin seçimi önemlidir. Seçimde dikkat edilecek hususlar şunlardır:

-Hastanın sistemik hastalığı, lokal anestezi içindeki herhangi bir ajana alerjisi veya intolerans varlığı lokal anestezik maddenin seçiminde kritik öneme sahiptir. Bu sebeple hastadan alınan detaylı anamnez çok önemlidir.^{54,55} Alerji varlığı lokal anestezikler için mutlak kontrendikasyon sebebi olsa da, amid grubundan bir lokal anesteziye karşı alerji varlığı amid grubundan başka bir maddenin kullanımında kontendike değilken, ester grubundan bir lokal anesteziye karşı alerji, aynı ester grubundan başka bir lokal anesteziğin kullanımı için kontedikedir.³⁷ Bisülfat alerjisi olan hastalarda epinefrinli lokal anestezi kullanımı bu solüsyonlarda koruyucu olarak bisülfat kullanıldığı için kontedikedir. Vazokonstriktör içermeyen lokal anestezilerin sistemik emilimi hızlı olduğundan aşırı doza sebep olmamak için bu lokal anesteziklerin kullanımında dikkatli olunması gerekmektedir.^{42,50}

Hastanın medikal problemine göre kullanılması ve kaçınılması gereken lokal anestezi maddeleri Tablo 3’de gösterilmiştir.⁵⁰

Tablo 3. Medikal problemi olan hastaların lokal anestezi kontrendikasyonu⁵⁰

Medikal Problem	Kullanılmaması Gereken LA	Kontrendikasyonun Çeşidi	Alternatif Kullanılabilecek LA
LA alerji hikayesi	Aynı sınıfta ait LA (örn; ester)	Kesin	Farklı sınıfa ait LA (örn: amid)
Bisülfid alerjisi	Vazokonstriktör içeren LA	Kesin	Vazokonstriktörsüz herhangi bir LA
Atipik plazma kolinesteraz	Esterler	Göreceli	Amidler
İdiyopatik ya da konjenital methemoglobinemi	Prilokain	Göreceli	Diğer amid ya da esterler
Ciddi karaciğer disfonksiyonu (ASA 3 ya da 4)	Amidler	Göreceli	Amid ya da ester, tedbirli kullanılmalı
Ciddi böbrek disfonksiyonu (ASA 3 ya da 4)	Amidler ya da esterler	Göreceli	Amid ya da ester, tedbirli kullanılmalı
Ciddi kalp disfonksiyonu (ASA 3 ya da 4)	Yüksek konsantrasyonlu vazokonstriktör içeren LA	Göreceli	1:100,000 ya da 1:200,000 epinefrinli LA, %3 mepivakain, %4 prilokain (sinir bloğunda)
Klinik hipertiroidizm (ASA 3 ya da 4)	Yüksek konsantrasyonlu vazokonstriktör içeren LA	Göreceli	1:100,000 ya da 1:200,000 epinefrinli LA, %3 mepivakain, %4 prilokain (sinir bloğunda)

-Yapılacak dental prosedürünün süresi, kanama kontrolüne ihtiyaç ile bu prosedürlerin diğer davranış rehberliği prosedürleri ile birlikte kullanımı (sedasyon, genel anestezi) hekimin anestezi bilgisi ile birleşerek doğru anestezi madde seçilmesinde önem teşkil etmektedir.⁵⁵ Ancak genel anestezi ve sedasyon altında yapılan tedavilerde kullanılan lokal anestezi maddenin maksimum önerilen doz miktarı (MÖD) değişmemektedir.⁵⁴

-Kullanılacak toplam dozun hesaplanmasında; topikal ve enjekte edilebilir lokal anestezi madde dozları birlikte hesaplanmalıdır (Bkz. Tablo 2)⁵⁴

-Lokal anestezi madde, vazokonstriktör varlığı, doz ve enjeksiyon tekniği her bir hastada yapılacak dental prosedürüne göre özel olarak belirlenmelidir.

-Günümüzde dental prosedür uygulamaları öncesi, enjekte edilebilir lokal anestezi maddelerden amid grubu, ester grubuna göre daha nadir yan etki göstermesi sebebi ile daha çok tercih edilmektedir. Amid grubu lokal anesteziklerin arasından da lidokain, mepivakain, artikain, prilokain ve bupivakain daha çok tercih edilmektedir. Enjekte edilen anestezi maddelerin AAPD tarafından önerilen dozları Tablo 4'te verilmektedir.^{54,55}

Tablo 4. Enjekte edilebilen lokal anesteziklerin dozları ve anestezi süresi⁵⁵

Lokal Anestezi Madde	Anestezi Süresi (dk) #	Maksimum Doz (mg/kg) ‡	mg LA/ 1,7 ml karpül	mg vazokonstriktör/ 1,7 ml karpül
Lidokain§	90-200	4,4		
%2+1:50,000 epinefrin			34	0,034 mg
%2+1:100,000 epinefrin			34	0,017 mg
Artikain	60-230	7/5*		
%4+1:100,000 epinefrin			68	0,017 mg
%4+1:200,000 epinefrin			68	0,0085 mg
Mepivakain¶	120-240	4,4		
%3 vazokonstriktörsüz			51	-
%2+1:20,000 levonordefrin			34	0,085 mg
Bupivakain**	189-600	1,3		
%0,5+1:200,000 epinefrin			8,5	0,0085 mg

* Kanada Dış Hekimleri Birliği tarafından çocukların artikain dozu 5 mg/kg

#Anestezi süresi, epinefrin kullanımı, konsantrasyon, toplam doz, yaş ve uygulama yerine bağlı olarak büyük ölçüde değişiklik göstermektedir.

‡Etkili anestezi sağlayan en düşük toplam doz kullanılmalıdır. Vasküler yapının yoğun olduğu bölgelerde daha düşük dozlar kullanılmalıdır. Altı aydan küçük bebeklerde dozlar yüzde 30 azaltılmalıdır. AAPD, geliştirilmiş güvenlik için American Academy of Pediatrics ile birlikte, dental prosedürler için üreticinin önerdiği dozdan (MÖD) daha düşük olan bir dozlama programı önermektedir.

§Tabloda, pediatrik dental maksimum lidokain dozu 4,4 mg/kg olarak gösterilmektedir; ancak MÖD 7 mg/kg'dır.

Lidokain: Kimyasal adı 2-(dietilamino)-2,6-asetoksilid monohidroklorid'tir. 1948 yılında diş hekimliğinde kullanılmasının yanında sinir bloğu anestezisine uygun ilk amid grubu lokal anesteziiktir.³¹ Lidokainin proteine bağlanma affinitesi diğer lokal anesteziiklere kıyasla daha düşüktür. Bu durum orta süreli bir anestezi etkinliği sağlamaktadır. Anestezi etki başlangıcı ise daha hızlıdır.³⁶ Lidokain, karaciğerde oksidazlar tarafından metabolize edilerek, monoetilgliserin ve ksilidine dönüştürülmektedir. Prokaine göre toksisitesi iki kat fazla olsa da etkinliği bir okadar fazladır. Ksilidin potansiyel toksik bir metabolittir. Lidokain metabolitlerinin %80'inden fazlası idrar ile atılmaktadır.⁵⁰

Diş hekimliği uygulamalarında neredeyse 60 yılı aşkın bir süredir kullanılan lidokainin, alerjik reaksiyon görülme sıklığının nadir olması ile anesteziik etkinliğinin iyi olması yaygın olarak kullanılan lokal anesteziik maddelerin başında gelmesini sağlamaktadır.⁵⁰ Her ne kadar bu lokal anesteziik kullanımlarında aşırı duyarlılık reaksiyonları nadir görölse de piyasada; %2 lidokain ile 1:100,000 epinefrin, %2 lidokain ile 1:50,000 epinefrin ve vazokonstriktörsüz %2 lidokain bulunmaktadır. Bunlardan %2 lidokain ile birlikte 1:100,000 epinefrin diş hekimliğinde altın standart olarak kabul edilmektedir.^{35,50} Kullanılan doz miktarı lokal anesteziik maddenin içinde vazokonstriktör olup olmamasına göre değişiklik göstermektedir. Vazokonstriktör içermeyenlerinin (yetişkinde kullanılan toplam doz 300 mg) serum konsantrasyon değerleri uygulamadan en tepe noktaya daha hızlı çıktığından maksimum verilecek doz miktarı epinefrin içeren (yetişkinde kullanılan toplam doz 500 mg) solüsyonlara görece daha azdır.³⁵

Hamilelerde kullanımı güvenli olsa da kullanılmaması gereken bazı durumlar bulunmaktadır. Bunlar; kalp pili taşımadan kalp bloğu olan, amid grubunda ya da lidokaine karşı ciddi aşırı duyarlılık reaksiyonu bulunan, sınıf I antiaritmik ilaç kullanan ve şiddetli karaciğer hastalığı olan hastalardır.³⁵

Mepivakain: Kimyasal adı [1-metil (2,6-pipekoloksilidid hidroklorid)]'dir. 1960 yılından sonra diş hekimliği prosedürlerinde kullanılmaya başlanmıştır.³¹ Vazodilatör etkisi lidokainden azdır. Bu sebeple, vazokonstriktörsüz %3 mepivakain formlarının etkisi diğer vazokonstriktörsüz lokal anesteziilere göre uzun olsa da kısa süreli uygulamalarda kullanılması tercih edilmektedir.^{31,35} Kısa süreli yumuşak doku

anestezisi sağlaması sebebi ile özellikle bu formunun kullanımı, çocukların dental prosedürlerinde ısırma ya da doku travmalarını önlemek için çocuk diş hekimliğinde tercih edilmektedir.^{31,53} Karaciğerde sabit fonksiyonlu mikrozomal enzimler ile oksidasyonları gerçekleşir. Burada hidroksilasyon ve N-demetilasyon reaksiyonları ile metabolize edilerek böbrek yoluyla dışarı atılmaktadır.³⁵

Piyasada vazokonstriktörsüz formunun yanı sıra %2 mepivakain ile 1:20,000 levonordefrin ve %2 mepivakain ile 1:100,000 epinefrin formları da bulunmaktadır. Bu ajanların orta hızda etki süresi vardır.⁵⁰

Mepivakain, lidokain'den daha yüksek bir pH'a sahip olması onun asidik ortamda kullanıldığında daha fazla nötr formunun sinir membranından geçmesini sağlamaktadır.³⁵ Bu özellik, mepivakainin enfeksiyon varlığında iyi bir lokal anestezi madde seçimi olmasını sağlasa da⁵⁰, semptomsuz dişler üzerindeki mandibular sinir bloğu anestezisinin başarısının araştırıldığı çalışmalarda diğer lokal anestezi maddeleri ile mepivakain arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.^{61,62}

Prilokain: Kimyasal adı [2-propilamino-o-propionotoluidid hidroklorid]'dir. Mepivakain gibi 1960 yılında piyasada kullanılmaya sunulmuştur.⁵⁰ Anestezi etkinliği lidokainin iki katı iken, toksik etkisi yarısı kadardır.^{31,50} Mepivakainden daha fazla vazodilatör etkili olmasına karşın, lidokaine göre önemli derecede düşük vazodilatör etkisi vardır. Bu sebep ile %4 prilokainin vazokonstriktörsüz formu iyi bir anestezi etkinlik sağlarken, uygulanan tekniğe göre süre değişmektedir.⁵³ İnfiltratif anestezi tekniği ile uygulandığında kısa, blok anestezilerde uzun etkili anestezi etkinlik süresi sağlamaktadır. Anestezi başlangıcı hızı lidokaine göre yavaştır. Ayrıca 1: 200,000 epinefrin içeren %4 prilokain formu da bulunmaktadır.⁵⁰ İkincil bir amine sahip olmasından dolayı, metabolize edilmesi mepivakain ve lidokainden oldukça farklılık göstermektedir. Karaciğer ve böbrek de metabolize edilerek, böbrek yoluyla dışarı atılmaktadır.^{31,50} Diğer lokal anestezi maddelere nazaran düşük toksisite özelliği olsa da, yüksek dozda uygulandığında prilokainin metabolit ürünü olan o-toluidine kaynaklı özellikle gençlerde methemoglobinemi görülme riski bulunmaktadır. Bu sebeple çocuklarda dozlar; yaş, vücut ağırlığı ve fiziksel koşullar ile orantılı bir şekilde azaltılmalıdır. Prilokain, kanın oksijen taşıma kapasitesini azaltabileceğinden, idiyopatik veya konjenital methemoglobinemi,

hematolojik bozukluğu olan, anemisi olan ve hipoksik kalp veya solunum yetmezliği olan hastalarda ile asetaminofen ve fenasetin kullananlarda kullanımlarından kaçınılmalıdır.^{50,55}

Bupivakain: Kimyasal adı 1-bütül-2-6-pipekoloksilid monohidroklorid'tir. Diş hekimliği pratiğine 1982 yılında girmiştir.³¹ Bupivakainin moleküler yapısı, amino terminalindeki metil grubuna bir bütül ilavesi dışında mepivakain ile aynıdır. Bu durum bupivakaine gelişmiş yağda çözünürlük ve proteine bağlama özelliği kazandırmaktadır.^{63,64} Amid grubundaki en yüksek pKa (8,1) değerine sahip olması, bupivakainin anestezi başlangıç zamanının da amid grubu arasındaki en geç başlangıçlı olsa da uzun süreli anestezi sağlamaktadır.⁵³ Karaciğerde amidazlar tarafından metabolize edilerek, böbrekler yolu ile atılmaktadır.³⁵ Bupivakain, %0,25, %0,5 ve %0,75 konsantrasyonlarında, ya epinefrinsiz ya da epinefrin ile kombine formda bulunmaktadır.³⁵ Enjeksiyon sonucu çok güçlü bir vazodilatasyona neden olduğundan, bupivakain preparatlarına epinefrin eklenerek başlangıç zamanları ve derinlik optimuma çekilmeye çalışılmaktadır.⁵³ Diş hekimliğinde en yaygın kullanılan, 1:200,000 epinefrin içeren %0,25 bupivakain formudur.³⁵

Bupivakain, genellikle uzun sürmesi beklenen cerrahi operasyonlarda aynı zamanda postoperatif ağrıyı yönetmek için uygulanmaktadırlar. Mandibulanın blok anestezisinde yumuşak dokuda 7-8 saat anestezi sağlamaktadır.⁵⁵ Yumuşak dokuda uzun süreli oluşacak anestezi çocuklarda ısırmaya bağlı dokularda travma oluşturma ihtimalini arttıracığı için dental tecrübesi olmayan 12 yaş altı çocuklarda ve bedensel veya zihinsel engelli bireylerde kullanımları önerilmemektedir.^{31,55}

Yetişkin hastalar için önerilen maksimum doz miktarı 1,3 mg/kg'dır ve toplam maksimum doz 90 mg'ı geçmemelidir.⁵⁰ Hamile hastalarda kullanımı kontedikedir. Bupivakain ciddi kardiyotoksik etkisi olduğundan, kalp hastalarında kullanılacak doz azaltılmalıdır.³⁵

Artikain: Kimyasal adı 3-N-Propilamino-propionil-amino-2-karbometoksi-4-metiltiyofin hidroklorid'tir. Artikainin klinik kullanımı 1976 yılında Almanya'da başlamış, FDA tarafından 21. yüzyılın başında onaylanmıştır. Günümüzde kullanım yaygınlığı açısından dünyada ikinci sırada kullanılan lokal anestezik maddedir.⁵⁰

Artikain amid grubu üyesi olsa da, yapısında benzen yerine tiyofen halkası ve buna ek ester yan zinciri taşıması artikaninin, kimyasal yapısının aynı gruptaki anesteziik maddelerden farklı olmasını sağlamaktadır. Yapısındaki tiyofen halkası, yağda çözünürlüğü arttırarak, anestezi etkinliğinin lidokaine göre daha fazla olmasına neden olmaktadır.^{35,50} Anestezi etkisinin başlangıcı hızlı olması, düşük bir pKa değerine; etki süresinin uzun olması proteine %95 oranında yüksek affinitesine bağlanmaktadır.^{36,50}

Kimyasal yapısında ester ve amid grubunun birlikte bulunması sebebi ile plazmada ve karaciğerde iki farklı şekilde metabolize edilerek, böbrek ile dışarı atılmaktadır.⁵⁰ Enjeksiyondan sonra sistemik emilimi hızlı olduğundan plazma esterazları ile hızlı hidrolizasyonu gerçekleşmektedir. Böylece amid grubu içindeki en kısa yarılanma ömrüne sahip olmak, toksisite riskinin düşük olmasını sağlamaktadır.⁴² Geniş terapötik aralığının olması, amid grubu arasındaki diğer lokal anesteziik maddelere göre daha yüksek konsantrasyonlarda kullanılabilmesini sağlamaktadır.³⁵ Ancak vazodilatör etkisi yüksek olduğundan vazokonstriktörlü preparatları kullanılmaktadır. Bunlar; %4 artikain 1:100,000 veya 1:200,000 epinefrinli solüsyonlarıdır. Diş hekimliğinde altın standart olarak kullanılan 1:100,000 epinefrinli %2 lidokain solüsyonunun mandibular blok ve maksiller infiltrasyon anestesisini değerlendiren çalışmalar artikainin anestezi başlangıç zamanı ve süresini artikain ile karşılaştırılabilir olduğu bildirilmektedir.^{50,53}

Artikainde MÖD yetişkin bireylerde 7 mg/kg olarak belirlenmiştir. Artikain kullanımlarında yeterince kanıt olmadığından 4 yaşın altındaki çocuklarda önerilmezken, 4-16 yaş arası çocuklarda belirlenen MÖD yapılacak operasyonun büyüklüğü ile çocuğun yaş ve kilosuna uygun olacak şekilde hesaplanmalıdır ve asla 7 mg/kg'ı geçmemelidir.⁵⁰ AAPD'nin 2020 yılında yayınladığı çocuklar için lokal anestezi kullanımları ile ilgili rehberde çocuklar için ayrı MÖD belirtilmezken,⁵⁵ Kanada Diş Hekimleri birliğinin yayınladığı rehberde çocuklarda farklı olarak MÖD 5 mg/kg olarak bildirilmektedir.⁴⁴

İnfiltratif anestezi ile enjekte edilen %4 artikain, uygulandığı bölgeden hemen emildiğinden, kemik ve yumuşak dokuya hızlıca yayılmaktadır. Böylece alt çenede blok anesteziye gerek duyulmadan, derin anesteziik etki oluşturabilmektedir.³⁵ Alt

çeneye uygulanan bukkal infiltrasyon anestezisinde, artikain özellikle yetişkin bireylerde başarılıdır.⁵⁰ Bu bilgiye ek olarak alt çeneye infiltrasyon anestezisi uygulamasında, kullanılan lokal anestezi maddeleri içerisinde artikainin açıkça üstün olduğu ve mental sinire yakın enjekte edilmediği sürece nöral toksisite riskinin olmadığı bildirilmiştir.⁴² Üst ve alt çenede aynı teknik ile yapılan lokal anestezilerde artikain ve prilokain arasında anlamlı bir fark olmadığı rapor edilmiştir.⁶⁵

Özellikle inferior alveolar sinir bloğundan sonra, yan etki olarak dudak, dil ve oral dokularda his kaybı yani parestezi bildirilmiş olsa da, günümüzde parestezi artikainin bir komplikasyonu olarak kabul edilmemektedir.³⁵ Yapılan araştırmalarda artikain kullanımının paresteziye direkt etkisinin olmadığı, bu durumun doz ile ilişkili olabileceği sonucuna varılmıştır.^{66,67}

Sistemik toksik etkisi oldukça düşüktür. Ancak uygulama tekniğine bağlı olarak damar içi enjeksiyon ile yüksek miktarda uygulanan anestezi doz metemoglobinemi riskini arttırmaktadır. Ayrıca hamileler, anemi hastaları, ileri derecede kalp ve solunum hastalığı olanlarda kullanımları kontedikedir.⁵⁰

2.2.5. Çocuk diş hekimliğinde lokal anestezi madde seçimi ve kullanım dozları

Çocuk diş hekimliğinde lokal anestezi maddelerin mutlaka çocuğun vücut ağırlığına göre uygun dozlarda uygulanmasına dikkat edilmelidir. Etkinliğin istenilen düzeyde olması açısından kullanılan doz optimal seviyede olmalıdır. Çocuklarda ve ergenlerde yaygın olarak kullanılan lokal anestezi maddelerin, klinik etkinliğe başlama zamanı ve süresi için hesaplanan minimum etkili doz (MED) hakkında yalnızca düşük düzeyde kanıt bulunmaktadır.⁵⁴ Bu yüzden maksimum önerilen doz (MÖD) hesaplanarak bu doz altında uygulama yapılması toksisiteyi engellemek için önemlidir. Doz aşımı (toksisite), ilacın kan seviyesindeki miktarının hedef organlarda (serebrovasküler ya da kardiyovasküler sistemler) aşırı artışı ile oluşmaktadır. Bunun nedenleri; damar içi enjeksiyon ya da ilacın yüksek dozlarda uygulanmasıdır. Böyle bir durumda; tremor, konuşma bozukluğu, konvülsiyon (merkezi sinir sistemi) veya kan basıncında ve kardiyak debide hafif bir düşüşten kalp durmasına

(kardiyovasküler sistem) kadar değişen durumlar ile birlikte, merkezi sinir sistemi ve kardiyovasküler sistemde progresif bir görüntü görülebilmektedir.⁶⁸

Karaciğerde metabolize edilen (lidokain, prilokain, mepivakain ve bupivakain gibi) lokal anestezi maddeleri, genellikle hafif ve orta şiddet karaciğer hastalığı olan bireyler tarafından iyi tolere edilebilirken, ileri evrelerdeki kişilerde dozu azaltmak gerekmektedir.⁵⁴

Stabil olmayan sistemik rahatsızlığı bulunan çocukların lokal anestezi seçimi ve dozu, ilgili hekimler ile danışılarak uygulanmalıdır.⁵⁴

Çocuklarda lokal anestezi kullanımında tek kontrendikasyon lokal anestezi madde ya da bileşenlerin birine karşı alerjidir. Artikain ve lidokaine karşı görülen alerji yaygın değildir. Bu sebeple, bu lokal anesteziklerin kullanımında alerjiye bağlı aşırı duyarlılık reaksiyon varlığını gerçekten anlamak için kaşıntı, ürtiker gibi klinik tabloların varlığının aranması gerekmektedir. Ayrıca enjekte edilebilir ajanlara kıyasla topikal anesteziklerin, daha yaygın alerjiye neden olduğu da bilinmelidir. Lokal anesteziye bağlı alerjiden şüpheleniliyorsa mutlaka alerji testleri ile bunun doğrulanması gerekmektedir.⁵⁴

Çocuk diş hekimliğinde 1:200,000 epinefrin içeren %5 bupivakain, yumuşak dokuda uzun süreli anestezi sebebi ile yumuşak doku hasarını arttırabilme riskinden dolayı nadiren kullanılmalıdır.⁶⁸ Vazokonstriktörsüz (%3 mepivakain,%4 prilokain) kısa süreli lokal anestezi solüsyonlar planlanan tedavi prosedüründe yalnızca bir bölgede sınırlı olduğunda, iyi bir seçim olduğu düşünülse de,⁶⁸ yapılan bir randomize çalışmada, 1:100,000 epinefrin içeren %2 lidokain ile %3 mepivakainin mandibular sinir blok anestesizinden sonra yumuşak doku anestezi süresinin çok benzer olduğu bulunmuştur.⁶⁹ Yaşı küçük çocuk hastalarda, birden fazla bölgeye lokal anestezi uygulamasında toksisitenin önüne geçebilmek için, vazokonstriktör içeren lokal anesteziklerin kullanılması şiddetle tavsiye edilmektedir.⁶⁸ Bunun yanında vazokonstriktör içeren lokal anestezi maddelerin tercihinde dikkatli olunmalıdır. Çocuklarda ağrı kontrolünde 1:50,000'lik epinefrin kullanımı endike değildir.⁵⁵

Obez çocuklar için maksimum önerilen doz, gerçek vücut ağırlığı değil, zayıf vücut ağırlığı veya ideal kiloya göre hesaplanmalıdır.⁶⁸ Çocuklarda enjekte edilen

lokal anesteziklerin maksimum önerilen dozları, kilogram başına düşen mg cinsi lokal anestezi maddenin miktarının oranlanması ile hesaplanabilmektedir.⁵⁵

Çocuk hastalarda kullanılacak maksimum lokal anestezi dozunun hesaplanmasında kullanılan farklı formülasyonlar bulunmaktadır. Maksimum önerilen dozun çocuğun ağırlığına göre hesaplanması önerilmektedir. Örneğin;

Bir çocuk hastada %4 artikain solüsyonu tercih ediliyorsa; Kanada Diş Hekimliği Birliği tarafından kilogram başına 5 mg/kg olarak belirlenen doza göre 15 kg ağırlığındaki bir çocukta kaç ampul kullanılacağı şu şekilde hesaplanmaktadır;⁴⁴

Maksimum doz: 5 mg/kg x 15=75 mg.

%4 artikain (Her 1ml’de 40 mg artikain bulunur)=40mg/ml

(75 mg/ml)/(40 mg/ml)=1,875 ml

1 ampul 1,8 ml ise yaklaşık olarak 1 ampul kullanılması uygun görülmektedir.

2.2.6. Diş hekimliğinde kullanılan enjektör sistemleri

Dental anestezi tekniklerinin uygulamalarında kullanılacak olan lokal anestezi madde, dental enjektör ucundaki iğne ile dokulara iletilmektedir. Amerikan Diş Hekimleri Birliği (American Dental Association- ADA) tarafından enjektör sistemlerinde bulunması gereken özellikler; steril edilebilirlik, aspirasyon özelliğinin olması, tek el ile uygulanabilir kolaylığı, farklı çeşitteki iğne uçları ile kullanılabilmesi ve ucuz olması şeklinde bildirilmiştir.⁷⁰ Bu enjektör sistemleri 4 gruba ayrılmaktadır:

Tek kullanımlık olmayan enjektörler

- Karpülün arkadan yerleştirildiği, metal, karpül tip, aspirasyonlu enjektör; kartuşun görünür olması, tek el ile aspirasyon yapılabilme kolaylığı, steril edilebilme, doğru bakım ile uzun süreli kullanım avantajları olarak sayılmaktadır. Plastik enjektöre göre daha ağır olması, doğru steril

edilmezse enfeksiyon riski ve enjeksiyon yapılan halkanın boyutunun kullanıcıya göre büyük gelebilmesi dezavantajlarıdır.^{70,71}

- Karpülün arkadan yerleştirildiği, plastik, karpül tip, aspirasyonlu enjektör; metalik tipine kıyasla hafif olması daha iyi bir enjeksiyon deneyimi sağlamaktadır. Ancak plastik oluşu diğerinden farklı olarak sterilizasyon işlemlerinde bozulmalara yol açabileceği için tekrarlanan kullanımlarında problem yaratabilmektedir.⁷¹
- Karpülün arkadan yerleştirildiği, metal, karpül tip, enjeksiyon sırasında aspirasyonlu enjektör; damar içi enjeksiyonu maksimum derecede önlemek için üretilmiştir. Bu enjektörün kullanımı, diğer iki aspirasyonlu enjektörden farklı olarak küçük elleri olanlar için daha kolaydır. Uygulanan lokal anestezi miktarı görülebilmektedir. Ancak aspirasyon yapan hekimler için bu sistem güvensizlik yaratmaktadır.^{70,71}
- Periodontal ligament enjeksiyonu için basınçlı enjektör; birinci nesil kabul edilen pistonu tabanca şeklinde olan bu enjektörler, günümüzde kalem şeklinde, görsel olarak daha kabul edilebilir formda ve daha küçük boyuttadır. Kalem tiplerinin yapısı; lokal anestezi karpülünün takıldığı özel plastik koruyucu kovan kısmı ile özel alüminyum alaşımlı otoklavlanabilen metal yapıda dış kısım olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Enjektörün gövdesi içinde 1 defada enjekte edilecek solüsyon miktarını ayarlayan bir metal çubuk bulunmaktadır. Bu metal çubuk, 1 doz solüsyonu planlanan şekilde kök ucuna enjekte edebilecek dozaj ayarlı itici güce sahiptir. Bu metal çubuk dişli olup solüsyon bittiğinde veya solüsyonun değiştirilmesi gerektiğinde geri çekilebilecek özel pim düzeneğine sahiptir.⁷¹ Karpül ile bağlantılı iğnenin çapının 27 ya da 30 gauge ve olması önerilmektedir.⁷² Dozaj pistonu istenmeyen kazaları önlemek için tırtıllı yapıda bulunmaktadır. Pistona bir basımda enjekte edilen lokal anestezi miktarının bilinmesi, basınç ile PDL gibi sıkı bir dokuya karşı etki oluşturabilmesi ve kartuşların korumalı olması avantajları içinde sayılırken, anesteziyi çok hızlı enjekte etmenin kolay olmasından kaynaklı anestezi sırasında ve sonrasında ağrı meydana

gelmesi gibi dezavantajlardan kaçınmak için kök başına yaklaşık 0,2 ml uygulaması 20 saniyeden kısa tutulmamalıdır. Önerilen şekilde yavaş yapılan uygulama, anestezi etkinliğe de bir miktar katkı sağlamaktadır.^{71,73}

- Jet enjektör (iğnesiz enjektör): yüksek basınç ile ucunda iğne olmadan ucundaki mikro delikler ile lokal anestezi maddeyi mukoza altına enjekte edebilmeyi sağlamaktadır. Günümüzde MadaJet (MADA Medical Products, Inc., Carlstadt, NJ, ABD) ve Comfort-in™ (ASTS Enterprise, Avustralya) yaygın kullanımda olanlarıdır. Düşük dozda anestezi sağlama ve iğne fobisi olanlarda avantajlı bir teknik gibi görünse de, istenilen anestezi etkiyi sağlayamadığından, pulpa ve yumuşak doku anestesizinde geleneksel iğne kullanılan tekniklerin yerini hala alamamıştır. Yüzeysel anestezi sağlamak amacı ile topikal anestezi yerine kullanıldığında, basıncın yarattığı yumuşak dokudaki hassasiyet hastalarda hoş karşılanmamaktadır. Bunun yanı sıra, periodontal dokularda hasar yaratması ve maliyetli bir teknik olması dezavantajları arasında sayılmaktadır.^{71,74}

Tek kullanımlık enjektörler

Yaygın olarak intramüsküler ve intravenöz uygulamalar için kullanılırlar da intraoral olarak da kullanılmaktadır. İntraoral kullanımlarında farklı boyutları mevcut olmakla birlikte 2 ya da 3 ml anestezi maddenin depolandığı 27 veya 30 gauge iç çapa sahip iğneler önerilmektedir. Tek kullanımlık olması, paketi açılıncaya dek steril olması ve hafif olması avantajları arasında sayılmaktadır. Bu enjektörlerde aspirasyon için baş parmak halkası olmadığından, aspirasyon yapılırken iki elin kullanılması gerekebilmektedir. Anestezi kartuşu için bir haznesi de olmadığı için anestezi solüsyon iğne ucu ile geri çekilerek enjektöre depolanmaktadır. Bu esnada kontaminasyon olmaması için özen gösterilmelidir.⁷⁰ Ayrıca enjeksiyondan önce de enjektörde hava boşluğu olmamasına dikkat edilmelidir.⁷¹

Güvenli enjektörler

Bu enjektörler, enjekte edildikleri dokudan çıkarıldığında yanlışlıkla kontamine iğne ucunun hekime batmasını en aza indirmek amacı ile kilitli bir kapak yapısının iğne ucunu kapatması mantığına dayanılarak üretilmiştir. Enjektör, solüsyonun depolandığı gövde ve enjeksiyonun yapıldığı piston bölgesinden oluşmaktadır. Tek kullanımlık olsa da tekrarlanabilir enjeksiyona izin vermektedirler. Ancak bu güvenlik kilidinin işlevini olumsuz yönde etkileyebileceğinden önerilmemektedir.⁷¹ Kullanımlarından önce eğitim alınması tavsiye edilmektedir.⁷⁵

Bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemleri

Bu sistemler anestezi solüsyonlarını ayarlanabilir bir dozda (sabit ve çok düşük hızda) enjekte edilebilmelerini sağlayarak, anestezi ağrısını azaltmayı amaçlamaktadır.^{1,71}

Bu sistemler içinde 1997 yılında ilk piyasaya sürülen Wand® (Milestone Scientific, Livingston, NJ, ABD) sistemidir. O yıllardan günümüze kadar aynı amaçla farklı isimli birçok sistem geliştirilmiştir. ABD’de; Calaject (Aseptico Inc., Wood inville, Washington, ABD), EZ Flow (Denterprise International systems. Inc., Ormond Beach, Florida, ABD); Avrupa’da Quick Sleeper (Dental Hi Tec, Cholet, Fransa) kullanılmaktadır.⁷¹ Bu sistemlerden daha yaygın kullanılan Wand® ve Quick Sleeper sistemlerinin genel olarak mekanizması; kalem gibi tutulan hafif ve ergonomik bir el cihazı, bilgisayar kontrol aparatı ve solüsyonun verilmesini sağlayan ayak pedalından oluşmaktadır.⁷⁶ Uygulamada hekimin sadece iğne ucunu konumlandırması yeterlidir, enjeksiyon hızı daha önceden belirlendiği için, ayak pedalına basıldığında dokulara sabit hızda solüsyon gönderilmektedir.¹ Bilinen enjektöre kıyasla kalem şeklindeki cihaz, hastalar tarafından daha kabul edilebilir bir görüntü sağlamaktadır.⁷⁷

Bu sistemler ile hem infiltrasyon hem de blok anestezileri gibi tüm geleneksel teknikler gerçekleştirilebilmektedir.^{1,78,79}

Hochman ve ark.⁸⁰ dört farklı anestezi tekniğini geleneksel ve bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemleri ile uyguladıkları çalışmalarında, anestezi ağrısının bilgisayarlı sistemde daha az olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma, bilgisayarlı

sistemlerin anestezi ağrısını azalttığını bildiren ilk çalışmadır. Ülkemizde 7-11 yaş çocukları üzerinde yapılan bir çalışmada, geleneksel anestezi teknikleri ile Wand® sistemi karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak Wand® sistemi hastalar tarafından daha fazla (%56) tercih edilmiştir.⁸¹ Nicholson ve ark.⁸² yaptığı bir çalışmada ise, bilgisayarlı sistemlerin standart bir enjektör ile yapılan anesteziye kıyasla enjeksiyon ağrısının anlamlı derecede düşük olduğu ve hastaların çoğunun bu anestezi sistemini seçtiği bildirilmiştir. Bildirilen başarılı çalışmalara rağmen, bu sistemin hem kendisinin hem de aksesuarlarının pahalı olması rutin olarak çocuk diş hekimliğinde kullanımını engellemektedir.⁸³ Ayrıca bu tekniğin dezavantajı, solüsyonun ağza damlaması ve çocuğun ağzında kötü bir his yaratabilmektedir.¹

2.2.7. Çocuk diş hekimliğinde lokal anestezilerin uygulama prosedürleri

Çocuklarda görülen diş hekimi korkusunun temel sebebi lokal anestezi kaynaklı iğne korkusudur.⁶⁸ Çocuklar ve ergenler, genelde bu prosedürü tedavinin en stresli kısmı olarak nitelendirmektedirler.⁸⁴ Ancak ağrısız ve konforlu bir tedavi prosedürünün geçirilebilmesi içinde de lokal anestezi uygulaması gerekmektedir. Ağrı kontrolünün sağlanması, tedavinin ideal şartlarda gerçekleştirilebilmesi açısından da önem teşkil etmektedir. Zira, zayıf ağrı kontrolü kaygının en temel nedeni olarak gösterilmektedir. Hayatın erken döneminde yaşanan hoş olmayan tecrübeler, birçok yetişkinde dental fobi olarak karşılaşılmaktadır.⁶⁸ Bu durum, bireyin alması gereken sağlık hizmetini de sekteye uğratarak, diş hekimi ziyaretlerini aksatmanın ana nedenini oluşturabilmektedir.⁸⁴

Bu bilgiler ışığında, çocuklarda lokal anestezi uygulamasının mümkün olduğu kadar güvenli, ağrısız ve konforlu olması gerektiği düşünülmektedir. Ağrısız bir lokal anestezi tekniği, özellikle çocuk hastalarda altın standart olduğu bildirilmektedir.⁸⁴

Ağrı kontrolünü sağlayarak, hastanın konforlu bir diş operasyonu geçirmesi için hekimin uygun tekniği seçmesi önemlidir. Uygun anestezi tekniği seçildikten sonra doğru şekilde uygulamak için dikkat edilmesi gereken belli başlı şartlar bulunmaktadır. Anestezi tekniği temelde; “*anlat-göster-uygula*”, dikkat dağıtma ve

teknik terimlerin üstü kapalı ifadeler ile etkili ifade edilmesinin birleştirilmesi ve bütünleştirilmesi ile gerçekleştirilmelidir.^{85,86}

Uygulama öncesi çocuğa asla yalan söylenmemelidir. Dişlerinin konforlu ve rahat bir şekilde tedavi edilebilmesi için yapacağımız işlem hakkında çocuklardan açıklama yapmamıza izin vermesini istemeliyiz. Anlatılanları iyi dinlemesini ve bizimle uyumlu bir şekilde davranmasını söylemeliyiz. Konforlu bir tedavi için öncelikle dişinin ilaç ile uyutulmadan önce (iğne kelimesi kullanılmamalı) tadının biraz acı olan sprey ile dondurulacağı, sonrasında dişinin ilaç ile uyutulacağı anlatılmalıdır. Spreyin gözüne kaçmasına engel olmak için çocuğa, gözlerini kapalı tutması ve hareket etmemesi gerektiği söylenmelidir. Böylece çocuğun enjektörü görmesi ve oluşabilecek kazalar da engellenmiş olacaktır. Enjeksiyon yapılırken dişin hiç acımayacağından bahsetmek yerine ona sivrisinek ısırığı gibi hafif rahatsızlık hissi ile uyuşmaya başladığında karıncalanma gibi bir his duyabileceği söylenmelidir. Eğer uyutma işleminin hiç acımadan yapılacağı söylenir ve çocuk işlem sırasında ağrı duyarsa çocuğun hekime olan güveni sarsılabilmekte, hatta tedavi uyumu bozulabilmektedir.⁸⁵

Diş hekimi yardımcısı enjektörü hekime verirken, mutlaka çocuğun göremeyeceği şekilde arkasından uzatmalıdır. Hekim enjeksiyon başlangıcından bitimine kadar çocuk ile sözlü pekiştirici iletişim içinde olması çocuğun dikkatini dağıtmak için önemlidir.^{85,87} Bu hekimin anesteziyi yavaş yapabilmesine de olanak tanır. Bu durum da anesteziik solüsyonun daha iyi dağılmasını sağlayarak, etkisinin daha hızlı ortaya çıkmasını da sağlamaktadır. Enjeksiyon sırasında aspirasyon yapılması sistemik toksik etkilerin oluşmasını engellemek açısından mutlaka yapılmalıdır. Ayrıca topikal anestezi öncesi kullanılacak topikal antiseptik ajan bakteriyemi riskini azaltmaktadır.⁸⁷

Enjeksiyon ağrısının azaltılmasında doğru materyallerin doğru şekilde kullanılması önemlidir. Bunun için dikkat edilmesi gerekenler şunlardır;⁸⁷

- Topikal anesteziik solüsyonun enjeksiyon bölgesinde en az 1 dk uygulanmalıdır.

- Enjekte edilecek anesteziik solüsyonun tamponlanmış formülasyonları kullanılmalıdır.
- Enjekte edilecek anesteziik solüsyonun oda sıcaklığında olmalıdır.
- Enjeksiyon iğnesinin ucu keskin olmalıdır.
- Enjeksiyon yapılacak bölge gergin olmalıdır.
- Solüsyon dokuya yavaş bir şekilde enjekte edilmelidir (1 ml solüsyon min. 60 sn'de).

Çocuklarda lokal anestezi uygulama prosedürleri temelde bu şekilde özetlense de, her çocuk diş hekimi edindiği tecrübeye göre prosedürel olarak kendine göre değişiklikler yapabilmektedir. Diş hekimi yapılacak dental tedavi prosedürü ve çocuğun konforuna göre en uygun anestezi tekniğini seçmelidir.

2.2.8. Çocuk diş hekimliğinde kullanılan lokal anestezi teknikleri

Çocuklarda uygulanan lokal anestezi teknikleri yetişkinlerden çok farklı olmasa da, bazı anatomik farklılıkların bilinmesi doğru bir teknik için gerekli görülmektedir. Bu farklı anatomik varyasyonların sebebi, çocukların kemik gelişimlerinin dinamik süreçte devam etmesi olarak açıklanmaktadır. Çocuklarda alt ve üst çene kemiklerinin kalsifikasyonu tamamen tamamlanmadığı için yoğunlukları yetişkinlere nazaran azdır. Bu durum lokal anesteziik maddenin uygulama sonrası difüzyonunun daha hızlı olmasını sağlamaktadır. Kafatası ve çenelerin boyut olarak daha küçük olması ise anestezi tekniğinde rehber olan anatomik noktaların yerinin değişmesine neden olmaktadır.⁶⁸

Lokal anesteziik enjeksiyon tipi; solüsyonun birikme yerine göre belirlenmektedir.³¹ Temelde enjeksiyon tipleri; infiltrasyon, alan bloğu ve sinir bloğu olarak, intraosseöz anestezi tekniklerinin içinde intraseptal, intraosseöz ve intraligamenter enjeksiyon sayılırken, intrapulpal anesteziler de ek anestezi tekniği olarak ayrılmaktadır.

İnfiltrasyon (Supraperiostal) anestezisi

Diş hekimliğinde, genellikle lokal infiltrasyon olarak adlandırılan enjeksiyon, bir alan bloğudur. Çünkü anesteziik solüsyon, tedavi edilecek dişin apeksinde veya

mukobukkal birleşimin üzerine enjekte edilmektedir. Doğru adlandırılma alan bloğu olsa da yaygın kullanımı genelde infiltrasyon ya da suprapariosteal enjeksiyon olarak geçmektedir. Bu teknikte anestezi solüsyon dişin distalindeki terminal sinir uçlarının yakınına enjekte edilerek pulpa ve yumuşak dokunun anestezisi sağlanmaktadır.⁸⁸

Üst çenede dişleri örten kortikal kemiğin alt çeneye göre daha spongiöz olması infiltrasyon anestezinin daha başarılı olmasında önemli bir neden olarak gösterilmektedir.^{10,89} Bu sebep ile üst çenedeki dişlerin pulpal anestezinde, infiltrasyon anestezisi en sık kullanılan tekniktir.⁸⁸ Erişkin hastalarda artikain hidroklorür ile yapılan alt çene ön dişlerinin infiltrasyon anestezisinin önemli derecede başarılı olduğu bildirilmiştir.⁹⁰⁻⁹²

İnfiltrasyon anestezisi, çocukların üst çenesindeki tüm süt ve daimi azı dişlerinde kullanılabilmektedir.⁵⁰ Çocukların süt dentisyon döneminde alt çenede infiltrasyon tekniğinin başarılı olduğu genel olarak kabul edilmektedir. Ancak, karışık dişlenme döneminde, alt çene kemiğinin kortikal yapısının kalınlaşmasından ötürü infiltrasyonun etkili olmayabileceği bildirilmiştir.⁵⁰ Süt dentisyon döneminde süt ikinci azı dişinin infiltrasyon anestezisinin başarılı olma ihtimali düşük olabilmektedir. Bu teknikte tüm süt dişleri için 0,5-1 ml anestezi solüsyonu yeterlidir.¹

Üst çenede tedavi edilecek dişin serbest dişeti sınırından 5-10 mm uzaklıktaki damak bölgesine anestezi solüsyonun enjekte edilmesine lokal palatal infiltrasyon anestezisi denilmektedir. Bu tekniğin kullanılmasındaki öncelikli amaç diş çekimlerinde hemostazın sağlanması iken tedavi işlemlerinde (klemp, matriks bandı yerleştirme) tam hissizlik sağlamak için tamamlayıcı anestezi olarak kullanılmaktadır.⁸⁸ Anestezi solüsyonun depolandığı yer mukoza ve periostum arasındaki az doku boşluğu olduğundan uygulanırken belirgin rahatsızlık yarattığından çocuklarda uygulama yapılırken dikkatli olunmalıdır.⁹³

Her ne kadar üst çenede başarılı bir teknik olarak görülse de, operasyon alanı genişlediğinde diş uyuşturabilmek için dozun arttırılması ile komplikasyon riskinin

artması ve birden fazla enjeksiyon yerinde tedavi sonunda ağrı ihtimali sebebi ile birden fazla dişin anestezisinde tavsiye edilmemektedir.⁸⁸

Sinir bloğu anestezisi

Genellikle tedavi edilecek alana uzak bölgedeki ana sinir gövdesine yakın yere lokal anestetik solüsyonunun enjekte edilmesi ile gerçekleştirilen anestezi tekniğidir. Diş hekimliğinde, iki ya da üçten fazla dişin pulpa ve yumuşak doku anestezisini ilgilendiren yarım çenenin anestezisinin gerektiği durumlarda önerilmektedir. İnfiltrasyon anestezisine göre daha uzun ve derin anestezi sağlamaktadır.⁸⁸

Çocuklarda en çok kullanılan sinir bloğu ise mandibular sinir bloğu anestezidir.¹

Üst çenede kullanılan sinir bloğu anestezileri

Üst çenede kemiğin ince yapısı ve tekniğin uygulama kolaylığı bakımından genelde infiltratif anestezi tercih edilse de, bazı durumlarda sinir bloğu anestezilerinden de yararlanılmaktadır.

Posterior superior alveolar sinir bloğu (PSA sinir bloğu-Tuber anestezisi)

Üst çenede birinci daimi büyük azı dişinin mesial kökü hariç, üst daimi büyük azı dişlerinin pulparları, bukkal periodonsiyumları ve bu dişleri örten alveol kemiğinin anestezisi sağlanmaktadır. Enjeksiyonun ucu, zigomatik çıkıntının altından 1 cm distale doğru, oklüzal ile 45° açı ile tutularak, üst ikinci büyük azı dişinin (çocuklarda üst çenedeki en son dişin) apeksi hizasından batırılır ve teknik ile aynı isimli sinir bloke edilir.^{31,88} Çocuklarda maksimum iğnenin dokuya girişi 10-14 mm'yi geçmemelidir.³¹ Eğer geçerse, vasküler yapının yüzeyel olduğu bu bölgede hematoma oluşturma ihtimali artmaktadır.⁸⁸

Genelde çocuklarda PSA sinir bloğu nadiren uygulanmaktadır. Ancak çocuklarda daimi birinci büyük azı dişinin apeks bölgesindeki kemik, zigomatik çıkıntıya yakın olduğundan infiltrasyon anestezi uygulaması zor olabilmektedir. Bu durumda PSA sinir bloğu kullanılması önerilmektedir.⁸⁸

Anterior superior alveolar sinir bloğu (ASA-İnfraorbital sinir bloğu)

Üst çenede santral diştten aynı bölgedeki birinci daimi büyük azı dişinin mesial köküne kadar pulpa, bukkal yumuşak doku ve periodonsiyumun anestezisi sağlanmaktadır.⁸⁸ Bu teknikte amaç foramen infraorbitaleye solüsyonun enjekte edilmesidir. Foramen infraorbitaleye ulaşmanın en kısa yolu daimi ikinci küçük azı olduğundan bu noktadan anestezi yapılmaktadır.³¹

İnfiltrasyon anestezisinin başarı oranı çok yüksek olması sebebi ile çok küçük çocuklarda PSA veya ASA sinir bloğu anestezilerinin uygulaması az yapılmaktadır. Yoğun kortikal kemik yoğunluğu sebebi ile infiltratif anestezinin yetersiz kaldığı durumlarda endikasyonu bulunmaktadır.⁵⁰

Nazopalatin sinir bloğu

Nazopalatin sinir bloğu ile sert damağın 1/3'lük ön kısmının iki taraflı daimi birinci küçük azı dişinin mesial bölgesine kadar olan bölgesinin sert ve yumuşak doku anestezisi gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. Nazopalatin sinir foramen incisivumdan çıkar ve anestezi solüsyon foramene enjekte edilir. Damak üzerinde foramen incisivumun yeri papilla incisivanın altında, santral dişlerin 3-5 mm gerisindeki noktaya karşılık gelmektedir.⁸⁸

Bu teknik ne kadar ağırlı bir teknik olsa da, topikal anestezi uygulamasının doğru yapılması, yavaş enjeksiyon, enjekte edilecek anestezi solüsyonun oda sıcaklığında olması ve öncesinde papil arası yapılacak enjeksiyon¹ ağrıyı bir derece azaltmaktadır. Çocuklarda kullanırken bunlara da dikkat edilmelidir.³¹

Anterior palatin sinir bloğu

Bu teknikte, foramen palatinus majordan çıkan palatinus major sinirinin bloke edilmesi ile kanin dişinin distalinden aynı taraftaki 2. veya 3. daimi azı dişlerin kapsadığı sert damağın 2/3 arka mukozasının anestezisi gerçekleşmektedir. Foramen palatinus majus, 2. ve 3. büyük azı dişlerinin damak tarafına göre 1 cm önündeki nokta ile sert ve yumuşak damağın kesiştiği noktanın 1 cm önündeki nokta ile kesiştiği yerde bulunmaktadır. İğne ucu bu noktadan 90° açı ile batırıldıktan sonra 4-6 mm ilerletilir, aspirasyondan sonra solüsyon enjekte edilir.³¹ Süt dentisyona sahip

çocuklarda uygulamada iğne ucu en arkadaki dişin 1 cm arkasına batırılmaktadır.⁵⁰ Bu teknik de ağrılı olduğundan palatinal anesteziye uyulması gereken kurallar geçerlidir.^{1,31} Travmatik bir teknik de olsa; anestezi solüsyonunun verildiği foramenin daha büyük olması ve mukozanın kemiğe bağının daha az sıkı olması nazopalatinal sinir bloğundan daha iyi tolere edilebilmesini sağlamaktadır.⁸⁸

Çocuklarda palatinal anestezi pulpayı ilgilendiren tedavilerde ve diş çekimlerinde kullanılmaktadır.⁵⁰

Palatal anestezi tekniklerinin hepsinde anestezi solüsyonunun enjeksiyonu sonrası iskemi meydana gelmektedir. Kemikte nekroze neden olmamak için, anestezi solüsyonunun dozu doğru ayarlanmalı ve yavaş enjeksiyonu yapılmalıdır.⁸⁸

Alt çenede kullanılan sinir bloğu anestezi

Süt dentisyona sahip bir çocuğun alt çenesinde yapılacak tedavilerinde genellikle infiltrasyon anestezi ile başarı sağlanmaktadır. Karma dentisyonla beraber çene yapısının da kompakt hale gelmesi sebebi ile yeterli anestezi sağlamak için infiltrasyon yerine, sinir bloğu anestezi tercih edilmektedir.^{10,89}

Alt çenede sadece yumuşak dokunun anesteziyi sağlamak için; mental, bukkal ve lingual sinir bloğu anestezi kullanılmaktadır. Bu tekniklerde iğne direk mukoza altındaki sinire ulaşabildiğinden anestezi tekniğinin başarısı yüksektir. Alt çenenin bir bölümündeki dişlerin tamamının ya da bir kısmının pulparlarının ve çevresel dokularının anestezi için ise mandibular, insiziv, Gow-Gates mandibular ve Vazirani-Akinosi (kapalı ağız) mandibular sinir bloğu anestezi uygulanmaktadır.⁹

Mandibular sinir bloğu anestezi (İnferior alveolar sinir bloğu anestezi)

Bu teknik, anestezi solüsyonunun direkt inferior alveolar sinir gövdesine enjeksiyonu ile gerçekleşmektedir. Bu teknik, anesteziyi sağladığı sinirin ismi belirtilerek; inferior alveolar sinir bloğu (İASB) olarak da adlandırılmaktadır. Diş hekimliğinde, sinir bloğu anestezi arasında en çok kullanılan anestezi tekniğidir.⁹

Bu teknik ile inferior alveolar sinir dışında; mental, insiziv ve çoğunlukla lingual sinirin anestezisi sağlanmaktadır. Bu sebeple bu sinirin blokajında; orta hattan anestezi yapılan taraftaki tüm dişlerin pulparları, periodonsiyumları, alveol kemiği, küçük azı dişinden orta hatta kadar bukkal mukoza, alt çenenin gövdesi, ramusun altı, dilin ön üçte ikilik kısmı, ağız tabanı, lingual yumuşak dokular ve alt dudağın anestezisi sağlanmaktadır.⁹ Bu teknik ile geniş bir alanın anestezisi yapılabilmektedir. Endikasyonları; yarım çenede birden fazla diş ilgilendiren tedavi gereksinimi, lingual bölgeyi ilgilendiren operasyonlar ile orta hattan daimi birinci büyük azya kadar olan yumuşak dokuyu ilgilendiren operasyonların anestezisinde kullanılmaktadır.^{9,31}

Mandibular anestezi tekniğinin uygulanmasında anatomik bilgi ve tecrübe önemlidir. Tekniğin uygulanması için bilinmesi gereken anatomik noktalar; koronoid çentik (ramusun ön sınırındaki en büyük iç bükeylik), pterygomandibular raphe ve alt çene arka dişlerin oklüzal düzlemidir.⁹ Anestezi solüsyonu, pterygomandibular locada yer alan foramen mandibulanın yakınına depolanmalıdır. Bu sebeple foramen mandibulanın yerini bilmek önemlidir.³¹ Çocuklarda yaşa göre foramenin konumu değişse de, her zaman foramenin koronoid çentiğinin üçte iki gerisindeki çizgi üzerinde olduğunu bilmek, tekniği uygularken kolaylık sağlayacaktır. Çocuklarda mandibular foramenin oklüzal düzlemin altında olduğu ve yaş ile beraber yetişkinlerdeki gibi oklüzal düzlemin üzerinde konumlandığı bildirilmektedir.¹ Yapılan bir araştırmada ise çocuklarda mandibular foramenin oklüzal düzlem ile aynı seviyede iken, yetişkinlerde oklüzal düzlemde ortalama 7,4 mm yukarıda olduğu bildirilmiştir. Ayrıca foramenin anteroposterior pozisyonunun yaşa bağlı olarak değişmediği rapor edilmiştir.⁹⁴ Çocukların mandibular foramen konumunun, mandibular anestezi tekniğinin daha başarılı olmasını sağladığı bildirilmektedir.⁵⁰

