

T.C.
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

**ARTROSKOPİK OMUZ CERRAHİSİNDE
İNTERSKALEN BLOK YAPILAN
HASTALARA PREEMPTİF İNTRAVENÖZ
DEKSKETOPROFEN EKLENMESİNİN
POSTOPERATİF AĞRI ve OPIOİD
TÜKETİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Dr. Ufuk DEMİR

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. İlker İNCE

ERZURUM - 2017

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

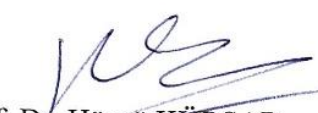
İLGİ: 08.06.2017 tarih ve 1700163882 sayılı yazınız.

TIPTA UZMANLIK TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tıpta uzmanlık öğrencisi Arş.Gör.Dr. Ufuk DEMİR'in **"Artroskopik Omuz Cerrahisinde İnterskalen Blok Yapılan Hastalara Preemptif İntravenöz Deksketoprofen Eklenmesinin Postoperatif Ağrı ve Opioid Tüketimi Üzerine Etkisi"** konulu tezini incelemek üzere oluşturulan tez jürisine üye olarak seçildiğimizizin ilgi yazınızla bildirilmesi üzerine jüri üyeleri, 16.06.2017 tarihinde toplanmış ve ilgili öğrenci tez savunmasına alınmıştır.

Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. maddesi gereğince yapılan tez savunmasının tamamlanması sonucunda adı geçeninin tezi jüri üyelerince oy birliği ile kabul edilmiştir.

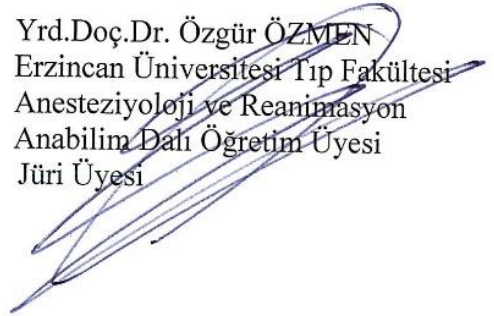
Bilgilerinize arz ederiz.


Prof. Dr. Hüsnü KURŞAD
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı
JÜRI BAŞKANI

Yrd.Doç.Dr. İlker İNCE
Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
Jüri Üyesi



Yrd.Doç.Dr. Özgür ÖZMEN
Erzincan Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
Jüri Üyesi



İÇİNDEKİLER

TABLolar DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
KISALTMALAR ve SİMGELER DİZİNİ	vi
TEŞEKKÜR	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1 Brakiyal Pleksus.....	2
2.1.1. Brakiyal Pleksus Anatomisi	2
2.1.2. Brakiyal Pleksus Blokları.....	4
2.1.3. İnterskalen Blok	5
2.1.4. Supraklavikular Blok	8
2.1.5. İnfraklavikular Blok.....	9
2.1.6. Aksiller Blok	10
2.1.7. Ön Kol Blokları.....	11
2.2. Ağrı ve Ağrı Fizyolojisi	12
2.2.1. Giriş.....	12
2.2.2. Ağrı Tanımı	12
2.2.3. Akut Ağrı	13
2.2.4. Kronik Ağrı	14
2.2.5. Ağrıya Sistemik Yanıtlar.....	15
2.2.6. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçülmesi	17
2.3. Hasta Kontrollü Analjezi (HKA-PCA)	20
2.4. Preempitif Analjezi	23
2.5. Opioidler	23
2.5.1. Opioidlerin Sistemlere Etkileri	26
2.5.2. Fentanil.....	29
2.6. Non-Steroid Anti-İnflamatuvar İlaçlar (NSAİİ)	29
2.6.1. Deksketoprofen Trometamol	30

2.7. Lokal Anestezikler	32
2.7.1. Bupivakain	34
2.7.2. Lidokain	35
2.8. Ultrasonografi	36
2.8.1. Giriş ve Tarihçe.....	36
2.8.2. Ultrasonografide Temel Presipler	37
2.8.3. Prob (Transduser).....	38
2.8.5. Doppler.....	39
2.8.6. Ultrason Kullanımının Avantajları.....	40
2.8.7. Ultrasonografide Görüntü Optimizasyonu	41
2.9. Artroskopik Omuz Cerrahisi	43
3. MATERYAL ve METOD.....	45
4. BULGULAR	50
4.1. Demografik ve Operasyona Ait Bulgular	50
4.2. İntraoperatif Kan Basıncı (Sistolik, Diyastolik ve OAB) Değerleri	50
4.3. İntraoperatif Nabız Değerleri	52
4.4. İntraoperatif SpO ₂ Değerleri.....	53
4.5. Median, Radial ve Ulnar Sinirlerin Postoperatif Motor Blok Değerleri.....	53
4.6. Median, Radial ve Ulnar Sinirlerin Postoperatif Duyusal Blok Değerleri.....	55
4.7. Omuz Eklemine Postoperatif Motor Blok ve Duyusal Blok Süreleri.....	57
4.8. Postoperatif Total PCA Fentanil Miktarı ve Postoperatif VAS Skorları	58
5. TARTIŞMA	59
6. SONUÇ.....	71
7. KAYNAKLAR	73

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Kordlardan Ayrılan Dallar ve Sinir Kökleri (9).....	3
Tablo 2.2. Brakiyal Pleksusun Periferik Sinirleri (9).....	4
Tablo 2.3. Opioid Reseptörler (7).....	25
Tablo 4.1. Olguların demografik ve operatif özellikleri.....	50
Tablo 4.2. Olguların intraoperatif sistolik kan basıncı değerleri.....	51
Tablo 4.3. Olguların intraoperatif diyastolik kan basıncı değerleri.....	51
Tablo 4.4. Olguların intraoperatif ortalama (mean) kan basıncı değerleri	52
Tablo 4.5. Olguların intraoperatif nabız değerleri.....	52
Tablo 4.6. Olguların intraoperatif SpO ₂ değerleri.....	53
Tablo 4.7. Olguların postoperatif median sinir motor bloğu değerleri.....	54
Tablo 4.8. Olguların postoperatif radial sinir motor bloğu değerleri	54
Tablo 4.9. Olguların postoperatif ulnar sinir motor bloğu değerleri	55
Tablo 4.10. Olguların postoperatif median sinir duyuşal blok değeriendirilmesi.....	56
Tablo 4.11. Olguların postoperatif radial sinir duyuşal blok değeriendirilmesi.....	56
Tablo 4.12. Olguların postoperatif ulnar sinir duyuşal blok değeriendirilmesi	57
Tablo 4.13. Olguların omuz ekleminin postoperatif motor blok ve duyuşal blok süreleri değeri (dakika).....	57
Tablo 4.14. Olguların total PCA fentanil miktarları değeri	