Mandibular teknik aynı zamanda standart teknik olarak geçmektedir. Standart teknik de direkt ve indirekt teknik olarak ayrılmaktadır. Çocuklarda standart direkt teknik daha yaygın kullanılmaktadır. Uygulamanın temeli aynı olsa da çocuklarda bazı farklılıklar bulunmaktadır.¹

Hastanın pozisyonu supin ya da yarı supin pozisyonda hekime dönük şekilde olmalıdır. İğnenin gireceği nokta antiseptik bir solüsyonla silinir ardından 1-2 dk topikal anestetik uygulaması yapılır. Hastadan ağzını çok açması istenerek, raphe

pterygomandibularisin net bir şekilde görülebilmesi sağlanır. Ayna ile margo anterioru örten yumuşak dokular ekarte edilir.⁹ Çapı 25-27 gauge olan iğne, oklüzal düzleme paralel, yönü karşı süt azı hizasında olacak şekilde margo anteriorun 1 cm iç, raphe pterygomandibularisin ortasından batırılır.^{1,9,31} Az bir miktar solüsyon lingual sinirin uyuşması için verildikten sonra, iğne 15 mm ilerletilir. Kemik teması alındıktan sonra iğne hafif geri çekilerek, aspire edilir ve 1-1,5 ml solüsyonun enjeksiyonu yapılır. Küçük çocuklarda, genelde 15 mm iğne uzunluğu yeterli görülse de yaş ile değişkenlik göstermektedir. İğnenin penetrasyon derinliğinin 25 mm olduğu hastalarda, 35 mm iğne kullanılması gerekmektedir.¹

Anestezi sonrası hastanın dudağında ve dilinde karıncalanma ve uyuşukluk hissetmesi anestezi başarısının iyi bir göstergesidir.⁹ Bu sinir bloğu anestezisinin 1:100,000 epinefrinli %4 artikain solüsyonunun pulpa anestezisi 90 dk, yumuşak doku anestezisi 230 dk sürdüğü bildirilmiştir.⁵⁵

Mandibular sinir bloğu anestezisinin başarısız olmasını etkileyen faktörler

Diş hekimliğinde, mandibular anestezi tekniği yaygın olarak kullanılsa da doğru uygulama da dahi alt daimi ikinci büyük azıda %41, daimi birinci büyük azıda %31 gibi yüksek başarısızlık oranına sahip olduğu bildirilmiştir.⁹ Literatürde mandibular sinir bloğunun başarısızlık oranları, %31 ile %81 arasında değişiklik göstermektedir.⁹ Geri dönüşümsüz pulpitisli büyük azı dişlerinde yapılan çalışmalarda, mandibular sinir bloğu anestezi başarısızlığının %30 ile %80 arasında olduğu bildirilmiştir.^{95,96}

Bu başarısızlıkta başlıca rol oynayan faktörler; anatomik farklılıklar, anestezi tekniği uygulanırken yapılan hatalar ve tecrübesizlik, endişeli hastalar, enfeksiyon varlığı ve merkezi çekirdek teorisi altında açıklanmaktadır.⁹

Anatomik Farklılıklar

Alt çenenin anatomik yapısı kişiden kişiye farklılıklar gösterebilmektedir. Bunlar; çene büyüklüğü, ramus yüksekliği ve genişliği, foramen mandibulanın yeri, aksesuar kanal ve sinir yapıları olarak sayılabilmektedir. Mandibular anestezi lokal anestezi solüsyonunun pterygomandibular fossa bölgesindeki foramen mandibulanın

yakınına enjekte edilmesi ile gerçekleşmektedir. Bu fossa dışarıdan palpe edilemeyen bir doku içi fossa olduğundan ötürü, doğru yere solüsyonun verilebilmesi için anatomik noktaların bilinmesi önemlidir. Anatomik noktaların tahmini yerinin doğru belirlenememesinden kaynaklı solüsyonun foramen mandibulanın yakınına verilememesi mandibular anestezi başarısızlığının başlıca nedeni olarak kabul edilmektedir.⁹⁷ Ancak, foramen mandibulanın konumunu doğru bir şekilde bulmak için ultrason⁹⁸ ve radyografik⁹⁹ görüntüleme tekniklerinin kullanıldığı çalışmalarda, iğne doğru konumda olsa bile başarılı ağrı kontrolünü garanti etmediği gösterilmiştir.¹⁰⁰

Çocuklarda iğne giriş noktasının belirlenmesinde, mandibular lingulanın konumu ve bunun oklüzal düzlem ve diğer mandibular işaretlerle anatomik ilişkisinin incelenmesi yararlı olmaktadır. İğnenin trajesi, 6-10 yaşındaki hastalarda yaklaşık olarak oklüzal düzlem seviyesinde,¹⁰¹ 10-16 yaş arası hastalarda oklüzal düzlemden 5 mm, 16 yaşından büyük hastalarda oklüzal düzlemden 10 mm yukarısında olması gerektiği önerilmiştir.¹⁰²

İğne ucunun foramen mandibulanın yakınına ulaşabilmesi için mukoza, kas, bağ doku ve yağ dokularını aşması gerekmektedir. İğne ucunun dokuları geçerken karşılaştığı dirence bağlı olarak gerçekleşen sapmalar yanlış bölgeye enjeksiyonun gerçekleşmesine neden olursa anestezi başarısızlık gerçekleşmektedir. Pterygomandibular boşluk boyunca uzanan sfenomandibular ligament, anestezi solüsyonun inferior alveolar sinire olan difüzyonunu engelleyebilmektedir. Bu sebep ile enjeksiyonun sfenomandibular ligamentin alt bölgesine yapıldığı vakalarda, solüsyonun medial pterygoid kasta yanlışlıkla birikmesi ile derin anestezi meydana gelmeyebilir.¹⁰³

Dikkate alınması gereken bir diğer önemli konu, aksesuar foramen mandibula, bifid mandibular kanal ve bifid inferior alveolar sinir varlığının olası bir anatomik varyasyon olarak karşımıza çıkması görülmektedir. Bu tür varyasyonlar yaygın olmamakla birlikte mandibular anestezinin başarısızlığına neden olduğu belirtilmiştir.^{104,105} Ayrıca, aksesuar foramen mandibula veya bifid mandibular kanal varlığında anestezi başarısızlığı görülür ise kullanılan anestezi tekniğinin değiştirilmesi gerektiği bildirilmektedir.^{32,106}

Aksesuar innervasyon, inferior alveoler sinire ek sinir dallanmaları varlığı ile pulpal anestezinin sağlanamamasına neden olabilmektedir. Mylohyoid sinir foramen mandibulaya girmeden önce inferior alveolar sinirden ayrılmaktadır.^{8,106} Bu nedenle, standart mandibular sinir bloğu anestezisinde, anestezi başarısızlığında en fazla rol oynayan sinirlerden biri olarak gösterilmektedir. Genelde kesici dişlerin anestezisinde başarısızlık görülmektedir.¹⁰⁷

Anestezi Tekniği Hataları ve Tecrübesizlik

Mandibular sinir bloğu anestezisinde iğnenin giriş yönünün ve mesafesinin belirlenmesi, anestezi başarısında rol oynamaktadır. Anestezi solüsyonu, enjeksiyon yapılması gereken noktanın daha alt bir noktasından verilirse sadece lingual sinir anestezisi (dudak uyuşmadan dilin uyuşması görülürken) sağlanırken, ilgili dişin pulpa ve çevre doku anestezisi görülmemektedir.^{8,104} İğne enjeksiyon alanından daha derine doğru ilerletilirse, parotis bezi içindeki fasiyal sinir etkilenecek, fasiyal paralizi görülürken, anestezi de başarısız olmaktadır.³¹ Şayet, enjeksiyon daha mediale yapılırsa, medial pterigoid kas etkilenecek trismus meydana gelir ve aynı zamanda anestezi başarısızdır.^{104,108} Fossa ptergomandibulaya ulaşmadan enjeksiyonun yüzeysel yapıldığı durumlarda yetersiz ya da başarısız anestezi meydana gelmektedir.^{104,109}

Endişeli Hastalar

Diş hekimine gelen endişeli hastalarda hissedilen ağrı eşiğinin düşmesi ile hoş olmayan dental tecrübe dile getirme olasılığının daha yüksek olduğu bildirilmiştir.¹

Enfeksiyon Varlığı

Enfeksiyon varlığı dokuya enjeksiyonun yapılacağı bölgenin pH olarak daha asidik hale gelmesine neden olmaktadır. Enjekte edilen lokal anestetik solüsyon bu ortamda iyon tuzağına uğramakta ve hücre membranından geçişi azalmaktadır. Böylece anestezinin başarısız olmasına neden olmaktadır.¹¹⁰

Merkezi Çekirdek Teorisi

Mandibular sinir bloğu anestezisinin başarısızlık oranları, genellikle büyük azı dişlerinden kesici dişlere doğru artmaktadır.⁹² İğnenin doğru konumlandırıldığı durumlarda bile başarılı ağrı kontrolü sağlanamamasının sebebi merkezi çekirdek teorisine bağlanmaktadır. Bu teori şöyle açıklanmaktadır; sinir liflerinin dış yapısındaki lifler azı dişlerini, iç (çekirdek) yapısındaki lifler kesici dişleri beslemektedir. Bu nedenle inferior alveolar sinirin yakınına enjekte edilen solüsyon dış yapıdaki sinir liflerine diffüze olup bu sinirleri bloke ederken, iç yapıdaki sinir liflerine yeterince diffüze olup sinir bloğunu yeterince sağlayamamaktadır. Böylece ön bölge kesici dişlerin anestezisi, arka bölgedeki azı dişlerine kıyasla yeterli derinlikte sağlanamamaktadır.¹¹¹

Mandibular sinir bloğu anestezisinin komplikasyonları

Hematom

İğne ucunun dokular arasından geçerken, damara denk gelmesi sonucu damar içindeki kanın, çevre dokulara yayılması ile alt çene ramus medial bölgesinde oluşan şişlik ile hematoma meydana gelmektedir.⁹ Nadir görülen bu durum, hastada hassasiyet ve şişlik yaratmaktadır.³¹ Enjeksiyon öncesi aspirasyon yapılması hematoma riskini azaltmaktadır.^{9,32} Bu teknikte pozitif aspirasyon görülme ihtimali, %10 ile %15 gibi tüm anestezi teknikleri içinde en yüksek oranı almaktadır.⁹

Trismus

Çeşitli nedenler ile alt çenede oluşan kas ağrısı ve çenenin sınırlı açılma durumudur.⁹ Trismus neden olan faktörler;³¹

- Lokal anestezi solüsyonunun medial pterygoid ile masseter kaslarının içine ya da üzerine enjeksiyonu sonucu gelişen nekrozu sonucu gelişebilir.
- Hematoma bağlı kaslarda fonksiyon bozukluğu ile görülebilir.
- Lokal anestezi solüsyonunun ve iğne ucunun enfekte olması ya da anestezi yapılan bölgede enfeksiyon olduğunda, iğne ucu bu enfeksiyonu derin dokulara taşıyarak trismus neden olabilir.

- Fazla miktarda ya da soğuk uygulanan lokal anestezi solüsyonunun enjeksiyonu ile oluşabilir.

Fasiyal paralizi

Mandibular sinir bloğu anestezi tekniğinde, iğne ucunun derine doğru ilerletilmesi ile parotis bezi içinde bulunan VII. kafa çifti olan fasial sinirin, terminal dalları etkilenir ve paralizi gerçekleşir. Fasiyal paralizi geçici olmakla birlikte, süresi anestezi solüsyonunun miktarı ve türüne göre değişmektedir. Bu durumda hastanın, dudağı sağlam tarafa doğru kayar, anestezi yapılan bölgedeki gözünü kapatamaz.³¹ Bu durumu engellemek için, enjeksiyondan önce kemik teması almak önemlidir.

Postoperatif ağrı

Mandibular anestezinin etkisi geçtikten sonra çene açma-kapama hareketlerinde hafif derecede ağrı durulması oldukça yaygındır.⁹

Yumuşak doku yaralanması

Mandibular sinir bloğu tekniğinde, yumuşak dokuların anestezisi pulpanın anestezisinden daha uzun süre sürmekte ve genelde tedavi bittikten sonra da devam etmektedir. Özellikle çocuklar ve zihinsel engelli hastalar bu durum ile baş edemeyebilirler. Bu sebeple ısırma ya da ısırılmaya bağlı yumuşak dokuda yaralanma riski çocuk hastalarda erişkin hastalara göre daha sık görülmektedir.^{9,112} Bu tür lezyonlar çoğunlukla komplikasyonsuz iyileşmesine rağmen, kanama ve enfeksiyonun eşlik ettiği durumlar da olmaktadır. Diş hekimi anestezi süresini en aza indirebilmek adına uygun dozda anestezik solüsyon vermelidir.¹¹³

College ve ark.¹¹⁴ tarafından yapılan bir çalışmada, mandibular sinir bloğu sonrası hastalarda yumuşak doku travmasının görülme sıklığı, 4 yaş ve altı çocuklarda %18 iken, 12 yaş ve üstü çocuklarda %7 ile yaş büyüdükçe anesteziye bağlı travmanın azaldığı gösterilmiştir.

Hastanın kendinin neden olduğu yumuşak doku yaralanmasını engellemek için uygun süreli lokal anestezik solüsyonların seçilmesi önerilse de⁵⁰, daha kısa süre etkili lokal anestezik maddelerin kullanımının, travma riskini azalttığını gösteren bir çalışmanın bulunmadığı bildirilmektedir.⁵⁵

Tedavi sonrası ebeveynlere anestezi etkisinin geçeceği süre gerçekçi olarak söylenmeli ve yumuşak doku travması olasılığı hakkında bilgi verilmelidir.⁵⁵

Mandibular anestezinin standart tekniğinin uygulanmasında karşılaşılan zorluklar, bu anestezide alternatif tekniklerin geliştirilmesini sağlamıştır. Bunlar; Gow-Gates mandibular sinir bloğu ve Akinosi-Vazirani mandibular sinir bloğu anestezi teknikleridir.⁹

Gow Gates mandibular sinir bloğu anestezi

Bu teknik George Gow-Gates tarafından 1973 yılında geliştirilmiştir. Teknikte mandibular anestezide innerve olanlara ek, mylohyoid, aurikulotemporal ve bukkal (%75 sıklıkta) sinirlerin anestezisi gerçekleştirilir.⁹ Böylece anestezinin sağlandığı bölgelere ek zigoma üzerindeki deri, arka bölgenin bukkal yumuşak dokusu ve temporal bölge de dahil olmaktadır. Teknik öğrenilene kadar anestezide başarısızlığın görülmesi yüksek¹⁰⁹ olsa da tecrübe kazanıldıktan sonra standart tekniğe göre daha başarılı olduğu görülmüştür.^{115,116}

Tekniğin farklılıkları; hastadan ağzını standart tekniğe kıyasla daha geniş açması istenir. Sebebi kondilin üzerindeki yumuşak dokuların ekarte edilebilmesidir. Sonrasında iğne, karşı komissuradan üst çenedeki en son büyük azı dişin mesiopalatinal tüberkülünün distalinden batırılarak 2.5 cm ilerletilir. Kemikle temas alındıktan sonra hafif geri çekilerek aspirasyon yapılmalıdır. Bu bölgede bulunan maksillaris interna arterini perfore etmemek için dikkatli olunmalıdır. Anatomik zorluklar sebebi ile iğne ulaşımının zorluğu ve yüksek dozda anestezi solüsyon gerekliliği bu tekniğin dezavantajları olarak sayılmaktadır. Anestezinin başlangıcı uzun sürer, ancak anestezi uzun süre etkili olmaktadır. Komplikasyonları; hematoma, trismus, çift görme, orta kulak problemleri olarak sayılabilmektedir.^{9,31}

Vazirani Akinosi mandibular sinir bloğu anestezi (Ağız kapalı mandibular anestezi tekniği)

Joseph Akinosi ile Sundar Vazirani isimli araştırmacıların ismini alan bir tekniktir. Teknik birincil teknik olarak uygulansa da yeterli ağız açıklığının sağlanamadığı hastalarda kullanılmaktadır. Şiddetli trismus vakalarında hem anestezi hem de motor blokaj sağlamaktadır. Standart teknikten farklı mylohyoid sinirin

anestezisi de gerçekleşmektedir. Komplikasyonları; hematoma, trismus ve geçici fasial paralizidir.^{9,31}

Tekniğin farklılığı; hastadan ağzını kapatması istenir ayna ile yumuşak dokular ekarte edilir. İğne zigomatik çıkıntının altından oklüzal düzleme paralel olacak şekilde, 2. ve 3. üst büyük azı dişlerinin mukogingival bileşim yerinden retromolar mukozada 2.5 cm ilerletilerek 1,8-2 ml anestezik solüsyon enjekte edilir.³¹

Bukkal sinir bloğu anestezisi

Bu teknikte, mandibular sinirin ön dalına ait olan bukkal sinirin anestezisi hedeflenmektedir. Bu sinire, iğne en arkadaki büyük azı dişinin distalinden ve bukkale yakın noktasından batırılıp genellikle 1-2 mm ilerletildikten sonra ulaşılmaktadır. Aspirasyon negatif ise 0,3-0,5 ml solüsyon en az 10 saniye içinde yavaş bir şekilde depolanarak anestezi gerçekleştirilmektedir.^{9,31}

Anesteziden etkilenen alan; alt çene büyük azı dişlerin bukkalindeki periost ve yumuşak dokulardır. Genellikle mandibular anestezinin tamamlayıcı anestezisi olarak kullanılmaktadır. Restoratif tedaviler için genellikle tamamlayıcı olarak bukkal sinirin anestezisi de gerekli değildir. Alt çene büyük azı dişlerinin çekimi ya da periodontal prosedürlerinden kullanılmaktadır.^{9,31}

Bukkal sinir, herhangi bir kemik ya da kas ile örtülenmeyip, mukozanın hemen altında uzandığı için anestezi başarı oranı %100'dür.⁹

Lingual sinir bloğu anestezisi

Lingual sinirin anestezisi, mandibular anestezi tekniği ile iğnenin doku içinde 10 mm ilerletildikten sonra anestezik solüsyonun enjekte edilmesi ile gerçekleşmektedir. Bu sinir bloğu ile lingual dişeti, ağız tabanı ve dilin ön orta hattan en arkadaki büyük azı dişine kadar olan bölgesi uyuşturulmaktadır.⁴

İnsiziv sinir bloğu anestezisi

Operasyon yapılacak alan sadece alt kesici ile ikinci küçük azının dahil olduğu bölgeyi kapsıyorsa, insiziv sinir bloğu ile bu bölgedeki dişlerin pulpaları, periodonsiyumu ve alveol kemiğinin anestezisi sağlanmaktadır. Ayrıca bu bölgedeki bukkal mukoza, orta hattan küçük azı bölgesinin dahil olduğu alt dudak ve çene

derisinin anestezisi de gerçekleştirilebilmektedir.³¹ İğnenin trajesi birinci ve ikinci küçük azı dişinin arasındaki mukobukkal birleşiminden batılır.³¹ Eski kaynaklarda foramen mentalenin 0,1-0,2 mm girilerek anestezi solüsyonun enjekte edilmesi anlatılırken³¹, sinir ve damar dokularında yaralanmaya sebep olmamak adına bu yöntem artık önerilmemektedir.⁹ Bunun yerine, foramenin yakınına enjekte edilen solüsyon, 2 dk parmak baskısı ile mental foramene yönlendirilerek gerçekleştirilmelidir.⁹

Çocuklarda ise mental foramen genellikle iki süt alt azı dişi arasında bulunmaktadır. Daha genç hastalarda 0,45 ml doz bu anestezi için yeterlidir.⁵⁰

Mental sinir bloğu anestezisi

Mental foramenden çıkan mental sinir, alt çenenin orta hattın ikinci küçük azı bölgesinin dahil olduğu bukkal yumuşak dokusu ile alt dudağı ve çene derisinin duyusunu almaktadır. Bu sinir bloğu genelde yumuşak dokuda biyopsi ya da suture ihtiyacı varsa tercih edilmektedir. Uygulama tekniği insiziv blok anestezisi ile aynıdır. Farklı olarak anestezi solüsyonun basınçla mental foramenin yakınına depolanmasının gerekmemesidir.^{9,31}

İntrapulpal anestezisi

Bu teknik, pulpal tedavinin ağrısız yapılması için sinir bloğu ya da infiltrasyon anestezisinin yapıldığı dişlerde enfeksiyon ya da inflamasyon varlığı sebebi ile yeterli ağrı kontrolünün sağlanamadığı durumlarda ek anestezi tekniği olarak uygulanmaktadır. Bu tekniğin başarılı olabilmesinde temel gereklilik, solüsyonun formülasyonundan ziyade pulpa dokusun üzerine basınçla uygulanmasıdır. Teknik pulpa odasındaki açık olan noktadan iğnenin pulpa odası ya da kanal ağzlarına sıkıca yerleştirilerek, basınç ile 0,2-0,3 ml anestezi solüsyonun enjeksiyonu ile gerçekleştirilmektedir.^{15,117} Bu basınçlı enjeksiyon direk vital dokunun üzerine yapıldığından şiddetli ağrı oluşacağı için en son bu tekniğe başvurulmalıdır.¹¹⁸ İntrapulpal anestezisi, derin ağrı kontrolünün sağlanmasında zorluk yaşanan alt büyük azı dişlerinde kullanımı yaygındır. Etkisi 30 saniye içinde başlarken, etkisi 15-20 dk gibi kısa sürelidir.¹⁵

İntraosseöz anestezi

İntraosseöz anestezi; anestezi solüsyonunun süngerimsi kemiğe difüze edilmesi ile ağrı kontrolünün sağlandığı bir tekniktir. Bu anestezi teknikleri içinde, intraseptal, intraosseöz ve intraligamenter enjeksiyon teknikleri yer almaktadır. İntraosseöz anesteziler, ek anestezi tekniği olarak kullanılabilmelerinin yanında birincil anestezi olarak tek dişin pulpal anestezisini sağlamak için uygulanmaktadır.¹⁵

Intraseptal enjeksiyon

Bu teknik, intraligamenter anestezinin tekniği ve anestezi solüsyonun difüzyon yolu olarak benzerlik taşımaktadır.¹¹⁹ Tekniğin endikasyonları; yumuşak ve kemik dokusunu ilgilendiren periodontal tedaviler, cerrahi flep operasyonları ve alt büyük azı dişlerin minör restoratif tedavilerinde ağrı kontrolü ve hemostaz sağlamaktır.¹²⁰

İğnenin trajesi, tedavisi yapılacak dişin yanındaki interdental papillanın en tepe noktasının 2 mm altından dişin uzun eksenine 45° ve dişetine 90° açı ile dişin apeksine ve alveolar kemiğe doğru yönlendirilecek şekilde batırılır. İğne ucu yumuşak dokuya girdiğinde bir kaç damla anestezi solüsyon verilerek, kemiğe doğru ilerletilmelidir. Enjektöre basınç uygulanarak interdental septumun içine 1-2 mm daha girilir, 0,4 ml anestezi solüsyon 20 saniyeden az sürede verilmemek şartı ile terminal sinir uçlarının anestezisi sağlanmaktadır.¹⁵ Anestezinin başarılı olduğunu anlamak için; anestezi solüsyonun enjeksiyonu sırasında direnç ile karşılaşılması ve enjeksiyon bölgesinde iskemi görülmesi gerekmektedir.¹⁵

IASB ve intraseptal anestezi tekniklerinin alt büyük azı dişlerinin üzerinde karşılaştırıldığı bir çalışmada hastalar intraseptal anestezinin daha konforlu olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca IASB'ye göre daha düşük doz anestezi solüsyonun gerekliliği avantaj sağlamaktadır. Başarılı bir anestezi için tecrübe gerekmesi ve pulpal anestezinin kısa sürmesi nedeni ile enjeksiyon tekrarı ihtiyacı ise dezavantajlarıdır.¹¹⁹

İntraosseöz enjeksiyon

İntraosseöz enjeksiyon tekniği, genelde bir diş anestezisinde kullanılsa da, enjeksiyon sayısı ve dozu artırılarak birden fazla dişin de anestezisi

sağlanabilmektedir. Bu teknikte, ilgili dişin yakınındaki yumuşak ve sert dokular ile kök yapılarının anestezisi gerçekleştirilmektedir.

Intraosseöz enjeksiyon, iki diş arasındaki kemiğin delinerek, süngerimsi kemiğe anestezi solüsyonunun enjekte edilmesi ile gerçekleşmektedir.^{15,121} Bu nokta öncelikle ilgili dişin interdental papilinin ortasından 2 mm altındaki kesişim yerinde gerçekleşmektedir. Tekniğin geliştirildiği ilk zamanlarda anestezi, cerrahi frez ile kemikte açılan delikten anestezi solüsyonunun verilmesi ile elde ediliyordu. Günümüzde gelişen sistemler (Stabident, X-tip ve Bilgisayar kontrollü lokal anestezik sistemler) cerrahi prosedürü ortadan kaldırarak bu tekniğin kullanımını daha da kolaylaştırmıştır.¹⁵

Tek dişin anestezisi için 0,45-0,6 ml doz yeterlidir ve anestezi kısa sürede başlamaktadır.¹⁵ Bu teknik vazokonstriktörlü anestezi solüsyonları ile yapıldığında kalp atım hızının arttığı görüldüğünden, vazokonstriktörsüz anestezi solüsyonun kullanılması önerilmektedir. Ancak bu solüsyonlar anestezi süresini kısaltabileceğinden, en düşük dozdaki (1:200,000 epinefrin) solüsyonun kullanılması yararlı olacaktır.^{15,122}

Intraligamenter enjeksiyon (IL/Periodontal Ligament enjeksiyonu)

Sentetik lokal anestezi solüsyonlarının gelişmesi ile anestezi teknikleri de zaman içinde değişiklik göstermiştir.⁷² Alt çenedeki kortikal kemiğin kalınlığı ile mandibular anestezide yeterli ağrı kontrolünün sağlanamaması, alternatif tekniklere yönelmeye neden olmuştur.¹⁵ Intraligamenter anestezi tekniği, 20. yüzyılın başlarında kullanılmaya başlansa da tekrar popüler olması 1970'li yıllarda çıkan basınçlı özel enjektörler; Peripress (Universal Dental, Boyerstown, Pennsylvania, ABD) ve Ligma ject (IMA Associates, Largo, Florida, ABD) ile artmıştır.¹²³ Bu basınçlı enjektörler zamanla şekil ve kullanım olarak daha da ergonomik bir hal almıştır.¹²⁴ Son yıllarda da bilgisayar kontrollü lokal anestezik sistemler de IL enjeksiyonda kullanılmaya başlanmıştır.^{72,79,125}

Basınçlı enjektörlerin yaygınlaşması ile intraligamenter enjeksiyonun periodontal dokular üzerinde oluşturabilecek tahribatları konusunda Amerikan Diş

Hekimleri Birliği iki husus üzerinde durmuştur. Bunlardan ilki basınçlı enjeksiyondur.¹⁵ Ancak bu konuda maymunlar üzerinde yapılan bir hayvan çalışmasında, sadece iğnenin girdiği bölgedeki dokularda hafif doku hasarının meydana geldiği, apikal bölgenin sağlıklı olduğu, yumuşak dokularda ise minimum hasar görüldüğu ve doku hasarının 25 gün içinde yeni kemik ile onarıldığı bildirilmiştir.¹²⁶ Diğer bir husus ise, enjeksiyon sırasında vazokonstriktörlü lokal anestezik solüsyon kullanılmasıdır. Ancak bu solüsyonların kullanımının pulpanın kan akışını bozacak herhangi bir zararlı etkisi olduğuna dair bir kanıt bulunamamıştır.^{15,126} Sonuç olarak yapılan çalışmalarda IL anestezi tekniğinin periodontal dokular üzerinde güvenilir olduğu bildirilmiştir.¹²⁶⁻¹²⁸

İntraligamenter anestezi tekniği, yardımcı anestezi tekniği olarak görölse de, artık gelişen sistemler ile birincil anestezi tekniği haline gelmektedir. Hem üst çene hem alt çene dişlerinin anestezisi için kullanılmaktadır. Ancak üst çenede infiltratif anestezinin uygulanmasının kolay ve yüksek başarı göstermesi nedeniyle IL enjeksiyonu, daha çok başarısızlığın yüksek olduğu alt çene sinir bloğu anestezilerine alternatif olarak düşünölmektedir.¹⁵

İntraligamenter anestezide solüsyon, ilgili dişin alveolusundaki periodontal ligamentin koranalinden kribriform tabaka aracılığıyla süngerimsi kemiğe difüze olur ve burada terminal sinir sonlanmalarının anestezisini sağlar.¹²⁹ Bu anestezi ile enjeksiyon bölgesinin alveolar kemiği, yumuşak dokusu ve dişin pulpasının anestezisi sağlanmaktadır. Tekniğın endikasyonları:

- Alt yarım çenede bir veya iki dişin anestezi ihtiyacı varlıđında¹⁵
- Aynı seansta alt iki yarım çenede diş tedavisi yapılacađında¹⁵
- Anestezi sonrası yumuşak doku hasarı riskinin yüksek olduğu çocuklar ya da engelli bireylerde^{15,54}
- Sinir bloğunun kullanılamadığı hastalarda (Kanama bozukluğu olan hastalarda vazokonstriktörlü lokal anestezik solüsyonlar ile birlikte kullanım ile lokal hemostaza yardımcı olabilmektedir)⁵⁴
- Tanı amaçlı ağrının lokalize edilebilmesinde kullanılmaktadır.¹⁵

Teknik basınçlı ve geleneksel enjektörler ile şu şekilde gerçekleştirilmektedir: Hekimin, enjeksiyon sırasında rahat bir görüş alanı sağlamak için hastanın postürünü ayarlaması önemlidir. Hasta sırtüstü veya yarı yatar pozisyonda, başı hekime doğru çevrilmiş bir vaziyette olmalıdır. 27⁵⁶- 30¹⁵ gauge kısa iğne ucu anestezi yapılacak dişin her kökünün uzun eksenine 30⁵⁶ olacak ya da mümkün olduğunca uzun eksenine yakın¹⁵ tutularak, sert bir direnç hissedilene kadar ilerletilmelidir. Kontrollü bir ilerleme olması için hekimin eli ve enjektör, hastanın dişlerine, dudaklarına veya yüzüne doğru sabitlenmelidir. Görüşü kısıtlı olan arka bölge daimi dişlerde yapılacak anestezielerde iğnenin bükülmesi gerebilir.¹⁵ 30 gauge iğne, sağlıklı bir periodontal ligamandan çok daha geniş olduğundan alveolar krette sıkışmış halde kalır.⁵⁶ Bu durumdayken 0,2 ml anestetik solüsyon en az 20 saniyede basınç altında enjekte edilir. Basınçlı şırınga ile geleneksel şırınganın kullanımlarında benzer etki olsa da basınçlı şırınga kullanımında, uygun basıncın belirlenen dozlarda verilebilmesi daha kolaydır. Anestezi, 30 sn içerisinde başlamakta ve etkinliği 30-45 dk sürmektedir.^{15,56}

Bilgisayar kontrollü lokal anestetik sistemlerin uygulamasındaki fark; enjeksiyon dozunun ve basıncın önceden bilgisayar ekranı vasıtası ile ayarlanabilmesi ve sonra pedala basarak el cihazı ile enjeksiyonun yapılmasıdır.^{15,76}

Tekniğin başarılı olduğunu anlamak için; dişetinde iskemi ve enjeksiyon sırasında direnç görülmelidir.¹⁵ Solüsyonun ağıza akması için, solüsyonu verdikten sonra iğnenin 10 sn kadar orada tutulması gerekmektedir. Eğer bu sağlanamazsa aynı bölgeden ancak farklı açı ile aynı dozdaki solüsyon enjekte edilmelidir.¹³⁰

Tekniğin kontrendikasyonları; anestezi yapılacak dişin çevre dokusunda enfeksiyon ve enflamasyon varlığı ve psikolojik rahatlık için uyuşukluk hissi isteyen hastalardır.⁷²

İntraligamenter ve diğer intraosseöz anestezi teknikleri, tüm anestezi teknikleri içinde bakteriyemi için en fazla risk oluşturdıklarından endikasyonu olan hasta gruplarında antibiyotik profilaksisi gerektirmektedir.^{55,73}

Geçmişte, süt dişlerinde IL anestezi uygulamasının kalıcı dişlerde hipomineralizasyona neden olduğu bildirilse⁷² de literatürde, bilgisayar kontrollü

lokal anestezi sistemleri ile IL enjeksiyonun süt dişlerinde güvenle kullanılabileceğini^{128,130} rapor eden çalışmalar bulunmaktadır.¹³¹

İntraligamenter anestezinin; düşük doz ile kısa sürede başlayan orta süreli anestezi etkinliği, dil ve dudak gibi yumuşak dokularda uyuşukluk olmadığından farklı yarım çenelerde aynı anda farklı dişlerin tedavisini gerçekleştirebilme avantajları bulunmaktadır. Ayrıca yumuşak doku travma ihtimalinin az olması sebebi ile özellikle çocuklarda ve engellilerde güvenle uygulanabilir. Avantajlarının yanında dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlar: iğnenin ulaşması zor bölgelerde uygulama zorluğu, direnç görülmezse solüsyonun ağza akması ile kötü tat hissi, özel bir enjeksiyona ihtiyaç duyulması, aşırı basınç ile oral doku hasarı yaratabilme, enjeksiyon sonrası dişte yükselme hissi, fazla miktarda anestezi solüsyonunun yüksek basınç ile verilmesi sonucu dişte mobilite olabilme ihtimali sayılmaktadır.^{15,73}

İntraligamenter anestezide görülen komplikasyonlar

İğnenin yerleştirilmesi sırasında ağrı

İğne ucunun periodontal dokulara yerleştirirken ağrı meydana gelmesinde birinci neden, iğne ucunun yumuşak dokuda olma ihtimalidir. Bu durumda, iğnenin trajesi dişe doğru yaklaştırılmalıdır. İkinci ihtimal olarak enfeksiyon varlığı düşünülerek enjeksiyondan kaçınmak ya da en az 1 dk topikal anestezi uygulaması yapmak gereklidir.¹⁵

Solüsyonun enjeksiyonu sırasında oluşan ağrı

Bunun sebebi genellikle solüsyonun periodontal dokulara çok hızlı bir şekilde verilmesidir.¹³² Bu her bir köke verilen 0,2 ml solüsyon miktarının en az 20 saniye süresinde verilmesi ile giderilebilmektedir.⁷³

Enjeksiyon sonrasında görülen ağrı

Hafif veya şiddetli postoperatif hassasiyet; IL enjeksiyon sonrası en fazla görülen komplikasyondur. Nedenleri ise; hızlı ve fazla miktarda lokal anestezi solüsyonunun enjeksiyonunun yapılması ve uygulama tecrübesizliği varsa da gerçekleşmektedir.^{15,73} Hasta genelde 2-3 gün ısırma (dişte yükselme hissi) ve

perküsyonunda hassasiyet hisseder.^{15,72} Gerekirse semptomların giderilebilmesi için, ılık tuzlu su ile gargara ve ağrı kesici ilaçlar önerilebilir.¹⁵

Enjeksiyon bölgesinde yumuşak dokuda ödem, dişetin renginin değişmesi ve interdental papilde uzun süreli iskemi sonucu krestal kemiğin açığa çıkması şeklinde doku hasarları meydana gelebileceği bildirilmiştir.^{15,73}

2.3. Çocuk Diş Hekimliğinde Dental Ağrı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Birliği (International Association for the Study of Pain-IASP) ağrıyı; “*gerçek ya da olası doku hasarı ile ilişkili ya da ilişkili olana benzer, kişiye özel nahoş duysal ve duygusal deneyimler*” olarak tanımlamaktadır.¹³³ Dental işlemler kapsamında başarılı bir tedavi için ağrı kontrolünün sağlanması, özellikle çocuklarda olumsuz dental hikaye oluşmaması açısından önem teşkil etmektedir.¹

Ağrı, çok yönlü ve karmaşık bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Bu sebeple bir hastanın ağrısını doğru bir şekilde değerlendirmek için genellikle, farklı sınıflandırmaları birlikte kullanmak gerekmektedir.

2.3.1. Ağrının sınıflandırılması

Ağrı sınıflandırmaları, ağrılı hastaların değerlendirilmesi ve teşhisinde yararlı araçlardır. Klinik pratikte; ağrı, etiyoloji, patofizyoloji, anatomik konum, şiddet ve süreye göre sınıflandırılmaktadır.¹³⁴

Etiyolojisine göre sınıflandırma

Ağrıya neden olan nedeni açıklamak için yapılan bir sınıflandırmadır. Bu sınıflamaya göre kanserli ve kanserli olmayan olarak temelde ikiye ayrılmaktadır.¹³⁴

Patofizyolojiye göre sınıflandırma

Ağrının oluşum mekanizması patofizyolojik değişimlere dayanmaktadır. Nosiseptik, nöropatik ve merkezi duyarlılaşma olarak 3’e ayrılmaktadır.^{134,135}

Nosiseptif ağrı; travma, iyileşmeyen yaralanma veya enflamatuvar hasarlarda nosiseptörlerin (ağrı reseptörlerinin) uyarılması ile gerçekleşen en yaygın ağrı türüdür.^{135,136} Özellikle cilt dokusunda ve iç organlarda bulunan nosiseptörler, vücudun her yerinde bulunmaktadır. Nosiseptif ağrı kendi arasında, somatik (kas-iskelet sistemi) ve viseral (iç organ) ağrı olarak ayrılırken, akut ve kronik ağrı olarak da sınıflandırılabilir. Viseral ağrının lokalize edilebilmesi zordur.¹³⁴

Nöropatik ağrı; sinir dokusunun hasarı ve işlevinde ortaya çıkan bozukluk sonucu gelişen anormal sinir aktivitesidir. Ağrıya karıncalanma, uyuşukluk gibi semptomlar eşlik etmektedir.¹³⁵

Merkezi duyarlılaşma (nosiplastik ağrı); periferik nosiseptörlerin aktivasyonuna ilişkin kanıt bulunmamasına rağmen, nosisepsiyonun değişmesinden kaynaklanan ağrı olarak tanımlanmaktadır.¹³⁴

Anatomik konuma göre sınıflandırma

Hastanın vücudunun hangi bölgesinde ağrı hissettiğini belirlemek için kullanılmaktadır. Somatik ve viseral olarak ayrılmakta ve ağrı değerlendirilmesinde genelde ilk basamağı oluşturmaktadır.¹³⁴ Örnek olarak; baş ağrısı, bel ağrısı vb. sayılmaktadır.

Şiddetine göre sınıflandırma

Ağrının şiddeti, farklı ölçekler yardımı ile değerlendirilebilmektedir.

Süresine göre sınıflandırma

Hastanın yaşadığı ağrı süreye bağlı olarak akut veya kronik olarak ayrılmaktadır. Akut ağrı, 3-6 ay içinde geçen kısa süreli ağrılardır. Herhangi bir travma ya da yaralanma ile vücudun biyolojik bir sürece girmesi için verilen bir tepkidir. Ağrıya sebep olan neden ortadan kalktığında ağrı ortadan kalkmaktadır.¹³⁴ Kronik ağrı, dokuların tahmin edilen iyileşme süresinden sonra bile devam eden ağrısı olarak tanımlanmaktadır. Bu ağrı, 3 aydan uzun süren hatta yıllarca devam edebilen, tedavi edilmezse hastanın yaşam kalitesini oldukça etkileyen bir durumdur.

Tedaviye rağmen akut ağrının devam etmesi sonucu bazı zamanlarda bir sebep yokken de görülebilmektedir.^{134,137}

Diş hekimliğinde oral dokularda ağrı sınıflandırılmasında, visceral ağrı (pulpa); somatik ağrı (periodontal ligament, alveol kemiği ve mukoza) olarak ayrılabilir. Bu ağrılar tipik olarak inflamatuvar karakterlidir. Ayrıca yaygın olarak da süreye göre olan akut ve kronik ağrı sınıflandırılması kullanılmaktadır. Akut ağrıya örnek olarak, tedavi sırasında oluşan ağrı, travma ve enjeksiyon ağrısı verilebilmektedir. Kronik ağrı, dokuların iyileşmesi gereken süre sonunda ağrının halen devam etmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Temporomandibular eklem rahatsızlığı kronik ağrıya örnektir.¹⁶

2.3.2. Ağrının algılanma mekanizması

Ağrı, genel anlamda doku hasarı ile nosiseptörlerin (ağrı reseptörleri) uyarılması sonucu oluşan karmaşık bir durumdur. Nosiseptörler, miyelinli A delta ve miyelinsiz C liflerinin distal uzantılarından oluşmaktadır. Bu reseptörlerin uyarılması ile ağrı oluşurken, her ağrıda nosiseptörler uyarılmamaktadır.¹³⁸

Nosiseptörlerin uyarılması ya da hasar gören dokudaki mediyatörlerin salınması ile afferent sinir lifleri boyunca iletilen elektriksel uyarı, bilgiyi beyin sapına ve ağrı algısıyla ilgili daha yüksek yapılara ileterek ağrıyı gerçekleştirmektedir. Ağrı 4 aşamada algılanmaktadır:¹³⁸

1. Transdüksiyon: Uyarının elektriksel aktiviteye çevrildiği aşamadır.
2. Transmisyon: Elektriksel iletinin merkezi sinir sistemine taşındığı aşamadır.
3. Modülasyon: Merkezi sinir sistemine ulaşan sinyaller, nöral etkenlerle modifiye (arttırılır veya zayıflatılır) edilmektedir.
4. Persepsiyon: Aynı zamanda ağrının algılanması olarak da bilinen aşamadır. Uyarının beyindeki duyuşal kortekse ulaşması sonucu ağrı hissedilir. Psikolojik etkenler, önceki ağrı deneyimi ve biyolojik farklılıkların ağrı algısını etkilediği görülmektedir.¹ Ağrı oluşumunu anlamak, ağrı yönetimi için önemlidir.¹⁶

2.3.3. Ağrı değerlendirme yöntemleri

Tedavi sırasındaki ağrının değerlendirilmesi, yeni tedavi stratejilerinin geliştirilmesi için önem teşkil etmektedir.¹ Ağrı kişinin algıladığı öznel bir durum olduğundan uygun yöntemleri kullanmayı gerektirmektedir. Bu nedenle ağrıyı değerlendirmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar; kişinin kendi ağrısını değerlendirdiği kişiye öz bildirim ölçekleri (yüz ölçekleri, görsel analog ölçekler), iletişim kurulması kısıtlı bireylerde davranış ölçekleri (ses, yüz ifadesi, vücut hareketinin vb. değerlendirildiği) ve fiziksel reaksiyonların değerlendirildiği fizyolojik ölçekler (kalp atış hızı, oksijen saturasyonu, terleme) olarak 3 gruba ayrılmaktadır.^{1,16}

AAPD tarafından çocuk hastalarda ağrıyı değerlendirmek için doğrulanmış ölçekler; yüz ağrı ölçekleri, görsel analog ölçeği, sayısal derecelendirme ölçeği, “Yüz ifadesi, Bacak hareketliliği, Aktivite, Ağlama ve Teselli Edilebilirlik Davranış Ölçeği” (YBAAT-FLACC), ve McGill Ağrı Anketi’dir.¹⁶

Kişiye özel bilgi ölçekleri (Öz bildirim)

Ağrı, kişiye özel duyuşsal ve duygusal deneyimlerin algılanması olarak tanımlandığından, çocukların öz bildirimleri, yaş, bilişsel ve iletişimşel yetenekler ve durumsal faktörlere dayalı olarak, ağrı şiddeti hakkında birincil bilgi kaynağı olarak değerlendirilmektedir.¹³⁹ Bu ölçekler arasında; görsel analog ölçeği, yüz ölçekleri, renkli analog ölçeği, sayısal derecelendirme ölçeği bulunmaktadır. Bu ölçekler arasında yüz ölçeklerinin kullanımı basit ve daha az soyut olduğundan diğer ölçeklere göre daha çok tercih edilir olsa da geçerlilik, güvenilirlik, fizibilite açısından belirli bir amaç için daha iyi olup olmadığı belirsizliğini korumaktadır. Araştırmacıların amacına göre doğru tekniği seçebilmesi için, ölçeklerin özelliklerini bilmesi faydalı olacaktır.¹³⁹

Öz bildirim ölçekleri, tek boyutlu ve çok boyutlu olarak iki gruba ayrılmaktadır.¹⁴⁰ Tek boyutlu özbildirim ölçekleri; görsel analog ölçeği, renkli analog ölçeği, sayısal derecelendirme ölçeği, yüz ağrı ölçeği, Wong Baker Yüzler ağrı derecelendirme ölçeği, Oucher ölçeği, sözel derecelendirme ölçeği, sayısal ağrı

ölçeğidir. Çok boyutlu öz bildirim ölçekleri ise; adolosan pediatrik ağrı ölçeği (APPT), pediatrik ağrı değerlendirme aracı (PPAT), pediatrik ağrı anketidir (PPQ).

Görsel analog ölçeği (GAÖ)

Görsel analog ölçekleri, yetişkinlerde ve çocuklarda ağrının öz bildirim değerlendirmesinde sıklıkla kullanılmaktadır.¹⁴¹ Kapsamlı olarak araştırılan bu ölçeğin, 8 yaş ve üzerindeki çoğu çocuk için kabul edilebilirliğinin, duyarlılığının ve geçerliliğinin iyi olduğu gösterilmiştir.¹⁴² Yatay ya da dikey bir çizgi üzerinde genellikle bir ucunda 0 diğer ucunda 10 cm olan veya 0-100 mm olan (0- Ağrı yok, 10/100- Dayanılmaz ağrı) bir ölçek üzerinde ağrı belirtilmektedir (Şekil 2).^{141,143} Çocuklar için 0-10 cm ölçeğini kullanmak daha yaygındır. Ölçekte ağrının skorlanması için hastadan, ağrısının şiddetini temsil ettiğini düşündüğü nokta üzerinde bir çizgi ile işaretleme yapması istenir. Sonrasında GAÖ skoru, çizginin sol ucundan hastanın işaretlediği noktaya kadar cm cinsinden ölçülerek, kayıt altına alınmaktadır.¹⁴¹

Bu ölçeğin kullanım avantajları arasında; ölçümün süreklilik arz etmesi sebebi ile ağrıyı değerlendirirken duyarlılığın artması, kolay kullanım ve hızlı uygulama sayılabilmektedir. Çocuklarda ölçeğin doğru kullanımı için, ölçeğin anlatımı hastanın yaşına ve bilişsel düzeyine uygun bir şekilde yapılması önemlidir. Kolaylıkla fotokopi ile bastırılarak kullanılabilirler. Ancak basım sırasındaki ölçeğin uzunluk farkları skorlamayı etkilememek adına kontrol edilmelidir. Ölçüm yaparken hata yapabilme ihtimali, ölçüm için ekstra bir adım gerekliliği, ölçeği anlamayan çocukların rastgele işaretleme yapma ihtimali ile ağrının yanlış değerlendirilmesi ölçeğin dezavantajları arasında sayılmaktadır.¹⁹

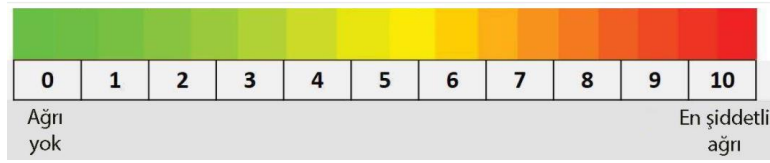
Bazı araştırmacılar, GAÖ kullanımının 5 yaş ve üstü çocuklar için güvenilir olduğunu bildirirken,¹⁴⁴ aksini savunan araştırmacılar, genellikle bilişsel yetenek gelişiminin yeterli olmaması nedeniyle bu ölçeğin 7 yaşından küçük çocuklarda kullanımını önermemektedirler.¹⁴⁵



Şekil 2. Görsel analog ölçeği (GAÖ)¹⁴¹

Renkli analog ölçeği

Ağrı şiddetini belirlemek için renklere göre (yeşil renk=ağrı yok, kırmızı renk=en şiddetli ağrı) açıktan koyuya giden, üzerinde sayıların olduğu bir cetvel kullanılır (Şekil 3). Akut, kronik ve tekrarlayan ağrılarda, 4-5 yaş ve üstü çocuklarda kullanılabilir.²⁰



Şekil 3. Renkli analog ölçeği²⁰

Sayısal derecelendirme ölçeği

Görsel analog ölçeğinin sayısal versiyonudur. En yaygın şekli, (0-10) 11 noktalı sayısal aralığa sahip yatay bir çizgidir. Sıfır ağrı yok, 10 olabilecek en kötü ağrı olarak tanımlanır. Bu ölçek sözlü olarak da kullanılabilir.¹⁴⁶

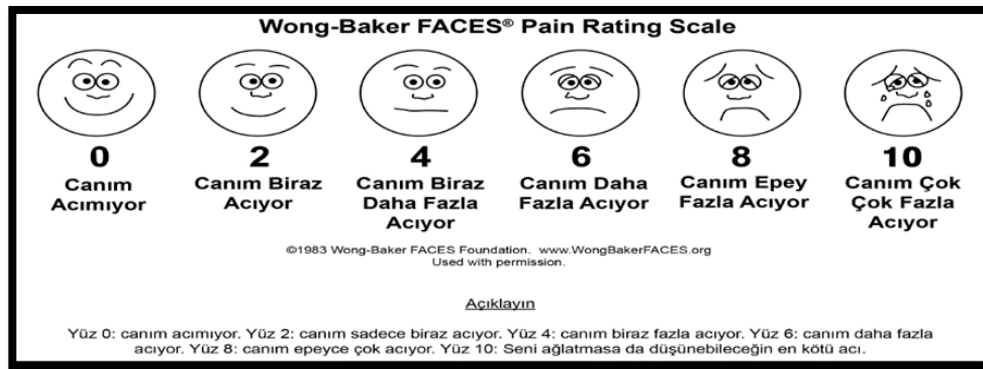
Yüz ağrı ölçekleri

Yüz ölçekleri genellikle çocuklar tarafından diğer öz bildirim değerlendirmelerine göre daha çok tercih edilmektedir. Bu ölçekler, 4 ile 12 yaş arası çocuklarda kullanılabilirler, amaca yönelik seçim yapılmalıdır. Klasik yüz ağrı ölçeğinde 7 yüz (0-6 puan), revize edilmiş versiyonunda 6 yüz bulunmaktadır. Bu revizyon, ölçeğin geniş çapta kabul gören 0-10 puanlama değerini almasını sağlamaktadır. Bir diğer yüz ağrı ölçeği Oucher ağrı ölçeğidir. Dikey Görsel analog ölçeğinin 0'dan 10'a kadar puanlanarak, 6 dikey fotografik yüzün yerleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Daha büyük çocuklar için 0'dan 100'e kadar puanlanan sayısal ölçek de bulunmaktadır. Ölçekte ırka göre (beyaz, siyah, İspanyol ve Çin) farklı versiyonlar mevcuttur. Özellikle küçük çocuklarda (3-7 yaş) sayısal değerlendirme ölçeğinde olan kafa karışıklığı nedeniyle değerlendirme ile ilgili sorunlar bildirilmiştir. Bu ölçekte renkli fotoğraflar kullanımı gerektiğinden basım açısından maliyet ve ırklara göre revizyon gerekliliği dezavantajları olarak sayılmaktadır.¹⁴⁷ Bir başka yüz ağrı ölçeği de Wong Baker yüz ağrı derecelendirme ölçeğidir.

Wong Baker Yüzler ağrı derecelendirme ölçeği (WBÖ)

Wong-Baker Yüzler ağrı derecelendirme ölçeği, 1983 yılında Donna Wong ve Connie Baker tarafından çocukların ağrıları hakkında etkili bir şekilde iletişim kurmalarına yardımcı olmak için çocuklar ile birlikte oluşturulmuştur.¹⁴⁸ İlk oluşturulan ölçek 0-5 arasında sayısal derecelendirmelerden oluşmaktadır. Ancak 0-2-4-6-8-10 sayılarının kullanılması, 0-10 sayısal derecelendirme ölçeğiyle daha tutarlı olduğu için karışıklığı önlemesi için revize edilerek son haline getirilmiştir. 0-10 puan arasında gülen yüz (ağrı yok) ve ağlayan çocuk yüzüne (dayanılmayacak derecede ağrı) kadar değişen 6 yüzü bir ölçektir (Şekil 4).¹⁴⁹ 3 ile 6 yaş arası ve üstü çocuklarda akut ağrı için yeterli güvenilirlik ve geçerliliği olduğu bildirilmiştir.^{20,150} Ölçekler arasında istatistiksel karşılaştırmayı kolaylaştıran altı seçenek, kullanılan diğer ölçeklerle tutarlıdır. Hastanın ağrı şiddetini değerlendirmek için, hastaya tedavi sırasında hissettiği ağrıyı en iyi ifade eden yüzü seçmesi istenmektedir.¹⁴⁹

Psikometrik olarak güvenilir olan ve klinik uygulamalarda yaygın olarak kullanılan bu ölçek¹⁹, Türkçe dahil toplam 61 dile çevrilmiştir. Avantajları arasında; eğitimine ayrılan vaktin çok kısa, değerlendirmenin basit ve hızlı olması sayılmaktadır.¹⁵¹ Genel olarak çocukların tercih ettiği bir ağrı ölçeğidir.¹⁹ Dezavantaj olarak ise küçük çocukların (4-5 yaş) ağırlı prosedürler sırasında ölçeğin uç noktalarındaki yüzleri seçme eğiliminde olması gösterilmektedir.¹⁵²



Şekil 4. Wong Baker yüzler ağrı değerlendirme ölçeği¹⁴⁹

Davranış ölçekleri

Ağrısını öz bildirim yoluyla dile getiremeyen, iletişim becerileri kısıtlı, konuşamayan küçük yaştaki çocukların ağrıya verdiği kaş çatma, ağlama ve beden

hareketleri gibi tepkilerin gözlemlenerek dolaylı yoldan ölçülmesi yöntemidir.¹⁵³ Bu ölçekler içinde; CEOPS (Doğu Ontorio Çocuk Hastanesi Ağrı Ölçeği- Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale), FLACC (Face, Legs, Activity, Cry, Consolability) ve yenidoğanlarda kullanılan davranış ölçekleri yer almaktadır (Tablo 5).¹⁵⁴ Davranış ölçeklerinin içinde dış hekimliğinde yaygın kullanılan FLACC Türkçeye Şenaylı ve ark.¹⁵⁵ tarafından ölçeğin baş harflerinden oluşan YBAAT olarak uyarlanmıştır. Yüz ifadesi, bacak hareketleri, aktivite, ağlama, teselli edilebilirlik olarak 5 kategoriden oluşmaktadır. Ölçek, bir gözlemci tarafından hastanın rahatsızlığını 0 ile 10 puan arasında bir değer olarak değerlendirmektedir.

Tablo 5. FLACC ağrı değerlendirme ölçeği¹⁵⁴

Kategoriler	0	1	2
Face (Yüz ifadesi)	Özel bir ifade yok	Hafif kaşlarını çatma, yüzünü ekşitme	Yüzünü buruşturma, dişlerini sıkma
Legs (Bacaklar)	Normal pozisyonda	Gergin, rahatsız	Sağa sola tekmeler savurma
Activity (Aktivite)	Sakin	Öne arkaya dönme, kıvrınma	Yay gibi kıvrılma, silkinme
Cry (Ağlama)	Ağlama yok	Sızlanma, inleme şeklinde ağlama	Bağıra bağıra ağlama, çığlıklar atma
Consonlability (Teselli Edilebilirlik)	Rahat	Sarılma ve dokunmayla avutulabilme	Hiçbir şekilde avutulamama

Fizyolojik ölçekler

Ağrı hissi oluştuğunda; sempatik sinir sisteminin uyarılması ile, kalp atım hızında artma, oksijen saturasyonunda azalma, terleme, pupil büyümesi ve soğukluk gibi fizyolojik değişiklikler görülmektedir.¹⁵⁶ Bu değişikliklerin fizyolojik ölçekler ile ölçülmesi, ağrı ile ilgili objektif bilgiler elde edilmesine olanak tanımaktadır. Ağrı, kişiye özgü bir durum olması sebebi ile değerlendirilirken öz bildirim ölçekleri altın standart olarak kabul edilmektedir. Yine de bu değerlendirme ile subjektif bilgiler edinildiği için öz bildirim ölçeklerinin, fizyolojik ya da davranışsal yöntemler

ile desteklenmesi önerilmiştir.^{20,21} Ağrı sırasında fizyolojik parametrelerdeki değişikliklerin kısa süreli olması, fizyolojik değerlendirmenin tek başına kullanımının güvenilirliğini sınırlandırmaktadır.²⁰

Fizyolojik parametreler olan kalp atım hızı ve arteriyal oksijen saturasyon düzeylerini ölçen pulse oksimetre cihazı non-invaziv, ucuz ve güvenilir bir cihazdır.¹⁵⁷ Işık emisyon teknolojisini kullanan Japon elektrik mühendisi Aoyagi tarafından 1974 yılında ilk pulse oksimetrenin geliştirilmesi gerçek bir devrim olarak nitelendirilmiştir.¹⁵⁸ Bu cihaz bataryanın ve ekranın olduğu bir monitör ile ölçümü yapan probtan oluşmaktadır. Problar ölçümü genelde el ve ayak parmağı ile kulaktan yapmaktadır. Menteşeli ya da kauçuk çeşitleri bulunmaktadır. Çocuklarda küçük problemlerin kullanılması önerilse de yetişkinlerde kullanılan menteşeli problemler de kullanılmaktadır.¹⁵⁹

Kırmızı kan hücreleri hemoglobin içermektedir. Hemoglobinin yapısındaki demir molekülüne dört molekül dört oksijen bağlanması ile hemoglobin doymuş olarak tanımlanmaktadır.¹⁵⁹ Arterial oksijen saturasyonu seviyesi (SpO₂), kandaki oksijen moleküllerinin hemoglobine ne kadar tutulduğunu göstermektedir. Günümüzde pulse oksimetre cihazının bu değerin ölçülmesindeki prensibi; oksihemoglobin (oksijenle doymuş hemoglobin) ile deoksihemoglobinin (oksijeni giderilmiş hemoglobin) kırmızı ve kırmızımsı ışık spektrumlarında ışık absorpsiyonu açısından spesifik özelliklerine dayanmaktadır. Deoksihemoglobin, oksihemoglobin ile kıyasla kırmızı ışıktaki daha fazla absorpsiyona (dalga boyu aralığı: 600–750 nm) uğrarken, oksihemoglobinde, kırmızımsı spektrumda (850-1000 nm) daha yüksek absorpsiyon görülmektedir. Pulse oksimetrenin probu sırasıyla 660 ve 940 nm dalga boylarında olmak üzere, biri kırmızı diğeri kırmızımsı spektrumda iki farklı ışık yayan diyot (LED) ile donatılmıştır. Kırmızı ve kırmızımsı spektrumlarda ışık soğurma oranı elde edilerek ve sonra bu iki oranın oranı hesaplanarak arteriyal oksijen saturasyon yüzdesi hesaplanmaktadır. Ayrıca bu cihaz üzerinde arteriyal damarda dakikadaki kalp atım sayısı da gösterilmektedir.¹⁶⁰

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre normal kalp atım sayısı; 0-2 yaş bebeklerde 100-160; 2-10 yaş 90-140; 10 yaştan büyük çocuklar-yetişkinler 60-100 arasında değerleri almaktadır. Arteriyal oksijen saturasyonu ise her zaman %95-100 olmalıdır.

Arteriyal oksijen saturasyonu %94 veya daha düşük ise hasta hipoksiktir ve hızla tedavi ihtiyacı vardır, değer %90'ın altına düştüğünde ise acil müdahale göstergesidir.¹⁵⁹

Acil düşük oksijen saturasyonu, düşük-yüksek ve algılanmayan kalp atım hızı durumunda ve probun yerleştirildiği bölgeden çıkması durumunda cihaz, ses ve görüntü ile sinyal vermektedir. Bu sebeple pulse oksimetre cihazı, sesli kullanılmalıdır.¹⁵⁹

Pulse oksimetre kullanımındaki sınırlamalar; güvenli ve potansiyel güvensiz sınırlamalar olarak sınıflandırılabilir. Güvenli sınırlamalar, cihazın sinyal vererek hekimi uyardığı sınırlamalarken; potansiyel güvensiz sınırlama, cihaz tarafından uyarı yapılmadığından hekim tarafından fark edilmesi zor olan hatalardır.¹⁶⁰

Güvenli sınırlamalar; hastanın hareket etmesi, zayıf perfüzyon (düşük kalp debisi, şok, hipotermi, vazokonstriksiyon, ekstremiteleri soğuk olması), cilt pigmentasyonu, oje, kına gibi boyalar, aritmiler (düzensiz kalp ritimleri), elektromanyetik dalgalar (MR, cep telefonu, elektromanyetik koter) olarak sayılmaktadır.¹⁶⁰

Potansiyel güvensiz sınırlamalar; kalibrasyon hataları, hipoksik olayların tespitinde gecikme, probun yanlış pozisyonlanması, ortamın fazla aydınlık olması, anormal hemoglobin bozukluğu, venöz nabız bozukluğu (önemli triküspit yetersizlik, hiperdinamik dolaşım bozukluğu, venöz kanın pulsatil varyasyonu), intravenöz boyalar (methemoglobinemi için kullanılan metilen mavisi, indosiyanin yeşili) olarak sıralanmaktadır. Cihaz ile ölçüm yapılırken bu sınırlamaların varlığı önceden iyi araştırılmalı, doğru ölçüm için dikkat edilmelidir.¹⁶⁰

2.4. Çocuk Diş Hekimliğinde Dental Korku ve Kaygı

Ağrı kontrolünün sağlanamadığı işlemlerde edinilen olumsuz dental tecrübe, kişinin gelecekte diş tedavilerden kaçınması ile ağız ve diş sağlığının olumsuz etkilenmesinin yanında, kişide dental korku ve kaygının oluşmasına da neden olabilmektedir.^{2,3} Dental kaygı ve korku kavramları birbirleri ile klinik anlamda

çokça karıştırılan iki farklı terimdir.¹ Bu kavramlar hakkında bilgi sahibi olunması ağrı yönetiminde hastanın tedavisini yapacak hekime yarar sağlayacaktır.

2.4.1. Dental korku ve kaygı kavramları

Dental korku, dental operasyon sırasında meydana gelen tehlikeli bir uyarana karşı gösterilen normal duygusal bir tepkidir. Dental kaygı ise; dental operasyon sırasında tehlike oluşmadığı halde, meydana gelebileceği düşünülen tehlikeye karşı gelişen anormal durumlar ile ilişkilendirilmektedir.¹⁶¹ Dental kaygının aşılamadığı daha ileriki durumlar bu durumun fobiye dönüşmesine neden olmaktadır. Dental fobi, dental kaygının şiddetli bir tipi olan bir rahatsızlık olarak tanımlanmaktadır. Dental fobinin kaynağı olarak genelde, daha erken yaşlardaki dental operasyonlarda edinilen olumsuz tecrübeler gösterilmektedir.¹⁶²

Hekim tarafından gözlemlenen ve çocuklarda davranış yönetim sorunları olarak bilinen kavramın bilinmesi çocuğun davranışını anlamak için önemlidir. Bu durum dental korku ya da kaygı varlığında ya da yokluğunda, tedavinin yapılmasını geciktiren ya da yapılamamasına neden olan engelleyici davranışlardır.¹Yapılan bir derleme çalışmasında, yaşları 3-18 aralığında değişen farklı ülkelerdeki çocuklarda korku/kaygı ve davranış yönetim sorunlarının görülme prevalansının %5 ile %20 arasında değiştiği bildirilmiştir.¹⁶³

2.4.2. Dental korku ve kaygı etiyolojisi

Çocuk hastanın ağız sağlığını korumanın yanında, diş hekimi ziyaretlerini de istekli bir şekilde yapabilmesini sağlamak için, dental kaygı ve korkunun etiyolojisini anlamak önemlidir. Etiyoloji 3 temel başlıkta incelenmektedir:¹

1. Bireysel etkenler
 - Hastanın yaşı
 - Hastanın mizacı
 - Psikiyatrik sorunlar
 - Günlük zindelik
2. Çevresel etkenler
 - Aile ve sosyal çevre

- Bilgi ve yaklaşımlar
- 3. Diş ile ilgili etkenler
- Ağrılı tedavi

Yukarıda belirtilen her bir etiyolojik etken farklı derecede dental korku ve kaygının oluşmasını etkilemektedir. Bunların arasında ağrılı diş tedavileri, dental korku ve kaygının oluşmasına neden olarak gösterilen en sık belirtilerden birisidir.¹

Ağrılı bir tedavi ile birlikte kullanılan aeratör sesi, titreşim, hava-su spreyi, iğnenin hafif teması gibi uyaranlar, sonraki seans uyaranlar tek başına uygulansa bile öncesinde edinilen olumsuz tecrübelerden dolayı ağrı tepkisi görülebilmektedir.¹ Ayrıca yeterli anestezi sağlanmadan yapılan ağrılı tedavilerde, sonraki seans yeterli anestezi sağlansa bile ağrı algısının arttığı gösterilmiştir.¹⁶⁴

Diş ağrısının 8-11 yaş arası çocuk hastalardaki dental kaygı düzeyine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, dental kaygı seviyelerinin diş ağrısı olan çocuklarda oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir.¹⁶⁵ Nicolas ve ark.¹⁶⁶ yaptığı bir çalışmada, dişlerine dolgu yapılmış hastaların, diş tedavi hizmeti almamış hastalardan daha düşük dental korkuya sahip olduğu gösterilmiştir.

Ayrıca Rantavuori ve ark.¹⁶⁷ yaptığı bir çalışmada, dental korkunun meydana gelmesinde, aile bireylerinin dental korku varlığının etkisinin, hastaların geçirilmiş dental tecrübelerinden daha etkili olduğu bulunmuştur.

2.5. Çocuk Diş Hekimliğinde Lokal Anestezi Uygulamalarında Davranış Yönetimi

Her çocuk farklı duygusal, sosyal, fiziksel, bilişsel davranış ve yaşına göre değişen tutum ve mizaç sergilediğinden diş hekimleri, bu farklılıklardan doğan ihtiyaçları hoşgörülü ve esnek olarak karşılamak için tüm davranış rehberliği tekniklerine hakim olmalıdır.¹⁶⁸ Çocuklarda davranış rehberliği, dental prosedürlerin başarısı için kritik değer taşımaktadır.¹¹ Lokal anestezi uygulamaları özellikle çocuklar ve ergenler tarafından ağrı ve rahatsızlık ile ilişkilendirilerek, en büyük korku ve endişe kaynağını olarak temsil edilmektedir.^{3,169} Lokal anestezi uygulaması sırasında rahat ve sakin bir çocuk, klinik sürecin başarısı için de önemlidir. Davranış rehberliği, hasta ile hekim arasında güvene dayalı bir ilişki inşa ederek korku ve

kaygıyı hafifleten kapsamlı ve sürekli bir yöntem olarak tanımlanmaktadır. Diş hekimliği uygulamalarında çocuk davranış rehberliği, temel ve ileri davranış tekniklerinden oluşmaktadır.⁸⁶

2.5.1. Temel davranış rehberliği

Temel davranış rehberliği; iletişimsel rehberlik, endişeli ve özel sağlık bakımına ihtiyaç duyan hastalar ve nitroz oksit inhalasyonu başlıkları altında değerlendirilmektedir.

İletişimsel rehberlik, doğru kullanıldığında işbirliği yapan bir hastanın gelişmesini sağlayan bir dizi spesifik teknik içermektedir. Bu rehberliğin içinde; diş hekimine ziyaret öncesi pozitif imgeleme, doğrudan gözlem, anlat-göster-uygula, sor-anlat-sor, ses kontrolü, sözlü olmayan iletişim, olumlu pekiştirme, dikkat dağıtma teknikleri (çeşitli ses, görüntü vb.), diş hekimliği ortamına ve prosedürlerine karşı duyarsızlaştırma ve yeniden yapılandırma, ebeveyn varlığı/yokluğu, gelişmiş kontrol teknikleri sayılmaktadır.¹⁷⁰ Diş hekimi, bu teknikler arasındaki seçim yaparken, hastanın gelişimsel durumunu ve varsa iletişimsel eksikliklerini (örneğin, işitme bozukluğu) göz önünde bulundurmalıdır.⁸⁶

Anlat-göster-uygula

Hastaya uygulanacak her aşama, onun anlayabileceği gelişim düzeyine uygun kelimeler ile sözlü olarak anlatılmalıdır (anlat). Sonrasında hastanın kendini rahat hissettiği bir ortamda uygulanacak tedavi aşamaları hastanın duyularına hitap edecek şekilde gösterilir (göster) ve hastaya anlatılıp gösterilen prosedürlerin uygulanması (uygula) ile tedavi tamamlanır. Bu teknik pozitif pekiştirme ile kullanılır. Hasta bu önermeleri kabul ettiğinde ödüllendirilir.⁸⁶

Bu teknikte amaç; çocuğun kaygı düzeyini azaltacak şekilde hastayı diş hekimliği ortamı ve kullanılan malzemeler ile tanıştırmak ve uygulanacak prosedürlerin önemli yönlerini öğretmenin yanında çocuğun davranışlarını olumlu yönde şekillenmesini sağlamaktır. Bütün çocuk hastalar üzerinde kullanılabilmektedir.^{86,171}

2.5.2. İleri davranış rehberliği

Basit davranış rehberliği teknikleri ile yönetilemeyen psikolojik/duygusal gelişim eksikliği veya mental, fiziksel ya da tıbbi engeli olan işbirliği içinde olmayan çocuklarda ileri tekniklere başvurmak gerekebilmektedir. İleri davranış rehberlik teknikleri içerisinde; koruyucu stabilizasyon, sedasyon ve genel anestezi teknikleri yer almaktadır.¹⁷²

Çocuk hastaların özellikle ilk diş tedavilerinde temel davranış yönetimi tekniklerinin (ses kontrolü, sözlü olmayan iletişim, anlat-göster-uygula ve olumlu pekiştirme) kullanılması, çocuk ile diş hekimi arasında olumlu bir ilişki geliştirerek çocukta hekime karşı güven oluşmasını sağlamaktadır.⁸⁶ Böylece çocuktaki korku ve kaygı hafifletilmeye çalışılmaktadır. Anestezi teknikleri çocuklarda yıkıcı davranışlara sebep olabileceğinden, tedavi öncesinde çocuğu tedavi sırasındaki durumlara hazırlamak için, bu davranış yöntemlerinden birini kullanmak önem teşkil etmektedir. Böylece çocuğun gelecekteki randevusuna daha olumlu bir tutum geliştirmesi ile birlikte hekim ile olan iş birliğinin de artırılması amaçlanmaktadır.¹⁷³

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun (Karar No: 15; Karar tarihi: 20.02.2020) ve Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'nun (Sayı: 66175679-514.11.01-E.173877; Karar Tarihi: 28.07.2020) onayı ile yürütüldü. Çalışma "Helsinki Bildirgesi" nin ilkeleri ve ülkemizin yasaları ve yönetmelikleri ile tam bir uyum içinde, İyi Klinik Uygulamalarında açıklanan ilkelere ve bireye daha fazla koruma sağlama amacı ile yerel yasalara tam anlamıyla bağlı kalınarak yürütüldü.

Randomize, kontrollü, tek kör, çapraz düzen (*cross-over*) ve bölünmüş ağız (*split-mouth*) dizaynda planlanan bu tez çalışmasında; çocuklarda alt daimi birinci büyük azı dişlerine yapılan restoratif uygulamalarda, intraligamenter ile mandibular anestezi tekniklerinin ağrı düzeyi üzerindeki etkinliğinin karşılaştırılması amaçlandı. Çalışmanın ikincil amacı ise, iki farklı lokal anestezi tekniğinin enjeksiyon ağrısı, hekim tarafından değerlendirilen anestezi etkinliğinin, anestezi başarısının ve lokal anestezi sonrası hasta konforu üzerindeki etkisinin değerlendirilmesidir. Ayrıca, 6-12 yaş grubu çocuklar için dental tedavilerdeki ağrı değerlendirmesinde görsel ağrı ölçeği (GAÖ) ve Wong Baker Yüzler ağrı değerlendirme ölçeği'nin (WBÖ) etkinliğini karşılaştırmaktır.

3.1. Olgu Seçimi

Bu çalışmaya; İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Kliniği'ne diş tedavisi için başvuran, alt çenesinde çift taraflı benzer derinlikte oklüzal veya arayüz mine-dentin çürüğü olan daimi birinci büyük azı dişine sahip, yaşları 6-12 arasında değişen, 78 olgu dahil edildi. Toplam 156 daimi birinci büyük azı dişinin mine dentin çürüğü, aynı olguda bir seansta mandibular ve diğer seansta intraligamenter olmak üzere iki farklı lokal anestezi tekniği uygulanarak, restore edildi.

Çalışmada kullanılacak örnek sayılarını belirleyebilmek amacı ile (Pass 11, Power Analysis&Sample Size Software) güç analizi yapıldı. Buna göre daha önce yapılan benzer bir çalışmanın GAÖ skorları kullanılarak, deney grubu değerlerinin

kontrol grubu GAÖ değerlerinden daha aşağıda olmayacağı (non-inferiority) hipotezi için, %80 güç, $\alpha = 0,05$ iki grup arasındaki GAÖ skorları göreceli farkı %30, standart sapma 15, standardize non-inferiority sınırı 0,30 ve tedaviler arası standardize farkın -0,10 olacağı kabul edilerek 78 olgu olarak belirlendi.¹⁷⁴

Çalışmaya katılan çocuklara ve velilerine ya da vasilerine, tedavi prosedürleri ile ilgili bilgi verildikten sonra İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanan “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu”(EK-1) ile “Çocuklar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” (EK-2) okutulup imzalatılarak, onam alındı. Okuma yazma bilmeyen çocuklar için görseller üzerinden açıklama yapılarak olur alındı.

3.2. Olgu Rapor Formunun Doldurulması

Her olgu için doldurulan olgu rapor formlarına; olgunun tedaviye başlama tarihi, olgu numarası, olgunun ad-soyadının ilk iki harfi, olgunun yaşı, cinsiyeti, sistemik durumu, kooperasyonu, dental tecrübe varlığı ya da yokluğu, 1. ve 2. seans tedavi yapılacak diş numarası, Black sınıfı (oklüzal/arayüz), ICDAS II skoru, radyografik değerlendirme skoru, MIH varlığı, 1. ve 2. seans için ağrının değerlendirmesinde kullanılan subjektif ve objektif kriterler (GAÖ, WBÖ, kalp atım hızı, SpO₂ değeri), anestezi başarısı, tedaviyi yapan hekime göre anestezi etkinlik skoru, tedavi sonrası komplikasyon değerlendirmesi ve tedavi sonunda olgunun tercih ettiği anestezi tekniği kaydedildi (EK-3).

Olguların oral muayeneleri; ayna, sond, hava spreyi ve reflektör kullanılarak yapıldı. DMFT (Daimi dişlerde çürük diş: D, çekilmiş diş: M, çürük nedeniyle dolgu yapılmış diş: F) ve deft (süt dişlerinde çürük diş: d, çürük nedeniyle kaybedilmiş diş: e, çürük nedeniyle dolgu yapılmış diş: f) değerleri Dünya Sağlık Örgütü’nün (DSÖ, World Health Organisation; WHO) belirlediği kriterlere göre belirlenip, olgu rapor formlarına kaydedildi (EK-3).¹⁷⁵

3.3. Olguların Dahil Edilme Kriterleri

Çalışmamıza dahil edilen olgular, yaş aralığı 6-12 arasında değişen, Amerikan Anesteziyoloji Derneği (American Society of Anesthesiologists, ASA)¹⁷⁶ sınıflandırılmasında sınıf I (normal sağlıklı hasta) olgular arasından seçildi (Tablo 6). Seçilen olguların, tedavi işlemlerini yaptırabilecek kooperasyonda ve hekim işbirliğinde olması için, Frankl davranış skalasında¹⁷⁷ skor 3 (pozitif) (tedaviyi kabul eden uyumlu, çekingen, hekim ile ilişki kurabilen ancak tedbirli yaklaşan) ve skor 4 (kesinlikle pozitif) (hekim ile işbirliği içerisinde, tedavi ile ilgili, neşeli olan hastalar) değerlerine uygunluğu arandı (Tablo 7). Çalışmaya, kullanılacak lokal anestezi maddelere ya da sülfütlere karşı alerjisi olan, kolinesteraz eksikliği olan, narkotik veya narkotik olmayan analjezik, antienflamatuar, anksiyolitik, antipsikotik ve antihistaminik ajanlar gibi ağrının değerlendirilmesini etkileyebilecek ilaçlar kullanan, dental prosedürler sırasında sedatif ya da başka bir ilaç kullanması gerekli olan olgular dahil edilmedi. Ayrıca pulse (nabız) oksimetre cihazının doğru bir şekilde ölçüm yapabilmesi için tırnaklarında oje ya da kına vb. maddeler ile boyalı olanlar çalışma dışı bırakıldı.

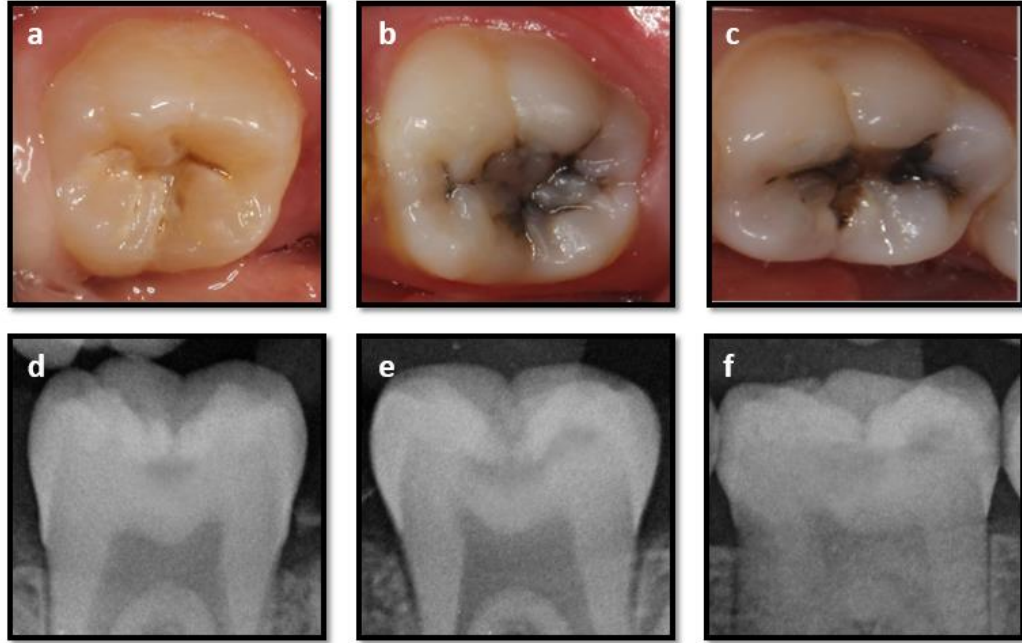
Tablo 5. ASA (American Society of Anesthesiologists) sınıflaması¹⁷⁶

ASA 1	Normal, sağlıklı bir hasta
ASA 2	Hafif sistemik hastalığı olan bir hasta
ASA 3	Hayatı tehdit etmeyen ciddi bir sistemik hastalığı olan, hastalığın bir sonucu olarak bazı fonksiyonel kısıtlamaları olan hasta
ASA 4	Yaşamı sürekli tehdit eden ciddi bir sistemik hastalığı olan bir hasta
ASA 5	Ameliyat olmadan hayatta kalması beklenmeyen can çekişen bir hasta Hastanın ameliyatsız 24 saatten fazla hayatta kalması beklenmez
ASA 6	Organları başka bir hastaya nakledilmek amacıyla alınan beyin ölümü gerçekleşen hasta

Tablo 6. Frankl davranış skalası¹⁷⁷

Skor 1 (Kesinlikle Negatif)	Tedaviyi reddeden, ağlayan, aşırı korkan veya şiddetli negatif davranış gösteren hastalar
Skor 2 (Negatif)	Uyumsuz, tedaviyi kabul etmede isteksiz, açıkça belli olmayan negatif davranış belirtileri gösteren ancak kaygısını dile getiremeyen hastalar
Skor 3 (Pozitif)	Tedaviyi kabul eden uyumlu, çekingen, hekim ile ilişki kurabilen ancak tedbirli yaklaşan
Skor 4 (Kesinlikle Pozitif)	Hekim ile işbirliği içerisinde, tedavi ile ilgili, neşeli olan hastalar

Bu kriterlere uyan olguların alt çenesinde çift taraflı iki daimi birinci büyük azı dişinin seçiminde; çürüğün derinliği, görsel olarak Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi (International Caries Detection and Assessment System, ICDAS II)¹⁷⁸ ile yapılırken (Tablo 8) , radyografik değerlendirmesi “E0-E2, D1-D3 skorumlama sistemi”¹⁷⁹ (Tablo 9) ile yapılarak standardizasyon sağlanması amaçlandı. Buna göre: Klinik olarak ICDAS II¹⁷⁸ kriterlerine göre skor 3, skor 4 ya da skor 5 olan ve radyografik olarak; D2 ya da D3 seviyesinde olan, oklüzal veya arayüz mine-dentin çürüğüne sahip çift taraflı daimi birinci büyük azı dişler seçildi (Resim 1).



Resim 1. a. ICDAS II skor 3 b. ICDAS II skor 4 c. ICDAS II skor 5 d. Radyografik D2 skor e. Radyografik D2 skor f. Radyografik D3 skor

Tablo 7. ICDAS II (International Caries Detection and Assessment System) kriterleri¹⁷⁸

Skor 0	Sağlıklı diş yüzeyi (5 saniye süreyle hava kurutması ardından çürük bulgusu olmaması)
Skor 1	Minede ilk görsel değişiklikler (pit ve fissürlerde, nemliken görünmeyen ancak diş kurutulduktan sonra gözlemlenen renk değişikliği ya da opaklık)
Skor 2	Minede belirgin değişiklikler (pit ve fissürlerde, hem nemli hem kuruyken gözlenebilen renk değişimi ya da opaklık)
Skor 3	Dentinin açığa çıkmadığı çürüğe bağlı bölgesel mine yıkımı (hem nemli hem kuruyken gözlemlenen pit ve fissürlerden daha geniş bir yayılım gösteren renk değişimi ya da opaklık)
Skor 4	Dentinden gözlenen koyu renkte gölgelenme (mine yıkımı yok)
Skor 5	Dentinin de dahil olduğu gözle görülen kavite oluşumu (demineralizasyon ve dentinin açığa çıkmasının çıplak gözle görülebilmesi).
Skor 6	Dişin yarısından fazlasını içeren dentinin gözlemlendiği geniş kavite varlığı

Tablo 8. Radyografik değerlendirme kriteri¹⁷⁹

E0	Radyolüsensi yok
E1	Minenin dış ½' sinde radyolüsensi
E2	Minenin iç ½' sinde radyolüsensi-Mine-dentin birleşimine uzanan radyolüsensi
D1	Dentin dış 1/3'lük kısmında gözlenen radyolüsensi
D2	Dentin 2/3'lük kısmında gözlenen radyolüsensi
D3	Dentin iç 1/3'lük kısmında gözlenen radyolüsensi

Dişetin enflamasyonu, uygulanacak intraligamenter anestezi tekniğinin etkinliğini etkileyebileceği için plak indeksi (Silnes ve Loe, 1964, PI)¹⁸⁰ (Tablo 10) ve gingival indeksi (Loe ve Silness, 1963, GI)¹⁸¹ değerleri belirlendi (Tablo 11).

- PI¹⁸⁰ skoru için 0 ve 1, GI¹⁸¹ skoru için ise 0 olan dişler çalışma kapsamına alındı. GI skoru için; indeks dişlerin bukkal, lingual, mesial ve distal toplam dört yüzeyi değerlendirilerek toplam skorların ortalaması hesaplandı.

Tablo 9. Plak indeksi (Silnes ve Loe, 1964)¹⁸⁰

Skor 0	Plak yok
Skor 1	Çıplak gözle gözlenemeyen, ancak sond ucu gingival sulkusta gezdirildiğinde fark edilen plak varlığı.
Skor 2	Dişeti bölgesi inceden orta kalınlığa kadar plakla kaplıdır ve plak çıplak gözle izlenir.
Skor 3	Yumuşak eklenti fazladır, kalınlığı gingival sulkusu doldurur.

Tablo 10. Gingival indeks (L  e ve Silness, 1963)¹⁸¹

Skor 0	Sağlıklı dişeti
Skor 1	Hafif enflamasyon, hafif renk değişikliği, �dem var sondalamada kanama yok
Skor 2	Orta dereceli enflamasyon, dişeti parlak, kırmızı, ödemli, sondalamada kanama var.
Skor 3	şiddetli enflamasyon, belirgin kırmızılık ve �dem, spontan kanama var.

3.4. Çalışma Gruplarının Belirlenmesi

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan olguların alt çenesindeki sağ ve sol daimi birinci büyük azı dişleri 2 gruba ayrıldı. İlk seansta uygulama yapılacak taraf (sağ ya da sol alt yarım çene) ve anestezi tekniği (intraligamenter ya da mandibular anestezi), bilgisayar yazılımı tarafından oluşturulan ayırma dizisi ile rastgele seçildi. İkinci seansta diğer tarafa (sağ ya da sol alt yarım çene), diğer anestezi tekniği (intraligamenter ya da mandibular anestezi) uygulandı. Olguların, tüm anestezi uygulamaları ve tedavi aşamaları, standardizasyon sağlamak amacı ile aynı hekim tarafından uygulandı. Çalışma başlamadan önce, beş yıllık diş hekimi olan uygulayıcı, 3 ay boyunca intraligamenter anestezi için seçilen doz ayarlı basınçlı enjektör ile intraligamenter anestezi uygulayarak klinik olarak deneyim kazandı.

İki anestezi tekniği öncesinde de topikal anestezik solüsyon (10 mg) (Locanest %10 sprey lidokain, Avixa, Türkiye) (Resim 2) 1 dk süre ile enjeksiyon yapılacak bölgeye uygulandı.



Resim 2. Topikal anestetik solüsyon (Locanest %10 sprej lidokain, Avixa, Türkiye)

Deney grubu: Bu grupta bulunan 78 alt daimi birinci büyük azı dişin anestezisini sağlamak için IL anestezi yapıldı. İntraligamenter anestezide; 0,36 ml 1:100,000 epinefrin içeren %4 artikain solüsyonu (Ultracaine DS Forte karpül, Sanofi-Aventis GmbH, Almanya) (Resim 4), ucuna 30 gauge 16 mm karpül iğnesi takılmış (SOPIRA® Heraeus Kulzer, Hanau, Almanya) doz ayarlı basınçlı karpül enjektör ile (SOPIRA® Citoject enjektör Heraeus Kulzer, Hanau, Almanya) (Resim 3) uygulandı.



Resim 3. Doz ayarlı basınçlı karpül enjektör ile karpül iğnesi (SOPIRA® Citoject enjektör Heraeus Kulzer, Hanau, Almanya)



Resim 4. Lokal anestezik ampül ve karpül solüsyonları (Ultracaine DS Forte ampul, Sanofi-Aventis GmbH, Almanya)

Kontrol grubu: Bu grupta bulunan dişlerin anestezisi için mandibular anestezi direkt yöntem ile yapıldı. Mandibular anestezi için, 1 ml 1:100,000 epinefrin içeren %4 artikain solüsyonu (Ultracaine DS Forte ampul, Sanofi-Aventis GmbH, Almanya) (Resim 4) 0.40x40 mm tek kullanımlık steril dental plastik enjektör (Ayset, Adana, Türkiye) (Resim 5) ile uygulandı.



Resim 5. Tek kullanımlık steril dental plastik enjektör (Ayset, Adana, Türkiye)

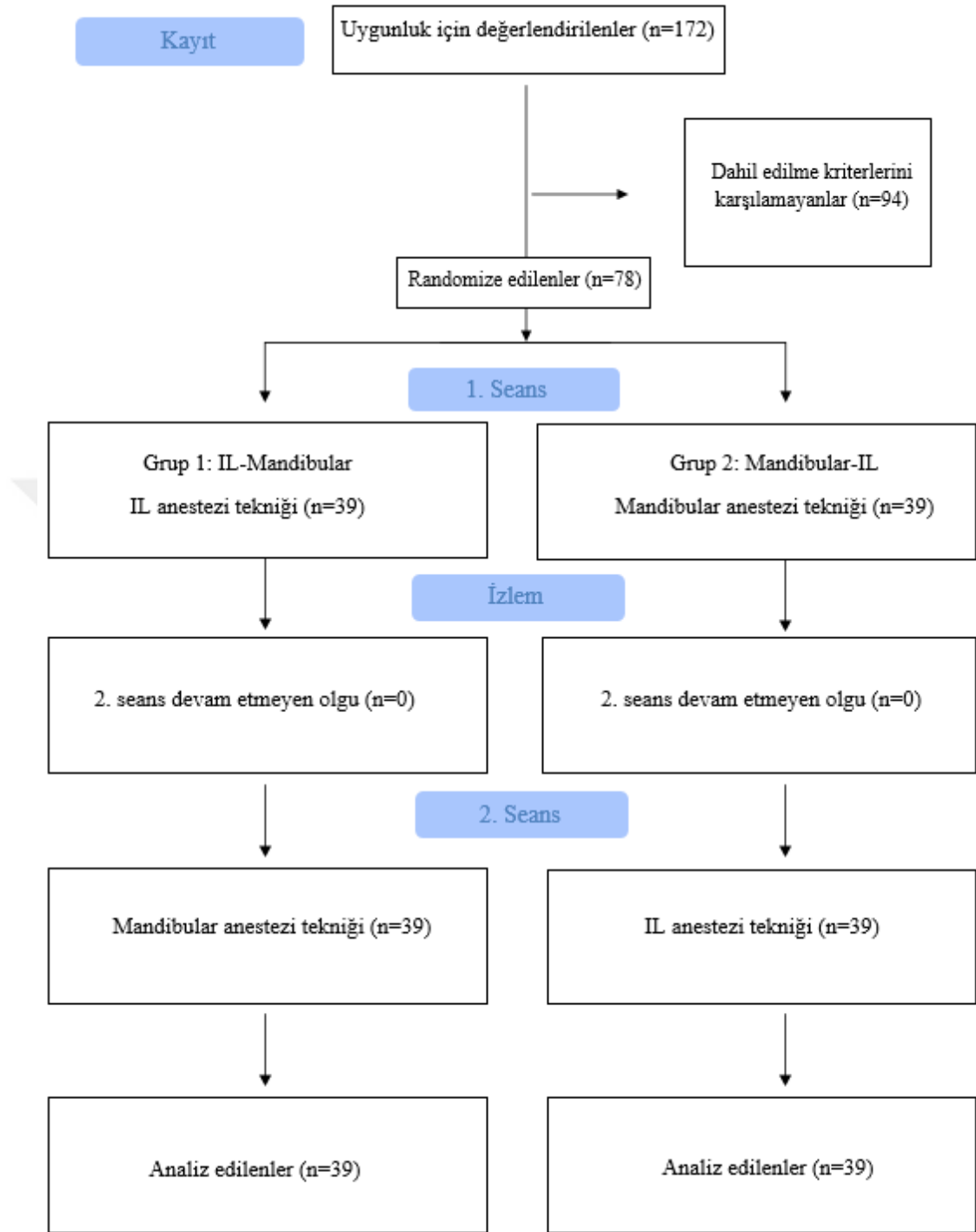
Araştırmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan olgular yaş, cinsiyet, dental tecrübe ve DMFT/dmft değerleri ile ICDAS II ve radyografik değerlendirme kriterlerine göre 2 çalışma grubuna dahil edildi. Her bir olgu için birinci seansta yapılacak anestezi tekniği ve diş bölgesi, Research Randomizer® (Versiyon 4.0)

bilgisayar yazılımı tarafından oluşturulan rastgele ayırma dizisi ile belirlenerek, sıralı olarak numaralandırılmış opak mühürlü zarflar aracılığı ile rastlantısal olarak gruplara dağıtıldı. CONSORT'a göre çalışmanın akış şeması Şekil 5'te gösterildi. Buna göre gruplar aşağıda gösterildiği şekilde ayrıldı:

Grup 1: İlk seans IL anestezi tekniği uygulanan, ikinci seans mandibular anestezi tekniği uygulanan olgular

Grup 2: İlk seans mandibular anestezi tekniği uygulanan, ikinci seans IL anestezi tekniği uygulanan olgular





Şekil 5. CONSORT diyagramına göre akış şeması

3.5. Klinik Uygulama

Çalışmaya İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran kooperasyonu Frankl davranış skalasına göre skor 3 ve 4 olan olgular dahil edildi. Detaylı anamnezleri alınan, reflöktör ışığı altında ayna ve sond ile görsel ve dokunsal muayenesi yapılan olguların, alt çenesindeki sağ ve sol daimi birinci büyük azı dişlerinin ICDAS II¹⁷⁸ skoru 3, 4 ve 5 (Bkz. Tablo 8) olanlardan iki taraflı bitewing röntgen alındı. Radyografik değerlendirmesinde¹⁷⁹; D2 ve D3 skoru (Bkz. Tablo 9) alan dişler çalışmaya dahil edildi. Bu şartlara uyan olguların, çalışmaya alınan dişlerinin; mesial, bukkal, distal, lingual olmak üzere 4 bölgesi periodontal sond ile ölçülerek, PI¹⁸⁰ ve GI¹⁸¹ skorları belirlendi. PI'ya¹⁸⁰ göre skoru 0 ve 1 (Tablo 10), gingival indekse¹⁸¹ göre skoru 0 (Tablo 11) olan dişler çalışmaya dahil edildi.

Çalışma grubunda olan olgulara tedavi koltuğunda uygulanacak tedaviler ile çalışmada kullanılan GAÖ ve WBÖ “*anlat-göster-uygula*” davranış yönlendirme tekniği ile anlatıldı. Bu ölçekler ile olguların subjektif ağrı değerlendirmesi; enjeksiyon sonrası, minede yüksek hızlı döner alet (aeratör) ile çalışırken, dentinde düşük hızlı döner alet (anguldruva ve mikromotor) ile çalışırken ve restorasyon bitiminde yapıldı.

Anestezi uygulaması öncesinde dinlendirilen olguların, kalp atım hızı ve oksijen satürasyon düzeyini (SpO₂) ölçmek üzere el tipi pulse oksimetre (CMS60D, Contec Medical Systems Co. Ltd, Çin) cihazına bağlı sensör, olguların sağ ellerinin işaret parmağına yerleştirildi. Bu cihaz ile olguların objektif ağrı değerlendirmesi; enjeksiyon öncesi, enjeksiyon sonrası, enjeksiyon sonrası, minede yüksek hızlı alet ile çalışırken, dentinde düşük hızlı alet ile çalışırken ve restorasyon bitiminde yapıldı.

Olgunun kilosuna göre maksimum önerilen doz hesaplandı.⁴⁴ Ardından anestezi uygulanacak bölge bir pamuk pelet ile kurutuldu. Başka bir pamuk pelete 1 kez sıkılan topikal anestezik solüsyon (10 mg) (Locanest %10 sprey lidokain, Avixa, Türkiye) 1 dk süre ile uygulandı. Anestezi hazırlığı ve uygulaması sırasında olgunun gözleri kapatılıp, hangi enjektör ile anestezi yapıldığını görmesi engellenerek tek taraflı körlük sağlandı. Tüm uygulamalarda anestezik madde olarak 1:100,000

epinefrin içeren %4 artikain solüsyonu, rastgele olarak belirlenen anestezi tekniği ile yine rastgele seçilen bölgeye enjekte edildi. Anestezisi sağlanan dışın restoratif tedavi prosedürleri lastik örtü izolasyonu altında tek bir hekim tarafından gerçekleştirildi.

Çalışmaya dahil edilen olgular ilk seanstan en az 1 hafta sonra kliniğimize tekrar davet edildi ve önceki seans belirlenip, uygulanan anestezi tekniği intraligamenter anestezi ise 2. seans mandibular anestezi, ilk seans mandibular anestezi uygulandıysa 2. seans intraligamenter anestezi karşı taraf alt çene daimi birinci büyük azı dişine uygulandı. Diğer anestezi tekniği, tedavi ve çalışma prosedürleri ilk seansta tanımlanan ile aynı şekilde gerçekleştirildi. Olgulara anestezi sonrası yaşayabilecekleri komplikasyonlar (ağrı, dişte yükselme, hematoma, dudak/dil ısırmaya bağlı travma, şişlik, enefeksiyon ve kanama) anlatıldı. Karşılaştıkları komplikasyonları not almaları istendi. Olgular 1. ve 2. seanstan 1 gün sonra telefon ile aranarak postoperatif komplikasyonlar kaydedildi. İkinci seansın sonunda olgunun anestezi tercihi sorularak kaydedildi.

3.5.1. İntraligamenter anestezi prosedürü (deney grubu)

Olgulara yapılacak anestezi öncesi; antisepsi sağlamak amacı ile ilgili dişin dişeti bölgesi, %2 klorheksidin glukonat solüsyonu (Drogsan, Ankara, Türkiye) ile silindi. Sonrasında bölge kurutuldu ve topikal anestetik sprey (Locanest %10 sprey lidokain) sıkılmış (10 mg) pamuk pelet 1 dakika boyunca anestezinin yapılacağı bölgeye uygulandı (Resim 6.a). Topikal anestezi uygulamasından sonra SOPIRA® Citoject basınçlı enjektörün ucuna takılan SOPIRA® 30 gauge karpül iğnesi dişin uzun eksenine 30° açı yapacak şekilde periodontal sulkus içine direnç hissedilene kadar 1-2 mm yerleştirildi (Resim 6.b). Üretici firmanın tavsiye ettiği üzere, dozlama koluna 3 kez basılarak (çok köklü dişlerin anestezisinde her kök (mesiobukkal ve distobukkal) için gerekli anestetik madde miktarı 0,15 ml- 0,20 ml anestetik madde olup 1 kez dozlama koluna basım 0,06 ml enjekte etmektedir) her kök için (mesiobukkal ve distobukkal) 0,18 ml, toplamda bir diş için 0,36 ml %4 artikain, 1:100,000 epinefrin içeren Ultracaine DS Forte anestetik solüsyon yavaş bir şekilde enjekte edildi.



Resim 6.a. İntraligamenter anestezi öncesi topikal anestezi uygulaması, **b.** İntraligamenter anestezi uygulaması öncesi iğnenin periodontal sulkusa yerleştirilmesi

Anestezi işlemi uygulanırken, her dozun enjeksiyonu 7 sn sürdü ve her kök için 21 sn olmak üzere, 2 kök için toplam 42 saniye süre ile anestetik madde enjekte edildi. Tüm yapılan IL anesteziilerde; periodontal sulkus içinde yeterli direnç alınarak enjeksiyon gerçekleştirildi. Böylece solüsyonun, periodontal sulkus içerisinden ağıza akması engellendi. Enjeksiyon yapıldıktan sonra marjinal dişetinde beyazlaşma görüldü (Resim 7).



Resim 7. IL enjeksiyon sonrası dişetinde görülen iskemi

Deney grubundaki dişlerin, IL anestezi sonrası uyuşukluğu kontrol etmek için; anestezi yapıldıktan 10 sn sonra sond ile labial mukozaya bastırılarak objektif kontrol sağlandı.¹⁸² İki nokta enjeksiyonunu takiben objektif kontrol sonucu ağrı olgu tarafından ağrı hissedilmedi ise tedaviye başlandı. Ağrı olduğu durumda ise 4 nokta anestezisi için; her kök başına 0,18 ml 1:100,000 epinefrin içeren %4 artikain solüsyonu, mesiolingual sulkusa ve distolingual sulkusa (4 nokta enjeksiyonu) aynı teknik ile enjekte edildi. 4 nokta enjeksiyonu sonucu uygulanan maksimum doz; 0,72 ml oldu ve bu miktar olguların kilosuna göre hesaplanan maksimum önerilen dozu aşmayacak miktardaydı. Tarafımızdan kullanılan dozlar, 5 mg/kg vücut ağırlığı olan

maksimum lokal anestezi dozunun çok altındaydı.⁵² Dört nokta IL enjeksiyon yapıldıktan sonra objektif kontrolde ağrı olmaması durumunda, tekniğin devamlılığı olduğu için anestezi tekniği başarılı kabul edildi. Dört nokta enjeksiyonu sonrası olgu hala ağrı duyuyorsa teknik başarısız kabul edildi ve standart yöntem ile direkt mandibular anestezi tekniğinin uygulanması planlandı.

3.5.2. Mandibular anestezi prosedürü (kontrol grubu)

Restorasyonu yapılacak dişin bulunduğu yarım çene tarafındaki enjektörün giriş alanı olacak mukoza, antisepsi sağlamak amacı ile %2 klorheksidin glukonat solüsyonu ile silindi. Sonrasında bölge kurutuldu ve bu bölgeye bir pamuk pelete sıkılan topikal anestezi solüsyon (Locanest %10 sprey lidokain, Avixa, Türkiye) 1 dk uygulandı. Topikal anestezi uygulamasından sonra olgudan ağzını çok açması istendi. Ağız aynası ile ramus mandibulanın ön kenarını örten yumuşak dokular ekarte edildi. Tek kullanımlık steril dental plastik enjektörün 27 gauge iğnesinin giriş yönü, oklüzal düzlemle paralel şekilde karşı komissüradan, süt azı ya da daimi küçük azı dişleri hizasından, iğnenin yumuşak dokuya gireceği noktaya yönlendirildi. İğne ucu margo anteriorun 1 cm gerisinden, internal oblik kenar ile pterigomandibular rafenin orta hizasının kesiştiği noktasından yaklaşık 0,5 mm ilerletilerek 0,5 ml anestezi solüsyon lingual sinirin uyuşması için enjekte edildi. İğne ucu 1,5-2 mm daha ilerletildi. Foramen mandibula civarında kemik direnci ile karşılaştıktan sonra iğne hafifçe öne çekildi. Negatif aspirasyon sağlanması sonucu, 0,5 ml daha 1:100,000 epinefrin içeren %4 artikain (Ultracaine DS Forte, Sanofi-Aventis GmbH, Almanya) anestezi solüsyonu toplamda 1,0 ml olacak şekilde bu bölgeye 1 dk boyunca yavaşça enjekte edildi (Resim 8).^{11,31}



Resim 8. Mandibular anestezi tekniğinin uygulaması

Kontrol grubundaki dişlerin anestezisi, anestezi yapıldıktan 30 saniye sonra 15 dk boyunca derin dudak/dil uyuşukluğunun varlığı ile sorgulandı.¹⁸³ Ayrıca anestezi yapıldıktan sonra anestezi yapılan alt çenede aynı taraftaki köpek dişinin labial mukozasına, sondu batırmak suretiyle anestezi kontrol edildi. Sond batırıldığında ağrı oluşursa, olgu 15 dk içinde derin dudak uyuşukluğu bildirmezse veya olgu tedavi sırasında ağrısı olduğunu bildirirse teknik başarısız olarak kaydedilip standart yöntem ile direkt mandibular anestezinin tekrarlanması planlandı.

3.5.3. Restoratif tedavi prosedürü

Uygulanan anestezi sonrası objektif kontrolde his kaybı belirlenmesi ile tedaviye başlandı. Öncelikle ilgili diş, lastik örtü ile izole edildi. oklüzal (Black sınıf I) veya arayüz (Black sınıf II) mine-dentin çürük lezyonlu dişlerin; mine dokusunda çalışırken yüksek hızlı döner alet ve elmas rond frez kullanıldı. Dentin dokusuna geçildiğinde ise, tungsten karbid rond frezle düşük hızda çalışan döner alet kullanılarak enfekte çürük dentin dokusu, minimal girişimsel yaklaşım ile temizlendi. Kaviterler, pulpaya yakın bölgeleri olduğu takdirde, kalsiyum hidroksit (Dycal, Dentsply Caulk, Milford DE, Kanada) ile örtüldü, gerekirse üzerine ince bir tabaka cam iyonomer siman yerleştirildi. Restorasyonlar kompozit (Voco, Cuxhaven, Germany) materyali ile tamamlandı. Kapanış kontrolü yapılarak gerekli düzenlemeler, su soğutması altında yüksek hızlı döner alete takılı sarı kuşak alev uçlu ve labut elmas frezlerle yapıldı. Parlatma işlemleri, labut şeklinde arkansas taşı ve polisaj lastikleri ile tamamlandı.

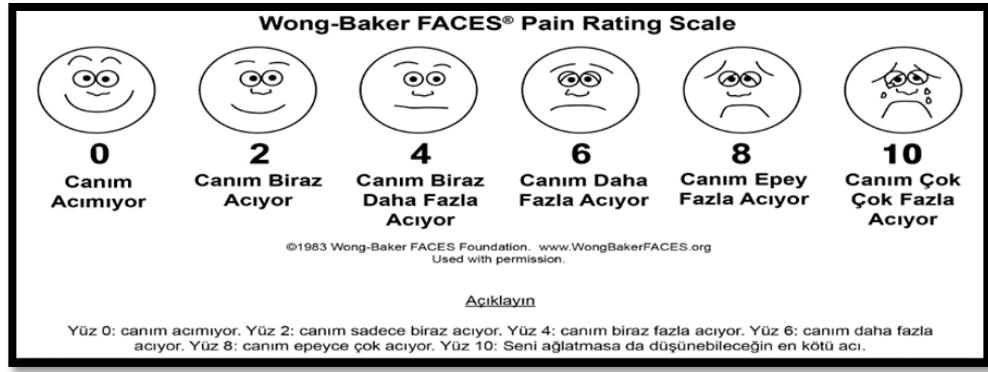
3.6. Çalışmadaki Değerlendirme Yöntemleri

Çalışmada ağrı değerlendirmesi farklı aşamalarda, kişinin kendinin ifade ettiği öz bildirim ölçeklerinden GAÖ ve WBÖ ile subjektif olarak değerlendirilirken, objektif veriler ise pulse oksimetre cihazında ölçülen kalp atım hızı ve SpO₂ değerleri olarak kaydedildi. Olgunun her seans sonundaki anestezi etkinliği araştırmacı tarafından skorlandı. Her anestezi uygulaması sonrası, tedavi sonunda oluşabilecek komplikasyonlar, her seans sonunda olgulara telefon ile ulaşılarak öğrenildi. Olgulara, ikinci seansın sonunda tercih ettikleri anestezi tekniği sorularak, kaydedildi.

3.6.1. Görsel analog ölçeği (GAÖ) ve Wong Baker Yüzler ağrı değerlendirme ölçeği (WBÖ)

Anestezi başarısının kantitatif olarak değerlendirilmesi amacıyla; restoratif tedavi aşamaları sırasındaki anesteziye rağmen oluşan dental ağrıyı belirlemede WBÖ ve GAÖ kullanıldı. İki farklı öz bildirim yöntemi olan WBÖ ve GAÖ değerleri enjeksiyon sonrası, minede yüksek hızlı döner alet ile çalışma, dentinde düşük hızlı döner alet ile çalışma ve restorasyon bitimindeki değerleri olgular tarafından skorlandı. Çalışmaya dahil edilen olgular Frankl davranış skoruna göre skoru 3 (pozitif) ve skoru 4 (kesinlikle pozitif) olanlar içinden seçildiği için anestezi öncesi WBÖ ve GAÖ değerlerine bakılmadı.

WBÖ, farklı duygu durumlarını ifade eden 6 tane yüzden oluşmaktadır.¹⁴⁹ WBÖ kullanılmadan önce; olgulara, ölçekte resmedilmiş yüzler gösterildi ve anlamları ölçekte yazan şekilde anlatıldı. Kendi hislerine en yakın olan ifadeyi seçmesi istendi (Şekil 6). Çalışmamızda bu ölçeğin akademik açıdan kullanımı için Wong-Baker FACES Vakfı'ndan izin alındı.¹⁴⁹



Şekil 6. Wong Baker yüzler ağrı değerlendirme ölçeği¹⁴⁹

GAÖ, genellikle 0-10 cm arası uzanan düz, yatay bir çizgiden oluşan ve öz bildirim değerlendirmesinde sıklıkla kullanılan bir ölçektir.¹⁴¹ GAÖ kullanılmadan önce olgulara; 0'dan (ağrı yok) 10'a (en dayanılmaz ağrı) kadar uzanan yatay çizgi gösterilerek işlem sırasında algıladığı ağrı şiddetine göre üzerinde işaretleme yapması istendi. Sonrasında sıfır (0)'dan başlanarak çizilen çizgiye kadar olan bu bölge ölçülerek olgunun ağrısı cm cinsinden belirlendi ve olgu rapor formlarına kaydedildi (Şekil 7).



Şekil 7. Görsel analog ölçeği (GAÖ)¹⁴¹

3.6.2. Kalp atım hızı ve oksijen saturasyon düzeyi (SPO₂)

Restoratif tedavi prosedürlerinde, anesteziye rağmen oluşan dental ağrının fizyolojik olarak değerlendirilmesinde; kalp atım hızı ve arteriyel oksijen saturasyon düzeyi ölçümü tercih edildi. Bu amaçla, el tipi pulse oksimetre cihazı (CMS60D, Contec Medical Systems Co. Ltd, Çin) kullanıldı (Resim 9). Cihaz, kalp atım hızını ve arteriyel oksijen saturasyon düzeyini gösteren OLED ekran ve ölçüm yaparken parmağa takılan sensörlü çocuk probundan oluşmaktadır. Ölçümler yapılırken, verilerin doğruluğu için; olguya, hareket etmemesi konusunda uyarı yapıldı.¹⁵⁹



Resim 9. Pulse oksimetre cihazı (CMS60D, Contec Medical Systems Co. Ltd, Çin)

Ölçümler, olguların sağ elinin işaret parmağına yerleştirilerek gerçekleştirildi (Resim 10). Bu cihaz ile değerler, anestezi öncesi (olgu kliniğe geldiğinde 5 dakika dinlendirildikten sonra), enjeksiyon sırası, enjeksiyon sonrası, minede çalışma, dentinde çalışma ve restorasyon bitim aşamalarında kalp atım hızı oksijen satürasyon düzeyi (SpO₂) pulse oksimetre cihazı ile ölçülerek kayıt edildi. Değerler araştırmacı tarafından Olgu Rapor Formuna (EK-3) kaydedildi.



Resim 10. Pulse oksimetre cihazının parmağa yerleştirilmesi

3.6.3. Anestezi etkinliğinin araştırmacı tarafından değerlendirilmesi

Anestezi etkinliği, tedavi sonunda araştırmacı tarafından aşağıdaki şekilde skorlanarak, Olgu Rapor Formuna (EK-3) kaydedildi.¹⁸⁴ Gruplar arası ve seanslar arası IL ve mandibular anestezi tekniklerinde anestezi başarısı hekimin objektif anestezi kontrolüne göre değerlendirildi. Tedavinin devamı için ek mandibular anestezi gerektiği durumda skor 0; tedavi ağrısız bir şekilde tamamlanması skor 1;

tedavi sırasında ek mandibular anesteziye gerek kalmasa da hafif rahatsızlık hissi görüldüğünde skor 2; değerlendirmenin yapılamadığı durumlarda skor 3 olarak kaydedildi.¹⁸⁴

0: Tedavinin devamı için ek mandibular anestezi gerekmesi

1: Tedavinin ağrısız bir şekilde tamamlanması

2: Tedavi sırasında ek mandibular anesteziye gerek kalmasa da hafif rahatsızlık hissi görülmesi

3: Değerlendirme yapılamaması

3.6.4. Anestezi başarısının değerlendirilmesi

İntraligamenter anestezi tekniğinin başarısı; enjeksiyon sonrası ilgili dişeti bölgesine her 10 saniyede bir ve maksimum 1 dk süreye kadar sond ile kontrol edilerek gerçekleştirildi. Olgular 1 dk süre sonunda hala ağrı hissediyorsa, 2 noktaya (mesiolingual ve distolingual) daha IL enjeksiyon yapıldı. Bu durumda 4 nokta enjeksiyonu başarılı kabul edildi. Bu enjeksiyondan sonra da ağrı hisseden olgulara mandibular anestezi yapılması planlandı. Bu durum anestezi tekniğinde başarısızlık olarak kabul edildi. Ayrıca sond testi başarılı olsa bile, tedavi sırasında hafif rahatsızlık hissiyatından daha fazla ağrı duyan olgularda da IL anestezi tekniği başarısız kabul edildi.

Mandibular anestezi tekniğinin başarısı; subjektif olarak enjeksiyondan sonra alt dudak hissizliğinin 15 dk içinde oluşması, objektif olarak ise tedavi bölgesi tarafında bulunan alt kanin dişinin dişeti bukkal bölgesine bir sond batırılarak değerlendirildi. Bu kriterlere ek olarak anestezi etkinliği değerlendirilirken, tedavi sırasında hafif rahatsızlık hissi ve daha fazla ağrı varlığı sorgulandı. Tedavi sırasında hafif rahatsızlık hissiyatından daha fazla ağrı duyulduğunda mandibular anestezi tekniği başarısız olarak kabul edildi.

3.6.5. Tedavi sonrası komplikasyonların değerlendirilmesi

Her tedavinin sonunda olgular ve olguların velilerine, olası anestezi komplikasyonları hakkında bilgi verildi. Tedaviden 1 gün sonra telefon ile ulaşılarak olguların tedavi işlemi sonrası bir sorun yaşayıp yaşamadıkları öğrenildi. Yaşanan komplikasyon var ise (ağrı, hematoma, dişte yükselme hissi, dudak-dil ısırma, şişlik, enfeksiyon ve kanama)^{9,15} Olgu Rapor Formuna (EK-3) kaydedildi. Olguların tüm anestezi uygulamaları ve tedavi prosedürleri anestezi teknikleri konusunda deneyimli olan tek bir hekim tarafından uygulandı.

3.6.6. Olguların anestezi tercihi

İkinci seans sonunda olgulara; bir sonraki dental işlemlerinde seçme şansı olsa, ilk seansta ve ikinci seansta uygulanan anestezi (uyuşturma) yöntemlerinden hangisini tercih edeceği soruldu. Alınan cevaba göre olgunun tercih ettiği yöntem belirlenerek Olgu Rapor Formuna (EK-3) kaydedildi.

3.7. İstatistiksel Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada sayısal verilerin ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum değerler ile kategorik verilerin frekans ve yüzde değerleri SPSS Statistics (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) paket programı kullanılarak analiz edildi. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi (etkileşim hariç, $p<0,1$) 0,05 olarak belirlendi.

Temel demografik özelliklerin sunumu 2010 CONSORT'un çapraz düzen (cross-over) tasarımı için 2019 yılında yayınlanan genişletilmiş versiyonuna göre sunuldu.¹⁸⁵ Her diş için kaydedilen anestezi başarısı, hekim tarafından değerlendirilen anestezi etkinliği, tedavi sonrası komplikasyonlar, ICDAS II, radyografik skoru ve Black sınıfı her anestezi tekniğinin seanslar arasında ve her seansta anestezi tekniklerini karşılaştıracak şekilde sunuldu. Karşılaştırmalar, Pearson Ki-kare testi veya Fisher'in tam olasılık testi ile gerçekleştirildi.

Ağrının değerlendirilmesinde kullanılan WBÖ ve GAÖ ile kalp atım hızı ve SpO₂ değişkenlerinin normallik varsayımı, karşılaştırma yapılacak gruplarda ve her

bir aşamada (enjeksiyon öncesi, enjeksiyon sırası, enjeksiyon sonrası, minede çalışma, dentinde çalışma, restorasyon bitim) ayrı ayrı Shapiro-Wilk testi ile kontrol edildi.

Çalışma tasarımı, bölünmüş ağız tasarımı (*split mouth*) şeklinde olsa da, anestezi tekniklerinin belirli sırayla uygulanmasında dolayı çalışmanın çapraz çalışma (*cross-over*) tasarımını da içerdiği¹⁸⁶⁻¹⁸⁸, bu nedenle çalışmanın birincil ve ikincil sonlanım noktaları yine ilgili CONSORT'a göre dizi ve seanslara göre özetlendi. Lessafre ve ark.¹⁸⁶ ile Pandis ve ark.¹⁸⁷ bu çalışma ile aynı tasarıma ve aynı sonlanım noktalarına sahip Palm ve ark.³ çalışması için yaptıkları seans etkisi uyarısını dikkate alabilmek için seanslar arası geçişler tüm aşamalar boyunca her anestezi tekniğinde ayrı ayrı grafik ve tanımlayıcı istatistikler ile incelendi. Ayrıca Brunner-Langer model (F1 seans-LD-F1 aşama dizayn) ile, R 3.5.2 yazılımı (R software, version 3.5.2, package: nparLD, R Foundation for Statistical Computing, Viyana, Avusturya; <http://r-project.org>) aracılığıyla analiz edildi. İkinci seansta uygulanan anestezi tekniklerinde genelde daha düşük ağrı değerleri gözlemlendi. İntraligamenter anestezide bu istatistiksel olarak anlamlı değilken, mandibular anestezi tekniğinde anlamlı olduğu görüldü. Bu sebepten dolayı seanslarda, anestezi tekniklerinin karşılaştırılması farklı sonuçlar doğurdu. Sonuçlarda olası yanlılığı engellemek için sadece 1. seans verileri kullanıldı. İlk seansta anestezi tekniklerinin aşamalar boyunca ağrı değişimi yine Brunner-Langer model (F1 anestezi tekniği-LD-F1 aşama dizayn) ile analiz edildi. Etkileşimin olmadığı durumlarda, aşama istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu takdirde ikili aşama karşılaştırmaları yine aynı dizayn kullanılarak yapıldı. Bu durumda *p* değerleri Bonferroni düzeltilmesi uygulanarak verildi. Kalp atım hızı ve SpO₂ değerlerinde seans etkisine bakıldığında seans etkisi olmadığı görüldü. Ancak çalışmanın analizinde bütünlük açısından veriler aynı şekilde analiz edildi. Ağrının değerlendirilmesinde WBÖ, GAÖ, kalp atım hızı ve SpO₂ verilerinin sağa çarpık dağılım göstermesi ve analiz yöntemine uygunluk açısından, tüm Brunner-Langer analizlerinin grafik ve tablo sunumunda “Görelî Tedavi Etkileri’nden” (GTE) yararlanıldı. Görelî tedavi etkisi medyan grafikleri ile benzer şekilde yorumlanır. Grafikte görülen artış incelenen değişkendeki artış olarak, grafikteki azalış değişkendeki azalış olarak değerlendirilir. İlgili anestezi tekniğinin herhangi bir aşama için hesaplanan GTE değeri, tüm

aşamalara göre, o aşamanın genel ortalamadan (0,5) düşük ya da yüksek olma eğilimini ifade etmektedir. Göreli etkiler 0 ile 1 arasında değişir ve yokluk hipotezinin kabul edildiği durumlarda tüm aşamalara ait göreli etkinin 0,50 olduğu varsayılmaktadır.¹⁸⁹

Ağrı değerleri ile diğer nicel değişkenler arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile incelenirken, ağrı değerlerinin bağımsız gruplar arasında karşılaştırılması Mann-Whitney U testi ile yapıldı.



Tablo 11. Araştırmada kullanılan pulse oksimetre cihazı

Cihaz	Firma
Pulse Oksimetre Cihazı	CMS60D, Contec Medical Systems Co. Ltd, Çin

Tablo 12. Araştırmada kullanılan materyaller

Materyal	İçerik	Üretici Firma
Locanest %10 Topikal Anestezik Sprey lidokain	1 ml'de 100 mg lidokain içerir.	Avixa İlaç Sanayi ve Tic. Ltd. Şti. Türkiye
Ultracaine DS Forte Lokal Anestezik Karpül	1 ml'sinde; 40mg artikain hidroklorür, 0.012mg epinefrin hidroklorür	Ultracaine DS Forte Sanofi-Aventis GmbH, Almanya)
Ultracaine DS Forte Lokal Anestezik Ampul	1 ml'sinde; 40mg artikain hidroklorür, 0.012mg epinefrin hidroklorür	Ultracaine DS Forte Sanofi-Aventis GmbH, Almanya)
Doz Ayarlı Basıncılı Karpül Enjektör		SOPIRA® Citoject enjektör Heraeus Kulzer, Hanau, Almanya
Karpül İğnesi		SOPIRA® Heraeus Kulzer, Hanau, Almanya
Steril Dental Plastik Enjektör		Ayset, Adana, Türkiye
Klorhex İrrigasyon Çözeltisi	%2 klorhexidin glukonat	Drogsan, Ankara, Türkiye
Asit Jeli	%35'lik Ortofosforik Asit	Vococid, Voco, Cuxhaven, Almanya
Kompozit Dolgu Materyali	Metakrilat matris (Bis-GMA, TEGDMA) içinde %87 w/w inorganik doldurucu (= 71,4 vol %) içeren,	Grandio, VoCo, Cuxhaven, Germany
Kalsiyum Hidroksit	Baz: 1,3 butilen glikolün disalisilat esteri; kalsiyum fosfat; kalsiyum tungstat; çinko oksit; Demir oksit Katalizör: kalsiyum hidroksit; etil toluen sülfonamid; çinko stearat; titanyum dioksit; çinko oksit; Demir oksit	Dycal, Dentsply Caulk, Milford DE, Kanada
Cam İyonomer Siman	Su, aluminoflorosilikat cam Partikülleri, poliakrilik Asit, karboksilik asit	Ketac™ Molar Easymix Cam iyonomer Likit Refill, ABD
Matris Sistemi	Matris yüzüğü ve tutucusu	SuperMat Adapt SuperCap Matrix, Kerr Hawe, Bioggio, İsviçre
Kompozit Cila/Bitirme Seti	Metal mandren ve parlatma lastiği	One Gloss Set, Shofu, ABD

4. BULGULAR

4.1. Demografik Bulgular

Bu tez çalışmasında; çocuklarda alt daimi birinci büyük azı dişlerine yapılan restoratif uygulamalarda, intraligamenter ile mandibular anestezi tekniklerinin ağrı düzeyi üzerindeki etkinliğinin karşılaştırılması amaçlandı. İki farklı lokal anestezi tekniğinin enjeksiyon ağrısı, hekim tarafından değerlendirilen anestezi etkinliği, anestezi başarısı ve lokal anestezi sonrası hasta konforu üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi ikincil amaç olarak belirlendi. Ayrıca, 6-12 yaş grubu çocuklar için dental tedavilerdeki ağrı değerlendirmesinde Görsel Analog Ölçeği (GAÖ) ve Wong Baker Yüzler Ağrı Değerlendirme Ölçeği'nin (WBÖ) etkinliğinin karşılaştırılması planlandı.

Çalışma, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı'na başvuran, yaş ortalaması 10 yıl 1 ay $\pm$ 1 yıl 8 ay olan, 44 kız ve 34 erkekten oluşan toplam 78 olgu ile tamamlandı (Tablo 14).

Çalışmaya katılan olguların sağ/sol daimi birinci büyük azı dişlerine bir hafta ara ile iki farklı anestezi tekniği uygulandı. Seanslar arasındaki farkın, çalışma sonuçlarını etkilememesi için; birinci ve ikinci seansta uygulanan anestezi teknikleri eşit olarak dağıtıldı. İlk seans randomizasyonla seçilen sağ ya da sol mandibular molar dişine IL anestezi (deney grubu), ikinci seans kontralateral dişe mandibular anestezi tekniği (kontrol grubu) uygulaması yapılan 39 olgu Grup 1 olarak; ilk seans mandibular anestezi ikinci seans IL anestezi yapılan 39 olgu ise Grup 2 olarak belirlendi. Böylece her kişi kendi kontrolü olduğundan çalışma *cross-over* dizayn kazandı.

Gruplar arasında; yaş, cinsiyet, DMFT/dmft ve dental tecrübe değişkenlerinin dağılımında istatistiksel anlamlı bir fark görülmedi (Tablo 14) ($p>0,05$). Olguların sağ/sol daimi birinci büyük azı dişlerinde restoratif tedavi uygulanacak dişlerinin ICDAS II skoru, radyografik skoru ve Black sınıfına göre dağılımı Tablo 15 ve Tablo 16'da gösterildi. Gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 13. Çalışma gruplarının yaş, cinsiyet, DMFT, dmft ve dental tecrübeye göre dağılımı

			Grup 1* (n=39)	Grup 2** (n=39)	Toplam (n=78)
Yaş (ay)	Ort.		123,62	119,18	121,40
	(SS)		(19,408)	(20,933)	(20,177)
Cinsiyet	Kız	n (%)	24 (61,5)	20 (51,3)	44 (56,4)
	Erkek	n (%)	15 (38,5)	19 (48,7)	34 (43,6)
DMFT	Ort.		5,26	5,05	5,15
	(SS)		(2,074)	(2,416)	(2,239)
dmft	Ort.		3,95	4,41	4,18
	(SS)		(3,670)	(3,864)	(3,751)
	Var	n (%)	33 (84,6)	29 (74,4)	62 (79,5)
Dental Tecrübe	Yok	n (%)	6 (15,4)	10 (25,6)	16 (20,5)

*: IL anestezi-Mandibular anestezi tekniği

**: Mandibular anestezi- IL anestezi tekniği

Ort: Ortalama

SS: Standart sapma

Tablo 14. Grup 1 ve Grup 2’de IL anestezi tekniği uygulanan dişlerin, ICDAS II skoru, radyografik skor ve Black sınıfına göre dağılımı

			Grup 1* (n=39)	Grup 2** (n=39)	Toplam (n=78)
ICDAS II	Skor 3	n (%)	18 (46,1)	14 (35,9)	32 (41,2)
	Skor 4	n (%)	10 (25,6)	13 (33,3)	23 (29,4)
	Skor 5	n (%)	11 (28,3)	12 (30,8)	23 (29,4)
Radyografik	D2	n (%)	28 (71,7)	27 (69,3)	54 (69,2)
	D3	n (%)	11 (28,3)	12 (30,7)	24 (30,8)
Black Sınıfı	Sınıf I	n (%)	28 (71,7)	29 (74,3)	58 (74,3)
	Sınıf II	n (%)	11 (28,3)	10 (25,7)	19 (25,7)

*: IL anestezi-Mandibular anestezi tekniği

**: Mandibular anestezi- IL anestezi tekniği

Tablo 15. Grup 1 ve Grup 2’deki mandibular anestezi tekniği uygulanan dişlerin; ICDAS II skoru, radyografik skor ve Black sınıfına göre dağılımı

			Grup 1* (n=39)	Grup 2** (n=39)	Toplam (n=78)
ICDAS II	Skor 3	n (%)	20 (51,2)	12 (30,8)	32 (41,2)
	Skor 4	n (%)	9 (20,5)	14 (35,8)	23 (29,4)
	Skor 5	n (%)	11 (28,3)	12 (33,4)	23 (29,4)
Radyografik	D2	n (%)	28 (71,7)	27 (69,3)	55 (70,5)
	D3	n (%)	11 (28,3)	12 (30,7)	23 (19,5)
Black Sınıf	Sınıf I	n (%)	29 (74,3)	31 (79,4)	60 (76,9)
	Sınıf II	n (%)	10 (25,7)	8 (20,6)	18 (23,1)

4.2. Çalışma Grupları ve Seanslara göre Anestezi Tekniklerinin Başarı, Etkinlik ve Komplikasyonlarının Dağılımı

Mandibular ve IL anestezi tekniklerinin, gruplar (Grup 1 ve Grup 2) ve seanslar arasındaki anestezi etkinliği, komplikasyon ve anestezi başarısı karşılaştırıldı. Gruplar arası ve seanslar arası IL ve Mandibular anestezi tekniklerinde anestezi başarısı (hekimin objektif anestezi kontrolüne göre) ve anestezi etkinliğinde (0: Tedavinin devamı için ek mandibular anestezi gerekti, 1: Tedavi, ağrısız tamamlandı, 2: Tedavi sırasında ek mandibular anesteziye gerek kalmasa da hafif rahatsızlık hissi izlendi, 3: Değerlendirme yapılamadı) istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 17 ve Tablo 18). İkinci seans mandibular anestezi yapılan yarım çene ile karşılaştırıldığında; 1. seansta mandibular anestezi yapılan yarım çenede daha fazla komplikasyon görüldüğü ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi ($p=0,007$) (Tablo17). Bununla beraber ilk seansta mandibular anestezi tekniği uygulanan yarım çenede, ilk seans IL anestezi uygulananlara kıyasla istatistiksel anlamlı olarak daha fazla komplikasyon kaydedildi ($p=0,002$). Anestezi başarısı ve etkinliğinin, Grup 1 ve Grup 2’de grupların GAÖ ve WBÖ değerleri arasında fark yaratacak bir etkisi olmadığı belirlendi.

Tablo 16. IL ve mandibular anestezi tekniklerinin seanslar (1. Seans/2. Seans) arasında başarı, anestezi etkinliği ve işlem sonrası komplikasyonlarının dağılımı

		IL Anestezi Tekniği		p değeri	Mandibular Anestezi Tekniği		p değeri
		1. Seans	2. Seans		1. Seans	2. Seans	
	Başarılı n (%)	39 (100)	39 (100)		37 (94,9)	38 (97,4)	
Anestezi Başarısı	Başarısız n (%)	-	-	0,494	2 (5,1)	1 (2,6)	1,000
	Var n (%)	3 (7,7)	3 (7,7)	1,000	10 (25,6)	1 (2,6)	0,007*
İşlem Sonrası Komplikasyon	Yok n (%)	36 (92,3)	36 (92,3)		29 (74,4)	38 (97,4)	
	0 n (%)	-	-	1,000	2 (5,1)	1 (2,6)	0,799
Anestezi Etkinliği**	1 n (%)	31 (79,5)	31 (79,5)		32 (82,1)	34 (87,2)	
	2 n (%)	8 (20,5)	8 (20,5)		5 (12,8)	4 (10,3)	
	3 n (%)	-	-		-	-	

*Fisher'in kesin ki-kare testi kullanılarak, $p < 0,05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi.

**Anestezi etkinliği; 0: Tedavinin devamı için ek mandibular anestezi gerekti, 1: Tedavi, ağrısız tamamlandı, 2: Tedavi sırasında ek mandibular anesteziye gerek kalmasa da hafif rahatsızlık hissi izlendi, 3: Değerlendirme yapılamadı

Tablo 17. Birinci ve 2. seansta IL ve mandibular anestezi tekniklerinin anestezi başarı, işlem sonrası komplikasyon ve anestezi etkinliğine göre dağılımı

IL-Mandibular Anestezi	1. Seans p değeri	2. Seans p değeri
Anestezi Başarısı	1,000	1,000
İşlem Sonrası Komplikasyon	0,033*	0,365
Anestezi Etkinliği	0,382	0,347

*Pearson ki-kare testi kullanılarak, $p < 0,05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi. Fisher'in kesin ki-kare testi kullanılarak, $p < 0,05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi.

4.3. Çalışma Gruplarının Subjektif Ağrı Değerlerinin, Aşamalar Boyunca Karşılaştırılması

Çalışma gruplarının aşamalar boyunca subjektif ağrı değerlendirmesi, WBÖ ve GAÖ değerlerinin karşılaştırılması ile elde edildi (Tablo 19 ve Tablo 20). Seans etkisi dikkate alarak, seanslar arası geçişler tüm aşamalar boyunca her anestezi tekniğinde ayrı ayrı hem grafik ve tanımlayıcı istatistiklerle incelendi hem de Brunner-Langer model (F1 seans-LD-F1 aşama dizayn) ile analiz edildi. Her iki anestezi yöntemi için; 2. seansa, 1. seansa göre daha düşük ağrı değerleri gözlemlendi. Bu düşüş, IL anestezi tekniğinde istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$). Mandibular anestezi için ise; 2. seans uygulamasında, 1. seansa göre WBÖ ve GAÖ değerlerinde tüm aşamalarda istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş olduğu belirlendi ($p<0,001$). Bu nedenle, seans etkisi gözönünde bulundurularak sonuçlarda olası yanlılığı engellemek adına, sadece 1. seans verileri kullanıldı.

Ağrının subjektif değerlendirmeleri olan WBÖ ve GAÖ değerleri ile objektif değerleri olan kalp atım hızı ve arteriyal oksijen saturasyon (SpO_2) verileri sağa çarpık dağılım gösterdiğinden ve analiz yöntemine uygunluk açısından tüm Brunner-Langer analizlerinin grafik ve tablo sunumunda GTE değerlerinden yararlanıldı. Göreli tedavi etkisi medyan grafikleri ile benzer şekilde yorumlandı. Yani grafikte görülen artış, incelenen değişkendeki artış olarak belirtilirken, azalış incelenen değişkendeki azalış olarak belirtildi.

Tablo 18. Çalışma gruplarının; enjeksiyon sonrası, minede çalışma, dentinde çalışma ve restorasyon bitimi aşamalarındaki WBÖ'ye göre ağrı değerleri

	ES		MÇ		DÇ		RB		
	1. Seans	2. Seans	1. Seans	2. Seans	1. Seans	2. Seans	1. Seans	2. Seans	
Grup 1*	n	39	39	39	39	39	39	39	
	Ort. (SS)	2,051 (2,076)	1,435 (1,832)	2,050 (1,806)	1,280 (1,621)	2,560 (2,382)	1,080 (1,707)	0,560 (0,912)	0,210 (0,615)
	Medyan	2,000	2,000	2,000	0,000	2,000	0,000	0,000	0,000
	Min	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Maks	6,000	8,000	4,000	6,000	6,000	6,000	2,000	2,000
Grup 2**	n	39	39	39	39	39	39	39	
	Ort. (SS)	2,256 (1,956)	2,153 (1,740)	2,210 (1,936)	2,360 (1,709)	2,620 (2,110)	2,560 (2,382)	0,920 (1,285)	0,920 (1,201)
	Medyan	2,000	2,000	2,000	2,000	4,000	2,000	0,000	0,000
	Min	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Maks	8,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	4,000	4,000

*: IL anestezi-Mandibular anestezi tekniği, **: Mandibular anestezi- IL anestezi tekniği

ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

Ort: Ortalama

SS: Standart sapma

Min: Minimum, Maks: Maksimum

Tablo 19. Çalışma gruplarının; enjeksiyon sonrası, minede çalışma, dentinde çalışma ve restorasyon bitimi aşamalarındaki GAÖ'ye göre ağrı değerlendirilmesi

		ES		MÇ		DÇ		RB	
Grup 1*		1. Seans	2. Seans	1. Seans	2. Seans	1. Seans	2. Seans	1. Seans	2. Seans
	n	39	39	39	39	39	39	39	39
	Ort. (SS)	2,184 (1,957)	1,248 (1,687)	2,338 (2,048)	1,287 (1,405)	2,684 (2,356)	1,169 (1,588)	0,771 (0,933)	0,405 (0,784)
	Medyan	1,800	,500	2,000	1,100	2,800	,800	,500	,000
	Min	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Maks	6,800	7,500	6,000	6,200	7,000	6,000	3,100	3,000
Grup 2**	n	39	39	39	39	39	39	39	39
	Ort. (SS)	2,111 (1,826)	2,020 (1,735)	2,289 (1,989)	2,325 (1,772)	2,559 (2,055)	2,397 (2,275)	1,451 (1,420)	1,135 (1,182)
	Medyan	1,800	1,600	1,800	1,800	2,200	1,700	1,000	,900
	Min	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Maks	7,000	6,400	6,400	6,500	6,500	6,800	5,900	4,200

*: IL anestezi-Mandibular anestezi tekniği, **: Mandibular anestezi- IL anestezi tekniği

ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

Ort: Ortalama

SS: Standart sapma

Min: Minimum, Maks: Maksimum

4.3.1. Mandibular ve IL anestezi tekniği için farklı tedavi aşamalarında kaydedilen WBÖ ve GAÖ değerlerinin seanslara (1. Seans/2. Seans) göre karşılaştırılması

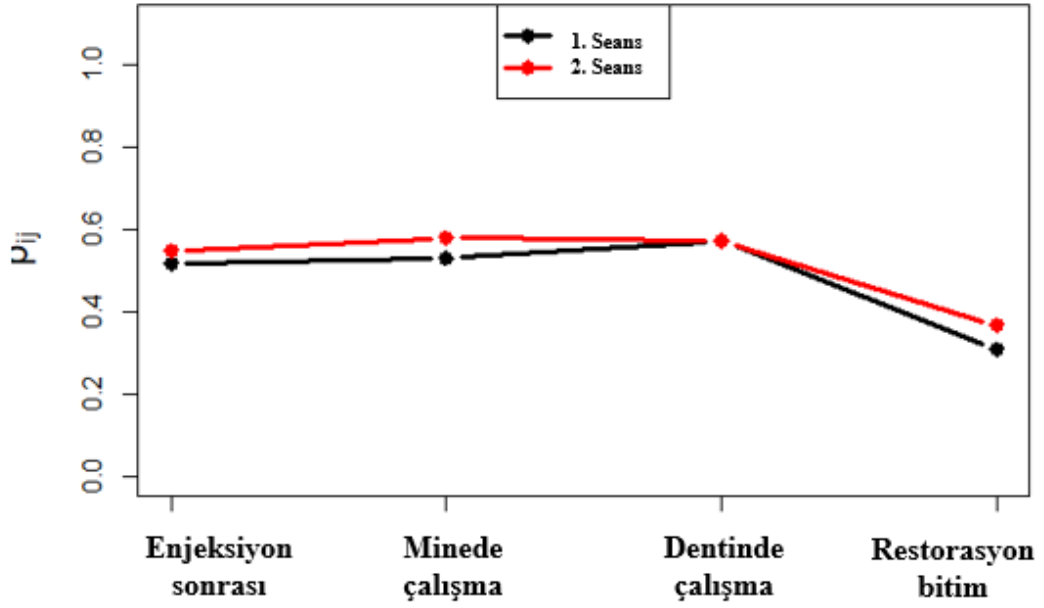
IL anestezi tekniği için farklı tedavi aşamalarında kaydedilen WBÖ ve GAÖ değerlerinin seanslara (1. seans/2. seans) göre karşılaştırılması

İntraligamenter anestezi tekniğinden sonra kaydedilen WBÖ değerlerinde, 1.seans ve 2. seans arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,411$). Olguların tüm tedavi aşamalarında yani enjeksiyon sonrasında restorasyon bitimine kadar olan ağrı değişimlerinin 1. ve 2. seansta benzer şekilde olduğu (etkileşim olmadığı) geçişler, Şekil 8’de seanslarda benzer yönde görülmekte olup, istatistiksel anlamlılık görülmüdü ($p=0,785$). Aşamalar seans içinde ikili olarak karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlendi ($p<0,001$) (Tablo 21).

İntraligamenter anestezi tekniğinin GAÖ için değerlendirilmesinde de seanslar arası anlamlı bir fark görülmüdü ($p=0,762$). Tekniğin uygulandığı seanslardaki tedavi aşamalarında GAÖ incelendiğinde; GTE değerlerindeki geçişler Şekil 9’daki gibi olup ve iki seans arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (etkileşim yok) ($p=0,283$). Aşamalar aynı seans içinde karşılaştırıldığında ise, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlendi ($p<0,001$) (Tablo 22).

İntraligamenter anestezi tekniğinin WBÖ ve GAÖ’ye göre aşamaların ikili olarak karşılaştırılması Tablo 23’de gösterildi. Aşamaların ikili karşılaştırmalarında, hem WBÖ hem de GAÖ değerleri için; ES-RB, MÇ-RB ve DÇ-RB aşamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p<0,001$)

Görelî Tedavi Etkisi (GTE)



Şekil 8. IL anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki WBÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. seansa göre GTE'lerinin değişimleri

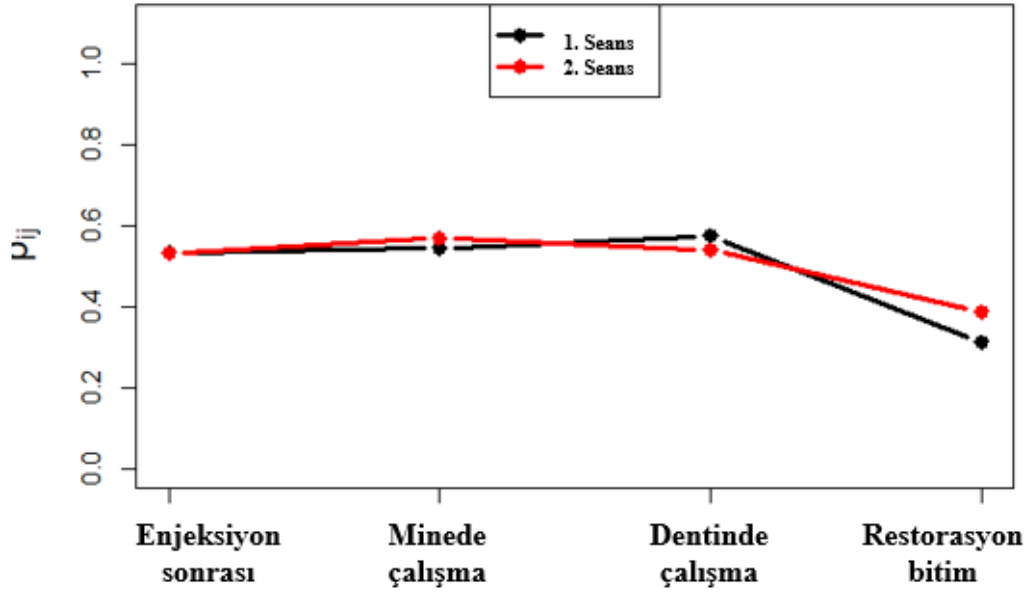
Tablo 20. IL anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki WBÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması

	ES GTE	MÇ GTE	DÇ GTE	RB GTE	1. Seans- 2. Seans p değeri	Aşama p değeri	Etkileşim p değeri
1. Seans	0,517	0,530	0,573	0,309	0,411	<0,001*	0,785
2. Seans	0,548	0,579	0,573	0,368			

*p değeri anlamlıdır.

ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

Görelî Tedavi Etkisi (GTE)



Şekil 9. IL anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki GAÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. seansa göre GTE'lerinin değişimleri

Tablo 21. IL anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki GAÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması

	ES GTE	MÇ GTE	DÇ GTE	RB GTE	1. Seans- 2. Seans p değeri	Aşama p değeri	Etkileşim p değeri
1. Seans	0,533	0,544	0,576	0,313	0,762	<0,001*	0,283
2. Seans	0,532	0,570	0,541	0,387			

*p değeri anlamlıdır.

ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

Tablo 22. IL anestezinin tedavi seanslarındaki (1. seans/2. seans) WBÖ ve GAÖ ağrı skorlarının GTE'lerine göre tedavi aşamalarındaki ikili karşılaştırmaları

Aşamalar	WBÖ p değeri	GAÖ p değeri
ES-MÇ	1,000	1,000
ES-DÇ	1,000	1,000
ES-RB	<0,001*	<0,001*
MÇ-DÇ	0,737	1,000
MÇ-RB	<0,001*	<0,001*
DÇ-RB	<0,001*	<0,001*

*p değeri anlamlıdır.

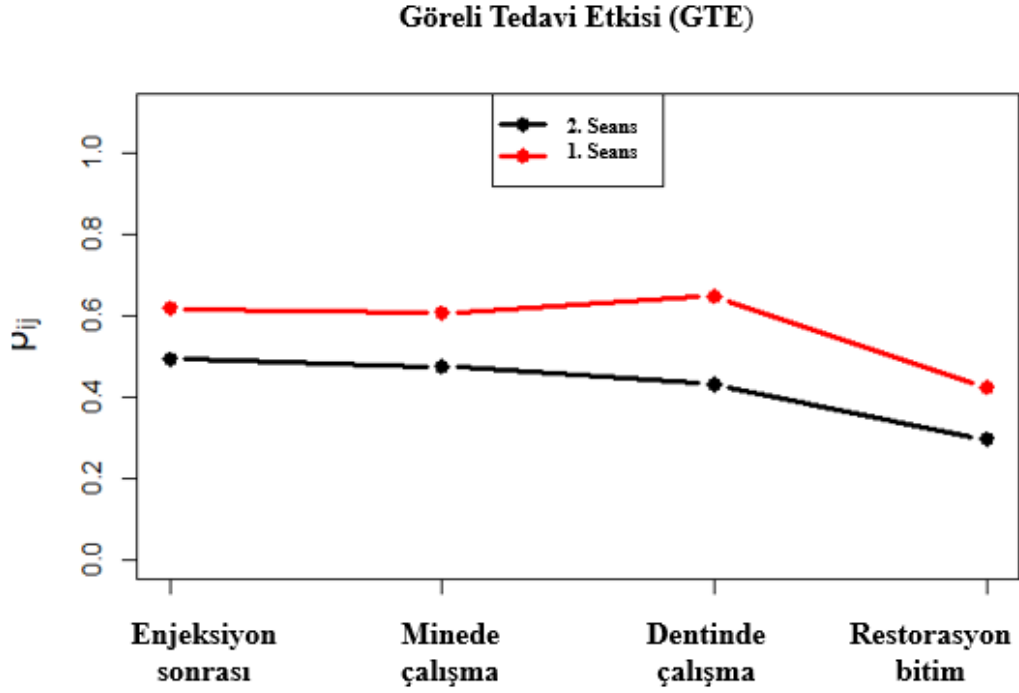
ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

Mandibular anestezi tekniği için farklı tedavi aşamalarında kaydedilen WBÖ ve GAÖ değerlerinin seanslara (1. seans/2. seans) göre karşılaştırılması

Mandibular anestezi tekniğinden sonra kaydedilen WBÖ değerlerinde, 1.Seans ve 2. Seans arasında anlamlı bir fark olduğu saptandı ($p<0,001$). Özellikle mandibular anestezi tekniği, 2. seansta uygulandığı zaman tüm aşamalarda daha düşük ağrı değerleri aldığı bulundu (Tablo 24). Bu da mandibular anestezi uygulaması sonrası ağrı değerlerinde sıra etkisinin olduğunu gösterdi. Olguların tüm tedavi aşamalarında yani enjeksiyon sonrasında restorasyon bitimine kadar olan ağrı değişimlerinin 1. ve 2. seansta benzer şekilde olduğu (etkileşim olmadığı) geçişler, Şekil 10'da seanslarda benzer yönde görülmekte olup, istatistiksel anlamlılık görülmedi ($p=0,406$). Aşamalar seans içinde ikili olarak karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlendi ($p<0,001$) (Tablo 26).

Aynı anestezi tekniğinin GAÖ için değerlendirilmesinde de seanslar arası anlamlı bir fark görüldü ($p<0,001$). Bu tekniğin 2. seansta uygulandığı zaman GAÖ değerlerinin tüm aşamalarında da daha düşük ağrı değerleri aldığı görüldü (Tablo 25). Aynı şekilde GAÖ değerleri için de sıra etkisinin olduğunu gösterdi. Tekniğin uygulandığı seanslardaki tedavi aşamalarında GAÖ incelendiğinde; GTE değerlerindeki geçişler Şekil 11'deki gibi olup ve iki seans arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,267$). Tekniğin GAÖ değerlerinin değerlendirildiği aynı seans içinde tedavi aşamalarının ikili olarak karşılaştırıldığında ise, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlendi ($p<0,001$) (Tablo 26).

Mandibular anestezi tekniğinin WBÖ ve GAÖ'ye göre aşamaların ikili olarak karşılaştırılması Tablo 26'da gösterildi. Aşamaların ikili karşılaştırmalarında, hem WBÖ hem de GAÖ için ES-RB, MÇ-RB ve DÇ-RB ikili aşama geçişlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulundu ($p<0,001$).



Şekil 10. Mandibular anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki WBÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. seansa göre GTE'lerinin değişimleri

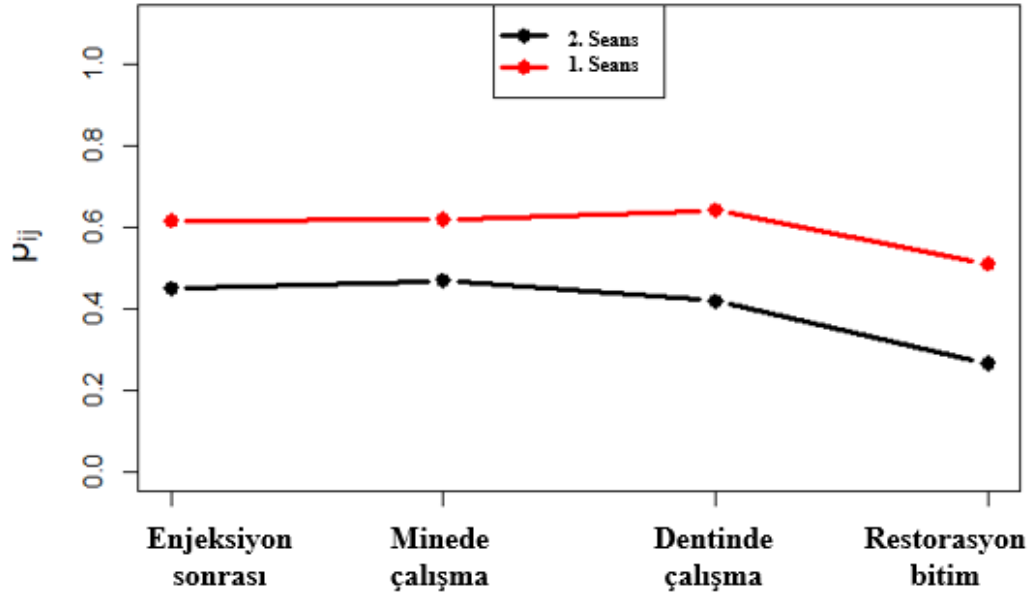
Tablo 23. Mandibular anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki WBÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması

	ES GTE	MÇ GTE	DÇ GTE	RB GTE	1. Seans- 2. Seans p değeri	Aşama p değeri	Etkileşim p değeri
1. Seans	0,618	0,607	0,648	0,426	<0,001*	<0,001*	0,406
2. Seans	0,493	0,475	0,432	0,297			

*p değeri anlamlıdır.

ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minde çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

Görelî Tedavi Etkisi (GTE)



Şekil 11. Mandibular anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki GAÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. Seansa göre GTE'lerinin değişimleri

Tablo 24. Mandibular anestezi tekniğinin tedavi aşamalarındaki GAÖ ağrı skorlarının 1. seans ve 2. seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması

	ES GTE	MÇ GTE	DÇ GTE	RB GTE	1. Seans- 2. Seans p değeri	Aşama p değeri	Etkileşim p değeri
1. Seans	0,617	0,620	0,641	0,511	<0,001*	<0,001*	0,267
2. Seans	0,450	0,470	0,419	0,267			

*p değeri anlamlıdır.

ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

Tablo 25. Mandibular anestezinin tedavi seanslarındaki (1. seans/2. seans) WBÖ ve GAÖ ağrı skorlarının GTE'lerine göre tedavi aşamalarındaki ikili karşılaştırmaları

Aşamalar	WBÖ <i>p</i> değeri	GAÖ <i>p</i> değeri
ES-MÇ	1,000	1,000
ES-DÇ	1,000	1,000
ES-RB	<0,001*	<0,001*
MÇ-DÇ	1,000	1,000
MÇ-RB	<0,001*	<0,001*
DÇ-RB	<0,001*	<0,001*

**p* değeri anlamlıdır.

ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

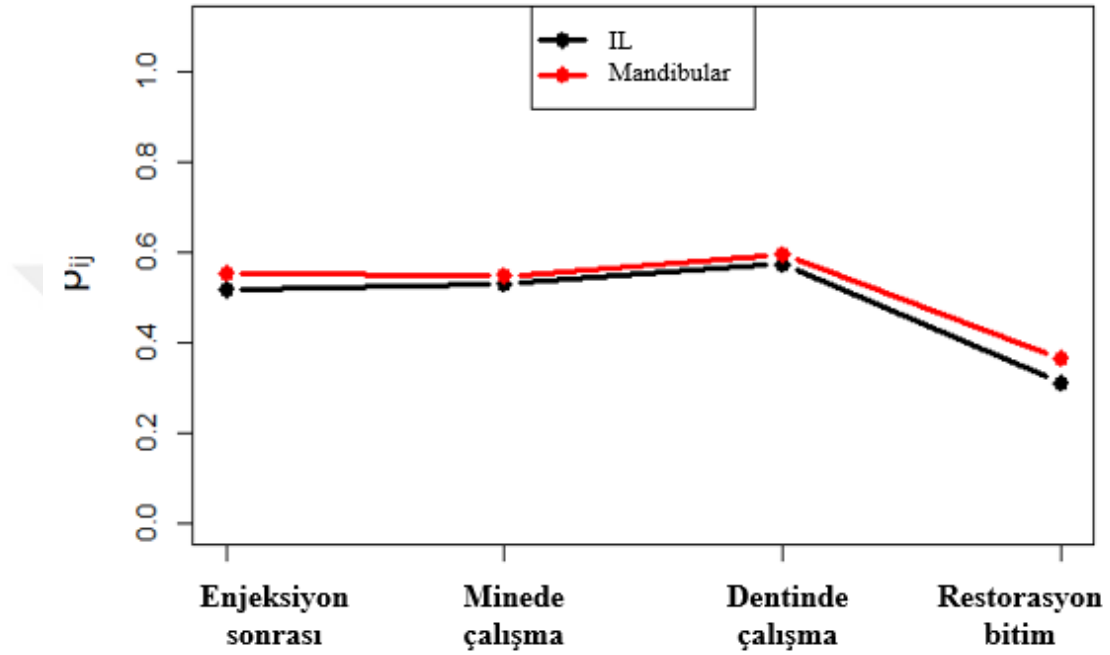
4.3.2. İlk seans uygulanan anestezi tekniklerinin, farklı tedavi aşamalarındaki WBÖ ve GAÖ değerlerine göre karşılaştırılması

İlk seansta uygulanan anestezi teknikleri için WBÖ ve GAÖ ağrı skorlarının; enjeksiyon sonrası, minede çalışma, dentinde çalışma ve restorasyon bitimi aşamalarında GTE değişimleri Şekil 12 ve Şekil 13'de gösterildi. İlk seansta IL ve mandibular anestezi tekniği uygulanan olguların enjeksiyon sonrasında restorasyon bitimine kadar olan aşamalarda WBÖ ve GAÖ'ye göre ağrı değişimlerinin benzer şekilde olduğu (etkileşim olmadığı) ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı belirlendi ($p=0,924$, $p=0,116$) (Tablo 27 ve Tablo 28). Birinci seansta IL anestezi uygulandığında, mandibular anesteziye göre tüm aşamalar için sayısal olarak daha düşük ağrı değerler aldığı izlendi. Ancak iki anestezi tekniği uygulamasıyla gerçekleştirilen tedavi aşamalarında kaydedilen ağrı skorları arasındaki geçiş karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,436$, $p=0,454$) (Tablo 27 ve Tablo 28).

Her iki anestezi tekniğinde de tedavi aşamalarında kaydedilen ağrı skorları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi ($p<0,001$), (Tablo 27 ve Tablo 28). Bu anlamlı farkı yaratan aşamaların belirlenmesi için; aşamaların WBÖ ve GAÖ değerlerine göre ikili olarak karşılaştırılması Brunner-Langer model (Flanestezi tekniği-LD-Flaşama dizayn) ile analiz edilip *p*-değerlerine Bonferroni düzeltilmesi uygulandığında; WBÖ ve GAÖ için aşamaların ikili karşılaştırılmasında ES-RB, MÇ-RB ve DÇ-RB arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,001$) (Tablo 29). Şekil 12 ve Şekil 13'de görüldüğü gibi ağrı skorları, MÇ'den

DÇ'ye geçişte hafif bir artış gösterse de bu artış, istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

Görelî Tedavi Etkisi (GTE)



Şekil 12. İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; tedavi aşamalarındaki WBÖ ağrı skorlarının GTE'lerinin değişimleri

Tablo 26. İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; tedavi aşamalarındaki WBÖ ağrı skorlarının GTE'lerinin karşılaştırılması

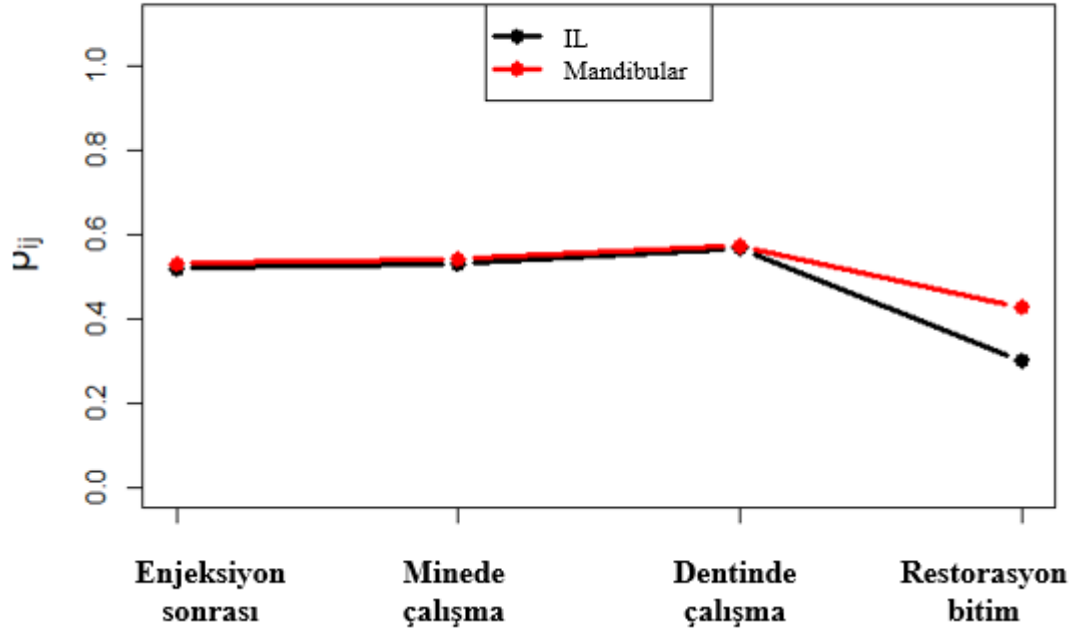
	ES	MÇ	DÇ	RB	Anestezi tekniği	Aşama	Etkileşim
	GTE	GTE	GTE	GTE	<i>p</i> değeri	<i>p</i> değeri	<i>p</i> değeri
IL	0.518	0.531	0.573	0.311	0,436	<0,001*	0,924
Man	0.554	0.547	0.596	0.366			

**p* değeri anlamlıdır.

ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

IL: İntraligamenter anestezi tekniği, Man: Mandibular anestezi tekniği

Görelî Tedavi Etkisi (GTE)



Şekil 13. İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; tedavi aşamalarındaki GAÖ ağrı skorlarının GTE'lerinin karşılaştırılması

Tablo 27. İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; tedavi aşamalarındaki GAÖ ağrı skorlarının GTE'lerinin karşılaştırılması

	ES GTE	MÇ GTE	DÇ GTE	RB GTE	Anestezi tekniği <i>p</i> değeri	Aşama <i>p</i> değeri	Etkileşim <i>p</i> değeri
IL	0,519	0,531	0,568	0,302	0,454	<0,001*	0,116
Man	0,531	0,543	0,572	0,429			

**p* değeri anlamlıdır.

ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

Tablo 28. İlk seansta WBÖ ve GAÖ ağrı skorlarının GTE'lerine göre tedavi aşamalarının ikili karşılaştırmaları

Aşamalar	WBÖ <i>p</i> değeri	GAÖ <i>p</i> değeri
ES-MÇ	1,000	1,000
ES-DÇ	0,906	0,617
ES-RB	<0,001*	<0,001*
MÇ-DÇ	0,189	0,905
MÇ-RB	<0,001*	<0,001*
DÇ-RB	<0,001*	<0,001*

**p* değeri anlamlıdır.

ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

4.4. Çalışma Gruplarının Kalp Atım Hızı ve SpO₂ Değerlerinin Farklı Aşamalardaki Ağrı Karşılaştırması

Bu verilerin analizinde de seans etkisi göz önünde bulundurularak, seanslar arası geçişler tüm aşamalar boyunca her anestezi tekniğinde ayrı ayrı hem grafik ve tanımlayıcı istatistiklerle incelendi hem de Brunner-Langer model (F1seans-LD-Flaşama dizayn) ile analiz edildi. Ancak kalp atım hızı ve SpO₂ değerlerinin her ikisinde de seans etkisi gözlenmemesine rağmen, çalışmanın bütünselliği açısından veriler WBÖ ve GAÖ değerleri ile benzer şekilde birinci seans baz alınarak analiz edildi. IL ve Mandibular anestezi tekniklerinin karşılaştırılmasında, ağrı ile ilgili objektif verilerin elde edilmesi için tedavi aşamalarında kalp atım hızı ve SpO₂ değerleri incelendi (Tablo 30 ve Tablo 31).

Tablo 29. Çalışma gruplarının kalp atım hızlarının farklı aşamalarda değerlendirilmesi

EÖ		ESI		ES		MÇ		DÇ		RB	
1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
Seans	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans
n	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Ort.	99,538 (15,862)	100,051 (14,718)	108,410 (17,750)	105,846 (14,586)	114,051 (18,757)	110,000 (13,531)	100,820 (16,891)	101,153 (15,067)	104,359 (16,637)	101,205 (15,801)	94,794 (16,642)
Medyan	98,00	98,00	110,00	104,00	114,00	106,00	99,00	100,00	103,00	99,00	93,00
Min	70,00	75,00	74,00	83,00	78,00	88,00	71,00	75,00	73,00	70,00	68,00
Maks	139,00	135,00	145,00	137,00	150,00	138,00	135,00	136,00	139,00	130,00	137,00
n	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Ort.	96,025 (14,075)	97,128 (15,221)	101,512 (15,648)	104,564 (17,542)	108,000 (17,074)	112,641 (17,743)	100,051 (16,320)	99,307 (13,818)	101,051 (14,885)	101,538 (14,251)	93,871 (14,977)
Medyan	94,000	98,000	101,000	105,000	105,000	110,000	104,000	99,000	101,000	98,000	93,000
Min	66,00	63,00	70,00	65,00	73,00	67,00	69,00	71,00	75,00	72,00	66,00
Maks	128,00	124,00	130,00	136,00	138,00	140,00	132,00	125,00	133,00	127,00	130,00

*, IL anestezi-Mandibular anestezi tekniği, **, Mandibular anestezi- IL anestezi tekniği
EÖ: Enjeksiyon öncesi, ESI: Enjeksiyon sonrası, ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi
Ort: Ortalama
SS: Standart sapma
Min: Minimum, Maks: Maksimum

Tablo 30. Çalışma gruplarının SpO₂ değerlerinin farklı aşamalarda değerlendirilmesi

	EÖ		ESI		ES		MÇ		DÇ		RB	
	1.		2.		1.		2.		1.		2.	
	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans	Seans
n	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Grup 1*	Ort.	98,359	98,512	98,538	98,512	98,410	98,487	98,333	98,487	98,256	98,512	98,359
	(SS)	(0,777)	(0,756)	(0,755)	(0,823)	(0,818)	(0,823)	(0,737)	(0,683)	(0,818)	(0,823)	(0,706)
	Medyan	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	98,00	99,00	98,00	99,00	98,00
	Min	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00
	Maks	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00
n	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Grup 2**	Ort.	98,487	98,256	98,435	98,359	98,564	98,461	98,512	98,487	98,512	98,410	98,487
	(SS)	(0,601)	(0,785)	(0,787)	(0,706)	(0,753)	(0,642)	(0,720)	(0,683)	(0,756)	(0,818)	(0,720)
	Medyan	99,00	98,00	99,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00
	Min	97,00	97,00	96,00	97,00	96,00	97,00	96,00	97,00	96,00	96,00	96,00
	Maks	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00

*: II. anestezi-Mandibular anestezi tekniği, **: Mandibular anestezi- II. anestezi tekniği
EÖ: Enjeksiyon öncesi, ESI: Enjeksiyon sonrası, ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi
Ort: Ortalama
SS: Standart sapma
Min: Minimum, Maks: Maksimum

4.4.1. IL ve mandibular anestezi tekniği için farklı aşamalarda kaydedilen kalp atım hızı ve SpO₂ değerlerinin seanslara (1. seans/2. seans) göre karşılaştırılması

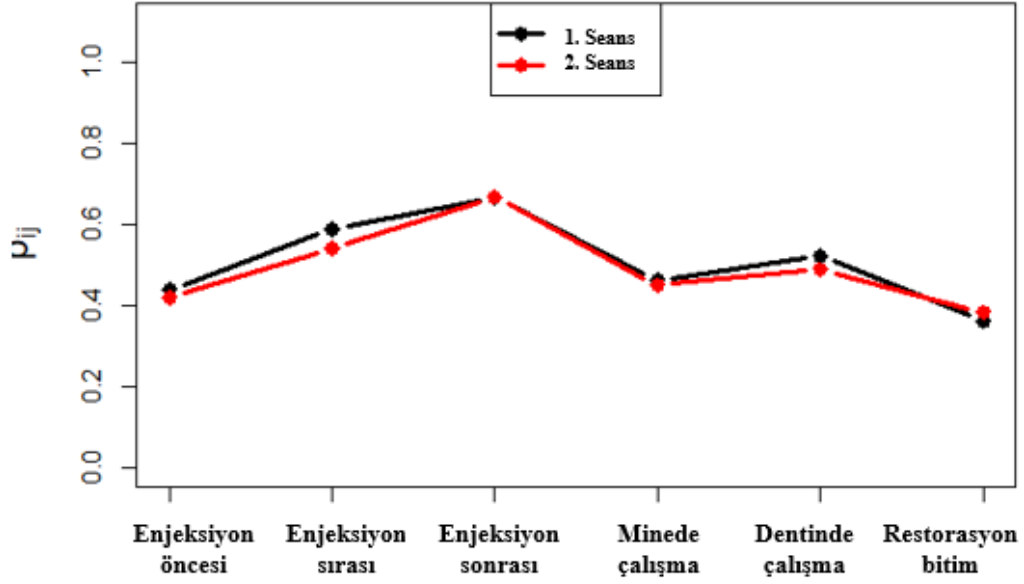
IL anestezi tekniği için farklı aşamalarda kaydedilen kalp atım hızı ve SpO₂ değerlerinin seanslara (1. seans/2. seans) göre karşılaştırılması

Birinci ve 2. seans içinde kalp atım hızı değerlerinin geçişleri (etkileşim yok), Şekil 14'deki gibi benzer şekilde olup ($p=0,524$); seanslar arasında GTE değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 32). IL anestezi tekniğinin, 2.seans uygulamalarında 1. seansa göre RB aşaması hariç tüm aşamalarda, kalp atım hızında GTE değerlerinde sayısal olarak daha düşük değerler görülse de, seanslar arasındaki bu düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi ($p=0,790$). Anestezi tekniğinin farklı aşamalarında ölçülen kalp atım hızları arasında ise anlamlı bir fark olduğu saptandı ($p<0,001$).

IL anestezi uygulandığındaki kalp atım hızı değerlerine göre, aşamaların ikili olarak karşılaştırılması Tablo 33'de gösterildi. Aşamaların ikili karşılaştırmalarında, EÖ- ESI, EÖ- ES, EÖ- DÇ, ESI- ES, ESI- MÇ, ESI- RB, ES- MÇ, ES- DÇ, ES- RB, MÇ- DÇ, MÇ- RB, DÇ- RB aşamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0,001$).

IL anestezi uygulananların SpO₂ değerlerinde, seansların tedavi aşamalarındaki değişimlerinde (etkileşim yok) ($p=0,126$), seanslar ($p=0,768$) ve aşamalar ($p=0,557$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Şekil 15 ve Tablo 34). Aşamalar arasında anlamlı bir fark bulunmaması nedeni ile ikili karşılaştırılma yapılmadı.

Görelî Tedavi Etkisi (GTE)



Şekil 14. IL anestezi tekniğinin farklı aşamalardaki kalp atım hızı değerlerinin 1. seans ile 2. Seansa göre GTE'lerinin değişimleri

Tablo 31. IL anestezi tekniğinin farklı aşamalardaki kalp atım hızı değerlerinin 1. seans ile 2. Seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması

	EÖ	ESI	ES	MÇ	DÇ	RB	1. Seans- 2. Seans	Aşama	Etkileşim
	GTE	GTE	GTE	GTE	GTE	GTE	<i>p</i> değeri	<i>p</i> değeri	<i>p</i> değeri
1. Seans	0,439	0,588	0,667	0,463	0,522	0,363	0,790	<0,001*	0,524
2. Seans	0,420	0,541	0,668	0,450	0,489	0,384			

**p* değeri anlamlıdır.

EÖ: Enjeksiyon öncesi, ESI: Enjeksiyon sırası, ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

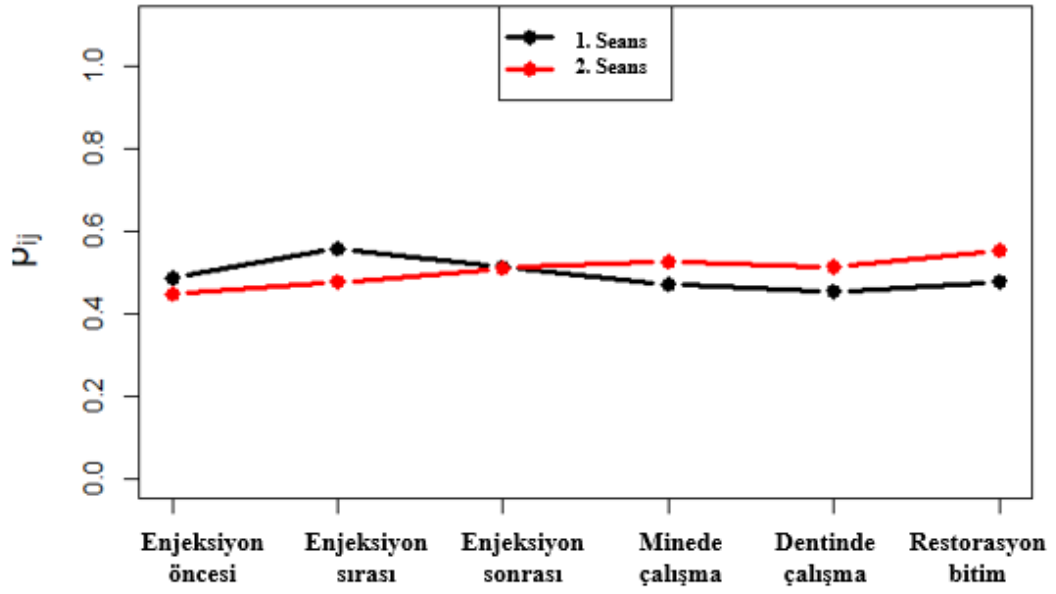
Tablo 32. IL anestezinin tedavi seanslarındaki (1. seans/2. seans) kalp atım hızı değerlerinin GTE'lerine göre tedavi aşamalarındaki ikili karşılaştırmaları

Aşamalar	Kalp atım hızı <i>p</i> değeri
EÖ-ESI	<0,001*
EÖ-ES	<0,001*
EÖ-MÇ	1,000
EÖ-DÇ	0.007*
EÖ-RB	0.083
ESI-ES	<0,001*
ESI-MÇ	<0,001*
ESI-DÇ	0,131
ESI-RB	<0,001*
ES-MÇ	<0,001*
ES-DÇ	<0,001*
ES-RB	<0,001*
MÇ-DÇ	0.016*
MÇ-RB	<0,001*
DÇ-RB	<0,001*

**p* değeri anlamlıdır.

EÖ: Enjeksiyon öncesi, ESI: Enjeksiyon sırası, ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

Görelî Tedavi Etkisi (GTE)



Şekil 15. IL anestezi tekniğinin farklı aşamalarda SpO₂ değerlerinin 1. seans ile 2. seansa göre GTE'lerinin değişimleri

Tablo 33. IL anestezi tekniğinin farklı aşamalarda SpO₂ değerlerinin 1. seans ile 2. seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması

	EÖ	ESI	ES	MÇ	DÇ	RB	1. Seans- 2. Seans	Aşama	Etkileşim
	GTE	GTE	GTE	GTE	GTE	GTE			
							<i>p</i> değeri	<i>p</i> değeri	<i>p</i> değeri
1. Seans	0,487	0,559	0,513	0,472	0,454	0,477			
							0,768	0,557	0,126
2. Seans	0,449	0,477	0,511	0,527	0,514	0,555			

**p* değeri anlamlıdır.

EÖ: Enjeksiyon öncesi, ESI: Enjeksiyon sırası, ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

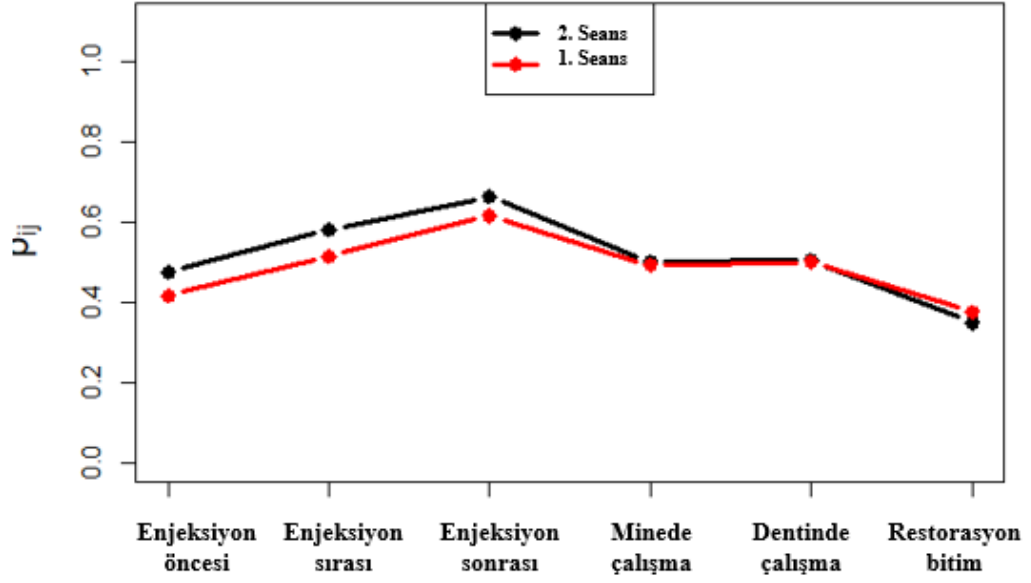
Mandibular anestezi tekniği için farklı aşamalarda kaydedilen kalp atım hızı ve SpO₂ değerlerinin seanslara (1. seans/2. seans) göre karşılaştırılması

Mandibular anestezi tekniğinin uygulandığı 1. seans ve 2. seans içinde kalp atım hızı değerlerinin geçişleri (etkileşim yok) Şekil 16'da benzer yönde görülmekte olup, seanslar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,136$) (Tablo 35). Birinci seans uygulamalarında 2. seansa göre RB aşaması hariç tüm aşamalarda, kalp atım hızında GTE değerlerinde sayısal olarak daha düşük değerler görülse de, seanslar arasında istatistiksel olarak anlamlılığa rastlanmadı ($p=0,647$). Teknik uygulandıktan sonra, farklı aşamalar arasındaki kalp atım hızları arasında anlamlı bir fark saptandı ($p<0,001$).

Mandibular anestezi tekniğinin kalp atım hızı değerlerine göre, aşamaların ikili olarak karşılaştırılması Tablo 36'da gösterildi. Aşamaların ikili karşılaştırmalarında, EÖ- ESI, EÖ- ES, EÖ-RB, ESI- ES, ESI- RB, ES- MÇ, ES- DÇ, ES- RB, MÇ- RB, DÇ- RB aşamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p<0,001$).

Tekniğin uygulandığı olgularda SpO₂ değerlerinde seansların aşamalarındaki değişimlerinde ($p=0,624$), seanslar ($p=0,913$) ve aşamalar ($p=0,563$) arası geçişte istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Şekil 17 ve Tablo 37). Aşamalar arasında anlamlı bir fark bulunmaması sebebi ile ikili karşılaştırılma yapılmadı.

Görelî Tedavi Etkisi (GTE)



Şekil 16. Mandibular anestezi tekniğinin farklı aşamalarındaki kalp atım hızı değerlerinin 1. seans ile 2. seansa göre GTE'lerinin değişimleri

Tablo 34. Mandibular anestezi tekniğinin farklı aşamalarındaki kalp atım hızı değerlerinin 1. seans ile 2. seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması

	EÖ	ESI	ES	MÇ	DÇ	RB	1. Seans- 2. Seans	Aşama	Etkileşim
	GTE	GTE	GTE	GTE	GTE	GTE			
							<i>p</i> değeri	<i>p</i> değeri	<i>p</i> değeri
1. Seans	0,418	0,515	0,616	0,493	0,501	0,376			
2. Seans	0,476	0,582	0,663	0,501	0,505	0,350	0,647	<0,001*	0,136

**p* değeri anlamlıdır.

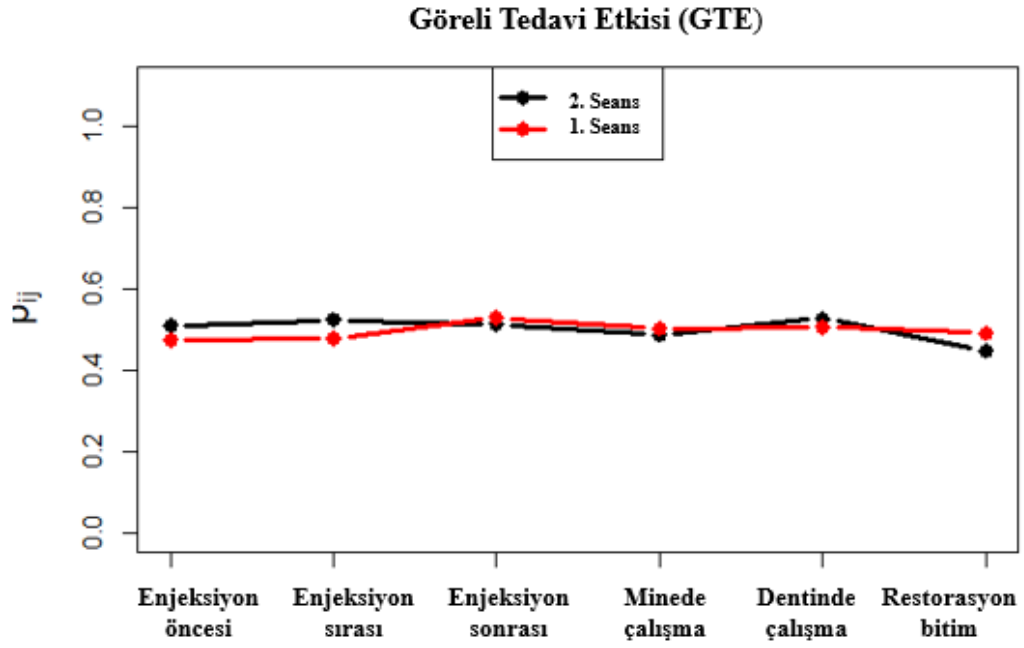
EÖ: Enjeksiyon öncesi, ESI: Enjeksiyon sırası, ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

Tablo 35. Mandibular anestezinin tedavi seanslarındaki (1. seans/2. seans) kalp atım hızı değerlerinin GTE'lerine göre tedavi aşamalarındaki ikili karşılaştırmaları

Aşamalar	Kalp atım hızı <i>p</i> değeri
EÖ-ESI	<0,001*
EÖ-ES	<0,001*
EÖ-MÇ	0,233
EÖ-DÇ	0,098
EÖ-RB	<0,001*
ESI-ES	<0,001*
ESI-MÇ	0,287
ESI-DÇ	0,386
ESI-RB	<0,001*
ES-MÇ	<0,001*
ES-DÇ	<0,001*
ES-RB	<0,001*
MÇ-DÇ	1,000
MÇ-RB	<0,001*
DÇ-RB	<0,001*

**p* değeri anlamlıdır.

EÖ: Enjeksiyon öncesi, ESI: Enjeksiyon sırası, ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi



Şekil 17. Mandibular anestezi tekniğinin farklı aşamalarındaki SpO₂ değerlerinin 1. seans ile 2. seansa göre GTE'lerinin değişimleri

Tablo 36. Mandibular anestezi tekniğinin farklı aşamalarındaki SpO₂ değerlerinin 1. seans ile 2. seansa göre GTE'lerinin karşılaştırılması

	EÖ GTE	ESI GTE	ES GTE	MÇ GTE	DÇ GTE	RB GTE	1. Seans- 2. Seans p değeri	Aşama p değeri	Etkileşim p değeri
1. Seans	0,474	0,479	0,529	0,503	0,506	0,492	0,913	0,563	0,624
2. Seans	0,510	0,524	0,512	0,488	0,527	0,449			

*p değeri anlamlıdır.

EÖ: Enjeksiyon öncesi, ESI: Enjeksiyon sırası, ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

4.4.2. İlk seans uygulanan anestezi tekniklerinin farklı tedavi aşamalarındaki kalp atım hızı ve SpO₂ değerlerine göre karşılaştırılması

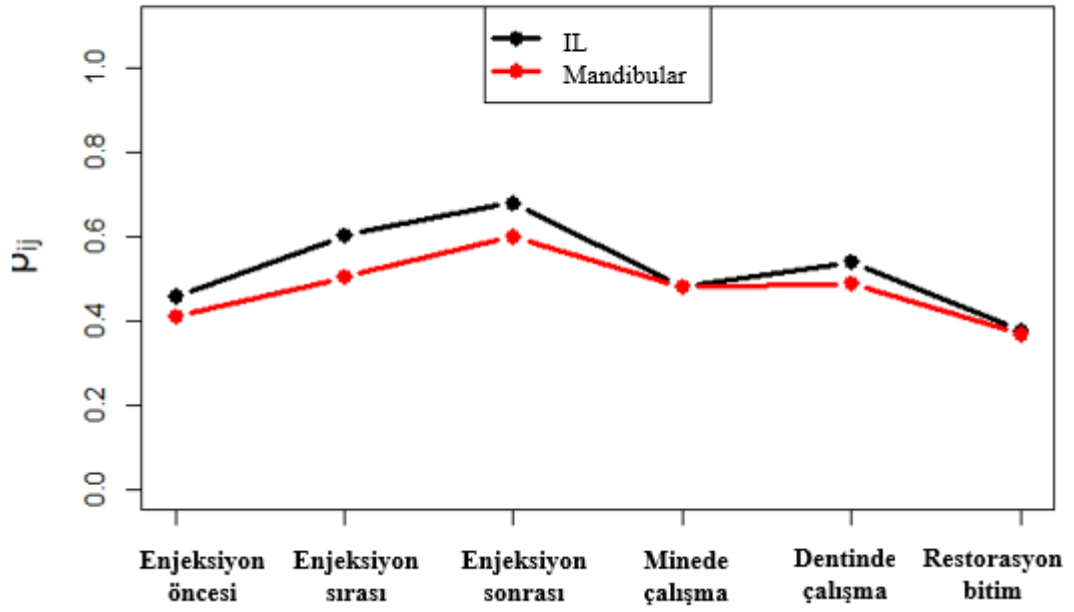
İlk seansta kalp atım hızının ve SpO₂ değerlerinin enjeksiyon öncesinden restorasyon bitimi aşamalarına kadar olan anestezi tekniklerinin GTE'leri, Şekil 18 ve Şekil 19'da gösterildi. İlk seansta IL ve Mandibular anestezi uygulanan olguların enjeksiyon öncesinden restorasyon bitimine kadar olan kalp atım hızı ve SpO₂ değerlerinin benzer şekilde olduğu (etkileşim yok) ve istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadığı saptandı ($p>0,05$) (Tablo 38 ve Tablo 40).

İlk seans mandibular anestezi tekniği uygulananlar ile IL anestezi uygulananlar arasında kalp atım hızında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 38). İki anestezi tekniği arasındaki anlamsız fark, Şekil 18'deki gibi izlendi.

Her iki anestezi tekniğinde de, tedavi aşamalarındaki kalp atım hızı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ($p<0,001$) (Tablo 38). Tedavi aşamalarının kalp atım hızına göre ikili olarak karşılaştırılması Tablo 39'da gösterildi. İlk seansta uygulanan anestezi tekniğinin EÖ-ESI, EÖ-ES, EÖ- DÇ, EÖ- RB, ESI- ES, ESI- MÇ, ESI- RB, ES- MÇ, ES- DÇ, ES- RB, MÇ- RB, DÇ- RB tedavi aşamalarının ikili karşılaştırılmalarında istatistiksel anlamlı bir fark olduğu saptandı ($p<0,001$).

Her iki teknikte de 1. Seans uygulamalarında elde edilen SpO₂ değerlerinde teknikler ve aşamalar arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Şekil 19 ve Tablo 40)

Görelî Tedavi Etkisi (GTE)



Şekil 18 İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; farklı aşamalardaki kalp atım hızı GTE'lerinin değişimleri

Tablo 37. İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; farklı aşamalardaki kalp atım hızı GTE'lerinin karşılaştırılması

	EÖ GTE	ESI GTE	ES GTE	MÇ GTE	DÇ GTE	RB GTE	Anestezi teknîği <i>p</i> değeri	Aşama <i>p</i> değeri	Etkileşim <i>p</i> değeri
IL	0,459	0,603	0,680	0,481	0,541	0,378	0,406	<0,001*	0,102
Man	0,410	0,504	0,600	0,481	0,489	0,369			

**p* değeri anlamlıdır.

EÖ: Enjeksiyon öncesi, ESI: Enjeksiyon sırası, ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

IL: İntraligamenter anestezi tekniği, Man: Mandibular anestezi tekniği

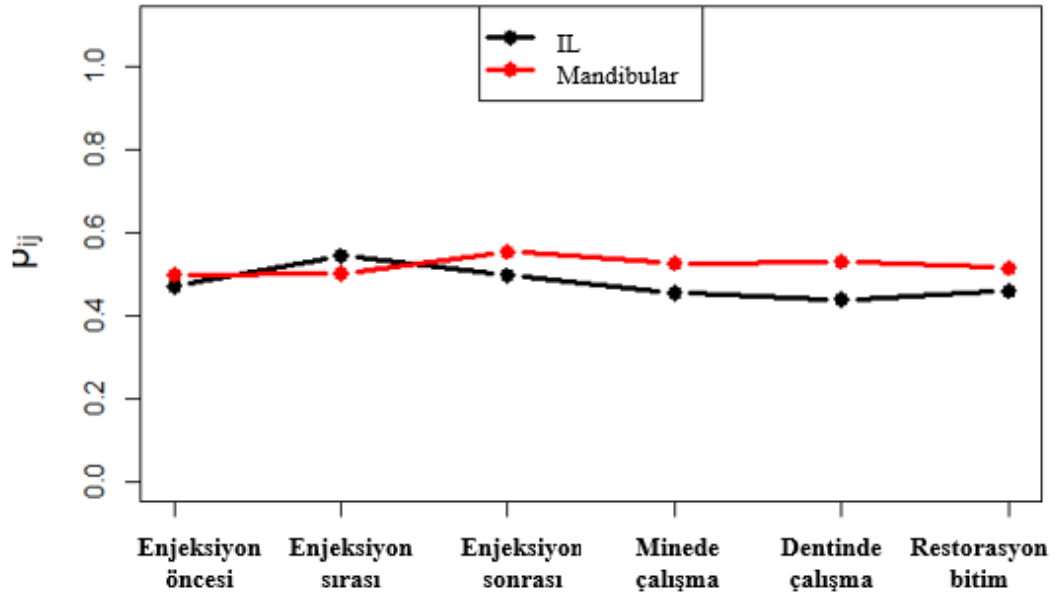
Tablo 38. İlk seansta kalp atım hızı değerlerinin GTE'lerine göre farklı aşamalarında ikili karşılaştırmaları

Aşamalar	Kalp atım hızı <i>p</i> değeri
EÖ-ESI	<0,001*
EÖ-ES	<0,001*
EÖ-MÇ	0,460
EÖ-DÇ	0,005*
EÖ-RB	0,017*
ESI-ES	<0,001*
ESI-MÇ	0,003*
ESI-DÇ	1,000
ESI-RB	<0,001*
ES-MÇ	<0,001*
ES-DÇ	<0,001*
ES-RB	<0,001*
MÇ-DÇ	0,321
MÇ-RB	<0,001*
DÇ-RB	<0,001*

**p* değeri anlamlıdır.

EÖ: Enjeksiyon öncesi, ESI: Enjeksiyon sırası, ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

Görelî Tedavi Etkisi (GTE)



Şekil 19. İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; farklı aşamalarda SpO₂ GTE'lerinin değişimleri

Tablo 39. İlk seansta, anestezi tekniklerine göre; farklı aşamalarda SpO₂ GTE'lerinin karşılaştırılması

	EÖ GTE	ESI GTE	ES GTE	MÇ GTE	DÇ GTE	RB GTE	Anestezi teknîği	Aşama p değeri	Etkileşim p değeri
IL	0,470	0,545	0,497	0,455	0,439	0,460			
Man	0,499	0,502	0,554	0,527	0,531	0,515	0,285	0,561	0,366

*p değeri anlamlıdır.

EÖ: Enjeksiyon öncesi, ESI: Enjeksiyon sırası, ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

IL: İntraligamenter anestezi tekniği, Man: Mandibular anestezi tekniği

4.5. Olguların ICDAS II Ve Radyografik Skorlarının Farklı Aşamalarda WBÖ ve GAÖ Üzerindeki Etkisi

Her ICDAS II skoru için farklı tedavi aşamalarında gözlenen WBÖ ve GAÖ skorlarının, iki anestezi tekniği (IL ve mandibular anestezi) arasında karşılaştırılmasında hiçbir aşamada istatistiksel anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0,05$) (Tablo 41 ve Tablo 42).

Tablo 40. Her ICDAS II skoru için farklı tedavi aşamalarında gözlenen WBÖ ve GAÖ skorlarının, iki anestezi tekniği (IL ve mandibular anestezi) arasında karşılaştırılması.

		WBÖ				GAÖ			
		ES	MÇ	DÇ	RB	ES	MÇ	DÇ	RB
		<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
		değeri	değeri	değeri	değeri	değeri	değeri	değeri	değeri
ICDAS II Skor	Skor 3	0,234	0,459	0,495	0,539	0,317	0,254	0,143	0,061
	Skor 4	0,219	0,427	0,146	0,261	0,313	0,231	0,067	0,098
	Skor 5	0,423	0,643	0,532	1,000	0,644	0,926	0,558	0,926

*Mann Whitney U testi kullanılarak $p<0.05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi.

ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

Tablo 41. Her radyografik skor için farklı tedavi aşamalarında gözlenen WBÖ ve GAÖ skorlarının, iki anestezi tekniği (IL ve mandibular anestezi) arasında karşılaştırılması.

		WBÖ				GAÖ			
		ES	MÇ	DÇ	RB	ES	MÇ	DÇ	RB
		<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
		değeri	değeri	değeri	değeri	değeri	değeri	değeri	değeri
Radyografik Skor	D2	0,234	0,459	0,495	0,539	0,317	0,254	0,143	0,061
	D3	0,423	0,643	0,532	1,000	0,644	0,926	0,558	0,926

*Mann Whitney U testi kullanılarak $p<0.05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi.

ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

4.6. Cinsiyet ve Dental Tecrübenin WBÖ ve GAÖ Üzerindeki Etkisi

Anestezi tekniklerinin farklı aşamalarındaki uygulamalarında kızlar, erkekler ile kıyaslandığında her iki anestezi tekniğinin tüm WBÖ ve GAÖ tedavi aşamalarında ağrı ortalamaları daha yüksek değerler olsa da anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Sadece GAÖ'nün RB aşamasındaki ortalama ağrı skorlarının anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı ($p=0,039$) (Tablo 43).

Dental tecrübenin subjektif ağrı değerlendirme üzerine etkisinin istatistiksel anlamlı olmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Tablo 44).

Tablo 42. Cinsiyetin, ilk seansta uygulanan anestezi tekniklerinin tedavi aşamalarında WBÖ ve GAÖ üzerine etkisinin değerlendirilmesi

		WBÖ				GAÖ			
		ES	MÇ	DÇ	RB	ES	MÇ	DÇ	RB
		<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
		değeri	değeri	değeri	değeri	değeri	değeri	değeri	değeri
Anestezi	İL	0,747	0,901	0,695	0,107	0,582	0,268	0,050	0,039*
Tekniği	Man	0,639	0,906	0,569	0,377	0,109	0,509	0,215	0,544

*Mann Whitney U testi kullanılarak $p<0.05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi.

ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

İL: İntraligamenter anestezi tekniği, Man: Mandibular anestezi tekniği

Tablo 43. Dental tecrübenin, ilk seansta uygulanan anestezi tekniklerinin tedavi aşamalarında WBÖ ve GAÖ üzerine etkisinin değerlendirilmesi

		WBÖ				GAÖ			
		ES	MÇ	DÇ	RB	ES	MÇ	DÇ	RB
		<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
		değeri	değeri	değeri	değeri	değeri	değeri	değeri	değeri
Anestezi	İL	0,967	0,572	0,760	0,500	0,348	0,953	0,653	0,920
Tekniği	Man	0,283	0,113	0,525	0,822	0,530	0,147	0,151	0,366

*Mann Whitney U testi kullanılarak $p<0.05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi.

ES: Enjeksiyon sonrası, MÇ: Minede çalışma, DÇ: Dentinde çalışma, RB: Restorasyon bitimi

İL: İntraligamenter anestezi tekniği, Man: Mandibular anestezi tekniği

4.7. Subjektif (WBÖ ve GAÖ) ve Objektif (Kalp Atım Hızı ve SpO₂) Değerlerin Birinci Seansa Göre Korelasyonu

Birinci seansa göre tekniklerde subjektif ve objektif ağrı değerlendirme ölçekleri birbirleri ile karşılaştırıldı (Tablo 44). Teknik farketmeksizin IL ve mandibular anestezi tekniklerinin uygulandığı durumlarda WBÖ ile GAÖ arasında istatistiksel anlamlı olarak güçlü korelasyon ($r=0,836$, $r=0,783$, $p<0,001$) olduğu belirlendi. Her iki anestezi tekniğinde de kalp atım hızı ile WBÖ ve GAÖ karşılaştırıldığında; korelasyon güçlü olmasa da istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$) (Tablo 45).

Objektif verilerin kendi içindeki karşılaştırılması sonucu iki teknikte de kalp atım hızı ile SpO₂ değerleri arasında anlamlı korelasyon bulunmadı ($p>0,05$).

Arteriyal oksijen saturasyon (SpO₂) seviyesi, diğer ağrı değerlendirme yöntemleri ile karşılaştırıldığında; sadece IL anestezi tekniğinin uygulandığı grupta, WBÖ ile negatif korelasyonu saptandı ve bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0,05$).

Tablo 44. Subjektif ve objektif ağrı değerlendirme yöntemlerinin birbirleri ile karşılaştırılması

			WBÖ	GAÖ	Kalp Atım Hızı	SpO ₂
IL Anestezi Tekniği	WBÖ	r	1,000	0,826	0,224	- 0,182
		p	-	0,000	0,005	0,023
	GAÖ	r	0,826	1,000	0,203	-0,141
		p	0,000	-	0,011	0,079
	Kalp Atım Hızı	r	0,224	0,203	1,000	-0,004
		p	0,005	0,011	-	0,960
	SpO ₂	r	-0,182	-0,141	-0,004	1,000
		p	0,023	0,079	0,960	-
	WBÖ	r	1,000	0,783	0,218	0,095
		p	-	0,000	0,006	0,240
Mandibular Anestezi Tekniği	GAÖ	r	0,783	1,000	0,204	-0,072
		p	0,000	-	0,011	0,369
	Kalp Atım Hızı	r	0,218	0,204	1,000	-0,102
		p	0,006	0,011	-	0,207
	SpO ₂	r	0,095	-0,072	-0,102	1,000
		p	0,240	0,369	0,207	-

4.8. Anestezi Tekniklerinin, Anestezi Etkinliği ve Anestezi Başarısı Açısından Değerlendirilmesi

Hekim tarafından anestezi etkinliği değerlendirmesinde; mandibular anestezi tekniğinde ağrı hissetmeden 1 skorunu alanlar 66 (%84,6), hafif ağrı hissederek 2 skorunu alanlar 9 (%11,5) olgu olarak bulundu. Bu teknikte ek mandibular anestezi yapılan 3 (% 3,8) olgu 0 skorunu aldı. IL anestezi tekniğinde ise ağrı hissetmeden tedavisi tamamlanarak 1 skorunu alan 62 (%79,5), hafif ağrı hissederek 2 skorunu alan 16 (%20,5) olgu olduğu belirlendi. Bu teknikte tedavi sırasında ek mandibular anesteziye ihtiyaç duyan olgu olmadı. Bu veriler ışığında; anestezi etkinliğinde, teknikler arası anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 46).

Anestezi tekniklerinin başarısı (sondalama ile klinik kontrol ve tedavi sırasında anestezi tekrarını gerektiren şiddetli ağrı, başarısızlık olarak kaydedildi) karşılaştırıldığında; IL anestezi tekniği %100 başarı gösterirken, mandibular anestezi tekniği %96,2 başarı gösterdi. Başarı açısından teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 47).

Tablo 45. Anestezi tekniklerinin hekim tarafından belirlenen anestezi etkinliği açısından karşılaştırılması

		Anestezi Etkinliği				Toplam	P değeri
		0	1	2	3		
Anestezi Tekniği	IL Anestezi Tekniği	n	-	62	16	-	78
		(%)	-	(79,5)	(20,5)	-	(100)
	Mandibular Anestezi Tekniği	n	3	66	9	-	78
		(%)	(3,8)	(84,6)	(11,5)	-	(100)
							0,068

*Fisher'in kesin ki-kare testi kullanılarak, $p<0,05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi.

Anestezi etkinliği; 0: Tedavinin devamı için ek mandibular anestezi gerekti, 1: Tedavi, ağrısız tamamlandı, 2: Tedavi sırasında ek mandibular anesteziye gerek kalmasa da hafif rahatsızlık hissi izlendi, 3: Değerlendirme yapılamadı

Tablo 46. Anestezi tekniklerinin başarısının değerlendirilmesi

		Anestezi Başarısı				
			Başarılı	Başarısız	Toplam	<i>p</i> değeri
Anestezi Tekniği	IL Anestezi	n	78	0	78	0,245
	Tekniği	(%)	(100)	-	(100)	
	Mandibular	n	75	3	78	
	Anestezi	(%)	(96,2)	(3,8)	(100)	
		Tekniği				

*Fisher'in kesin ki-kare testi kullanılarak, $p < 0,05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi.

4.9. Anestezi Tekniklerinin İşlem Sonrası Komplikasyonlarının Değerlendirilmesi

Olgulara her seans sonrası telefon edilerek kaydedilen tedavi sonrası komplikasyonlar Tablo 48'de gösterildi. En fazla komplikasyon; 11 (%14,1) olgu ile mandibular anestezi tekniğinden sonra görüldü. Bu tedavi sonrası komplikasyonların 10'u (%12,5); ısırma, kaşıma sonucu görülen yumuşak doku hasarıydı. IL anestezi tekniğinde ise, toplam 6 (%7,6) olguda tedavi sonrası komplikasyon görüldü. Bu olguların içinden 3 (%3,8) olgu dişte yükselme hissi bildirirken, 3 (%3,8) olgu ise tedavi sonrası ağrı bildirdi. Anestezi teknikleri arasında, tedavi sonrası komplikasyon açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$) (Tablo 48).

Tablo 47. Anestezi tekniklerinin işlem sonrası komplikasyonlarının değerlendirilmesi

		Komplikasyon				
			Var	Yok	Toplam	<i>p</i> değeri
Anestezi	IL Anestezi	n	6	72	78	0,199
	Tekniği	(%)	(7,6)	(92,4)	(100)	
Tekniği	Mandibular	n	11	67	78	
	Anestezi	(%)	(14,1)	(85,9)	(100)	
	Tekniği					

*Fisher'in kesin ki-kare testi kullanılarak, $p < 0,05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi.

4.10. Olguların Anestezi Tekniği Tercihinde; Cinsiyet, Yaş ve Tekniğin Uygulanış Sırasının Etkisi

Anestezi tercihi üzerinde tekniğin uygulanış sırasının etkisi incelendiğinde; olguların istatistiksel olarak anlamlı derecede 2. seans uygulanan tekniği seçtiği belirlendi ($p<0,001$) (Tablo 49).

İkinci Seans sonunda olgulardan alınan cevaplar doğrultusunda, 44 olgu (%56,4) IL anestezi tekniğini seçerken, 34'ü (%43,6) mandibular anestezi tekniğini tercih etti. Kızlardan IL anestezi tekniğini seçenlerin sayısı 21 (%47,7) iken, erkekler içinde 23 (%67,6) olgunun bu tekniği tercih ettiği görüldü (Tablo 50).

Olguların yaşının anestezi tercihinin etkisi incelendiğinde; IL anesteziyi tercih eden çocukların yaş ortalaması (9 yıl 11 ay $\pm$ 1 yıl 9 ay), mandibular anestezi tekniğini tercih edenlerin yaş ortalaması (10 yıl 3 ay $\pm$ 1 yıl 6 ay) arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 51).

Tablo 48. Anestezi tekniklerin uygulanış sırasının olguların anestezi tekniği tercihi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi

		IL	Mandibular	Toplam	<i>p</i> değeri
		Anestezi Tekniği	Anestezi Tekniği		
Grup	n	17	22	39	0,022*
	Grup 1* (%)	(43,6)	(56,4)	(100)	
	n	27	12	39	
	Grup 2** (%)	(69,2)	(30,8)	(100)	
Toplam	n	44	34	78	
	(%)	(56,4)	(43,6)	(100)	

*Pearson ki-kare testi kullanılarak, $p<0,05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi.

*: IL anestezi-Mandibular anestezi tekniği, **: Mandibular anestezi- IL anestezi tekniği

Tablo 49. Cinsiyetin olguların anestezi tekniği tercihi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi

			IL	Mandibular	Toplam	<i>p</i> değeri
			Anestezi Tekniği	Anestezi Tekniği		
Cinsiyet	Kız	n	21	23	44	0,79
		(%)	(47,7)	(52,3)	(100)	
	Erkek	n	23	11	34	
		(%)	(67,6)	(32,4)	(100)	
Toplam		n	44	34	78	
		(%)	(56,4)	(43,6)	(100)	

*Pearson ki-kare testi kullanılarak, $p < 0.05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi.

Tablo 50. Yaşın olguların anestezi tekniği tercihi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi

		IL	Mandibular	<i>p</i> değeri
		Anestezi Tekniği	Anestezi Tekniği	
Olgunun Yaşı	n	44	34	0,566
	Ort.	119,82	123,44	
	(SS)	(21,441)	(18,528)	
	Medyan	121,00	124,00	
	Min	76	83	
	Maks	154	152	

*Mann Whitney U testi kullanılarak $p < 0.05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi.

SS: Standart sapma

Ort: Ortalama

Min: Minimum, Maks: Maksimum

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışması; randomize, kontrollü, tek kör, *cross-over* (çapraz düzen) ve *split-mouth* (bölünmüş ağız) dizaynda planlanmıştır. 6-12 yaş arasında değişen çocukların alt daimi birinci büyük azı dişlerine yapılan restoratif uygulamalarında belirli aşamalarda IL ve mandibular anestezi tekniklerinin ağrı düzeyleri üzerindeki etkinliğinin karşılaştırılması amaçlandı. Çalışmamızın ikincil amacı olarak ise iki farklı lokal anestezi tekniğinin; enjeksiyon ağrısı, anestezi başarısı, hekim tarafından anestezi etkinliği ve hasta konforu üzerindeki etkisi değerlendirildi. Ayrıca 6-12 yaş grubu çocuklar için dental tedavilerdeki ağrı değerlendirilmesinde, GAÖ ve WBÖ etkinliği karşılaştırıldı.

Dental tedavilerin ağrısız bir şekilde gerçekleştirilebilmesi, çocuğun gelecekte ihtiyaç duyabileceği dental tedavilerin kabulünde önemli bir rol oynamaktadır. Amerikan Diş Hekimleri Birliği (American Dental Association-ADA); ağrı duyma korkusunun, hastaların diş hekimi ziyaretlerini engelleyen en büyük faktör olduğunu bildirmektedir.¹⁹⁰ Tam bu noktada lokal anestezik maddeler, ağrısız tedavi yaklaşımı düşünüldüğünde ilk akla gelen yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir. Ancak, lokal anestezi amacıyla uygulanan enjeksiyon, özellikle çocuk hastalar üzerinde en çok kaygı yaratan durumlardandır.¹⁹¹ Bu sebeple, çocuk hastalarda uygulanan lokal anestezi tekniklerinin; enjeksiyon ağrısı, tercih edilirlilik ve etkinliklerinin karşılaştırılması konusunda yapılan araştırmalar güncelliğini korumaktadır.

Yetişkinlerin tamamlanan iskeletsel gelişimlerine kıyasla çocuklarda bu gelişim süreci devam etmekte ve bu durum bazı anatomik farklılıkları da beraberinde getirmektedir. Bu durum yetişkinlere uygulanan lokal anestezi tekniklerinin çocuklarda uygulanmasına engel teşkil etmemekte; ancak bahsedilen farklı anatomi sebebiyle bu tekniklere ilişkin uygulama prosedürleri, çocuk hastalarda bazı farklılıklar gösterebilmektedir.⁷¹ Üst çene kemik dokusu, alt çene kemik dokusuna göre nispeten daha fazla süngerimsi yapı içermektedir. Bu durum, klinik rutinde en yaygın kullanılan anestezi tekniklerinden biri olan infiltratif anestezi için üst çenede, anestezik solüsyonun ilgili bölgeye difüzyonunu kolaylaştırması açısından bir avantajdır. Ancak alt çenede özellikle daimi büyük azı dişlerinde, kortikal yapının

kalınlığı sebebi ile infiltratif teknik ile yeterli anestezi derinliği sağlanamamaktadır.⁶⁵ Bu nedenle alt çeneye uygulanacak olan dental tedavilerde, inferior alveolar sinirin birden fazla dalını hissizleştiren blok anestezi teknikleri tercih edilmektedir.⁴⁴ Bu amaçla, en sık tercih edilen lokal anestezi yöntemi ise mandibular blok anestezi tekniğidir.¹⁹² Avrupa Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi'nin (The European Academy of Paediatric Dentistry- EAPD) 2017 yılında yayınladığı çocuklar, "Ergenler ve Tıbbi Açıdan Riskli Bireylerde Ağrıyı Kontrol Etmek için Kullanılması Gereken Lokal Anestezi Tekniğinin Kararına İlişkin Kılavuz"da, mandibular blok anestezinin alt birinci ve ikinci daimi azı dişleri ile alt ikinci süt azı dişlerinin tedavisinde infiltratif anesteziden daha etkili olduğu rapor edilmektedir.⁵⁴ Özellikle süt dişlenme döneminden karma dişlenme dönemine geçildikten sonra, alt çenede yaşla beraber kortikal yapının kalınlığındaki artışa bağlı olarak infiltratif anestezi ile yeterli hissizleştirmenin sağlanamaması sebebiyle mandibular anestezi tekniklerinin kullanılması önerilmektedir.⁹ Çalışmamız da karma dişlenme dönemindeki olgularda kurgulandığı için bu yaş grubunda etkinliğinin düşük olduğu bildirilen infiltratif anestezi yerine, intraosseöz anestezi sağlayan intraligamenter anestezi tekniği ile mandibular anestezinin karşılaştırılması tercih edildi.

Mandibular blok tekniğinde anestezik etkinin sağlanması, temel olarak inferior alveolar sinirin bloke edilmesi ile gerçekleşmektedir. Bu sinirin anestezisi için çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Bunlardan en temel olan yaklaşım Halsted tekniği olarak da bilinen standart tekniktir.³¹ Bu yaklaşıma alternatif olarak geliştirilen teknikler; Vazirani-Akinosi ve Gow-Gates yaklaşımları olarak bilinmektedir. Bunlardan Vazirani-Akinosi yaklaşımı, genellikle ağız açıklığının yeterli olmadığı hastalarda tercih edilmektedir. Literatürde, standart teknik ile karşılaştırıldığında pulpada oluşan anestezi başarısının benzer olduğunu gösteren çalışmaların¹⁹³ yanı sıra standart tekniğe göre daha başarılı olduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır.¹⁹⁴ Vazirani-Akinosi tekniğinde, çocuk hastalarda gelişimin devam etmesi nedeniyle enjeksiyon iğnesine ait penetrasyon derinliğinin doğru bir şekilde belirlenmesinin zor olduğu ve buna bağlı olarak bu anestezi tekniğinin çocuklarda daha az güvenilir olduğu öne sürülmektedir.⁶⁸ Standart tekniğe alternatif bir diğer yaklaşım, daha geniş bir alanın anestezisini sağlayan Gow Gates tekniğidir.⁹ Bu teknikte hekimin tecrübesi tekniğin başarısı için önem teşkil

etmektedir. Bu konu ile ilgili yapılmış çalışmalarda teknik öğrenilene kadar başarısızlık görülme ihtimalinin yüksek,¹⁰⁹ tecrübe kazanıldıktan sonra ise standart tekniğe göre daha başarılı olduğu bildirilmiştir.^{115,116} Bununla birlikte teknik uygulanırken iğnenin anatomik noktalara ulaşımındaki zorluk, yeterli anestezi derinliğinin sağlanması için yüksek dozlarda anesteziik solüsyon verilmesi ihtiyacı ve hissizleşmenin daha geniş bir dokuyu kapsamı gibi dezavantajlar tekniğin çocuklarda kullanımını zorlayabilmektedir.⁶⁸ Bu üç mandibular sinir bloğundan herhangi biri için ağrı kontrolünde ya da başarı oranlarında fark olduğuna dair güçlü kanıtlar bulunmamaktadır.³⁴ Literatürde, alt çene arka bölgedeki dişlerin rutin diş tedavilerini ilgilendiren prosedürlerde, standart yaklaşımla uygulanan mandibular blok anestezi tekniği altın standart olarak kabul edilmektedir.¹⁹⁵ Bu nedenle, çalışmamızda alt çene birinci büyük azı dişlerin anestezisinde, kontrol grubu olarak mandibular anestezinin standart tekniği yaklaşımı tercih edildi.

Alt çenede dental anestezi sağlamak amacıyla yaygın kullanımı bulunsa da mandibular anestezi tekniğinin, çeşitli nedenlerle başarısız olabileceği bildirilmiştir.^{9,196} Bu faktörler; anatomik farklılıklar, anestezi tekniği uygulanırken yapılan hatalar ve hekim tecrübesizliği, endişeli hastalar, enfeksiyon varlığı ve merkezi çekirdek teorisi altında açıklanmaktadır.⁹ Ayrıca teknik sonrası görülebilecek olası komplikasyonlar, hastaların konforunu düşürmekle beraber özellikle çocuklarda uyumun bozulmasına sebep olabilmekte; bu doğrultuda tekniğin kullanımı açısından çocuk hastalar ve uygulayıcı hekimlerde kaygı yaratabilmektedir.¹⁹⁷ Bununla birlikte tedavi sonrası yumuşak dokularda etkisi devam eden his kaybının, özellikle çocuklar ve zihinsel engelli hastalarda erişkinlere kıyasla ısırma ya da kaşıma kaynaklı yumuşak doku yaralanmalarının daha sık görülmesine neden olduğu bildirilmiştir.¹¹²

Mandibular anestezinin dezavantajları, alt çene tek dişi ilgilendiren tedavilerde mandibular anestezi tekniğinde olduğu gibi geniş bir anesteziik etki yaratmadan hasta ve hekim konforu açısından rahatlıkla kullanılabilen etkili bir anestezi tekniği arayışını ortaya çıkarmıştır. İntraosseöz anestezi tekniklerinden; intraseptal, intraosseöz ve intraligamenter yöntemler bu amaçla kullanılmaya başlanmıştır. İntraosseöz anestezi genel olarak, anestezi solüsyonun süngerimsi

kemiğe difüzyonu ile ağrı kontrolünün sağlandığı tekniklerin ortak adıdır.¹⁵ Bu tekniklerin mandibular anestezi tekniğine ek anestezi olarak kullanımı olsa da özel enjektörlerin kullanımına başlanması ve sonrasında gelişen bilgisayar kontrollü lokal anestezik sistemler günümüzde birincil teknik olarak da uygulanmalarını sağlamaktadır.

İntraosseöz anestezi tekniğinde, iki diş arasındaki kortikal ve alveolar kemik delinip süngerimsi kemiğe anestezi solüsyonu enjekte edilmektedir.^{15,121} İntraosseöz tekniğin birincil ya da ek anestezi olarak kullanımının araştırıldığı bir metaanalizde, anestezik etkinin yumuşak dokuyu kapsamamasını istemediğimiz dental prosedürlerde mandibular anestezi yöntemine tercih edilebileceği bildirilmiştir.¹⁹⁸ Bu tekniğin, mandibular anestezinin yetersiz geldiği durumlarda ek anestezi olarak kullanıldığında anestezi başarısını arttırdığı gösterilmiştir.^{199,200} Remmers ve ark.²⁰¹ yetişkin hastalarda alt çene arka bölgede intraosseöz anesteziyi, birincil teknik olarak kullandıkları çalışmalarında; teknik, mandibular anesteziye göre daha başarılı olsa da bu farkın anlamlı olmadığı rapor edilmiştir. Bu tekniğin avantajlarının yanında dikkat edilmesi gereken durumlarda bulunmaktadır. Vazokonstriktörlü anestezik solüsyonlar intraosseöz olarak uygulandığında kalp atım hızında artış görüldüğünden vazokonstriktörsüz solüsyonlar uygulanması önerilmiştir.¹⁵ Tekniğin dezavantajları ise; iki dişin arasından dişeti bölgesini delemek olan iğnenin, kemiğin lingual plakasında perforasyon veya diş köklerinde yaralanma meydana getirebilmesidir. Bu nedenle karma dentisyonda olan çocuk hastalarda uygulanması önerilmemektedir.⁷² Kliniğimizde tedavi uyguladığımız çocukların büyük bir kısmının karışık dişlenmede olması nedeniyle çalışmamızda bu yöntem tercih edilmemiştir.

Mandibular anesteziye alternatif olabilecek diğer bir teknik ise intraligamenter anestezi tekniğidir. Bu teknikte, iğne ucu dişin mesial ya da distal tarafından periodontal sulkusa yerleştirilir ve direnç hissedene kadar ilerletildikten sonra her kök için genellikle 0,2 ml anestezik enjekte edilir.¹⁵ Bu teknik geçtiğimiz yıllarda başarısız mandibular anestezi sonrası ek anestezi olarak kullanılıyorken¹⁴ günümüzde basınçlı doz ayarlı enjektörlerin ve bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemlerinin kullanılmaya başlanması ile birincil teknik olarak da uygulanmaktadır.⁷² AAPD, IL anestezi tekniğini, infiltratif anestezi ya da mandibular

sinir blokları için alternatif tekniklerden biri olarak göstermiştir. Anestezik solüsyon miktarı, basınç ve lokasyonunun daha iyi kontrol edilmesi avantajları sayesinde daha başarılı ve kontrollü anestezi elde edilebileceğini vurgulamıştır.²⁰²

İntraligamenter anestezi tekniğinin alt çenedeki en büyük avantajı, yarattığı minimal düzeyde yumuşak doku hissizliği sayesinde tek bir dişin pulpal anestezisini sağlayabilmektir.¹⁵ Böylece farklı yarım çenelerdeki birden fazla dişin aynı anda tedavi edilebilmesine olanak tanımaktadır. Ancak tekniğin uygulanması sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar bulunmaktadır. Solüsyonun basınçlı bir şekilde enjekte edilmesi, tedavi sonrası hassasiyet ve periodontal doku yaralanma ihtimali yaratmaktadır.⁷² Köpekler üzerinde yapılan bir hayvan çalışmasında, IL enjeksiyon sonrasında periodontal ligamentte bozulmalara rastlandığı ancak bu durumun uzun sürmediği bildirilmiştir.²⁰³ Walton ve Garnick¹²⁶ tarafından yapılan bir histolojik çalışmada da IL anestezi sonrası meydana gelen bu hasarın kemikte minimum seviyede görüldüğü ancak hasarın hızlı bir şekilde onarıldığı rapor edilmiştir. IL enjeksiyon sonrası doku hasarına neden olmamak için aşırı basınçlı ve fazla miktarda anestezik solüsyon enjeksiyonundan kaçınılması önerilmektedir.¹⁵ Bu durumun önüne geçebilmek için geliştirilen doz ayarlı sistemler, tekniğin yaygınlaşmasını sağlamıştır.

Mandibular anestezinin yetersiz olduğu ve ek anestezi olarak IL anestezinin yapıldığı çalışmalarda, başarılı sonuçlar bildirilmiştir.^{14,127}

Literatürde, basınçlı enjektör sistemleri ile uygulanan IL anestezinin geleneksel enjektör kullanılarak uygulanan alt çenede mandibular anestezi tekniğine alternatif birincil anestezi tekniği olarak kullanıldığı çalışmalar da bulunmaktadır.^{204,205} Youssef ve ark.²⁰⁵ alt çenede arka dişlerinin tedavilerinde IL ve mandibular anestezi teknikleri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında enjeksiyon ve diş tedavisi sırasındaki ağrı ve stresi (rahatsızlık) sayısal derecelendirme ölçeği (Numerical Rating Scale- NRS, (0= ağrı yok, 10= akla gelebilecek en kötü ağrı)) kullanarak karşılaştırmıştır. IL anestezi yapılan hasta grubu, enjeksiyon sırasında mandibular anestezi yapılan gruba göre anlamlı olarak daha az ağrı bildirirken, diş tedavisi sırasında bildirilen ağrının her iki grupta da benzer olduğu rapor edilmiştir. Tekin ve ark.²⁰⁴ tarafından 29 çocuk hasta üzerinde yapılan *split-mouth* dizayndaki

çalışmada ise IL ile mandibular anestezi tekniği arasında enjeksiyon ağrısının GAÖ değerlerinde anlamlı bir fark yaratmadığı ancak, ses- göz- motor ölçeği ile (Sound-Eye-Motor, SEM) mandibular anestezi tekniğinin anlamlı derecede daha yüksek değerler aldığı belirtilmiş, IL anestezinin çocuk hastalar için alternatif bir teknik olarak uygulanabileceği bildirilmiştir.

Son yıllarda bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemlerinin de gelişmesi ile birlikte geleneksel enjektörler ile bilgisayarlı sistemlerin karşılaştırıldığı çalışmalar yapılmıştır. Alamoudi ve ark.⁷⁹ randomize, kontrollü dizaynda 5-9 yaşları arasında değişen 91 çocuk üzerinde bir çalışma planlamışlardır. Yaptıkları bu çalışmada süt ikinci molar dişlerinde bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemleri ile yapılan IL ve mandibular anestezinin geleneksel enjeksiyona kıyasla tedavi sırasında daha az ağrıya neden olduğunu bildirmişlerdir. Kämmerer ve ark.¹⁹⁵ yetişkin 41 hastanın alt arka bölgesindeki dişlerinin tedavisini yapmak üzere anestezi için bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemlerinden olan Tek diş anestezi sistemi (The Single Tooth Anesthesia, STA™-; Milestone Scientific, Inc., Livingston, NJ, ABD). ile basınçlı enjektör (Varioject INTRA) kullanarak IL anestezinin mandibular anesteziye karşı olan etkinliğini NRS değerleri ile karşılaştırmışlardır. Çalışma, teknikler ile ilgili eğitim alan son sınıf diş hekimliği öğrencileri tarafından gerçekleştirilmiştir. Restoratif tedavi işlemlerinde, basınçlı enjektör ile uygulanan IL anestezi tekniği ile mandibular sinir bloğu anestezisi arasında tedavi sırasında hissedilen ağrıda anlamlı bir fark bildirilmemiştir. Aynı çalışmada, IL anestezi tekniğinin basınçlı enjektör ile uygulamasında bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemi ile uygulamasına göre tedavisi sırasında anlamlı derecede daha düşük ağrı skoru aldığı gösterilmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar, IL enjeksiyonun rutin prosedürler için yeterli olduğunu ve bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemlerinin kullanımının ancak deneyimli uygulayıcılar tarafından günlük klinik rutininde etkili bir şekilde kullanılabileceğini vurgulamışlardır.¹⁹⁵

Ram ve Peretz²⁰⁶ yaşları 3-10 arasında değişen 102 çocuğun alt ve üst çenesindeki işlemleri için geleneksel enjeksiyon ile Wand®'ı karşılaştırmıştır. Anestezi tekniği olarak; infiltratif anestezi, mandibular sinir bloğu, palatal anestezi ve IL enjeksiyonları uygulanmıştır. Çalışmalarında çocukların enjeksiyon tepkilerini;

“ağlama, yüz ifadesi, eller, bacaklar ve gövde hareketleri” davranış ölçeği kullanılarak karşılaştırdıklarında, Wand® ile geleneksel enjeksiyon teknikleri arasında enjeksiyon sırasında gösterilen tepkilerinin istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmaksızın benzer olduğunu bulmuşlardır. Operatörün deneyimli bir pediatrik diş hekimi olduğu durumlarda, geleneksel bir enjeksiyon veya bilgisayar kontrollü bir cihazla lokal anestezi uygulaması sırasında çocukların ağrı davranışında hiçbir fark olmadığını belirtmişlerdir.²⁰⁶

Bu çalışmaların aksine bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemlerin, geleneksel enjeksiyon tekniklerine göre daha az ağrıya neden olduğunu bildiren çalışmalarda da bulunmaktadır.^{76,207} San Martin-Lopez ve ark.²⁰⁷ *cross-over* dizaynda çocuk hastalar üzerinde yaptıkları çalışmalarında bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemlerinin dental anestezisi sırasında geleneksel enjektörlere (plastik enjektör) kıyasla ağrı algısını azalttığını bildirmişlerdir. Yaşları 5-12 arasında değişen çocuk hastaların dahil edildiği randomize kontrollü bir çalışmada da, geleneksel enjektör ile anestezi yapılan hastaların bilgisayayar kontrollü lokal anestezi sistemlerine göre daha fazla ek enjeksiyona ihtiyaç duyduğu ve ağrı hissinin daha fazla olduğu gösterilmiştir.⁷⁶ Bu araştırmalarda bilgisayarlı sistemlerin daha başarılı olmasının sebebinin, solüsyonun verilmiş hızının bilgisayar tarafından kontrol edilerek enjeksiyon sırasında hekime bağlı faktörlerin azaltılmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemleri ve geleneksel enjeksiyonlar ile ilgili 2019 yılında yapılan bir sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında, lokal anestezi altında tedavisi yapılan çocukların ağrı algısında ve davranışlarında anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir.²⁰⁸ Bu bilgiler doğrultusunda; çalışmamızın kurgusunda, bilgisayarlı sistemler yerine ulaşılabilirliği ve uygulaması daha kolay olduğu halde benzer ya da daha iyi etkinlik gösteren manuel doz ayarlı basınçlı karpül enjektörler ile IL enjeksiyon uygulanmıştır.

IL anestezi ile mandibular anestezinin çocuklar üzerinde karşılaştırıldığı fazla çalışma olmaması ve çocuklar için tek diş anestezisinin konforlu olabileceği düşüncesiyle deney grubu olarak IL enjeksiyon tekniğini tercih ettik.

Bu klinik çalışmanın tasarımı, bölünmüş ağız (*split-mouth*) dizayn olarak planlanmış olsa da, anestezi tekniklerinin belirli sırayla uygulanması ve ağrı skalasının birey bazında değerlendirilmesi nedeniyle çalışmamız aynı zamanda çapraz düzen (*cross-over*) çalışma tasarımını da içermektedir.^{3,186-188} Bu çalışma tasarımının temel avantajı, hastalar kendi kontrolleri gibi hareket ettikleri için örneklem büyüklüğü açısından verimlilik sağlamasıdır. Geçiş etkileri ve bir müdahalenin etkilerinin diğerine yayılması, müdahalelerin farklı zaman dilimlerinde sunulması durumunda dönem etkileri, hastalar içinde benzer karşılaştırma yerleri bulmanın zorluğu ve daha karmaşık veri analizi gereksinimi ise bu tarz çalışmaların dezavantajları olarak gösterilmektedir.¹⁸⁷ Bu dezavantajların da istatistiksel analiz aşamasında çalışma tasarımını destekleyen analizler ile çözüldüğü düşünülmektedir.²⁰⁹

Bazı çalışmalarda körlük sağlanmak için hastalara güneş gözlüğü⁷⁹ ya da göz bandı³ gibi aksesuarlar kullanılırken, tek kör olarak planlanan çalışmamızda herhangi bir gözlük ya da göz bandı kullanılmadı. Bunun yerine körlüğü sağlamak üzere, hastalardan enjeksiyon sırasında gözlerini kapatması istendi ve kapadığından emin olunmadan enjeksiyon yapılmadı. Böylece hem çocuğun enjeksiyonu görüp enjeksiyona bağlı kaygısının artmaması, aynı zamanda kullanılan enjeksiyon farklılıklarına göre ağrı skalasını işaretlemede önyargı yaratmaması hedeflendi.

Genel olarak ağrı hissi öznel bir duygudur. Kişi bu hissi tanımlarken kişinin karakter yapısı, duyduğu kaygı düzeyi, güven duygusu ve uyarıyı kontrol edebilme durumlarından etkilenmektedir.¹⁹² Bu psikolojik ve fizyolojik faktörler ağrıya verilen tepkiyi değiştirebilmektedir. Çocuklarda fiziksel, bilişsel ve duygusal yönden gelişim devam ettiğinden bu durumun etkisi yaşlara göre de değişiklik göstermektedir.²¹⁰ Çocukların gelişim dönemleri incelendiğinde, 6 yaşında olan bir çocuğun daha önceki yaşlarına göre karmaşık komutları daha iyi kavradıkları, farkındalığının ve bilişsel düzeyinin arttığı görülmektedir. Aynı şekilde bu yaş grubundaki çocuğun sosyal ilişkileri ve kendini algılaması da gelişmektedir.¹ Çalışmamız, daimi molar dişlerdeki restoratif tedavilerin anestezisinde iki anestezi tekniğinin etkinliğini karşılaştırmayı amaçladığı ve çalışma sırasında çocuk hastanın kendini ifade etmesi gerektiği için 6-12 yaş grubunda olan olgular dahil edildi.

Özellikle çocuklar için enjeksiyon korkusu, kaygıyı arttırarak ağrının tek başına değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır.¹⁹⁷ Endişeli çocukların ağrıya verdikleri tepkiler etkilenebilmektedir.¹⁶⁹ Hekimin gözlemi ile skorlanan Frankl skalası uygulamasının basit ve kullanımının kolay olması sebebi ile literatürde oldukça sık kullanılan bir sınıflandırmadır. Bu nedenle çalışmaya dahil edilen olgular, Frankl ölçeğine göre hekim ile işbirliği içinde bulunan olumlu (skor 3) ve kesinlikle olumlu (skor 4) çocuk olgular arasından seçildi.

Çocuğun yaşadığı olumsuz tedavi deneyimi, tedavi seansında gösterdiği durum ve davranışları üzerinde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir.²¹¹ Bazı araştırmacılar, ağrıya verilen yanıtı etkilememesi adına daha önce dental deneyimi olan çocukların çalışmaya dahil edilmediğini belirtmişlerdir.^{173,212} Ancak ağrı algısı karmaşık bir cevaptır ve bu etkiyi araştırmak üzere dental deneyimi olan çocukları da dahil eden çalışmalar da literatürde bulunmaktadır.²¹³ Biz de çalışmamızda dental deneyimi olan çocukların ağrı hissi üzerinde etkisini gözlemek üzere dental deneyimi olan çocukları da çalışmamıza dahil ettik ve bu veriyi de kaydederek istatistiksel olarak analiz ettik. Grup 1’de dental tecrübesi olan olgular; 33 (%84,6) olgu iken olmayanlar 6 (%15,4) olgudur. Grup 2’de dental tecrübesi olan olgular; 29 (%74,4) olgu iken olmayanlar 10 (%25,6) olgudur ve gruplar normal dağılım göstermektedir.

Hastanın tedavi sırasında hekimi ile olan işbirliği de tedavi sırasındaki uyumu açısından önem teşkil etmektedir.¹ Lokal anestezi ile ilgili güncel literatür incelendiğinde, bir hekim^{3,204,212,214} ve birden fazla hekim²¹⁵ ile çalışmanın yürütüldüğü araştırmaların olduğu görülmektedir. Çalışmamızda hekimden kaynaklanabilecek olan farklılığı giderebilmek adına çalışmanın tüm aşamaları tek bir hekim tarafından gerçekleştirildi.

Dünyada diş çürüğü genelde, çocukluk ve ergenlik çağlarında etkili olan, küresel bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilen kronik bir hastalıktır.²¹⁶ Diş çürüğüne koruyucu yaklaşım ile erken müdahale edilmediği takdirde, belirli şartların da olgunlaşması ile çürük, mine dokusundan dentin dokusuna doğru hızlıca derinleşme eğilimi göstermektedir. Derin çürük lezyonlarının tedavisinin gerçekleşmemesi sonucunda, günlük yaşamı olumsuz etkileyen ağrı ve rahatsızlık

hissi olmaktadır. Bu durum ciddiyetini sürdürdüğü takdirde, kanal tedavisi sonucu diş canlılığını kaybedebilmekte, hatta apse ve enfeksiyonun kontrol altına alınamadığı bazı durumlarda dişlerin çekimi bile düşünülebilmektedir.²¹⁷ Süt dişlenme döneminden karma dişlenme dönemine geçiş döneminde, daimi birinci büyük azı dişleri çürükten en fazla etkilenen diş grubunu oluşturmaktadır. Çocuklar 12 yaşına gelene kadar bu dişlerin yüzeyindeki fissür ve pitler, diş çürüğünden en yaygın şekilde etkilenen yüzeyleri oluşturmaktadır. Bu dişlerde bulunan derin çürüklere erken aşamada müdahale edilmesi, çocukların sosyal, psikolojik ve fiziksel sağlıklarının gelişimi açısından değerli görülmektedir.²¹⁸

Dişlerin çürük teşhisinde belirli yaklaşımlar benimsenmektedir. Bunlar sayesinde hastaların girişimsel tedavi gereksinimleri belirlenebilmektedir. Çürük teşhis yöntemlerinden görsel dokusal muayene en yaygın şekilde kullanılan yöntemlerden biridir.²¹⁹ Bu yöntem; iyi bir aydınlatma altında ayna ve sond kullanımı ile gerçekleştirilebilmektedir. Bu yöntemlerin standardizasyonu için çeşitli skorlamalar ile farklı sınıflamalardan yararlanılmaktadır. Çürüğün dokuya yayılımını belirleyen sınıflamalardan en çok tercih edileni ICDAS II sınıflamasıdır.^{219,220} Bu sınıflandırmada, çürüğün derinliği görsel dokusal durumuna göre skor 0 ile skor 6 arasında kodlanmaktadır. Çürük teşhisinde görsel muayene yöntemi her ne kadar kullanımı kolay olsa da, dişlerin ara yüzlerinde meydana gelen çürük lezyonlarının değerlendirmesinde yetersiz kalmaktadır. Görsel muayene değerlendirmelerine ek olarak radyografik değerlendirmenin de teşhisin doğru bir şekilde koyulabilmesi açısından önemli olduğu bildirilmektedir.²²¹ Amerikan Diş Hekimliği Birliği Çürük Sınıflandırma Sistemi (American Dental Association Caries Classification System-ADA CCS), dentin dokusunu alt ve üst şeklinde ikiye bölmek yerine, üçe bölerek değerlendirmenin yapıldığı notasyon sisteminin (E0, E1, E2, D1, D2 ve D3)¹⁷⁹ radyografide tespit edilen radyölüsensinin göreceli derinliğini ifade etmede daha basit bir yol olduğunu kabul ederek ICDAS II sınıflaması arasında ilişki kurulabileceğini bildirmektedir.²²¹ Restoratif tedavi gereksinimi bulunan dişlerin anestezi etkinliğinin değerlendirildiği bu konuda yayınlanmış çalışmalarda dişlerin seçiminde sadece benzer tedavi gereksinimleri olanların dahil edildiğinden bahsedilmesine karşın²¹², dişlerin restoratif tedaviye seçim kriterlerinde ICDAS II ile radyografik değerlendirme standardizasyonun yapıldığı bir çalışmaya

rastlanılmamıştır. Çalışmamızda, iki farklı anestezi tekniğinin anestezi etkinliği, farklı aşamalarda karşılaştırılırken özellikle dişe bağımlı olarak çürük derinliği ölçülen ağrı değerini değiştirebileceği için, mine dokusu, dentin dokusu ve restorasyon bitimi aşamalarında hastaların vereceği ağrı yanıtlarını etkilenmemesi açısından dişlerdeki çürük lezyonlarını standardize etmek amacı ile ICDAS II sınıflamasında skor 3, skor 4 ve skor 5 olan dişler ile radyografik değerlendirme olarak notasyon sisteme göre D2 ve D3 skoru alan mine ve dentini içine alan daimi birinci büyük azı dişleri tercih edildi. Dişlerin çürükten etkilenme düzeyine göre gruplar arasında normal dağılım gösterdiği belirlendi.

Her çocuk farklı duygusal, sosyal, fiziksel, bilişsel davranış ve yaşına göre değişen tutum ve mizaç sergilediğinden, diş hekimleri bu farklılıklardan doğan ihtiyaçları hoşgörölü ve esnek olarak karşılamak adına, tüm davranış rehberliği tekniklerine hakim olması önemlidir.¹⁶⁸ Çocuklarda davranış rehberliği, dental prosedürlerin başarısı için kritik değer taşımaktadır.¹¹ Davranış rehberliği, hasta ile hekim arasında güvene dayalı bir ilişki inşa ederek, sonuçta ve korku ve kaygıyı hafifleten kapsamlı ve sürekli bir yöntem olarak tanımlanmaktadır.⁸⁶ Literatürde çeşitli davranış rehberliği teknikleri kullanılmaktadır. Bunlardan en yaygın olarak kullanılan temel davranış rehberliği yöntemi “*anlat-göster-uygula*” yöntemidir.^{173,213} Bu teknikte amaç; çocuğun kaygı düzeyini azaltacak şekilde hastayı diş hekimliği ortamı ve kullanılan malzemeler ile tanıştırmak ve uygulanacak prosedürlerin önemli yönlerini öğretmenin yanında çocuğun davranışlarını olumlu yönde şekillenmesini sağlamaktır. Her çocuk hasta üzerinde kullanılabilir. ⁸⁶ Biz de araştırmamızın her aşamasında olgularda “*anlat-göster-uygula*” tekniğini kullandık.

Lokal anestezinin amacı, geçici bir süre ile belirli bir bölgenin duyuşal sinir iletimini engellemektir. Bu bağlamda genellikle işlem yapılacak bölge topikal ya da enjeksiyon yöntemlerinin birinden ya da birlikte yararlanılarak gerçekleştirilmektedir.³⁵ Diş hekimliği uygulamalarında ağrısız bir tedavinin, hasta ile hekim arasındaki iletişimi güçlendirdiği bilinmektedir. Bu durum ile ilişkili olarak başarılı bir lokal anestezi uygulamasının diş tedavilerindeki yeri önem teşkil etmektedir.³⁷ Lokal anestezinin gerçekleştirilmesinde genellikle lokal anestetik solüsyonlar kullanılmaktadır. Bu solüsyonlar kimyasal yapılarına ve etki sürelerine göre

sınıflandırılmaktadır.⁴³ Daha yaygın olarak ise kimyasal yapılarına göre ester ve amid grubu olarak ayrılmaktadır. Son yıllarda diş hekimliğinde amid grubu lokal anestezi maddelerin daha hızlı ve güvenilir bir anestezi yaratmaları sebebi ile ağırlıklı olarak lidokain, mepivakain, artikain, prilokain ve bupivakain tercih edilmektedir.⁵⁵

Diş hekimliği uygulamalarında neredeyse 60 yılı aşkın bir süredir kullanılan lidokainin, alerjik reaksiyon görülme sıklığının nadir olması ve anestezi etkinliğinin iyi olması yaygın olarak kullanılan lokal anestezi maddelerin başında gelmesine neden olmuştur. Bu solüsyonun 1:100,000 epinefrin içeren %2 lidokain konsantrasyonu diş hekimliğinde altın standart olarak kabul edilmektedir.⁵⁰ Son yıllarda bir diğer amid yapılı artikain solüsyonunun, alerjik ve toksik potansiyelinin düşük olduğunun görülmesi ile klinik rutinde kullanımının güvenli ve etkili olduğu bildirilmektedir.^{6,7} Cochrane tarafından 2018 yılında yayınlanan enjekte edilebilen lokal anestezi solüsyonlar ile ilgili bir derleme çalışmasında; %4 artikain (1:100,000 epinefrin içeren) ile %2 lidokain, (1:100,000 epinefrin içeren) karşılaştırıldığında, lidokain enjeksiyondan sonra daha az ağrıya neden olsa da, derlemede elde edilen orta kalitede kanıtlar sonucunda enjeksiyon sırasında ağrıda bir fark olmadığı bildirilmiştir.⁵ Bu konuda 2019 yılında yapılan mini bir sistematik derlemede ise, %4 artikain (1:100,000 epinefrin içeren) solüsyonun %2 lidokain (1:100,000 epinefrin içeren) solüsyonuna göre kullanımının daha popüler hale geldiğini bildirmiştir. Bütün olarak değerlendirildiğinde ise inferior alveolar sinir bloğunda iki solüsyon arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığını ve iki solüsyon arasındaki risklerin belirlenmesi için daha fazla çalışmanın yapılmasının gerekli görüldüğü rapor edilmiştir.²²² AAPD tarafından 2020 yılında yayınlanan çocuklarda lokal anestezi kullanımına ilişkin kılavuzda; artikain ile lidokainin kullanıldığı hastalarda anestezi etkinliklerinin aynı olduğu, buna ek olarak artikain solüsyonunun daimi birinci büyük azı dişi bölgesinde kullanımında lidokaine kıyasla daha başarılı sonuçların elde edildiği ve geri dönüşümsüz pulpitisli dişlerin inferior alveolar sinir bloğu anestezisi ile uyuşturulmasında solüsyonun üstünlük gösterdiği bildirilmiştir.²⁰²

Lokal anestezi solüsyonlar ile birlikte vazokonstriktör kullanımı anestezinin süresini uzatmaktadır. IL anestezi tekniğinin etkinlik süresi kısa (30-45 dakika)

olarak (her dişin kökü için önerilen doz 0,2 ml civarında verildiği takdirde) bildirilmektedir.^{15,214} Periodontal ligament anestezinin etkinliğinin artırılması için, anestezi solüsyona vazokonstriktör madde ilave edilesinin anestezisi süresini uzattığı rapor edilmiştir.⁵ Bu sebeple IL ve mandibular anestezisi teknikleri uygulamalarında 1:100,000 epinefrin içeren %4 artikain solüsyonu tercih edildi.

Dental enjeksiyon ağrısını hafifletmek için bir çok yöntem önerilmektedir. Bunlardan en yaygın kullanılanı topikal anestezi ajanları olarak bilinmektedir. Diş hekimliği klinik rutinde lidokain ve benzokain topikal anestetikleri en sık kullanılan ajanlar olarak sayılmaktadır.⁵⁴ Bunlardan benzokain ajanı, Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (U.S. Food and Drug Administration- FDA)⁵⁹ tarafından, methemoglobinemiye bağlı ölümcül yan etkisi bildirdiğinden, methemoglobinemi öyküsü olan hastalarda ve iki yaşından küçük çocuklarda bu ajanın kullanılmasının sakıncalı olduğu bildirilmiştir.²⁰² Bir diğer yaygın kullanılan topikal anestezi ajanı ise, lidokain ajanıdır. Düşük alerjik reaksiyon insidansına sahip olduğundan oldukça yaygın kullanımı bulunmaktadır.⁵⁵

Çocuklarda lokal anestezisi kullanımına ilişkin AAPD rehberine göre çocuklarda enjeksiyon ağrısını azaltmak için topikal anestezi kullanımı önerilmektedir.²⁰² Güncel literatür tarandığında, enjeksiyon öncesi topikal anestezi ajanı kullanan^{204,212} çalışmalar olduğu gibi kullanılmayanlar²¹⁵ da bulunmaktadır. Topikal anestezi ajanlarının enjeksiyon ağrısını değerlendiren çalışmalarda, bu ajanların mandibular anestezisi enjeksiyon ağrısı üzerinde klinik etkinliğinde bir fark bulunmadığı bildirilmiştir.^{223,224} Ancak çoğu hasta enjeksiyondan önce bir topikal anestezi uygulamasına alışkındır, bu durum da enjeksiyon kaynaklı ağrı beklentisini azaltmaya yardımcı olabilmektedir.²²⁵ Ayrıca tek kör olarak kurgulanan çalışmamızda iki anestezisi tekniğinin benzer prosedürlerle yapılmasının körlük açısından da gerekli olduğu düşünüldü. Bu sebeple çalışmamızda IL ve mandibular anestezisi enjeksiyonu öncesi %10 lidokain sprey (Locanest %10 sprey lidokain, Avixa, Türkiye) ile topikal anestezisi uygulanması tercih edildi.

Bilimsel çalışmalarda, enjeksiyon sonrası dental prosedürlerin konforlu bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için anestezisi etkisinin başlama zamanı çeşitli yöntemler ile kontrol edilebilmektedir.²²⁶ Bunlardan biri, diş pulpasının canlılığına bakmak için

kullanılan elektrikli pulpa testi (EPT, vitalometre) cihazlarıdır.²²⁶ Bu yöntemin uygulanması; enjeksiyon sonrası belirli aralıklar ile enjeksiyon yapılan diş ile kontrol olarak seçilen vital bir dişin ölçümleri yapılarak karşılaştırılmaktadır.⁸⁴ Bu yöntem, erişkin hastalar için anestezinin başlangıcı ve etkinliğini değerlendiren çalışmalarda oldukça sık başvurulmuş güvenilir bir yöntem olarak bildirilmiştir.²²⁷

Çocuklarda pulpal anestezisini değerlendirmek için kullanılan çalışmalar sınırlıdır.^{84,228} Kandiah ve Tahmassebi⁸⁴ tarafından yapılan 8-16 yaşında 30 çocuk üzerinde Wand® ve geleneksel enjektör ile maksiller dişlere infiltratif anestezi uygulanmış, pulpal anestezi elektrikli pulpa testi ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, bazı çocukların EPT okuma yapılırken bir çocuğun ağlayarak rahatsızlığını dile getirdiği bildirilmiştir. Çalışma sonunda, üst çeneye geleneksel ve Wand® teknikleri ile yapılan infiltratif anesteziler pulpal anestezi etkinliği açısından karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark olmadığı rapor edilmiştir. Ayrıca, EPT ölçümlerinin bazı tutarsızlıklar gösterse de objektif bir yöntem olarak kullanılmasının, hastanın uyuşukluk hissini kendisinin belirtmesinden daha güvenilir bir yol olduğunu ileri sürmüşlerdir.⁸⁴

Çocuk hastalarda vitalometre cihazı ile verilen elektriksel uyarının işbirliği sorunları yaratarak çocukta anksiyeteye neden olabileceğinden²¹² çocuk hastalar üzerinde yapılan değerlendirmelerde subjektif ölçekler, yumuşak dokunun uyuşukluğunun kontrol edildiği objektif ve subjektif yöntemleri öneren çalışmalar bulunmaktadır.^{3,212} Ayrıca elektrikli pulpa testlerinin etkinliği ile ilgili bir derlemede, yeni sürmüş kök ucu açık daimi dişlerde sinirsel iletimin tam olarak tamamlanmaması sebebi ile bu dişlerden alınacak cevapların dikkatle değerlendirilmesi gerektiği bildirilmiştir.²²⁶ Bizim çalışmamıza dahil edilen mandibular birinci molar dişlerin bir bölümünün genç daimi diş olması açısından elektrikli pulpa testlerinin kullanımı karıştırıcı olarak rol oynayabilirdi. Ayrıca elektrikli pulpa testi kullanılan çalışmaların aksine, çalışmamızda anestezi sonrası restoratif tedavi prosedürleri uygulandığı için elektrikli pulpa testi ile değerlendirmeden daha iyi bir klinik sonuç verebileceğini düşünmekteyiz. Bu da restoratif tedavi prosedürleri sırasında yeterli bir tek diş anestezisi sağlanması ile ilgili hipotezimizi desteklemektedir.

İntraligamenter ve mandibular anestezi tekniklerinin karşılaştırıldığı bir meta-analizde, IL anestezi tekniğinin anestezi başlangıç süresinin değişmediği bildirilirken, Malamed¹⁵ bu sürenin genelde 30 sn gibi kısa süre olduğunu rapor etmiştir. Walton ve Abbott¹²⁷ tarafından yapılan bir çalışmada IL anestezi etkisinin 15 sn içinde başladığı, uyuşukluğun gerçekleşmediği takdirde tekrar enjeksiyon yapılması gerektiği bildirilmiştir. Erişkin hastalarda daimi dişlerde çekim işlemi için IL anestezi tekniğinde basınçlı enjektörün kullanıldığı iki çalışmada, çekim prosedürü öncesi dişlerin uyuşukluğunun dişeti bölgesinde 10-15 sn aralıklar ile 30 sn'ye kadar kontrol edilmesi ile gerçekleştirme yöntemini kullanmışlardır.^{6,182} Berlin ve ark.²²⁷ prospektif, randomize, çift kör olarak planladıkları çalışmalarında alt daimi azı dişleri için 1,4 ml, 1:100,000 içeren %4 artikain ile 1:100,000 içeren %2 lidokain solüsyonu ile yaptıkları IL anestezinin etkinliği ve anestezi başlangıç zamanını EPT kullanarak karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, bu çalışmalarında artikain solüsyonunun alt daimi dişlerde anestezi etkinlik başlangıç süresini 1,3 dk olarak rapor etmişlerdir. Bu bilgiler ışığında, çalışmamızda IL enjeksiyon tekniğinin başarısını değerlendirmek amacıyla, ilgili dişeti bölgesi her 10 saniyede bir ve maksimum 1 dk süreye kadar sond ile kontrol edildi.

Mandibular molar dişlerin IL anestezisi, genellikle dişin iki noktasından enjeksiyon yapılarak gerçekleşmektedir.¹⁵ Lin ve ark.²²⁹ alt çene büyük azı dişlerine geriye dönüşüz pulpitis tanısı alan erişkin hastaların tedavilerinde iki nokta ve dört nokta IL anestezi etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında; 1:100,000 epinefrin içeren %4 artikain solüsyonu doz ayarlı basınçlı enjektörle ile uygulamışlardır. Araştırmacıların tedavi öncesi uyguladığı IL yöntem standart iki noktaya enjeksiyon şeklinde planlanmış, hasta ağrı hissettiği takdirde mesiolingual ve distolingual noktalar olmak üzere iki noktaya daha toplam dört nokta olmak üzere enjeksiyon uygulamışlardır. Çalışma sonunda iki noktaya enjeksiyon yapılan dişlerdeki başarı %31,8 iken dört noktada %61,3 olup toplam IL anestezi yönteminin başarısının %92,1 olarak rapor edilmiştir. Ayrıca 3. daimi büyük azı diş için 2 nokta anestezisinin başarılı olduğu ancak 1. ve 2. daimi büyük azı dişlerinde 4 nokta anestezisinin anlamlı derecede başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmanın sonucu olarak ise dört nokta IL enjeksiyonun birincil anestezi tekniği olarak kullanılmasının standart mandibular anestezie göre alternatif olarak değerlendirilebileceğini rapor

etmişlerdir.²²⁹ Farklı diş ve yaşlarda, farklı tedavi prosedürlerinde 2 nokta ya da 4 nokta IL anestezi etkinliği değişebilmektedir. Çalışmamızda, IL anestezi başarısını değerlendirirken, ilgili dişeti sond ile kontrol edildi ve 1 dk sonunda olgu hala ağrı hissederse iki noktaya daha (mesiolingual ve distolingual) enjeksiyon yapılarak dört nokta IL enjeksiyonu yapıldı. 4 nokta enjeksiyonundan sonraki kontrolde ağrı yoksa, 2 nokta enjeksiyonunda olduğu gibi teknik başarılı kabul edildi. 4 nokta IL enjeksiyonu pulpitisli dişlerin tedavisinde daha başarılı bulunsada²²⁷ çalışmamız çocuk hastalarda ve restoratif tedavi prosedürleri sırasındaki anestezi etkinliğini değerlendirmek amacıyla planlandığı için öncelikle 2 nokta enjeksiyonu yapıldı. Sonuçta 78 enjeksiyondan sadece 4'ünde 4 nokta IL enjeksiyonu gerekli oldu. Bu olumlu sonuç, çocuklarda kemik dokusunun densitesinin az olması⁹ ve restoratif tedavi prosedürlerinde vital ekstirpasyona göre daha az anestezinin yeterli olması ile açıklanabilir. Çocuklarda restoratif tedavi prosedürlerinde 2 nokta IL anestezisinin çoğunlukla yeterli olabileceği ve bu sayede olabilecek en az dozda solüsyon uygulama avantajı olacağı, anestezi tercihinde göz önünde bulundurulmalıdır.

Mandibular anestezi, bir sinir bloğu anestezi olup; kas, ligament, yağ dokularını geçerek sinir gövdesinin yapılan enjeksiyon ile gerçekleştirilmektedir. Bu sebeple de infiltratif ve IL anestezi tekniklerine kıyasla anestezi başlama süresinin daha uzun olduğu bildirilmiştir.⁹

Mandibular anestezi sonrası hastanın alt dudağının enjeksiyon yapılan tarafında; karıncalanma, şişlik ve batma hissi gibi farklılıklar anestezinin oluştuğunu göstermektedir.^{9,31} Standart teknik ile uygulanan mandibular anestezi sonrası dudak uyuşukluğunun başlamasının 5-7 dk içinde olduğu, pulpal anestezinin başlangıcının da genelde 10-15 dakikada oluştuğu bildirilmiştir.¹⁸³ Palm ve ark.³ 7-18 yaş arası 33 çocuk hasta üzerinde geleneksel enjektör ile Wand® sistemini kullanarak yaptıkları mandibular anestezi tekniğini karşılaştırmışlardır. Enjeksiyon ağrısı, hastalar tarafından GAÖ ile değerlendirilirken, anestezi başlama zamanı dudak uyuşukluğu ile belirlenmiştir. İki enjeksiyon tekniği arasında dudak uyuşukluğu başlama zamanında anlamlı bir fark görülmezken, geleneksel enjeksiyonda uyuşukluk başlama zamanının 86 ila 680 sn arasında değiştiği rapor edilmiştir.³ Bazı durumlarda dudakta uyuşukluk meydana gelse de pulpal anestezinin

gerçekleşmesinin gecikebileceği de bildirilmiştir.²³⁰ Enjeksiyon sonrası dudakta uyuşukluğun görülmediği durumlar nadir olsa da bu durum, tekniğin doğru uygulanmadığını göstermektedir.¹⁸³ Bu sebeple EPT ile ölçüm yapmanın daha objektif sonuçlar sağlayabileceği bildirilmiştir.²³¹ Mikesell ve ark.⁶¹ alt çenedeki dişlerin anestezisinde %4 artikain ve %2 lidokain solüsyonu kullandıkları çalışmalarında, inferior alveolar sinir anestezisi yapıldıktan sonra anestezinin etkinliğini EPT cihazı ile karşılaştırmışlardır. Çalışma sonunda çalışmaya katılan gönüllülerde anestezinin yapılan dişlerinin pulpal anestezinin tam sağlanmadığı rapor edilmiştir.

Klinik rutinde lokal anestezinin sonrasında EPT kullanımının çocuk hastalarda elektriksel uyarıya bağlı olarak kaygıyı arttırabileceği, kök ucu kapanmamış dişlerdeki cevapların yanıltıcı olabileceğinin²²⁶ yanı sıra çalışmamızda aynı zamanda kalp atışını ölçmek için tedavi boyunca çocuğun parmağına bağlı olan bir cihaz kullandığımızdan, ekstra bir ekipmanın çocukta nasıl bir davranışı tetikleyebileceğimizi öngöremediğimizden EPT cihazını çalışmamızda kullanmayı tercih etmedik. Onun yerine genellikle mandibular anestezinin değerlendirilmesi için sıklıkla kullanılan kriterlerden; subjektif olarak enjeksiyondan sonra alt dudak hissizliğinin 15 dk içinde oluşması, objektif olarak ise tedavi bölgesi tarafında bulunan alt kanin dişinin dişeti bukkal bölgesine bir sond batırılarak anestezinin başarısı değerlendirildi. Bu kriterlere ek olarak anestezinin etkinliği değerlendirilirken, tedavi sırasında hafif rahatsızlık hissi ve daha fazla ağrı varlığı sorgulandı. Çalışmamızda, mandibular anestezinin yapılan seans tüm olgular dudak uyuşukluğu bildirirse de olgular tedavi sırasında hafif rahatsızlık hissiyatından daha fazla ağrı duyduğundan 3 olguda ek anestezinin yapıldığı ve bu durum anestezinin başarısızlığı olarak kabul edildi.

Güncel literatür incelendiğinde değişen geniş aralıklarda mandibular anestezinin başarısızlığının rapor edildiği görülmektedir.^{9,12} Bu değişikliğin; kullanılan anestezinin solüsyonunun dozu, solüsyon çeşidi, kullanılan teknik, başarı kriterlerini belirlemede kullanılan yöntemlerin farklılığı gibi hekim ya da hasta kaynaklı nedenlerle oluştuğu düşünülmektedir.⁹

Ağrı, sadece uyarana karşı verilen bir cevap olarak değerlendirilmemelidir. Aynı zamanda kişinin içinde bulunduğu fiziksel, sosyal ve bilişsel durumlar da uyarana verilen ağrı yanıtını etkilemektedir. Böylece ağrı algısının, çok boyutlu

olarak düşünülmesi gerekmektedir. Bu da ağrının değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır.²¹⁵ Ağrıyı ölçmek için subjektif yöntemlerden öz bildirim ölçekleri ile objektif verilerin değerlendirildiği fizyolojik ve davranış değerlendirilen ölçeklerden yararlanılmaktadır.^{1,16} Öz bildirim ölçekleri, çocuklar ile yapılan çalışmalarda ağrıyı değerlendirmenin en doğru yolu olarak gösterilmekte ve altın standart olarak kabul edilmektedir.¹⁷

Öz bildirim ölçeklerinden Görsel Analog Ölçeği (Visual Analog Scale-(VAS)-GAÖ) basit, güvenilir ve hassas bir teknik olarak kabul görmektedir.¹⁸ Literatürde, bu ölçeğin kullanımında çocukların yaş alt sınırı ile ilgili görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar, GAÖ'nün 5 yaş ve üstü çocuklar için güvenilir olduğunu bildirirken,^{144,232} farklı görüşteki araştırmacılar genellikle 7 yaşından küçük çocuklarda bilişsel yetenek gelişiminin yeterli olmaması nedeni ile bu ölçeğin kullanımını önermemektedirler.¹⁴⁵

Bir başka yaygın kullanımı olan öz bildirim ölçeklerinden biri de Wong Baker Yüzler ağrı derecelendirme ölçeği (WBÖ) sayılmaktadır. Bu ölçeğin 3 ila 6 yaş ve üstü çocuklarda akut ağrı değerlendirmesinde yeterli güvenilirlik ve geçerlilik gösterdiği bildirilmiştir.¹⁴⁸ Aynı zamanda, çocukların daha çok tercih ettiği bir ağrı ölçeği olarak da genel bir kullanımı bulunmaktadır.¹⁹ Bu ölçeğin kullanımında dezavantaj oluşturabilecek küçük çocuklar (4-5 yaş) ağırlı prosedürler sırasında ölçeğin uç noktalarındaki yüzleri seçme eğiliminde olması gösterilmektedir.¹⁵²

Literatürde, dental lokal anestezi tekniklerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda GAÖ ve WBÖ olmak üzere iki ölçeğin birlikte kullanan bir araştırmalara²³³ rastlanmış olsa da alt çenede daimi birinci büyük azı dişlerinin restoratif tedavilerinde IL ve mandibular anestezi kullanarak anestezi etkinliğini karşılaştıran bir çalışmaya rastlanılmadı. Çalışmamızda, 6-12 yaş grubu çocuklarda iki ölçeğin birbiriyle olan uyumu karşılaştırıldı ve yapılan analizde güçlü korelasyon olduğu belirlendi. Enjeksiyon ağrısı ve restoratif tedavi sırasındaki ağrı, GAÖ ve WBÖ subjektif ağrı ölçekleri ile belirlendi. Olguların önceden var olan patolojilerinin değil, lokal anestetik enjeksiyon tekniklerinin neden olduğu ağrıyı karşılaştırmak amaçlandığından, bu ölçeklerin başlangıç skorları kaydedilmedi. Bu deneysel

durumda olası bir karıştırıcı taşıma etkisi göz ardı edilemeyeceğinden, bu mevcut çalışmanın bir sınırlamasıdır.

Her çocuğun ağrı eşik değeri aynı değildir. Bu nedenle çocukların uyarana karşı verdikleri fiziksel yanıtlar değişkenlik göstermektedir. Böylece ağrının tek bir ölçek ile değerlendirilmesi yeterli görülmemektedir.¹⁹⁷ Ağrının değerlendirilmesinde kullanılan objektif verilerden biri de hastanın gösterdiği fizyolojik tepkilerdir. Bunlardan kalp atım hızı ve arterial oksijen saturasyon verileridir. Bu veriler pulse oksimetre cihazı ile girişimsel olmayan, ucuz ve güvenilir bir şekilde el ve ayak parmağı, kulak gibi bölgelere yerleştirilen probun aktardığı bilgilerin ekrandan okunması ile ölçülmektedir.¹⁵⁷ Literatür taraması yapıldığında, IL ve mandibular lokal anestezi tekniklerin çocuk hastaların daimi birinci molar dişlerine restoratif tedavi işlemi gerçekleştirirken aşamalarda kalp atım hızı, SpO₂ değeri, WBÖ ve GAÖ'nün hepsinin birlikte değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanılmadı. Çalışmamızın daha iyi sonuç vermesi için subjektif ölçeklerimize (WBÖ, GAÖ) ek olarak kalp atım hızı ve SpO₂ değerlerini de gözlemci önyargısı ve olgunun kişisel raporlaması ile oluşabilecek durumların önüne geçebilmek için pulse oksimetre cihazı kullanarak ölçümünü gerçekleştirdik. Subjektif ölçümlere ek olarak enjeksiyon öncesi (olgu kliniğe geldiğinde 5 dakika dinlendirildikten sonra) ve enjeksiyon sırası aşamaları ile enjeksiyon sonrası, minede çalışma, dentinde çalışma ve restorasyon bitim aşamaları da kaydedildi.

Çalışma tasarımı bölünmüş ağız tasarımı (*split-mouth*) şeklinde olsa da, anestezi tekniklerinin belirli sırayla uygulanmasında dolayı çapraz (*cross over*) çalışma tasarımını da içermektedir.¹⁸⁶⁻¹⁸⁸ Bu çalışma ile aynı tasarıma ve aynı sonlanım noktalarına sahip Palm ve ark.³ yaptıkları çalışmalarında seans etkisi uyarısını dikkate alabilmek amacı ile seanslar arasındaki geçişler tüm aşamalar boyunca her anestezi tekniğinde incelendi.

Anestezi tekniklerinin kendi içerisinde seanslar arası yapılan analizinde ikinci seansta genelde olgularda daha düşük ağrı değerleri gözlemlendi. Bu durum IL anestezi tekniğinde seanslar arası GAÖ ve WBÖ ağrı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değilken, mandibular anestezi tekniğinin 2. seanstaki WBÖ ve GAÖ ağrı değerlerindeki azalışında istatistiksel anlamlılık görüldü. Bu sebepten dolayı

seanslarda anestezi tekniklerinin karşılaştırılmasının farklı sonuçlar doğurduğu gözlemlendi. Seans etkisi nedeniyle olası yanlılığın engellenmesi için, olguların ilk tedavi seanslarındaki verileri analiz edildi. İlk seanstaki IL ve mandibular anestezi tekniklerinin WBÖ ve GAÖ değerleri IL anestezi tekniğinde mandibulara göre daha düşük gözlenmesine karşın teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü.

Çalışmamızın objektif verilerinin (kalp atım hızı ve SpO₂) analizinde seans etkisi gözlenmemesine karşın, çalışmamızın bütünlüğü göz önüne alındığında bu iki veri aynı şekilde analiz edildi.

Çalışmamızın sıfır hipotezi “alt çene daimi birinci büyük azı dişlerin restoratif tedavi prosedürleri sırasında ortaya çıkan ağrı şiddeti açısından intraligamentar ile mandibular anestezi teknikleri arasında herhangi bir fark yoktur.” şeklinde kuruldu. Çalışmamızın bulgularına göre sıfır hipotezi kabul edildi.

Ağrının algılanması karmaşık bir durum olduğundan demografik farklılıklarında bu algıya etkilenebileceği bildirilmektedir. Çocuklarda ve ergenlerde diş hekimi korkusu ve kaygısının araştırıldığı sistematik bir derlemede, kızların erkeklere göre daha yüksek sıklıkta korku ve kaygı hissettiğini belirtilirken, yaş ile beraber prevalansın azaldığı bildirilmiştir.²³⁴ Alsadat ve ark.²³⁵ ilkökul çağındaki çocukların DMFT/ dmft skorları ile dental kaygılarındaki ilişkiyi kıyasladığı kesitsel çalışmalarında kızların erkeklerden daha yüksek oranda dental korku duyduğu ve çürük şiddeti arttıkça dental korkunun anlamlı derecede arttığı bildirilmiştir. Ayrıca dental tecrübenin de tedavi seansında çocuğun gösterdiği durum ve davranışlar üzerinde önemli bir rol oynayabileceği gösterilmiştir.²¹¹ Alshoraim ve ark.²³⁶ 12-15 yaş arası çocuklarda yaptığı kesitsel bir çalışmada çocuğun karakteri ve dental öyküsünün dental korkusu üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, dental korkusu anlamlı derecede yüksek olan çocukların; bu nedenle son bir yıldır diş hekimini hiç ziyaret etmeyen, diş hekimini sadece ağrı ile ziyaret eden, diş hekimi ziyaretleri sırasında olumsuz davranışlar sergileyen ve önceki diş tedavisi sırasında ağrı hisseden çocuklar olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca bu çalışma, diş çürüğü ile korku arasında önemli bir ilişkinin olmadığını bildirmiştir.²³⁶ Avustralya’da erişkin hastalar üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise, çürük, eksik diş sayısı ile DMFT

değerlerinin yüksek bulunduğu bireylerde dental korkunun anlamlı derecede yüksek olduğu gösterilmiştir.²³⁷ Çalışmamızda ağrıya verilecek yanıtları etkileyebileceğini düşündüğümüz; cinsiyet, yaş, dental deneyim, DMFT/dmft ve diş çürüğünün ilerlemesine bağlı (ICDAS II, radyografik değerlendirme) verileri kaydettik. Sonuçta bu değişkenlerin gruplar arasında normal dağılım gösterdiğini bulduk. Bu durumda değişkenlerin, çalışmanın sonuçlarına anlamlı bir etkisi olmayacağı için ağrının subjektif ve objektif değerlendirmesini yaparken tekniklerin karşılaştırılmasında daha güvenilir sonuçlar elde edildiği düşünülmektedir.

Ağrı hissinin karmaşıklığı nedeni ile ilk seans uygulamalarının, ikinci seans ağrı hissinin şiddetine skorlama olarak etki edebileceği düşünülerek, ilk seanstan ikinci seansa taşıma etkisi olabileceği bildirilmiştir.¹⁸⁷ Literatürde bizim çalışmamız ile aynı tasarımda ve seans etkisini değerlendiren çalışmaya rastlanılmaması çalışmamızın özgün taraflarındandır.

Ram ve Peretz,²⁰⁶ 3-10 yaş arasında her yarım çenesinde çekim tedavisi planlanan 102 çocuğu dahil ettikleri çapraz düzen çalışmalarında 1: 100,000 epinefrin içeren %2 lidokain solüsyonu kullanarak infiltratif, palatal, mandibular sinir bloğu ve IL anestezi teknikleri uygulamıştır. Geleneksel enjektör ile Wand® sistemini, değiştirilmiş davranış ölçeğine göre (yüz görünümü, kol ve bacak hareketleri, gövde hareketleri ve ağlama) karşılaştırmışlardır. Hastaları, okul öncesi (3-5 yaş 55 çocuk) ve okul çağı (6-10 yaş 47 çocuk) olmak üzere 2 gruba ayırmışlardır. Wand® ile geleneksel enjeksiyon arasında davranışlar açısından anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilirken, Wand® kullanılan hastalarda birinci ya da ikinci seansda yaş grupları arasında ya da gruplar içinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca çalışmada, kızlar ile erkekler arasında her iki grupta anlamlı farklılık bildirilmemiştir. Araştırmacılar bir tekniğe olumsuz tepki veren çocukların diğerine de aynı şekilde tepki verdiği şekilde bir eğilim olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda bu çalışmadan farklı olarak ikinci seans mandibular anestezi tekniğinin uygulanmasının subjektif ağrı algısı üzerinde anlamlı bir fark yarattığı görüldü.

Çocuklar üzerinde yapılan randomize, kontrollü, *cross-over* dizaynlı Thoppe- Dhamodharan ve ark.²³⁸ yaptığı bir çalışmada, bir hafta ara ile iki ardışık

seansta geleneksel enjektör ve bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemi (Wand®-STA mod) ile lokal anestezi enjeksiyonu yapılırken ağrı algısı, FIS (Facial Image Scale), FLACC (Face Legs Activity Cry Consolability) davranış ölçeği ve fizyolojik parametreler (kalp atım hızı ve kan basıncı) ile karşılaştırmışlardır. Çalışmaya katılan 7-11 yaşları arasındaki 120 çocuğun üst ya da alt çenesinin her iki tarafında olmak şartı ile rastgele olarak ilk seansta Wand® uygulananlar grup A olarak, ilk seans geleneksel enjektör uygulananlar grup B olarak ayrılmıştır. Hastalara bir hafta sonra karşı yarım çenesindeki bölgeye tam tersi teknikler uygulanmıştır. Fizyolojik parametreler (kalp atım hızı ve kan basıncı) enjeksiyon prosedürü öncesinde ve sırasında kaydedilmiştir. Enjeksiyon ağrısı çocuklar tarafından farklı yüz ifadelerinin yer aldığı FIS ölçeği ile değerlendirirken hastalardan o an kendisini ifade eden en yakın yüz ifadesini seçmesi istenmiştir. Enjeksiyon sırasındaki hastanın davranışları ise bir hekim tarafından; yüz ifadesi, bacak hareketleri, aktivite, ağlama, teselli edilebilirlik olarak 5 kategoriden oluşan FLACC ölçeği ile değerlendirilmiştir.²³⁸

Araştırmacılar çalışmanın sonuçlarına göre ilk seans sırasındaki enjeksiyon ağrısında geleneksel enjektör ve Wand® uygulanan çocuklarda FIS ve FLACC skorları ile fizyolojik parametrelerde anlamlı bir farka rastlamamışlardır. Ancak ikinci seans sırasında geleneksel enjeksiyon yapılan çocukların FIS ve FLACC skorlarında anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Bu bulgulara ek olarak aynı teknikle yapılan enjeksiyon sırasında kalp hızında da anlamlı bir artış bildirilmiştir. Birinci ve ikinci seansta geleneksel enjektör ile enjeksiyon yapılan çocukların enjeksiyon ağrısının FIS, FLACC ölçekleri ve fizyolojik parametreler ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark belirtilmemiştir. Aynı durumun Wand® için de geçerli olduğu bulunmuştur. İkinci seansta Wand® ile işlem yapılan hastaların enjeksiyon sırasındaki FIS ve FLACC skorlarının, geleneksel enjektör ile işlem yapılan çocuklara göre anlamlı olarak azaldığını rapor etmişlerdir. İkinci seansta çocukların enjeksiyon işlemine alışmasına rağmen geleneksel enjeksiyon ile işlem yapılan çocuklardaki kalp atım hızındaki önemli artışın anestezi solüsyonunun dokulara verilirken ki basıncın kontrol edilememesi olarak bildirilmiştir. İlk seansta Wand® ile geleneksel enjeksiyon arasında fark olmamasının sebebini, ağrı beklentisinin ağrı eşiğini düşürmesine bağlamışlardır.²³⁸ Bu durumun yaşanmasında

Çalışma tasarımınnn kr olarak tasarlanmamasından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz.

Bu çalışmada ardışık seanslarda kullanılan farklı enjeksiyon sistemlerinin enjeksiyon ağrısına olan etkisini değerlendirilmiş olup çalışmanın bu yönü bizim çalışmamız ile benzerlik göstermektedir.²³⁸ Ancak bizim çalışmamızda enjeksiyon ağrısına ek olarak restoratif tedavi aşamalarında (minede çalışma, dentinde çalışma ve restorasyon bitim) objektif ve subjektif ölçekler ile anestezi etkinliklerini karşılaştırdık.

Çalışmamızda ilk seanstaki aşamalarda ölçülen subjektif ve objektif ağrı değerlerinin, teknikler arasında anlamlı bir fark yaratmadığı gözlendi. Grup 1 ve grup 2 kendi içerisinde karşılaştırıldığında ikinci seans tedavilerde subjektif ağrı değerlerinin anlamlı olmasa da daha düşük değerler aldığı belirlendi. İlk seansta olguların bilinmeyenden korkma ve bedensel yaralanma korkusu nedeni ile ikinci seansta ortama, tedavi prosedürlerine ve hekime alışması sonucu ağrı algısının değişebileceği şeklinde yorumlayabiliriz. Mandibular anestezi tekniğinin birinci ve ikinci seans uygulamaları karşılaştırıldığında tekniğin ikinci seans uygulandığında tüm aşamalarda subjektif ağrı değerlerinde anlamlı bir düşüş gözlenirken, objektif değerlerde anlamlı bir fark tespit edilmedi.

Hem birinci seansta kullanılan anestezi teknikleri, hem de tekniklerin birinci ve ikinci seans uygulamaları karşılaştırıldığında E'den ES aşamasına geçişte kalp atım hızında anlamlı bir artış gözlendi. İlk seansta enjeksiyon ağrısının anestezi teknikleri arasında subjektif ve objektif değerlerde anlamlı bir fark yaratmaması, tekniklerin enjeksiyon ağrısında birbirlerine karşı üstün olmadıklarını göstermektedir. Bu durum benzer çalışmalarda da desteklenmektedir.^{204,214} Mandibular anestezi tekniğinin ikinci seans uygulandığı gruptaki WB ve GA'de ES'nin anlamlı derecede daha düşük olmasının sebebi ise, birinci seansta uygulanan IL enjeksiyonundan sonra mandibular anestezinin daha iyi tolere edilebilir olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Ardışık iki seans arasını bizim çalışmamızdaki gibi 1 hafta olarak belirledikleri çalışmalarında seans etkisi görülmese de hasta davranışı üzerinde etkisi olduğu görülmüştür. Biz de çalışmamızı planlarken yapılan anestezi çalışmalarından

örnek dizayn ile seans arası zamanı 1 hafta olarak belirledik. Ancak çalışmamızda seans etkisi gözlemledik. Çocukların bir önceki seanslarını hatırlamaması seans etkisini ortadan kaldırabilir. Bu nedenle ileride yapılan çalışmalarda iki seans arasındaki sürenin uzatılması önerilebilir.

Versloot²³⁹, 4-11 yaş arası 147 çocuk üzerinde Wand® ile geleneksel enjektör ile enjeksiyonda ağrı ve kaygı tepkisini karşılaştırmıştır. Ağrı ve kaygı ölçümlerinde; velilerden Çocuk Korku Anketi Programının Dental Alt Ölçeği olan (CFSS-DS) kaygı anketini doldurması istenmiştir. Bu anket diş tedavisinin çeşitli yönleriyle ilgili 15 maddeden oluşmaktadır. Anketteki her madde 1: Hiç korkmuyorum, 5: Çok korkuyorum arasında 5 puanlık bir ölçekte puanlanmaktadır. Toplam puan 15-75 arasındadır. Önceki araştırmalar 32'nin altındaki puanların klinik olarak önemli olmadığını göstermiştir.²⁴⁰ Enjeksiyon sırasındaki ağrının, modifiye görsel puanlama ölçeği (Visual rating scale- VRS) ile skorlanması istenmiştir. Bir başka hekim tarafından Venham ölçeği ile huzursuzluk davranışı, klinik kaygı derecesi ve işbirliği davranışı kullanılarak ölçülmüştür. Ölçek altı skordan oluşmaktadır: 1: Rahat, 2: Huzursuz, 3: Gergin, 4: İsteksiz, 5: Dirençli ve 6: İletişim kurulamayan, tedavi edilemez. On beş saniye aralıklar ile Venham skoru toplanarak ortalama skor hesaplanır ve aralık sayısına bölünerek kaydedilir.²⁴¹ Ağrı ile ilgili davranış ölçümü; ağrıyla ilgili beş farklı davranışın, tüm enjeksiyon periyodunun her 15 saniyelik aralığında var ya da yok olarak kaydedilmiştir (1: Vücut hareketi, 15 cm'den fazla ekstremita hareketi veya vücudun hareketi; 2: Kas gerginliği, ellerdeki açık gerginlik veya vücudun gerginliği; 3: Ağlamak veya çığlık atmak; 4: Sözlü itiraz; ve 5: Çocuğu tutmak için gerekli olduğunda çocuğun bedensel direniş göstermesi). Bu ölçeğin skorlaması bu skorlar toplandıktan sonra aralık sayısına bölünerek belirlenmiştir. Çalışmadaki tüm bu ağrı, kaygı, sıkıntı ve davranış ölçeklerinin değerlendirilmesi sonucunda Wand® ve geleneksel enjektör ile yapılan enjeksiyonlarda birinci ve ikinci seanslarda anlamlı bir farklılık bulunmadığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, ilk ziyaret sırasında çok kaygılı çocukların, düşük kaygılı çocuklara göre daha fazla ağrı ve sıkıntı ile ilgili davranış sergiledikleri rapor edilmiştir. Ayrıca, düşük kaygılı çocukların, ikinci enjeksiyondan sonra ilk enjeksiyona göre daha fazla ağrı bildirme eğiliminde olduğu gösterilmiştir. Bu durumun düşük seviyeli kaygılı olan çocukların ilk tedavi seansında belki de ağrı

miktarının hafife alınmasının bir sonucu olarak duyarlı hale gelmesi ile oluşabileceği ifade edilmiştir. Araştırmacılar lokal anestezi enjeksiyona çocukların tepkisinde kaygı düzeyinin önemli bir faktör olduğu sonucuna varmışlardır.²³⁹

Hembrecht ve ark.²⁴² randomize, prospektif çalışmalarında en az iki ardışık diş tedavisine ihtiyaç duyan 4-6 yaşları arasındaki 112 çocuk üzerinde Wand® ve Sleeper One® bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemlerini kullanarak çocukların alt ve üst çenesinde intraosseöz anestezi uygulamışlardır. Enjeksiyon ağrısı ve dental kaygının huzursuzluk ile ilgili davranışa etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma dört pediatrik diş hekimi tarafından ancak her çocuğun tedavisini, aynı hekim yapacak şekilde tasarlanmıştır. Çocukların ağrısının değerlendirilmesi subjektif olarak; yüzler ağrı ölçeği (yenilenmiş versiyon) (Faces Pain Scale-Revised FPS-R) ile objektif verileri davranışsal 5'li ölçeği kullanılarak kaydedilmiştir. Ayrıca çocukların kaygı skorları CFSS-DS ile velileri tarafından yapılan bir kaygı anketi ile belirlenirken, huzursuzluk durumu modifiye Venham ölçeği ile skorlanmıştır. FPS-R skoru, enjeksiyon sırasındaki ağrı ve sıkıntı belirtileriyle birinci ve ikinci seans tedavileri sırasında zayıf ancak anlamlı bir korelasyon göstermiştir. Çocuklarda ikinci ziyarette birincisine kıyasla daha fazla kas gerginliği, daha fazla sözlü itiraz ve daha fazla ağlama veya çığlık atma davranışı gözlenmiştir. Düşük kaygılı çocuklar, ikinci tedavi seansında daha yüksek ağrı skorları göstermişlerdir. Bu durumu çocukların ağrı beklentilerinin üstünde olması şeklinde olması şeklinde yorumlamışlardır. Bu nedenle, lokal bir anestezi enjeksiyonunun ardışık olarak uygulanması, bir çocuğun korku tepkisini koşullandırabileceği için enjeksiyon beklenti kaygısının, ardışık bir lokal anestezi sırasında ağrı algısını olumsuz yönde etkileyebileceğini bildirilmiştir. Araştırmacılar çalışmanın 4 ay içerisinde tamamlandığından bahsetse de seans aralıklarından bahsedilmemiştir. Bu sebeple de ardışık tedavilerin aralarında ara verilen sürenin bilinmesi de yararlı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmada körlük olmaması yanlılık riskinin olma ihtimalini düşündürmektedir.

Çalışmamızda her ne kadar kaygı ölçeği ile çocukların kaygıları ile ilgili bir veri kaydı yapılmasa da kaygıya neden olabilecek karıştırıcı değişkenleri (yaş, cinsiyet, dental tecrübe, DMFT/dmft) gruplar içinde homojen olarak dağıtıldığı verileri analiz ederek ağrı üzerinde etkisi araştırıldı ve gruplar üzerinde etki eden bir

karıştırıcıya rastlanılmadı. Çalışmamızda kaygı düzeyini ölçmek için bir anket uygulamamış olsak da, olguları dahil etme kriterleri arasında Frankl Skalasına göre tedaviyi kabul eden (pozitif) ve hekim ile işbirliği içinde olanlar (kesinlikle pozitif) olduğundan bu durumun, gruplar arası kaygı düzeyini olabildiğinde eşitlediğini düşünmekteyiz.

Diş hekimi ve klinik ortamına duyulan kaygı çevresel, psikolojik ve fiziksel çok yönlü olarak değerlendirilmelidir. Geçtiğimiz yıl yayınlanan ardışık diş hekimi ziyaretleri sırasında klinik ve psikososyal özelliklerin çocukların davranışları üzerindeki etkisi konulu bir değerlendirme çalışmasında; dental klinik ortamına alışkın olan çocukların, son bir ay içinde annede meydana gelen dental kaygı ve ağrı varlığı ile daha karmaşık diş tedavilerinin diş hekimi ziyaretlerinin sırası ne olursa olsun çocuğun davranışları üzerinde olumsuz etki yaratacağı bildirilmiştir.²⁴³ Sonuç olarak dental kaygının belirlenmesinde sadece çocuk ile ilgili faktörlerin yanında çevresel etkinin de göz önünde bulundurulması yararlı olacaktır. Bu sebeple çalışmamıza dahil ettiğimiz olguların dental tecrübe varlığı ya da yokluğunun ağrı üzerindeki etkisi incelendi. Analiz sonucunda, WBÖ ve GAÖ için tüm aşamalarda istatistiksel olarak anlamlılığa rastlanmadı. Mandibular anestezi ile ilgili ağrı değerlerine bağlı seans etkisi bulunmuş olması bu sonuç ile çelişmekte ise de bunun nedeni seanslar arasındaki 1 haftalık sürenin yeterli olmaması olabilir. İleride yapılacak çalışmalarda seanslar arası 1 haftalık sürenin uzatılması dental tecrübe etkisini azaltabilir. Buna rağmen çalışmamızın bu tasarıma bağlı sonuçları, klinik prosedürlere uyarlanabilir.

Dental tedavilerde enjeksiyon işlemleri gibi ağırlı bir uyarının belirli aralıklar ile tekrarlanmasının bireyler üzerinde farklı davranış eğilimlerine neden olabileceği bildirilmektedir. Bu eğilimlere bağlı korku gelişebilir. Korkunun edinilmesi; doğrudan koşullandırma yoluyla, dolaylı öğrenme veya modelleme ile gerçekleşmektedir.²⁴⁴ Düşük kaygılı çocuklarda bu durumun doğrudan koşullandırma yoluyla edinilebileceği bildirilmiştir.²⁴⁵ Buna karşın uyarıcıya alışma ile tepkilerin daha az gösterileceği de bildirilmiştir.²⁴⁶

Campanella ve ark.²¹⁵ 18 ila 70 yaş arasındaki 80 yetişkin hastada yürüttükleri *cross-over* dizaynli çalışmalarında restoratif ve endodontik tedavi için

olan üst ve alt çenede Wand® ile geleneksel enjeksiyon yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Enjeksiyon için kullanılan cihazdan bağımsız olarak ilk randevuda hastaların kaygı düzeyinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu durumu hastanın hekime duyduğu büyük güven ve önceki klinik deneyime bağlamışlardır.²¹⁵ Biz de çalışmamızdaki olguların ikinci seans tedavilerinde daha düşük subjektif ağrı skorlarının görülmesi durumunun bu ilişkiyle benzer olduğunu düşünmekteyiz.

Lokal anestezi tekniklerinin seanslara göre etkisini araştıran randomize bir başka çalışmada, 4-6 yaş arası 26 çocuk ve 7-10 yaş arası 34 çocuk olarak iki gruba ayrılan hastaların, alt ve üst çenesine rastgele bir şekilde, ilk ziyarette üst çene infiltratif ya da mandibular anestezi uygulanmış ve ikinci seansta tam ters teknikler uygulanmıştır. Çocukların lokal anestetik enjeksiyon tekniklerine karşı duyduğu ağrı hissi her enjeksiyon tekniğinden sonra yüz duygulanım ölçeği (Facial Affective Scale FAS) ile ölçülmüştür. Araştırmacılar subjektif ve objektif değerlendirme kriterlerine göre, birinci veya ikinci seans sırasında mandibular anestezi tekniğinde seans etkisinin görülmediğini bildirmişlerdir.²⁴⁷ Palm ve ark.³ yaptığı çalışmada da benzer sonuçlar rapor edilmiştir.

Garret-Bernardin ve ark.²⁴⁸ 7-15 yaşındaki 67 çocuk hasta üzerinde yaptığı *split-mouth, cross-over* dizaynli çalışmalarında, Wand® ve geleneksel enjeksiyonu karşılaştırmıştır. Hastaların dental enjeksiyon sırasında GAÖ ile ağrı skorlaması, modifiye Venham ölçeği ile enjeksiyon sırasındaki davranışları ve kalp atım hızları kaydedilmiştir. Tekniklerin uygulama seansları arasında bir sıra etkisi bulunamamıştır. Bunun yanında Wand® sisteminin kullanımında, geleneksel enjektöre göre önemli ölçüde daha düşük ağrı ve daha düşük kalp atım hızı artışı belirlenmiştir.

Kaufman ve ark.²⁴⁹ erişkin hastalar üzerinde 3 aylık bir süre boyunca, özel bir muayenehanede rutin diş restoratif tedavisi planlanan hastalar üzerinde dört farklı lokal anestezi tekniğini (infiltrasyon, mental sinir bloğu, inferior alveolar sinir bloğu ve periodontal ligament enjeksiyonları) karşılaştırmıştır. Lokal anestezi enjeksiyonunun neden olduğu ağrı, basınç ve rahatsızlık değişkenlerini GAÖ ile değerlendirmişlerdir. Çalışmada mandibular anestezi tekniği, en ağırlı anestezi

tekniki olarak rapor edilirken basıncı hissinin en fazla olduğu tekniğin intraligamenter anestezi tekniği olduğu bildirilmiştir.

Bu bilgiler ışığında çalışmamıza katılan olguların tedavi sırasındaki ağrı düzeylerini ölçmek üzere kullandığımız WB ve GA değerlerinin 2. seans tedaviye gelen olgularda daha düşük olduğunu gözlemledik. Özellikle ilk seans IL anestezi tekniği uygulanan olguların ağrı skorları mandibular anestezi tekniğine göre daha düşük olsa da anlamlı bir fark saptanmadı. İkinci seans IL anestezi tekniği uygulanan olgularda ise 1. seans IL anestezi yapılan olgulara göre WB ve GA skorlarında artış farkedildi ancak anlamlı bir fark yaratmadı. İkinci seans mandibular anestezi tekniği uygulanan olguların ağrı değerlerinde ise anlamlı bir düşüş gözlemledik. Kalp atım hızlarına baktığımızda bu değerler arasında seanslar ve uygulanan teknikler arasında bir fark olmadığını saptadığ. Ancak kalp atım hızları ikili aşamalar arasında karşılaştırıldığında; E'den ES'ye geçiş aşamasında tekniklerin seans ve teknik farketmeksizin anlamlı bir yükseliş gözlendi. Bu yükseliş 2. seans uygulanan IL anesteziği tekniğinde daha fazla olurken, mandibular anestezi tekniğinde yükselişin daha düşük olduğu farkedildi. Bu durum ile ilgili iki yorum yapılabileceğini düşünmekteyiz. İntraligamenter anestezinin ikinci seans subjektif ağrı skorlarında artış eğilimi görülmesi de ilk seansta mandibular anestezi sonrası %25,6 oranında ($p=0,007$) görülen komplikasyonun (genellikle dudak, yanak ısırması) anlamlı olarak yüksek bulunmasından kaynaklı, olguların 2. seans tedavilerine geldiklerinde kaygılarının artması ile ağrı eşiğinin düşmesi sebebi olabileceğini düşünmekteyiz. İlk seansa göre 2. seans mandibular anestezi tekniği uygulamasının çocuklar açısından daha kabul edilebilir olduğu anestezi tekniği tercihinde göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca mandibular anestezinin ikinci seans uygulamasındaki WB ve GA ağrı değerleri anlamlı derecede azalıırken, kalp atım hızlarında seanslar arasında anlamlı fark görülmemesi, çocukların bildirdikleri ağrı hissinin klinik ve fizyolojik olarak tolere edilebilir olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Alt enede IL anestezi tekniği ile mandibular anestezi tekniklerini karşılaştıran çok az sayıda çalışma bulunmaktadır.^{78,79,125,214} Bu alışmalar içinde çocukların daimi büyük azı dişlerinin restoratif tedavileri için bu iki tekniğin *split-mouth*, *cross-over* dizaynda randomize olarak karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmadı.

Öztaş ve ark.⁷⁸ 6-10 yaş arasında 25 çocuk hastada yaptıkları *split-mouth, cross-over* dizaynli çalışmalarında, alt çene süt ikinci azı dişlerinin tedavisinde IL ve mandibular anestezi tekniklerini enjeksiyon sonrası, tedavi sırası ve restorasyon bitimi ağrı değerlerini Eland Renk Ölçeği kullanarak karşılaştırmışlardır. İntraligamenter anestezi için Wand® cihazı kullanılırken, mandibular anestezi geleneksel enjektör ile yapılmıştır. Araştırmacılar, enjeksiyon sonrası ağrının Wand® ile anlamlı derecede düşük olduğunu bildirirken, restorasyon sonrası bildirilen ağrının Wand® kullanıldığında anlamlı derecede yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Bu sebeple Wand® ile derin pulpal anestezisinin sağlanamadığı bildirilmiştir. Tedavi sonunda hastaların %68'inin Wand ile yapılan IL enjeksiyonunu tercih etmeleri enjeksiyon ağrısının düşük olmasından kaynaklanıyor olabilir.⁷⁸ Çalışmamızda basınçlı doz ayarlı enjektör ile uygulanan IL anestezi ile mandibular anestezinin enjeksiyon ağrısı ve tedavi sırasında kaydedilen ağrı değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmaması örneklem büyüklüğümüzün daha fazla olması ve tedavi aşamalarının daha hassas bir şekilde gruplanması ile açıklanabilir.

Yaşları 5-9 arasında değişen 91 çocuğun alt çenesindeki süt ikinci azı dişleri üzerinde yapılan bir çalışmada, Wand® kullanılarak IL ve mandibular anestezi tekniği, geleneksel enjektör kullanılarak mandibular anestezi tekniği kullanılmıştır. Çocukların enjeksiyon ağrısı davranış ölçeği ve WBÖ ile kullanılarak karşılaştırılmıştır. Ağrı ile ilişkili davranış ortalaması Wand® ile uygulanan IL anestezide diğer iki gruba göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur.¹²⁵

Alamoudi ve ark.⁷⁹ süt ikinci azı dişlerinin amputasyon tedavisinde; geleneksel ve bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemlerini karşılaştırmıştır. Bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemi IL ve mandibular anestezi tekniğinde; geleneksel enjektör ise mandibular anestezi tekniğinde kullanılmıştır. Bu tekniklerin anestezi etkinliği, farklı aşamalarda (rubberdam klembinin takılması, kavitenin açılması, pulpa dokusuna giriş, pulpanın çıkartılması ve klembin çıkartılması) SEM ile karşılaştırılmıştır. Çocuklarda SEM skoru pulpa dokusuna giriş ve pulpanın çıkartılması aşamalarında; klembin takılması ve çıkarılması aşamalarına kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar, alt çenede bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemi ile uygulanan IL anestezinin süt dişi amputasyon

tedavisinde mandibular anesteziye alternatif olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.⁷⁹

Youssef ve ark.²⁰⁵ randomize, prospektif çalışmalarına 72 yetişkin hastayı dahil etmiştir. Bu hastaların alt çenesindeki arka dişlerinin restoratif, endodontik ve protetik tedavileri IL ve mandibular anestezi altında, diş hekimliği öğrencileri tarafından gerçekleştirilmiştir. İki anestezi tekniğinin enjeksiyon ve diş tedavisi sırasındaki ağrısı ile tedavideki rahatsızlık hissi NRS ölçeği kullanılarak karşılaştırılmıştır. IL anestezi için, randomizasyon ile üç farklı enjektör sistemi kullanılmıştır: Softjet enjektör (Henke-Sass Wolf, Tuttlingen, Almanya), Citojet enjektör (Sopira, Heraeus Kulzer GmbH Hanau, Almanya) ve Ultrajet enjektör (Sanofi-Aventis, Frankfurt am Main, Almanya). İntraligamenter anestezi yapılan hasta grubu, enjeksiyon sırasında mandibular anestezi uygulanan gruba göre anlamlı olarak daha az ağrı bildirirken, diş tedavisi sırasında bildirilen ağrının her iki grupta da benzer olduğu rapor edilmiştir. İntraligamenter anestezi uygulanan grupta, 6 (%17) hasta tedavi sırasında, 2 (%5.7) hasta enjeksiyon sırasında yüksek ağrı skorları (> 5) bildirirken; mandibular anestezi için 2 (%5,4) hasta enjeksiyon sırasında yüksek ağrı skoru bildirmiştir. Hastaların tedavi sırasında bildirdiği rahatsızlık değerlerinin çok düşük olduğu ile bunun her iki grupta da benzer olduğu bildirilmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar bu durumu, lokal anestezinin etkinliğinin yeterli olmasına bağlamışlardır.²⁰⁵

Çalışmamızda birinci seans tedavilerinde iki tekniğin WBÖ, GAÖ ve kalp atım hızı ile SpO₂ değerlerine göre anlamlı bir fark bulmadık. Ancak tedavi aşamaları kendi içinde karşılaştırdığımızda subjektif ölçeklerde her iki teknikte de ES, MÇ, DÇ aşamalarından RB aşamasına geçişte anlamlı bir azalma olduğu görüldü. Ayrıca MÇ'den DÇ'ye geçişte WBÖ, GAÖ ve kalp atım hızı değerlerindeki yükselişin anlamlı olmadığı saptandı. Bu durum iki anestezi tekniğinin de birinci büyük azı dişlerinin restoratif tedavisinde tekniklerin yeterli anestezi etkisi olduğu ile ilişkilendirilebilir. Yapılan çalışmalar ile farklılıkların nedeninin kullanılan bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemlerinden, örneklem büyüklüğünden ve grupların yaş ortalaması gibi değişkenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Lokal anesteziyelerin başarısında hasta ya da hekim kaynaklı birçok faktör etkili olabilmektedir. Mandibular anestezi tekniğinin başarısızlığı değişik kaynaklarda çok farklı aralıklarda bildirilmektedir.^{9,12} Bu durumun başarı kriterlerinin farklılığından kaynaklanabilir. Rathee ve Brizuela¹² anatomik faktörlere bağlı başarısızlığın %15-20 aralığında olduğunu bildirmiştir. Kriangcherdsak ve ark.²⁵⁰ lokal anestezinin başarısını etkileyen tek faktörün uygulayıcı olduğunu rapor etmiştir. İntraligamenter anestezinin birincil anestezi tekniği olarak kullanıldığı ilk çalışmalardan olan Malamed²⁵¹ tarafından yapılan araştırmada, restoratif dişlerin tedavisinde uygulanan IL anestezi başarısı %91,5 olarak bildirilmiş olup, tekniğin tüm tedavilerde ortalama başarısının %85 olduğu ve 30-45 dk süre ile pulpal anestezi sağladığı rapor edilmiştir. Walton ve ark.¹²⁷ ise IL anesteziye başarıyı birincil teknik olarak %92 olarak bildirmişlerdir.

Kämmerer ve ark.²¹⁴ yetişkin hastalar üzerinde gerçekleştirdikleri prospektif bir çalışmada alt çene azı dişlerinin çekiminde 1:200,000 epinefrin içeren %4 artikain solüsyonu kullanarak, doz ayarlı basınçlı enjektör ile yapılan IL anestezi ve geleneksel enjektör ile yapılan mandibular anestezinin etkinliğini karşılaştırmışlardır. Çalışma iki gruba ayrılmış olup; Grup I'de 238 hastada teknikler rastgele yapılırken, Grup II'de 28 hastada çift taraflı çekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Hastaların enjeksiyon ve çekim işlemi sırasında hissettiği ağrı NRS ile değerlendirilmiştir. Anestezi kalitesi de tam (ağrısız tedavi), yeterli (hafif ancak tolere edilebilir ağrı hissederek tedavinin tamamlanması), yetersiz (tolere edilebilir ağrı hissi ancak tedavinin tamamlanmaması) etkisiz (şiddetli ağrı ve subjektif anestezi etkinin olmaması) şeklinde kaydedilmiştir. Hastaların çekim sırasında yaşadıkları ağrı ve anestezi etkinliğinde IL ile mandibular anestezi teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Lokal anestezinin başarısı, ağrısız ve hafif ancak tolere edilebilir ağrı varlığında başarılı kabul edilmiştir. Grup I'de başarı; IL anestezi tekniğinde %88,6, mandibular anestezi tekniğinde %82,14 olarak bulunmuştur. Grup II'de başarı; IL anestezi tekniğinde %100, mandibular anestezi tekniğinde %89.3 olarak bildirilmiştir. Ayrıca IL'nin enjeksiyon ağrısı anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. Mandibular anestezi ile benzer kalitede anestezi için IL anestezi uygulamasında anlamlı olarak daha az anestezi solüsyona gereksinim duyulduğu rapor edilmiştir. Buna göre, alt çene arka bölgedeki dişlerin çekiminde IL anestezi

teknığının mandibular anestezi tekniğine güvenilir bir alternatif olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.

Erişkin hastaların alt arka bölgesinde restoratif işlemlerini uygulamak üzere bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemlerinden olan STA™ kullanılarak IL ve mandibular anestezi, basınçlı enjektör (Varioject INTRA™) kullanılarak IL anestezi teknikleri karşılaştırılmıştır. Anestezi kalitesi açısından teknikler arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır.¹⁹⁵

Haghighi ve ark.²⁵² randomize, çift kör, *split-mouth* dizayndaki çalışmalarında alt çenede süt azı dişlerinin amputasyon tedavisinde IL ve mandibular anestezi etkinliğini SEM değerleri ile karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak IL anestezi başarısı %88,75 iken, mandibular anestezi %91,25 olarak bildirilmiştir. İki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Araştırmacılar, IL anestezinin mandibular süt azı dişlerinin amputasyonunda mandibular anesteziye karşı alternatif olarak kullanılabileceğini rapor etmişlerdir.

Bütün olarak değerlendirildiğinde çalışmamızda başarı ve etkinlik kriterlerinde seans etkisi beklenmediği ve olmadığı için, verilerimizi dahil ettiğimiz tüm olgular üzerinden karşılaştırdık. Çalışmamızda anestezi etkinliğinin hekim tarafından değerlendirilmesinde; mandibular anestezi tekniğinde ağrı hissetmeden 1 skorunu alanlar 66 (%84,6), hafif ağrı hissederek 2 skorunu alanlar 9 (%11,5) olgu olarak bulundu. Bu teknikte tedavi sırasında tedaviye devam edemeyecek kadar ağrı hisseden 3 (%3,8) olgu 0 skorunu aldı. IL anestezi tekniğinde ise ağrı hissetmeden tedavisi tamamlanarak 1 skorunu alan 62 (%79,5), hafif ağrı hissederek 2 skorunu alan 16 (%20,5) olgu olduğu belirlendi. IL anestezi tekniğinde 2 nokta veya 4 nokta enjeksiyonu sonrası tedaviye devam edemeyecek kadar ağrı hisseden olgu olmadı. Bu veriler ışığında; anestezi etkinliğinde, teknikler arası anlamlı bir fark saptanmadı.

Anestezi tekniklerinin başarısı karşılaştırıldığında; hafif ağrı hisseden IL anestezi tekniği %100 başarı gösterirken, mandibular anestezi tekniği %96,2 başarı gösterdi. Başarı açısından teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Çalışmamız diğer çalışmalar ile başarı konusunda benzerlik gösterdiği görüldü.^{214,251} IL anestezide anestezi başarısının anlamlı olmasa da yüksek olması

çalışmamızda 4 nokta anestezisini de başarı kriteri olarak görülmesi ile ilişkilendirilebilir.

Literatür araştırmasında, IL ve mandibular anestezi tekniklerinin kalp atım hızlarını karşılaştıran çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmaya rastladık.²⁰⁴ Tekin ve ark.²⁰⁴ tek kör, *split-mouth* dizaynli çalışmalarında 29 çocuk üzerinde IL ve mandibular anestezi tekniklerinin alt çenede süt birinci azı dişlerin çekimi sırasında çocukların rahatsızlığı üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlardır. Öncelikle çocukların dental korkusunu değerlendirmek için CFSS-DS ile çocukların kaygı düzeyleri belirlenmiştir. Çocukların subjektif verileri; enjeksiyon işlemi sırasında GAÖ ile ağrı skorları ile; objektif verileri de enjeksiyon, dişin dişetinden ayrılması ve çekim aşamalarında kalp atım hızı değerleri ile kaydedilmiştir. Ayrıca bir diğer objektif verisi enjeksiyon ve çekim işlemleri sırasında iki eğitimli gözlemci tarafından SEM skorları ile değerlendirilmiştir. Araştırmacılar mandibular anestezide GAÖ skorlarını IL anestezisinden yüksek olarak bulmasına rağmen teknikler arasında anlamlı bir fark bildirmemişlerdir. Ancak mandibular anestezide IL'ye göre enjeksiyon ve çekim aşamalarının ikisinde de SEM skorunun anlamlı derecede daha yüksek bulduklarını rapor etmişlerdir. Kalp atım hızlarında iki grup arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulmamışlardır. Araştırmacılar IL anestezi tekniğinin çocukların çekim tedavilerinde mandibular anestezi tekniğine alternatif bir yöntem olarak bildirmişlerdir.

Bu tez çalışmasında ilk seansta, IL anestezi tekniği mandibular anestezi tekniğinden subjektif ağrı ölçeklerinde (WBÖ ve GAÖ) daha düşük skorlar alsa da teknikler arasında bir fark bulunmadı. Bu durum kalp atım hızı ve SpO₂ değerlerinde teknikler arası anlamlı bir fark göstermedi. Subjektif ve objektif ölçeklerde tedavi aşamalarının RB aşaması ile ikili karşılaştırılmasının hepsinde anlamlı bir azalış görüldü. Bu durum, olguların enjeksiyon korkusu ve tedavide kullanılan el aletlerinin kaygıyı arttırması ve tedavi sonunda hastaların rahatlaması ile açıklanabilir.

Anestezi uygulamalarından sonra çeşitli komplikasyonlar gelişebilmektedir. Bu teknikler içinde mandibular anestezi tekniğinin özellikle çocuklar için bazı dezavantajlar bulunmaktadır. Bu durum mandibular anestezinin uzun süreli etkili olması ile dudak veya dil ısırma gibi travmalara sebep olabilmektedir.⁵⁵ Enjeksiyon sırasında maksimum enjeksiyon basıncını değerlendirmek için yapılan köpekler

üzerinde bir çalışmada, en yüksek basınçlı teknik interosseöz anestezi (21,559 mmHg) iken sonrasında, IL (17,630 mmHg) ve en az intrapulpal (8918 mmHg) enjeksiyon olduğu bildirilmiştir.²⁵³ Maymunlar üzerinde yapılan bir çalışmada ise IL ile uygulanan maksimum basıncın, periodontal dokularda çok hafif histolojik harabiyet yarattığı gösterilmiştir. Bu hasarın krestal bölge ile sınırlı olduğu ve hızlı onarım gösterdiği bildirilmiştir.¹²⁶

Çocuklarda amputasyon tedavisi sonrası komplikasyonların araştırıldığı bir çalışmada bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemi ile yapılan IL anesteziinde geleneksel mandibular anesteziye göre tedavi sonrası görülen ağrı daha yüksek bulunsada anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çocuklarda bilgisayarlı sistem ile mandibular anestezi tekniği uygulamasından sonra iki çocuk hastada uyuşukluğa bağlı dudak ısırması görülmüştür.⁷⁹

Erişkin hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada, mandibular anestezi sonrası 1 hastada konuşmada güçlük, 4 hastada enjeksiyon yerinde ve kulak çevresinde ağrı, IL anestezi tekniğinde ise herhangi bir komplikasyona rastlanmadığı bildirilmiştir.²⁰⁵

Mandibular ve IL anestezi sonrası çekim tedavisi yapılan bir çalışmada hastalarda yara yeri iyileşmesinde bozukluk görülmüştür. Bunlardan 6 hastada (%5,7) IL anestezi tekniği sonrası, 3 hastada (%2,1) mandibular anestezi sonrası gözlenmiş ancak istatistiksel açıdan fark rapor edilmemiştir.²¹⁴

Intraligamenter anestezinin bilgisayar kontrollü lokal anestezi sistemi kullanılarak artikain ve lidokain solüsyonlarının tedavi sonrası komplikasyonlarının değerlendirildiği 51 erişkin hastada yapılan bir çalışmada, 18 (%35) hastada enjeksiyon bölgesinde ağrı veya şişlik; 7 (%27) hastada çiğnemeye duyarlılık, 4 (%8) hastada enfeksiyon görüldüğü bildirilmiştir.²⁵⁴

Çalışmamızda ilk seans uygulanan tekniklerden, IL anestezi tekniğinde 3 (%7,7) olguda dişte yükselme hissi ve ağrı; mandibular anestezi sonrası 10 (%25,6) olguda dudak, yanak ısırması ve ağrı görüldü. Her iki seans sonunda görülen IL anestezi komplikasyonu; 3 olguda (%3,8) ağrı, 3 olguda (%3,8) dişte yükselme ile görülürken, mandibular anestezi sonrası; 10 (%12,5) olguda dudak yanak ısırması, 1 (%1,3) olguda ağrı meydana geldiği görüldü ve teknikler arasında anlamlı bir fark

bulunmadı. Sadece seanslar ele alındığında 1. seansta mandibular anesteziye görülen komplikasyon miktarı 2. seansa göre anlamlı derecede yüksek olduğu bulundu. İlk seansta olgularda görülen komplikasyonun daha yüksek olmasının nedeni, uyuşukluk hissi ile başa çıkamayan ya da hoşnut olmayan çocukların farketmeden kendilerine zarar vermeleri olabilir. İlk seansta daha az girişimsel müdahalelerde bulunmak, çocuğun kliniğe ve tedavi prosedürlerine alışmasında önemli olabileceğinden tedavi planlamasında bu durumun göz önünde bulundurulması önerilebilir.

Olgulara ikinci seans sonunda bir daha anestezi yapılacak olsa hangi anestezi tekniğini tercih etmek istedikleri soruldu. İkinci seans sonunda olgulardan alınan cevap sonunda; 44 olgu (%56,4) IL anesteziyi seçerken, 34 olgu (%43,6) mandibular anestezi tekniğini tercih etti. Kızlardan IL anestezi tekniğini seçenlerin sayısı 21 (%47,7) iken, erkeklerin 23'ünün (%67,6) bu tekniği tercih ettiği görüldü.

Olgulardan IL anestezi tekniğini seçenlerin yaş ortalaması (9 yıl 11 ay $\pm$ 1 yıl 9 ay), mandibular anestezi tekniğini tercih edenlerin yaş ortalamasına (10 yıl 3 ay $\pm$ 1 yıl 6 ay) kıyasla daha düşük olmasına karşın, anlamlı bir fark saptanmadı.

Anestezi tercihi üzerinde tekniğin uygulanış sırasının etkisi incelendiğinde; olguların istatistiksel olarak anlamlı derecede 2. seans uygulanan tekniği seçtiği belirlendi. Bu olguların genelde 2. seansta uygulanan tekniği seçmelerinin nedeni olarak, ikinci seansta olguların subjektif ağrı yanıtlarının genelde birinci seanslarına göre daha düşük olması ile çocukların daha az ağrı hissettiği seansı seçme eğiliminde olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca bu duruma IL anestezi tekniğinde yumuşak dokuların uyuşukluk hissinin olmaması da gösterilebilir.

Literatür incelendiğinde çalışmamızda görülen farklılıklar, çalışma tasarımındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Bu tez çalışmasında olası karıştırıcı faktörlerin mümkün olduğunca standardize edilerek planlanmasının kanıta dayalı diş hekimliği uygulamaları için kıymetli olacağını düşünmekteyiz. Bu sebeple çocuklarda, anestezi teknikleri uygulamalarındaki ağrı hissinin daha iyi anlaşılabilmesi için, karıştırıcı faktörlerin standardize edildiği protokoller oluşturularak, daha kapsamlı ve ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. SONUÇLAR

Yaşları 6-12 arasında değişen çocukların alt daimi birinci büyük azı dişlerine yapılan restoratif uygulamaları öncesinde uygulanan intraligamenter (IL) ve mandibular anestezi tekniklerinin; enjeksiyon ağrısı, tedavi aşamalarındaki ağrı değerleri, hekim tarafından değerlendirilen anestezi etkinliği, anestezi başarısı ve tedavi sonrası komplikasyonlara göre karşılaştırıldığı bu tez çalışmasının sonuçlarına göre;

- Subjektif ağrı değerlendirmesine göre enjeksiyon ağrısının, IL anesteziye mandibular anestezi tekniğinden daha düşük olduğu görülse de teknikler arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Objektif ağrı değerlerinde de teknikler arasında bir fark yoktu.
- İntraligamenter ve mandibular anestezinin restoratif tedavi aşamalarında ölçülen objektif ve subjektif ağrı değerlerine göre karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunmadı.
- Hekim tarafından değerlendirilen anestezi etkinliğinde, teknikler arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Bu durum, subjektif ve objektif ağrı değerlendirme kriterlerimiz ile uyumludur.
- Grupların ikinci seans tedavilerindeki subjektif ağrı değerleri genel olarak düşük olsa da, bu düşüşün sadece mandibular anestezinin ikinci seans uygulanması sonrası anlamlı olduğu görüldü. Mandibular anestezi ile alakalı subjektif ağrı değerlerinde seans etkisi olduğu belirlendi.
- İntraligamenter anestezinin ağrı kontrolünde mandibular anesteziye benzer sonuçları, mandibular anestezinin ilk seansta uygulandığındaki ağrı değerlerinin ve komplikasyon oranlarının yüksekliği nedeniyle özellikle çocukların ilk seans uygulamalarında IL enjeksiyon önerilebilir.
- İlk seansta mandibular anestezi uygulandıktan sonra dudak ve yanak ısırma komplikasyonlarının anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü. Ancak tüm olgularda görülen komplikasyonların dağılımında teknikler arası anlamlı bir fark olmadığı saptandı.
- Dental tecrübenin subjektif ağrı değerlerinde anlamlı bir fark yaratmadığı belirlendi. Mandibular anestezi ile ilgili ağrı değerlerine bağlı seans etkisi

bulunmuş olması bu sonuçla çelişmekte ise de bunun nedeni seanslar arasındaki 1 haftalık sürenin yeterli olmaması olabilir. İleride yapılacak çalışmalarda seanslar arası 1 haftalık sürenin uzatılması dental tecrübe etkisini azaltabilir. Buna rağmen çalışmamızın bu tasarıma bağlı sonuçları, klinik prosedürlere uyarlanabilir.

- Anestezi tekniklerinin başarısı değerlendirildiğinde IL anestezinin %100, mandibular anestezinin %96,2 başarılı olduğu görülse de teknikler arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Çalışmamızın sonuçlarına göre; çocuklarda 2 nokta anestezisi genellikle yeterli olsa da gerektiğinde 4 nokta IL enjeksiyona geçilmesi önerilebilir.
- Çalışmamızda subjektif ağrı değerlendirmesinde kullanılan WBÖ ve GAÖ değerleri arasında istatistiksel anlamlı, güçlü bir korelasyon olduğu belirlendi. Kalp atım hızı ile subjektif ölçekler arasındaki korelasyon güçlü olmasa da anlamlı bulundu. Bu durum, WBÖ ve GAÖ'nün 6-12 yaş çocukların dental ağrılarını değerlendirmede kullanılabilir ve birbiriyle karşılaştırılabilir olduğunu desteklemektedir.

ÖZET

İNTRALİGAMENTER İLE MANDİBULAR ANESTEZİNİN MANDİBULAR MOLAR DİŞLERDEKİ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KLİNİK ÇALIŞMA

Giriş-amaç: Çalışmamızda çocukların alt daimi birinci büyük azı dişlerine yapılan intraligamenter ve mandibular anestezi tekniklerinin restoratif tedavi aşamalarındaki ağrı düzeyleri üzerine etkisinin karşılaştırılması amaçlandı. Ayrıca iki lokal anestezi tekniğinin; enjeksiyon ağrısı, anestezi başarısı, uygulama sonrası komplikasyon ve olgunun tercihi açısından karşılaştırılması planlandı.

Gereç yöntem: Bu randomize, kontrollü, bölünmüş ağız (*split-mouth*), çapraz düzen (*cross-over*) ve tek kör çalışmaya; alt çenesinde çift taraflı mine-dentin çürüğü olan daimi birinci büyük azı dişine sahip, yaşları 6-12 arasında değişen, 78 olgu dahil edildi. İlk seans intraligamenter anestezi 2. seans mandibular anestezi uygulanan olgular Grup 1; ilk seans mandibular anestezi 2. seans intraligamenter uygulananlar Grup 2 olarak belirlendi. Olguların enjeksiyon ve tedavi aşamalarındaki ağrı değerleri; subjektif olarak görsel analog ölçeği ve Wong Baker Yüzler ağrı değerlendirme ölçeği kullanılarak kaydedildi. Fizyolojik ağrı ölçeği olarak kalp atım hızı ve arteriyal kan oksijen saturasyon değerleri belirlendi. Veriler; Spearman korelasyon analizi, Mann-Whitney U ve Brunner-Langer model ile istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Objektif ve subjektif ağrı ölçeklerine göre enjeksiyon ağrısı ve etkinlik açısından intraligamenter ve mandibular anestezi tekniği arasında fark olmadığı saptandı. Mandibular anestezinin ikinci seans uygulamasında subjektif ağrı ölçeği değerlerinde anlamlı bir azalış görülürken, fizyolojik değerlerde anlamlı fark bulunmadı. İlk seans, mandibular anestezi tekniği uygulandığında anlamlı derecede fazla komplikasyon görüldüğü belirlendi.

Sonuçlar: Çocukların alt çene daimi büyük azı dişlerinin restoratif tedavilerinde intraligamenter anestezi, mandibular anesteziye alternatif birincil anestezi olarak

kullanılabilir. Anestezi tekniği tercihinde seans etkisinin göz önünde bulundurulması, olguların dental ağrıya yaklaşımını etkileyebilir.

Anahtar Sözcükler: İntraligamenter anestezi, mandibular anestezi, anestezi etkinliği, seans etkisi, çocuk



SUMMARY

COMPARISON OF THE EFFECTIVENES OF INTRALIGAMENTARY AND MANDIBULAR ANESTHESIA ON MANDIBULAR MOLAR TEETH: A RANDOMISED CLINICAL STUDY

Introduction: This study aimed to compare the effects of mandibular and intraligamentary anesthesia techniques on pain scores during restorative treatment of permanent mandibular molars in pediatric patients. Additionally, comparing the anesthesia techniques in terms of injection pain, success of anaesthesia, postoperative complications and the subjects' preference was planned.

Methods: This randomized, controlled, *cross-over*, single-blind, *split-mouth* study was conducted on 78 subjects aged 6 to 12 years. Subjects with enamel-dentin caries on the bilateral permanent mandibular molar were included. The subjects have been divided into two groups as Group 1 recieved intraligamentary anesthesia in the first visit, and Group 2 received mandibular anesthesia in the first visit. The pain perception rates of the patients during the injection and treatment phases were recorded subjectively using visual analog scale and Wong-Baker FACES pain rating scale. Heart rate and arterial oxygen saturation were determined as the physiological parameters. The data were analyzed via Spearman correlation analysis, Mann-Whitney U and Bruner Langer model.

Result: There was no statistical difference between intraligamentary and mandibular anesthesia techniques in terms of injection pain and their efficiency according to objective and subjective parameters measuring pain. Although a significant decrease was observed in subjective pain perception rates when the mandibular anesthesia had been performed in the second session, there was no significant difference in physiological parameters. Postoperative complications have increased significantly when mandibular anesthesia technique was applied in the first session.

Conclusion: It has been concluded that intraligamentary anesthesia may be an alternative to mandibular anesthesia as the primary anesthesia technique for the

restorative treatment of permanent mandibular molar teeth on pediatric patients. In the determination of the anesthesia technique, session factor should be taken into consideration as it is likely to affect dental pain perception of the patients.

Key Words: Intraligamentary anesthesia, mandibular anesthesia, anesthetic efficacy, session effect



KAYNAKÇA

1. Koch G, Poulsen S. Pediatric Dentistry: A Clinical Approach. 2nd. ed: UK. Blackwell Publishing Ltd.; 2009. 17-60
2. Dean JA, editör McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent. Kaynak: Jones JE, Dean JA. Local Anesthesia and Pain Control for the Child and Adolescent. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 2016:274-285.
3. Palm AM, Kirkegaard U, Poulsen S. The wand versus traditional injection for mandibular nerve block in children and adolescents: perceived pain and time of onset. *Pediatr Dent* 2004;26(6):481-484.
4. Reed KL, Malamed SF, Fonner AM. Local anesthesia part 2: technical considerations. *Anesth Prog* 2012;59(3):127-137.
5. St George G, Morgan A, Meechan J, et al. Injectable local anaesthetic agents for dental anaesthesia. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;7(7):Cd006487.
6. Kämmerer PW, Seeling J, Alshihri A, Daubländer M. Comparative clinical evaluation of different epinephrine concentrations in 4% articaine for dental local infiltration anesthesia. *Clin Oral Investig* 2014;18(2):415-421.
7. Santos CF, Modena KC, Giglio FP, et al. Epinephrine concentration (1:100,000 or 1:200,000) does not affect the clinical efficacy of 4% articaine for lower third molar removal: a double-blind, randomized, crossover study. *Journal of oral and maxillofacial surgery : J Oral Maxillofac Surg* 2007;65(12):2445-2452.
8. Meechan JG. How to overcome failed local anaesthesia. *Br Dent J*. 1999;186(1):15-20.
9. Malamed SF editör. Handbook of Local Anesthesia E-Book. Kaynak: Techniques of Mandibular Anesthesia. 7th ed. St. Louis: Elsevier; 2020:257-285
10. Oulis CJ, Vadiakas GP, Vasilopoulou A. The effectiveness of mandibular infiltration compared to mandibular block anesthesia in treating primary molars in children. *Pediatr Dent* 1996;18(4):301-305.
11. Ram D, Peretz B. Administering local anaesthesia to paediatric dental patients - current status and prospects for the future. *Int J Paediatr Dent* 2002;12(2):80-89.
12. Rathee M, Brizuela M. Inferior Alveolar Nerve Block. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021
13. Madan GA, Madan SG, Madan AD. Failure of inferior alveolar nerve block: exploring the alternatives. *J Am Dent Assoc (1939)*. 2002;133(7):843-846.
14. Parirokh M, Sadr S, Nakhaee N, Abbott PV, Askarifard S. Efficacy of supplementary buccal infiltrations and intraligamentary injections to inferior alveolar nerve blocks in mandibular first molars with asymptomatic irreversible pulpitis: a randomized controlled trial. *Int Endod J* 2014;47(10):926-933.
15. Malamed SF editör. Handbook of Local Anesthesia E-Book. Kaynak: Supplemental Injection Technique. 7th ed. St. Louis: Elsevier; 2020:286-306
16. Pain Management in Infants, Children, Adolescents and Individuals with Special Health Care Needs. *Pediatr Dent*. 2018;40(6):321-329.

17. Franck LS, Greenberg CS, Stevens B. Pain assessment in infants and children. *Pediatr Clin North Am* 2000;47(3):487-512.
18. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2011;63 Suppl 11:S240-252.
19. Stinson JN, Kavanagh T, Yamada J, Gill N, Stevens B. Systematic review of the psychometric properties, interpretability and feasibility of self-report pain intensity measures for use in clinical trials in children and adolescents. *Pain* 2006;125(1-2):143-157.
20. Hain RD. Pain scales in children: a review. *J Palliat Med.*1997;11(5):341-350.
21. Von Baeyer CL. Children's self-reports of pain intensity: scale selection, limitations and interpretation. *Pain Res Manag.* 2006;11(3):157-162.
22. Willerth S. Engineering Neural Tissue from Stem Cells. United Kingdom: Academic Press; 2017.
23. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum SA, Hudspeth AJ. Principles of neural science. 5th ed. New York City: McGraw-Hall; 2012.
24. Martini FH. Anatomy&Physiology: Rex Bookstore, Inc.; 2007.
25. Lopez-Munoz F, Boya J, Alamo C. Neuron theory, the cornerstone of neuroscience, on the centenary of the Nobel Prize award to Santiago Ramon y Cajal. *Brain Res Bull* 2006;70(4-6):391-405.
26. Bock O. Cajal, Golgi, Nansen, Schafer and the neuron doctrine. *Endeavour.* 2013;37(4):228-234.
27. Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. editör. Nerve cells and behavior. Kaynak: Principles of Neural Science. 4th ed. New York: McGraw-Hill, Health Professions Division; 2000.
28. Herculano-Houzel S. The remarkable, yet not extraordinary, human brain as a scaled-up primate brain and its associated cost. *Proc Natl Acad Sci* 2012;109(Suppl 1):10661-10668.
29. Llinas R. Neuron. *Scholarpedia.* 2008;3(8):1490.
30. Malamed SF editör. Handbook of Local Anesthesia E-Book. Kaynak: Neurophysiology. 7th ed. St. Louis: Elsevier; 2020: 20-44
31. Berberoğlu HK, Köseoğlu BG, Kasapoğlu Ç. Diş Hekimliğinde Lokal Anestezi. İstanbul: Quintessence yayıncılık; 2007.
32. Wong MK, Jacobsen PL. Reasons for local anesthesia failures. *J Am Dent Assoc (1939)* 1992;123(1):69-73.
33. Potocnik I, Bajrović F. Failure of inferior alveolar nerve block in endodontics. *Endod Dent Traumatol* 1999;15(6):247-251.
34. Haas DA. Alternative mandibular nerve block techniques: a review of the Gow-Gates and Akinosi-Vazirani closed-mouth mandibular nerve block techniques. *J Am Dent Assoc (1939)* 2011;142 Suppl 3:8s-12s.
35. Ogle OE, Mahjoubi G. Local anesthesia: agents, techniques, and complications. *Dent Clin North Am* 2012;56(1):133-148, ix.

36. McLure HA, Rubin AP. Review of local anaesthetic agents. *Minerva Anesthesiol* 2005;71(3):59-74.
37. Dean JA, Avery DR, McDonald RE. Local anesthesia and pain control for the child and adolescent. In: *Dentistry for the Child and Adolescent*. St Louis: Mo.:Mosby; 2011.
38. Calatayud J, González A. History of the development and evolution of local anesthesia since the coca leaf. *Anesthesiology*. Jun 2003;98(6):1503-1508.
39. Brown RS. Local anesthetics. *Dent Clin North Am* 1994;38(4):619-632.
40. Fozzard HA, Lee PJ, Lipkind GM. Mechanism of local anesthetic drug action on voltage-gated sodium channels. *Curr Pharm Des* 2005;11(21):2671-2686.
41. Cherobin A, Tavares GT. Safety of local anesthetics. *An Bras Dermatol* 2020;95(1):82-90.
42. Becker DE, Reed KL. Local anesthetics: review of pharmacological considerations. *Anesth Prog* 2012;59(2):90-101; quiz 102-103.
43. Bahl R. Local anesthesia in dentistry. *Anesth Prog* 2004;51(4):138-142.
44. Haas DA. An update on local anesthetics in dentistry. *J Can Dent Assoc* 2002;68(9):546-551.
45. Starling JI, Thosani MK, Coldiron BM. Determining the Safety of Office-Based Surgery: What 10 Years of Florida Data and 6 Years of Alabama Data Reveal. *Dermatol Surg* 2012;38(2 Part 1):171-177.
46. Covino BG, Vassallo HG. *Local anesthetic: mechanisms of action and clinical use*: New York (N.Y.); Grune and Stratton: 1976.
47. Morgan GE, Jr M, M.S., Murray MJ. *Clinical Anesthesiology*. New York: Lange Medical Books /McGraw-Hill Medical Publishing Division; 2006.
48. Blondeau F, Daniel NG. Extraction of impacted mandibular third molars: postoperative complications and their risk factors. *J Can Dent Assoc* 2007;73(4):325.
49. Tucker G. *Local Anaesthetic Drugs: Mode of Action and Pharmacokinetics*. Oxford: Blackwell Scientific Publications;; 1994.
50. Malamed SF editör. *Handbook of Local Anesthesia E-Book*. Kaynak: *Clinical Action of Specific Agents*. 7th ed. St. Louis: Elsevier; 2020:75-102
51. SARIKARTAL A. *Farklı Etken Maddeleri İçeren Lokal Anesteziklerin Etkilerinin Karşılaştırılması, Uzmanlık Tezi*. ANKARA: Ağız Diş Ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı. 2018.
52. Malamed SF editör. *Handbook of Local Anesthesia E-Book*. Kaynak: *Pharmacology of Local Anesthetics*. 7th ed. St. Louis: Elsevier; 2020:45-58
53. Moore PA, Hersh EV. Local anesthetics: pharmacology and toxicity. *Dent Clin North Am* 2010;54(4):587-599.
54. Kühnisch J, Daubländer M, Klingberg G, et al. Best clinical practice guidance for local analgesia in paediatric dentistry: an EAPD policy document. *European archives of paediatric dentistry: Eur Arch Paediatr Dent* 2017;18(5):313-321.
55. Council on Clinical Affairs, American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on Use of Local Anesthesia for Pediatric Dental Patients. *Pediatr Dent* 2020:318-323.

56. Welbury R, Duggal MS, Hosey MT. *Paediatric Dentistry*: OUP Oxford; 2012.
57. Second YLK, Neelakantan P. Local Anesthetics in Dentistry - Newer Methods of Delivery. 2014.
58. FDA. FDA recommends not using lidocaine to treat teething pain and requires new Boxed Warning. <https://www.fda.gov/downloads/Drugs/DrugSafety/UCM402241.pdf>. 2014. Accessed July 30 2017.
59. FDA. Benzocaine Topical Products: Sprays, Gels and Liquids - Risk of Methemoglobinemia <http://www.drugs.com/fda/benzocaine-topical-products-gels-liquidsrisk-methemoglobinemia-12941.html>. 2011.
60. Kravitz ND. The use of compound topical anesthetics: A review. *The Journal of the American Dental Association* 2007;138(10):1333-1339.
61. Mikesell P, Nusstein J, Reader A, Beck M, Weaver J. A comparison of articaine and lidocaine for inferior alveolar nerve blocks. *J Am Dent Assoc* 2005;31(4):265-270.
62. McLean C, Reader A, Beck M, Meryers WJ. An evaluation of 4% prilocaine and 3% mepivacaine compared with 2% lidocaine (1:100,000 epinephrine) for inferior alveolar nerve block. *J Endod* 1993;19(3):146-150.
63. Aberg G, Dhunér KG, Sydnes G. Studies on the duration of local anaesthesia: structure/activity relationships in a series of homologous local anaesthetics. *Acta Pharmacol Toxicol (Copenh)* 1977;41(5):432-443.
64. Tucker GT, Mather LE. Clinical pharmacokinetics of local anaesthetics. *Clin Pharmacokinet* 1979;4(4):241-278.
65. Haas DA, Harper DG, Saso MA, Young ER. Lack of differential effect by Ultracaine (articaine) and Citanest (prilocaine) in infiltration anaesthesia. *J Can Dent Assoc* 1991;57(3):217-223.
66. Pogrel MA, Bryan J, Regezi J. Nerve damage associated with inferior alveolar nerve blocks. *Journal of the American Dental Association (1939)*. Aug 1995;126(8):1150-1155.
67. Pogrel MA, Thamby S. Permanent nerve involvement resulting from inferior alveolar nerve blocks. *J Am Dent Assoc (1939)* 2000;131(7):901-907.
68. Malamed SF editör. Handbook of Local Anesthesia E-Book. Kaynak: Anesthetic Considerations in Dental Specialties 7th ed. St. Louis: Elsevier; 2020: 307-324
69. Hersh EV, Hermann DG, Lamp CL. Temporal assessment of soft tissue anesthesia following mandibular block injection. *J Am Dent Assoc (1939)* 1995(126):1531-1535.
70. Ailing CC, Christopher A. Status report on dental anesthetic needles and syringes. *J Am Dent Assoc* 1974;89(5):1171-1176.
71. Malamed SF editör. Handbook of Local Anesthesia E-Book. Kaynak: The Syringe. 7th ed. St. Louis: Elsevier; 2020:104-116
72. Moore PA, Cuddy MA, Cooke MR, Sokolowski CJ. Periodontal ligament and intraosseous anesthetic injection techniques: alternatives to mandibular nerve blocks. *J Am Dent Assoc (1939)* 2011;142 Suppl 3:13s-18s.

73. Endo T, Gabka J, Taubenheim L. Intraligamentary anesthesia: benefits and limitations. *Quintessence Int* 2008;39(1):e15-25.
74. Saxena P, Gupta SK, Newaskar V, Chandra A. Advances in dental local anesthesia techniques and devices: An update. *Natl J Maxillofac Surg* 2013;4(1):19-24.
75. Cuny E, Fredekind RE, Budenz AW. Dental safety needles' effectiveness: results of a one-year evaluation. *J Am Dent Assoc (1939)* 2000;131(10):1443-1448.
76. Patini R, Staderini E, Cantiani M, Camodeca A, Guglielmi F, Gallenzi P. Dental anaesthesia for children - effects of a computer-controlled delivery system on pain and heart rate: a randomised clinical trial. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2018;56(8):744-749.
77. Hawkins JM, Moore PA. Local anesthesia: advances in agents and techniques. *Dent Clin North Am* 2002;46(4):719-732, ix.
78. Ozaş N, Ulusu T, Bodur H, Doğan C. The wand in pulp therapy: an alternative to inferior alveolar nerve block. *Quintessence Int* 2005;36(7-8):559-564.
79. Alamoudi NM, Baghlaf KK, Elashiry EA, Farsi NM, El Derwi DA, Bayoumi AM. The effectiveness of computerized anesthesia in primary mandibular molar pulpotomy: A randomized controlled trial. *Quintessence Int* 2016;47(3):217-224.
80. Hochman M, Chiarello D, Hochman CB, Lopatkin R, Pergola S. Computerized local anesthetic delivery vs. traditional syringe technique. Subjective pain response. *N Y State Dent J* 1997;63(7):24-29.
81. Kuşcu OO, Akyüz S. Diş enjektörlerinin fiziksel görünümü ile ilgili çocukların tercihleri. *J Dent Child (Chic)* 2006;73(2):116-121.
82. Nicholson JW, Berry TG, Summitt JB, Yuan CH, Witten TM. Pain perception and utility: a comparison of the syringe and computerized local injection techniques. *Gen Dent* 2001;49(2):167-173.
83. Gibson RS, Allen K, Hutfless S, Beiraghi S. The Wand vs. traditional injection: a comparison of pain related behaviors. *Pediatr Dent*. 2000;22(6):458-462.
84. Kandiah P, Tahmassebi JF. Comparing the onset of maxillary infiltration local anaesthesia and pain experience using the conventional technique vs. the Wand in children. *Br Dent J* 2012;213(9):E15.
85. Muthu MS, Nuvvula S. Oral Surgical Considerations and Local Anesthesia Pediatric Dentistry - Principles and Practice. 2nd ed. New Delhi: Elsevier; 2010.
86. Clinical Affairs Committee-Behavior Management Subcommittee, American Academy of Pediatric Dentistry. Behavior guidance for the pediatric dental patient. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago, Ill. *Pediatr Dent* 2020:292-310.
87. Malamed SF editör. Handbook of Local Anesthesia E-Book. Kaynak: Basic Injection Technique. 7th ed. St. Louis: Elsevier; 2020:191-203

88. Malamed SF editör. Handbook of Local Anesthesia E-Book. Kaynak: Techniques of Maxillary Anesthesia 7th ed. St. Louis: Elsevier; 2020:222-254
89. Sharaf AA. Evaluation of mandibular infiltration versus block anesthesia in pediatric dentistry. *ASDC J Dent Child* 1997;64(4):276-281.
90. Robertson D, Nusstein J, Reader A, Beck M, McCartney M. The anesthetic efficacy of articaine in buccal infiltration of mandibular posterior teeth. *J Am Dent Assoc (1939)* 2007;138(8):1104-1112.
91. Haase A, Reader A, Nusstein J, Beck M, Drum M. 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 (1939)* 2008;139(9):1228-1235.
92. Kanaa MD, Whitworth JM, Corbett IP, Meechan JG. Articaine buccal infiltration enhances the effectiveness of lidocaine inferior alveolar nerve block. *Int Endod J* 2009;42(3):238-246.
93. Abdellatif AM. Pain assessment of two palatal anesthetic techniques and their effects on the child's behavior. *Pediatric Dental Journal*. 01/01 2011;21:129-137.
94. Benham NR. The cephalometric position of the mandibular foramen with age. *ASDC J Dent Child* 1976;43(4):233-237.
95. Cohen HP, Cha BY, Spångberg LS. Endodontic anesthesia in mandibular molars: a clinical study. *J Endod* 1993;19(7):370-373.
96. Reisman D, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver J. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 3% mepivacaine in irreversible pulpitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;84(6):676-682.
97. Vinckier F. [What is the cause of failure of local anesthesia?]. *Revue belge de medecine dentaire*. 2000;55(1):41-50.
98. Hannan L, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. The use of ultrasound for guiding needle placement for inferior alveolar nerve blocks. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;87(6):658-665.
99. Galbreath JC. Tracing the course of the mandibular block injection. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1970;30(4):571-582.
100. Reader A, Taking the pain out of restorative dentistry and endodontics: current thoughts and treatment options to help patients achieve profound anesthesia. endodontics: colleagues for excellence winter. Chicago. *American Association of Endodontists*. 2009.
101. Mugnier A, Fèvre M. Embryologie et développement bucco-facial introduction à la stomatologie infantile. Paris; Julien Prélat: Masson; 1964.
102. Guedes-Pinto AC. Odontopediatria. São Paulo, Brazil: Livraria Santos Editora; 1993.
103. Barker BC, Davies PL. The applied anatomy of the pterygomandibular space. *Br J Oral Surg* Jul 1972;10(1):43-55.
104. Boronat López A, Peñarrocha Diago M. Failure of locoregional anesthesia in dental practice. Review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006;11(6):E510-513.

105. Lew K, Townsen G. Failure to obtain adequate anaesthesia associated with a bifid mandibular canal: a case report. *Aust Dent J* 2006;51(1):86-90.
106. De Santis JL, Liebow C. Four common mandibular nerve anomalies that lead to local anesthesia failures. *J Am Dent Assoc (1939)* 1996;127(7):1081-1086.
107. Frommer J, Mele FA, Monroe CW. The possible role of the mylohyoid nerve 1972;85(1):113-117.
108. Blanton PL, Jeske AH. Avoiding complications in local anesthesia induction: anatomical considerations. *J Am Dent Assoc (1939)* 2003;134(7):888-893.
109. Johnson TM, Badovinac R, Shaefer J. Teaching alternatives to the standard inferior alveolar nerve block in dental education: outcomes in clinical practice. *J Dent Educ* 2007;71(9):1145-1152.
110. Hargreaves KM, Keiser K. Development of new pain management strategies. *J Dent Educ* 2002;66(1):113-121.
111. Strichartz G. Molecular mechanisms of nerve block by local anesthetics. *Anesthesiology* 1976;45(4):421-441.
112. Chi D, Kanellis M, Himadi E, Asselin ME. Lip biting in a pediatric dental patient after dental local anesthesia: a case report. *J Pediatr Nurs* 2008;23(6):490-493.
113. Malamed SF editör. Handbook of Local Anesthesia E-Book. Kaynak: Local Complications. 7th ed. St. Louis: Elsevier; 2020:326-347
114. College C, Feigal R, Wandera A, Strange M. Bilateral versus unilateral mandibular block anesthesia in a pediatric population. *Pediatr Dent*. 2000;22(6):453-457.
115. Zandi M, Seyedzadeh Sabounchi S. Design and development of a device for facilitation of Gow-Gates mandibular block and evaluation of its efficacy. *Oral Maxillofac Surg* 2008;12(3):149-153.
116. Kohler BR, Castellón L, Laissle G. Gow-Gates technique: a pilot study for extraction procedures with clinical evaluation and review. *Anesth Prog* 2008;55(1):2-8.
117. VanGheluwe J, Walton R. Intrapulpal injection: factors related to effectiveness. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83(1):38-40.
118. Nusstein J, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine in irreversible pulpitis. *J Endod* 1998;24(7):487-491.
119. Taheri Talesh K, Solahaye Kahn mouii S. Application of crestal anesthesia for treatment of class I caries in posterior mandibular teeth. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospect* 2011;5(1):17-22.
120. Saadoun AP, Malamed S. Intraosseous anesthesia in periodontal surgery. *J Am Dent Assoc (1939)*. Aug 1985;111(2):249-256.
121. Wong JK. Adjuncts to local anesthesia: separating fact from fiction. *J Can Dent Assoc* 2001;67(7):391-397.
122. Parente SA, Anderson RW, Herman WW, Kimbrough WF, Weller RN. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection for teeth with irreversible pulpitis. *J Endod* 1998;24(12):826-828.
123. Edwards RW, Head TW. A clinical trial of intraligamentary anesthesia. *J Dent Res* 1989;68(7):1210-1213.

124. Blanton PL, Jeske AH. Dental local anesthetics: alternative delivery methods. *J Am Dent Assoc* (1939). Feb 2003;134(2):228-234.
125. Baghlaf K, Alamoudi N, Elashiry E, Farsi N, El Derwi DA, Abdullah AM. The pain-related behavior and pain perception associated with computerized anesthesia in pulpotomies of mandibular primary molars: A randomized controlled trial. *Quintessence Int* 2015;46(9):799-806.
126. Walton RE, Garnick JJ. The periodontal ligament injection: histologic effects on the periodontium in monkeys. *J Endod* 1982;8(1):22-26.
127. Walton RE, Abbott BJ. Periodontal ligament injection: a clinical evaluation. *J Am Dent Assoc* (1939). Oct 1981;103(4):571-575.
128. Tagger E, Tagger M, Sarnat H, Mass E. Periodontal ligament injection in the dog primary dentition: spread of local anaesthetic solution. *Int J Paediatr Dent* 1994;4(3):159-166.
129. Smith GN, Walton RE. Periodontal ligament injection: distribution of injected solutions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983;55(3):232-238.
130. Meechan JG. Supplementary routes to local anaesthesia. *Int Endod J* 2002;35(11):885-896.
131. Ashkenazi M, Blumer S, Eli I. Effectiveness of computerized delivery of intrasulcular anesthetic in primary molars. *J Am Dent Assoc* (1939) 2005;136(10):1418-1425.
132. Burtscher D, Dalla Torre D. Intraligamentary anesthesia – A brief review of an underestimated anesthetic technique. *Oral Health Care* 2019;(4):1-3
133. Raja SN, Carr DB, Cohen M, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020;161(9):1976-1982.
134. Orr PM, Shank BC, Black AC. The Role of Pain Classification Systems in Pain Management. *Crit Care Nurs Clin North Am* 2017;29(4):407-418.
135. Clauw DJ, Essex MN, Pitman V, Jones KD. Reframing chronic pain as a disease, not a symptom: rationale and implications for pain management. *Postgrad Med* 2019;131(3):185-198.
136. Stanos S, Brodsky M, Argoff C, et al. Rethinking chronic pain in a primary care setting. *Postgrad Med* 2016/07/03 2016;128(5):502-515.
137. Grichnik KP, Ferrante FM. The difference between acute and chronic pain. *Mt Sinai J Med* 1991;58(3):217-220.
138. Hassenbusch SJ. Pain and Central Nervous System Disease: The Central Pain Syndromes. *Neurosurgery*. 1992;30(2):300-300.
139. Tomlinson D, von Baeyer CL, Stinson JN, Sung L. A systematic review of faces scales for the self-report of pain intensity in children. *Pediatrics*. Nov 2010;126(5):e1168-1198.
140. Wong C, Lau E, Palozzi L, Campbell F. Pain management in children: Part 1 - Pain assessment tools and a brief review of nonpharmacological and pharmacological treatment options. *Can Pharm J (Ott)* 2012;145(5):222-225.
141. Chapman HR, Kirby-Turner N. Visual/verbal analogue scales: Examples of brief assessment methods to aid management of child and adult patients in clinical practice. *Br Dent J* 2002;193(8):447-450.
142. Champion GD, Goodenough B, von Baeyer CL, Thomas W. Vol 10. Seattle: IASP Press; 1998.

143. Jensen MP, Karoly P, Braver S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain*. Oct 1986;27(1):117-126.
144. Szyfelbein SK, Osgood PF, Carr DB. The assessment of pain and plasma β -endorphin immunoactivity in burned children. *Pain*. 1985;22(2):173-182.
145. McGrath PJ, Walco GA, Turk DC, et al. Core outcome domains and measures for pediatric acute and chronic/recurrent pain clinical trials: PedIMMPACT recommendations. *J Pain* 2008;9(9):771-783.
146. Krebs EE, Carey TS, Weinberger M. Accuracy of the pain numeric rating scale as a screening test in primary care. *J Gen Intern Med* 2007;22(10):1453-1458.
147. Beyer JE, Aradine CR. Content validity of an instrument to measure young children's perceptions of the intensity of their pain. *J Pediatr Nurs* 1986;1(6):386-395.
148. Wong DL, Baker CM. Pain in children: comparison of assessment scales. *J Pediatr Nurs* 1988;14(1):9-17.
149. Wong B, Baker CM. 2020;[2 Screens].; Available at: <https://wongbakerfaces.org/us/wong-baker-faces-history/>. Accessed June 20, 2019.
150. O'Rourke D. The measurement of pain in infants, children, and adolescents: from policy to practice. *Phys Ther* 2004;84(6):560-570.
151. McRae ME, Rourke DA, Imperial-Perez FA, Eisenring CM, Ueda JN. Development of a research-based standard for assessment, intervention, and evaluation of pain after neonatal and pediatric cardiac surgery. *J Pediatr Nurs* 1997;23(3):263-271.
152. Stein PR. Indices of pain intensity: construct validity among preschoolers. *J Pediatr Nurs* 1995;21(2):119-123.
153. Herr K, Coyne PJ, McCaffery M, Manworren R, Merkel S. Pain assessment in the patient unable to self-report: position statement with clinical practice recommendations. *Pain Manag Nurs* 2011;12(4):230-250.
154. Merkel SI, Voepel-Lewis T, Shayevitz JR, Malviya S. The FLACC: a behavioral scale for scoring postoperative pain in young children. *J Pediatr Nurs* 1997;23(3):293-297.
155. Yesilyurt C, Bulut G, Taşdemir T. Çocuklarda Postoperatif Ağrının FLACC (YBAAT) Ağrı Skalasıyla Değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim*. 2006;4.:1-4.
156. Witt N, Coynor S, Edwards C, Bradshaw H. A Guide to Pain Assessment and Management in the Neonate. *Curr Emerg Hosp Med Rep* 2016;4(1):1-10.
157. Basaranoglu G, Bakan M, Umutoglu T, Zengin SU, Idin K, Salihoglu Z. Comparison of SpO₂ values from different fingers of the hands. *Springerplus* 2015/09/29 2015;4(1):561.
158. Aoyagi T. Pulse oximetry: its invention, theory, and future. *J Anesth* 2003;17(4):259-266.
159. Organization WH. Pulse oximetry training manual, Geneva. 2011.
160. Fouzas S, Priftis KN, Anthracopoulos MB. Pulse oximetry in pediatric practice. *Pediatrics* 2011;128(4):740-752.
161. Gustafsson A, Broberg A, Bodin L, Berggren U, Arnrup K. Dental behaviour management problems: the role of child personal characteristics. *Int J Paediatr Dent* 2010;20(4):242-253.

162. Oliveira MA, Vale MP, Bendo CB, Paiva SM, Serra-Negra JM. Influence of negative dental experiences in childhood on the development of dental fear in adulthood: a case-control study. *J Oral Rehabil* 2017;44(6):434-441.
163. Klingberg G, Broberg AG. Dental fear/anxiety and dental behaviour management problems in children and adolescents: a review of prevalence and concomitant psychological factors. *Int J Paediatr Dent* 2007;17(6):391-406.
164. Fitzgerald M, Howard RF. Pain infants, children, and adolescents The neurobiological basis of pediatric pain. Philadelphia: PA:Lippincott Williams& Wilkins; 2002.
165. Ramos-Jorge J, Marques LS, Homem MA, et al. Degree of dental anxiety in children with and without toothache: prospective assessment. *Int J Paediatr Dent* 2013;23(2):125-130.
166. Nicolas E, Bessadet M, Collado V, Carrasco P, Rogerleroi V, Hennequin M. Factors affecting dental fear in French children aged 5-12 years. *Int J Paediatr Dent* 2010;20(5):366-373.
167. Rantavuori K, Tolvanen M, Hausen H, Lahti S, Seppä L. Factors associated with different measures of dental fear among children at different ages. *J Dent Child (Chic)*. Jan-Apr 2009;76(1):13-19.
168. Feigal RJ. Guiding and managing the child dental patient: a fresh look at old pedagogy. *J Dent Educ* 2001;65(12):1369-1377.
169. Sixou JL, Marie-Cousin A, Huet A, Hingant B, Robert JC. Pain assessment by children and adolescents during intraosseous anaesthesia using a computerized system (QuickSleeper). *Int J Paediatr Dent* 2009;19(5):360-366.
170. Hamzah HS, Gao X, Yung Yiu CK, McGrath C, King NM. Managing dental fear and anxiety in pediatric patients: A qualitative study from the public's perspective. *Pediatr Dent* 2014;36(1):29-33.
171. Kreinches GH. Ginott psychology applied to pedodontics. *ASDC J Dent Child*. 1975;42(2):119-122.
172. Adair SM, Schafer TE, Rockman RA, Waller JL. Survey of behavior management teaching in predoctoral pediatric dentistry programs. *Pediatr Dent* 2004;26(2):143-150.
173. Bagattoni S, D'Alessandro G, Sadotti A, Alkhamis N, Piana G. Effects of audiovisual distraction in children with special healthcare needs during dental restorations: a randomized crossover clinical trial. *Int J Paediatr Dent* 2018;28(1):111-120.
174. Bataineh AB, Alwarafi MA. Patient's pain perception during mandibular molar extraction with articaine: a comparison study between infiltration and inferior alveolar nerve block. *Clin Oral Investig* 2016;20(8):2241-2250.
175. WHO Organization *Oral Health Surveys: Basic Methods*. Geneva; 2013.
176. Doyle D, Goyal A, Bansal P, Garmon E. American Society of Anesthesiologists Classification. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL). StatPearls Publishing. Available from. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441940/>. 2020.
177. Frankl S. Should the parent remain with the child in the dental operator? *J. Dent. Child*. 1962;29:150-163.

178. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, et al. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(3):170-178.
179. Anusavice KJ. Present and future approaches for the control of caries. *J Dent Educ* 2005;69(5):538-554.
180. Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy. ii. correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964;22:121-135.
181. Löe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963;21(6):533-551.
182. Pradhan R, Kulkarni D, Shetty L. Evaluation of Efficacy of Intraligamentary Injection Technique for Extraction of Mandibular Teeth-A Prospective Study. *J Clin Diagn Res* 2017;11(1):Zc110-zc113.
183. Reader A, Nusstein J. Local anesthesia for endodontic pain. *Endodontic Topics*. 11/01 2002;3:14-30.
184. Sixou JL, Barbosa-Rogier ME. Efficacy of intraosseous injections of anesthetic in children and adolescents. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106(2):173-178.
185. Dwan K, Li T, Altman DG, Elbourne D. CONSORT 2010 statement: extension to randomised crossover trials. *BMJ*. 2019;366:l4378.
186. Lesaffre E, Philstrom B, Needleman I, Worthington H. The design and analysis of split-mouth studies: what statisticians and clinicians should know. *Stat Med* 2009;28(28):3470-3482.
187. Pandis N, Walsh T, Polychronopoulou A, Katsaros C, Eliades T. Split-mouth designs in orthodontics: an overview with applications to orthodontic clinical trials. *Eur J Orthod* 2013;35(6):783-789.
188. Antczak-Bouckoms AA, Tulloch JF, Berkey CS. Split-mouth and cross-over designs in dental research. *J Clin Periodontol* 1990;17(7 Pt 1):446-453.
189. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J. et al. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.1*: Cochrane, 2020. Available from www.training.cochrane.org/handbook.;2020.
190. Dental phobia: Conquering fear with trust. *J Am Dent Assoc* 1989;119(5):593-598.
191. Carugo N, Paglia L, Re D. Pain perception using a computer-controlled anaesthetic delivery system in paediatric dentistry: A review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2020;21(3):180-182.
192. Yesilyurt C, Bulut G, Taşdemir T. Pain perception during inferior alveolar injection administered with the Wand or conventional syringe. *Br Dent J* 2008;205(5):E10; discussion 258-259.
193. Sisk AL. Evaluation of the Akinosi mandibular block technique in oral surgery. *J Oral Maxillofac Sur* 1986;44(2):113-115.
194. Ravi Kiran BS, Kashyap VM, Uppada UK, Tiwari P, Mishra A, Sachdeva A. Comparison of Efficacy of Halstead, Vazirani Akinosi and Gow Gates Techniques for Mandibular Anesthesia. *J Maxillofac Oral Sur* 2018;17(4):570-575.
195. Kämmerer PW, Schiegnitz E, von Haussen T, et al. Clinical efficacy of a computerised device (STA™) and a pressure syringe (VarioJect INTRA™) for intraligamentary anaesthesia. *Eur J Dent Educ* 2015;19(1):16-22.

196. Goldberg S, Reader A, Drum M, Nusstein J, Beck M. Comparison of the anesthetic efficacy of the conventional inferior alveolar, Gow-Gates, and Vazirani-Akinosi techniques. *J Endod* 2008;34(11):1306-1311.
197. Mittal M, Kumar A, Srivastava D, Sharma P, Sharma S. Pain Perception: Computerized versus Traditional Local Anesthesia in Pediatric Patients. *J Clin Pediatr Dent* 2015;39(5):470-474.
198. Kleber CH. Intraosseous anesthesia: implications, instrumentation and techniques. *J Am Dent Assoc (1939)* 2003;134(4):487-491.
199. Zarei M, Ghoddusi J, Sharifi E, Forghani M, Afkhami F, Marouzi P. Comparison of the anaesthetic efficacy of and heart rate changes after periodontal ligament or intraosseous X-Tip injection in mandibular molars: a randomized controlled clinical trial. *Int Endod J* 2012;45(10):921-926.
200. Prohić S, Sulejmanagić H, Secić S. The efficacy of supplemental intraosseous anesthesia after insufficient mandibular block. *Bosn J Basic Med Sci* 2005;5(1):57-60.
201. Remmers T, Glickman G, Spears R, He J. The efficacy of IntraFlow intraosseous injection as a primary anesthesia technique. *J Endod* 2008;34(3):280-283.
202. Council on Clinical Affairs, American Academy of Pediatric Dentistry. Use of Local Anesthesia for Pediatric Dental Patients. *Pediatric dentistry*. 2020;318-323.
203. Roahen JO, Marshall FJ. The effects of periodontal ligament injection on pulpal and periodontal tissues. *J Endod* 1990;16(1):28-33.
204. Tekin U, Ersin N, Oncag O, Bent B, Menderes M, Kocanali B. Comparison of inferior alveolar nerve block and intraligamentary anesthesia on the discomfort of children. *Journal of International Dental and Medical Research* 2012;5:143-148.
205. Youssef BR, Söhnle A, Welk A, et al. RCT on the effectiveness of the intraligamentary anesthesia and inferior alveolar nerve block on pain during dental treatment. *Clin Oral Investig* 2021.
206. Ram D, Peretz B. The assessment of pain sensation during local anesthesia using a computerized local anesthesia (Wand) and a conventional syringe. *J Dent Child (Chic)* 2003;70(2):130-133.
207. San Martin-Lopez AL, Garrigos-Esparza LD, Torre-Delgadillo G, Gordillo-Moscato A, Hernandez-Sierra JF, de Pozos-Guillen AJ. Clinical comparison of pain perception rates between computerized local anesthesia and conventional syringe in pediatric patients. *J Clin Pediatr Dent*. 2005;29(3):239-243.
208. Smolarek PC, Wambier LM. Does computerized anaesthesia reduce pain during local anaesthesia in paediatric patients for dental treatment? A systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent* 2020;30(2):118-135.
209. Brunner E, Konietzschke F, Pauly M, Puri M. Rank-Based Procedures in Factorial Designs: Hypotheses about Nonparametric Treatment Effects. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)* 2016;79.
210. Versloot J, Veerkamp JS, Hoogstraten J. Computerized anesthesia delivery system vs. traditional syringe: comparing pain and pain-related behavior in children. *Eur J Oral Sci* 2005;113(6):488-493.

211. Freeman R. Barriers to accessing dental care: dental health professional factors. *Br Dent J* 1999;187(4):197-200.
212. Elbay Ü, Elbay M, Kaya E, Cilasun Ü. Intraligamentary and Supraperiosteal Anesthesia Efficacy Using a Computer Controlled Delivery System in Mandibular Molars. *J Clin Pediatr Dent* 2016;40(3):193-199.
213. Asvanund Y, Mitrakul K, Juhong RO, Arunakul M. Effect of audiovisual eyeglasses during local anesthesia injections in 5- to 8-year-old children. *Quintessence Int* 2015;46(6):513-521.
214. Kämmerer PW, Adubae A, Buttchereit I, Thiem DGE, Daubländer M, Frerich B. Prospective clinical study comparing intraligamentary anesthesia and inferior alveolar nerve block for extraction of posterior mandibular teeth. *Clin Oral Investig* 2018;22(3):1469-1475.
215. Campanella V, Libonati A, Nardi R, et al. Single tooth anesthesia versus conventional anesthesia: a cross-over study. *Clin Oral Investig* 2018;22(9):3205-3213.
216. Filstrup SL, Briskie D, da Fonseca M, Lawrence L, Wandera A, Inglehart MR. Early childhood caries and quality of life: child and parent perspectives. *Pediatr Dent* 2003;25(5):431-440.
217. Coll JA, Seale NS, Vargas K, Marghalani AA, Al Shamali S, Graham L. Primary Tooth Vital Pulp Therapy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pediatr Dent* 15 2017;39(1):16-123.
218. Stenlund H, Mejäre I, Källestål C. Caries rates related to approximal caries at ages 11-13: a 10-year follow-up study in Sweden. *J Dent Res* 2002;81(7):455-458.
219. Pitts NB, Stamm JW. International Consensus Workshop on Caries Clinical Trials (ICW-CCT)--final consensus statements: agreeing where the evidence leads. *J Dent Res* 2004;83 Spec No C:C125-128.
220. Bader JD, Shugars DA, Bonito AJ. A systematic review of selected caries prevention and management methods. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001;29(6):399-411.
221. Young DA, Nový BB, Zeller GG, Hale R, Hart TC, Truelove EL. The American Dental Association Caries Classification System for clinical practice: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc (1939)* 2015;146(2):79-86.
222. Stirrup P, Crean S. Does articaine, rather than lidocaine, increase the risk of nerve damage when administered for inferior alveolar nerve blocks in patients undergoing local anaesthesia for dental treatment? A mini systematic review of the literature. *Br Dent J* 2019;226(3):213-223.
223. Meechan JG. Effective topical anesthetic agents and techniques. *Dent Clin North Am* 2002;46(4):759-766.
224. Parirokh M, Sadeghi AS, Nakhaee N, Pardakhty A, Abbott PV, Yosefi MH. Effect of topical anesthesia on pain during infiltration injection and success of anesthesia for maxillary central incisors. *J Endod* 2012;38(12):1553-1556.
225. Martin MD, Ramsay DS, Whitney C, Fiset L, Weinstein P. Topical anesthesia: differentiating the pharmacological and psychological contributions to efficacy. *Anesth Prog* 1994;41(2):40-47.
226. Lin J, Chandler NP. Electric pulp testing: a review. *Int Endod* 2008;41(5):365-374.

227. Berlin J, Nusstein J, Reader A, Beck M, Weaver J. Efficacy of articaine and lidocaine in a primary intraligamentary injection administered with a computer-controlled local anesthetic delivery system. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99(3):361-366.
228. Veerkamp JS. Summary of: comparing the onset of maxillary infiltration local anaesthesia and pain experience using the conventional technique vs the Wand in children. *Br Dent J* 2012;213(9):460-461.
229. Lin S, Wigler R, Huber R, Kaufman AY. Anaesthetic efficacy of intraligamentary injection techniques on mandibular molars diagnosed with asymptomatic irreversible pulpitis: A retrospective study. *Aust Endod J* 2017;43(1):34-37.
230. Nusstein J, Reader A, Beck FM. Anesthetic efficacy of different volumes of lidocaine with epinephrine for inferior alveolar nerve blocks. *Gen Dent*. Jul-Aug 2002;50(4):372-375; quiz 376-377.
231. Certosimo AJ, Archer RD. A clinical evaluation of the electric pulp tester as an indicator of local anesthesia. *Oper Dent* 1996;21(1):25-30.
232. McGrath PA. Evaluating a child's pain: 'Issues in pediatric symptom control' Part 1. *J Pain Symptom Manage* 1989;4(4):198-214.
233. Nunna M, Dasaraju RK. Comparative evaluation of virtual reality distraction and counter-stimulation on dental anxiety and pain perception in children. *J Dent Anesth Pain Med* 2019;19(5):277-288.
234. Cianetti S, Lombardo G, Lupatelli E, et al. Dental fear/anxiety among children and adolescents. A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2017;18(2):121-130.
235. Alsadat FA, El-Housseiny AA, Alamoudi NM, Elderwi DA, Ainoso AM, Dardeer FM. Dental fear in primary school children and its relation to dental caries. *Niger J Clin Pract* 2018;21(11):1454-1460.
236. Alshoraim MA, El-Housseiny AA, Farsi NM, Felemban OM, Alamoudi NM, Alandejani AA. Effects of child characteristics and dental history on dental fear: cross-sectional study. *BMC oral health*. Mar 7 2018;18(1):33.
237. Armfield JM, Slade GD, Spencer AJ. Dental fear and adult oral health in Australia. *Community Dent Oral Epidemiol* 2009;37(3):220-230.
238. Thoppe-Dhamodhara YK, Asokan S, John BJ, Pollachi-Ramakrishnan G, Ramachandran P, Vilvanathan P. Cartridge syringe vs computer controlled local anesthetic delivery system: Pain related behaviour over two sequential visits - a randomized controlled trial. *J Clin Exp Dent* 2015;7(4):e513-518.
239. Versloot J, Veerkamp JS, Hoogstraten J. Pain behaviour and distress in children during two sequential dental visits: comparing a computerised anaesthesia delivery system and a traditional syringe. *Br Dent J* 2008;205(1):E2; discussion 30-31.
240. ten Berge M, Veerkamp JS, Hoogstraten J, Prins PJ. Childhood dental fear in the Netherlands: prevalence and normative data. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30(2):101-107.
241. Venham LL, Gaulin-Kremer E, Munster E, Bengston-Audia D, Cohan J. Interval rating scales for children's dental anxiety and uncooperative behavior. *Pediatr Dentistry* 1980;2(3):195-202.

242. Hembrecht EJ, Nieuwenhuizen J, Aartman IH, Krikken J, Veerkamp JS. Pain-related behaviour in children: a randomised study during two sequential dental visits. *Eur Arch Paediatr Dent* 2013;14(1):3-8.
243. Cademartori MG, Costa VPP, Corrêa MB. The influence of clinical and psychosocial characteristics on children behaviour during sequential dental visits: a longitudinal prospective assessment. *Eur Arch Paediatr Dent* 2020;21(1):43-52.
244. Townend E, Dimigen G, Fung D. A clinical study of child dental anxiety. *Behav Res Ther* 2000;38(1):31-46.
245. Locker D, Thomson WM, Poulton R. Psychological disorder, conditioning experiences, and the onset of dental anxiety in early adulthood. *J Dent Res* 2001;80(6):1588-1592.
246. Edwards RR, Fillingim RB. Effects of age on temporal summation and habituation of thermal pain: clinical relevance in healthy older and younger adults. *J Pain* 2001;2(6):307-317.
247. Ram D, Peretz B. Reactions of children to maxillary infiltration and mandibular block injections. *Pediatr Dent* 2001;23(4):343-346.
248. Garret-Bernardin A, Cantile T, D'Antò V, et al. Pain Experience and Behavior Management in Pediatric Dentistry: A Comparison between Traditional Local Anesthesia and the Wand Computerized Delivery System. *Pain Res Manag* 2017/02/15 2017;2017:7941238.
249. Kaufman E, Epstein JB, Naveh E, Gorsky M, Gross A, Cohen G. A survey of pain, pressure, and discomfort induced by commonly used oral local anesthesia injections. *Anesth Prog* 2005;52(4):122-127.
250. Kriangcherdsak Y, Raucharernporn S, Chaiyasamut T, Wongsirichat N. Success rates of the first inferior alveolar nerve block administered by dental practitioners. *J Dent Anesth Pain Med* 2016;16(2):111-116.
251. Malamed SF. The periodontal ligament (PDL) injection: an alternative to inferior alveolar nerve block. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982;53(2):117-121.
252. Haghgoo R, Taleghani F. Comparison of periodontal ligament injection and inferior alveolar nerve block in mandibular primary molars pulpotomy: a randomized control trial. *J Int Oral Health* 2015;7(5):11-14.
253. Pashley EL, Nelson R, Pashley DH. Pressures created by dental injections. *J Dent Res* 1981;60(10):1742-1748.
254. Nusstein J, Berlin J, Reader A, Beck M, Weaver JM. Comparison of injection pain, heart rate increase, and postinjection pain of articaine and lidocaine in a primary intraligamentary injection administered with a computer-controlled local anesthetic delivery system. *Anesth Prog* 2004;51(4):126-133.

EKLER

EK-1. Veliler için Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

Araştırmanın Adı : İNTRALİGAMENTER İLE MANDİBULAR ANESTEZİNİN MANDİBULAR MÖLAR DİŞLERDEKİ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KLİNİK ÇALIŞMA
Versiyon numarası: 1 Tarihi: 11.06.2019

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (FORM 15)

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Çocuğunuzun dişlerindeki ilerlemiş çürük lezyonlarının tedavisinde ağrıyı kontrol altına alabilmek için tedavi edilecek dişlerini uyuşturmamız gerekmektedir. Bu amaçla, çalışmamızda kullanacağımız iki farklı anestezi(uyuşturma) tekniği yardımı ile çocuğunuzun daimi azı dişlerindeki ilerlemiş çürüklerinin tedavi sürecindeki ağrısının olup olmayacağını araştıracağız.

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Çocuğunuzun çalışmaya dahil edilebilmesi için; 6-12 yaş aralığında olması, alt çenesinde karşılıklı iki tane daimi büyük azı dişinde ilerlemiş çürüğünün bulunması, sistemik bir hastalığının veya kullanılan materyallere karşı alerjisinin olmaması, hekimi ile uyumlu bir şekilde klinik prosedürlere uyum göstermesi, ateş düşürücü, ağrı kesici, alerji ilaçları ve sakinleştirici etkisi bulunan ilaçlar kullanmamış olması gerekmektedir.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Diş çürükleri hızlı ilerleyen enfeksiyöz bir hastalıktır. Hastanın ağrı hissetmeden sağlıklı bir şekilde çürüğünün temizlenmesi ve işlemlerinin bitirilebilmesi için dişlerinin uyuşturulması gerekmektedir. Bu sebeple çalışmamız kapsamında, tedaviye başlanmadan önce çocuğunuzun alt çenesinin bir tarafındaki dişi, seçilen anestezi (uyuşturma) tekniği ile uyuşturulacak ve tedavisi gerçekleştirilecektir. Tedavi sürecinde çocuğunuza çeşitli resimler gösterilerek, ağrısı olup olmadığını derecelendirmesi istenecektir. Aynı zamanda bu süreçte nabızı ve kan oksijen değerleri çocuğun parmağına bağlanan bir alet yardımıyla kaydedilecektir. Çalışmanın ikinci seansında ise aynı işlemler alt çenenin karşı tarafında, diğer anestezi (uyuşturma) tekniği ile aynı şekilde gerçekleştirilecektir.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Tedavi sürecinde ağrı kesici, ateş düşürücü, alerji ilaçları ve sakinleştirici etkisi bulunan ilaçlar süreci etkilememek adına kullanılmamalıdır. Bu tür ilaçların kullanımının gerektiği durumlar olduğunda mutlaka sorumlu araştırmacı bilgilendirilmelidir.

Tedavi seansına çocuk tok bir şekilde gelmelidir.

Diş ve ağız bakımının yapılmış olması gerekmektedir.

Tedavi sürecinde çocuğun devam ve kontrol seanslarına gelmesi gerekmektedir.

Bu koşullara uymadığınız durumlarda araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

KATILIMCI SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak gönüllü sayısı 78' dir.

EK-1. Veliler için Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (devam)

Araştırmanın Adı : İNTRALİGAMENTER İLE MANDİBULAR ANESTEZİNİN MANDİBULAR MOLAR DİŞLERDEKİ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KLİNİK ÇALIŞMA
Versiyon numarası: 1 Tarihi: 11.06.2019

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?

Bu çalışmada yer almanız için öngörülen süre 1 haftadır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?

Derin çürüklerinin tedavisi sırasında uygulanan farklı iki anestezi yöntemini, hasta konforu açısından değerlendiren bu çalışmanın sonucunda; çocuklar için aynı işlem sırasında hangi anestezi yönteminin daha konforlu olduğu belirlenebilecektir. Böylece çocuğumuzun ilerleyen tedavilerinde ve diğer çocuklarda avantajlı olan yöntem tercih edilebilecektir.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?

Bu çalışmada kullanılan dolgu yöntemleri, anestezi malzemeleri, ve anestezi teknikleri rutin olarak klinikte kullanılmaktadır. Çalışmaya katılmanızın çocuğumuz için ilave bir risk oluşturmamaktadır.

GEBELİK

Araştırmamıza dahil edilecek hastaların yaş aralığı 6-12 olduğundan bu yaş çocuklarda hamilelik durumuyla karşılaşacağı düşünülmektedir.

ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİNER İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?

Ağrı kesici, ateş düşürücü, alerji ilaçları ve sakinleştirici ilaçların kullanımı
Trisiklik antidepresanlar veya MAO inhibitörleri içeren ilaç kullanımı
Kardiyoselektif olmayan beta-bloker ilaç kullanımı

HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

Uygulanan tedavi sürecinde hastanın hekim ile iletişimini kaybetmesi, devam seanslarına gelmemesi, çalışma programını aksatması gibi nedenlerle doktorunuz sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir. Tedavi sürecinde ağrı kesici, ateş düşürücü, alerji ilaçları ve sakinleştirici etkisi bulunan ilaçları kullananlar da araştırma sonuçlarını etkilememesi adına çalışma dışı bırakılabilir.

DİĞER TEDAVİLER NELERDİR?

Yukarıda belirtilen tedaviden başka yapılacak herhangi bir tedavi protokolü bulunmamaktadır.

HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK/SORUMLULUK KİMDEDİR VE NE YAPILACAKTIR?

Araştırmaya katılan gönüllülere rutin tedavi prosedürü dışında risk oluşturabilecek bir uygulama yapılmayacaktır. Fakat yine de araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda; bu durumun tedavisi, sorumlu araştırıcı tarafından yapılacaktır. Uygulanan işleme bağlı olarak gelişebilecek her tür hasar ya da masraflar sorumlu araştırmacılar; Dr. Öğr. Üyesi Funda ÇAĞIRIR DİNDAROĞLU ve Dt. Ece SAÇKESER tarafından karşılanacaktır.

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Uygulama süresi boyunca araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 05363465653 no.lu telefondan Dr. Öğr. Üyesi Funda ÇAĞIRIR DİNDAROĞLU' a başvurabilirsiniz.

EK-1. Veliler için Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (devam)

Araştırmanın Adı : İNTRALİGAMENTER İLE MANDİBULAR ANESTEZİNİN MANDİBULAR MOLAR DİŞLERDEKİ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI- RANDOMİZE KLİNİK ÇALIŞMA
Versiyon numarası: 1 Tarihi: 11.06.2019

ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ GİDERLER KARŞILANACAK MIDIR?

Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğumuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR?

Çalışmayı destekleyen kurum İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'dür.

ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırmacı, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dahilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MIDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlanırsa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 4 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanıdı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZA
ADI ve SOYADI		
ADRESİ		
TEL. veya FAKS		

EK-1. Veliler için Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (devam)

Araştırmanın Adı : İNTRALİGAMENTER İLE MANDİBULAR ANESTEZİNİN MANDİBULAR MOLAR DİŞLERDEKİ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI- RANDOMİZE KLİNİK ÇALIŞMA
Versiyon numarası: 1 Tarihi: 11.06.2019

TARİH		
VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI ve SOYADI		
ADRESİ		
TEL. veya FAKS		
TARİH		
ARAŞTIRMA EKİBİNDE YER ALAN VE YETKİN BİR ARAŞTIRMACININ		İMZASI
ADI ve SOYADI		
TARİH		
GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIK		İMZASI
ADI ve SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		

EK-2. Çocuklar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

Araştırmanın Adı : İNTRALİGAMENTER İLE MANDİBULAR ANESTEZİNİN MANDİBULAR MOLAR DİŞLERDEKİ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KLİNİK ÇALIŞMA
Versiyon numarası: 2 Tarihi: 23.07.2019

ÇOCUKLAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Bu çalışmada, diş tedavilerin sırasında yapılan uyuşturma yöntemleri arasında sizin konforun açısından bir farklılık olup olmadığını ortaya koymak amaçlanmıştır.

NEDEN BEN SEÇİLDİM?

Çünkü sizin alt çenenin sağ ve sol tarafındaki azı dişlerinde çürükler var ve bu çürük dişlerin uyutularak tedavi edilmesi gerekiyor.

KATILMAK ZORUNDA MIYIM?

Çalışmaya katılmak zorunda değilsin, istemediğinde çalışmadan çıkabilirsin. Bunun için kimse sana kızmaz veya küsmez. Bu seninle ilgili yaklaşımlarımızı ve diğer yapılacak tedavilerini değiştirmez.

KATILIRSAM BANA NE OLACAK?

Bu çalışmada dişindeki mikropları rahat bir şekilde temizleyebilmem için dişini uyutmak amacıyla dişine ilaç sıkacağım. Sonrasında dişindeki mikropların temizlediğim bölgeye dolgu yapacağım. Dişlerini uyuturken ve dolgu yaparken parmağına yumuşak silikondan bir mandala benzeyen bir alet koyacağım, bu sizin kalbinin atış sayısını gösterecek. Ayrıca bu işlemler sırasındaki konforunu ölçmek için senden bazı puanlamalar yapman istenecek.

NE YAPMAM GEREKECEK?

Dişlerindeki çürükleri temizlerken sana farklı yüzler ve bir ucunda sıfır(0) diğer ucunda on (10) yazan bir çizgi göstereceğim. Sonrasında senden farklı yüz ifadelerinin çizilmiş olduğu kağıttan işlem sırasında hissettiğin ağrıyı/ağrısızlığı tarif eden yüzü seçmeni isteyeceğim. Buna ek olarak; sana göstereceğim cetvele, üzerinde sayıların olmadığı 0'dan 10'a kadar bir çizgi üzerinde, işlem sırasındaki ağrıya ya da ağrısızlığına göre bir çizgi koymayı isteyeceğim. Senden bunları belli aralıklarda puanlamayı isteyeceğim. Ayrıca çalışma boyunca dişlerini güzel fırçalamalısın ve verdiğim randevulara zamanında gelmelisin.

TEST EDİLEN İLAÇ NE İLACI?

Bu çalışmada herhangi bir ilaç test edilmiyor.

TANILAMA YA DA TEDAVİ ALTERNATİFLERİ NELER?

Dişlerindeki çürük çok ilerlediği için dişlerini uyutmadan tedavini gerçekleştirsem canın çok yanabilir. Bu sebeple alternatifimiz yoktur

EK-2. Çocuklar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (devam)

Araştırmanın Adı : İNTRALİGAMENTER İLE MANDİBULAR ANESTEZİNİN MANDİBULAR MOLAR DIŞLERDEKİ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KLİNİK ÇALIŞMA
Versiyon numarası: 2 Tarihi: 23.07.2019

KATILMANIN OLASI ZARAR YA DA RİSKLERİ NELER?

Bu çalışmaya katılmanın sana ilave bir zararı ya da riski yok. Zaten her iki uyuşturma yöntemi de klinikte normalde kullanılıyor. Dişini uyutacağımız için tedavi bittikten sonra bile yanığının, dudağının ve dilinin uyuşukluğu devam edebileceğinden yanlışlıkla ısırma diye senden 2 saat bir şey yememeni isteyeceğim.

UYGULANACAK TEDAVİLERİN KATILIMCILAR ÜZERİNDE NE GİBİ YAN ETKİLERİ OLUR?

Tedavi sonrası ısırmadan kaynaklı bir yerin şişerse, morarırsa, vücudunda bir yerin kızarıp ya da şişerse, baş dönmesi, mide bulantısı hissedersen mutlaka bunu bir yakınına söylemelisin. Onlar da bu konu ile ilgili doktorun ile görüşebilirler.

KATILMANIN OLASI FAYDALARI NELER?

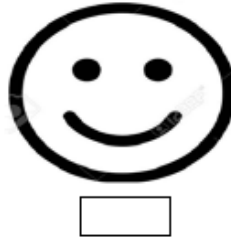
Bu çalışmaya katılırsan biz dişini uyutmak için kullandığımız yöntemlerden hangisinin daha konforlu olduğunu öğrenmiş olacağız. Böylece belki de hem diğer çocuklarda hem de senin diğer tedavilerinde en konforlu yöntem hangisi ise hep onu uygulayacağız. Ayrıca dişlerindeki çürükler daha çok ilerlemeden dolgu yaparsak seni daha uzun işlemler yapılmasından kurtarabiliriz. Ayrıca dişlerin her gelişinde çürüklerden temizleneceği için dişlerinin ileride sana ağrı yapmasını engellemiş olacağız. Bunlara ek olarak her geldiğinde ağız diş sağlığına nasıl daha dikkat edebileceğini anlatacağım için her geçen gün daha sağlıklı dişlerin olmuş olacak.

ARAŞTIRMA DURDURULURSA NE OLUR?

Araştırma durdurulsa bile senin yapılması gereken diğer tedavilerin varsa onlara devam edeceğiz.

ARAŞTIRMAYI SÜRDÜRMEK İSTEMEZSEM NE OLUR?

Bu çalışmaya katılman senin isteğine bağlıdır. Sürdürmek istemezsen çalışmadan istediğin aşamada ayrılabilirsin.



EK-2. Çocuklar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (devam)

Araştırmanın Adı : İNTRALİGAMENTER İLE MANDİBULAR ANESTEZİNİN MANDİBULAR MOLAR DİŞLERDEKİ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KLİNİK ÇALIŞMA
Versiyon numarası: 2 Tarihi: 23.07.2019

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 3 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anladım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın kabul ediyorum

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI ve SOYADI		
ADRESİ		
TEL. veya FAKS		
TARİH		

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI ve SOYADI		
ADRESİ		
TEL. veya FAKS		
TARİH		

ARAŞTIRMA EKİBİNDE YER ALAN VE YETKİN BİR ARAŞTIRMACININ		İMZASI
ADI ve SOYADI		
TARİH		

GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIK		İMZASI
ADI ve SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		

EK-3. Olgu Rapor Formu

Versiyon Numarası: 2 Tarih: 12.02.2020

OLGU RAPOR FORMU

Takip eden doktor:

Tarih:

Gönüllünün adı ve soyadının ilk iki harfi:

Gönüllü No:

Yaşı:

Doğum tarihi:

Cinsiyeti:

Sistemik durumu:

Hasta kooperasyonu:

Dental tecrübe varlığı: Var Yok

Tedavi sonunda çocuğun tercih ettiği anestezi tekniği:

	1. seans	2. seans
Diş numarası		
Black sınıfı		
MIH varlığı		
ICDAS II skoru		
Radyografik değerlendirme skoru		

Uygulanan Lokal Anestezi Tekniği

Anestezi Tekniği	1. seans	2. seans
2 nokta IL Anestezisi		
4 nokta IL Anestezisi		
Mandibular Anestezi		
Ek Mandibular Anestezi		

Anestezi Tekniği Başarısının Değerlendirilmesi

	Intraligamenter Anestezi	Mandibular Anestezi
Başarılı		
Primer anestezik başarısızlığı		
Sekonder anestezik başarısızlığı		

EK-3. Olgu Rapor Formu (devam)

Versiyon Numarası: 2 Tarih: 12.02.2020

Ağrının Subjektif ve Fizyolojik Değerlendirme Kriterleri

Değerlendirme Kriterleri	Wong Baker Yüz Ağrı Skalası		Görsel Analog Skalası (VAS)		Nabız sayısı		Arteriyel Oksijen saturasyonu (SpO2)	
	1. seans	2. seans	1. seans	2. seans	1. seans	2. seans	1. seans	2. seans
Enjeksiyon öncesi								
Enjeksiyon sırası								
Enjeksiyon sonrası								
Minede yüksek hızlı döner alet ile çalışma bitimi								
Dentinde düşük hızlı döner alet ile çalışma bitimi								
Restorasyon bitimi								

Anestezi Etkinliği Skorlanması: İntraligamenter Anestezi:.....
Mandibular Anestezi:.....

- 0: Ağrı ve rahatsızlık duyulması sebebi ile tedavinin tamamlanmasına izin vermeyen
1: Ağrı ya da rahatsızlık duyulmadan tedavinin tamamlanmasına izin veren
2: Tolere edilebilir hafif rahatsızlık hissinin olmasına rağmen tedavinin tamamlandığı
3: Değerlendirme yapılamaması

Hastaların Anestezi Sonrası Yaşadığı Postoperatif Komplikasyonlar

Postoperatif komplikasyonlar	İntraligamenter Anestezi	Mandibular Anestezi
Ağrı		
Dişte yükselme hissi		
Hematom		
Dudak/dil ısıırma		
Şişlik		
Enfeksiyon ve kanama		

DMFS/dmfs İndeksi

DMFS İndeksi	D	M	F	DMFS değeri
dmfs İndeksi	d	e	f	dmfs değeri

ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında Bursa’da doğdu. İlköğretim ve ortaöğretimi Canaydın İlköğretim Okulu’nda, lise öğrenimini Gazi Anadolu Lisesi’nde 2009 yılında tamamladı. 2015 yılında İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nden mezun oldu. 2017 tarihinde İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitime başladı. Uzmanlık eğitimi süresince İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde klinik ve akademik faaliyetlerde bulundu. İngilizce bilmektedir.

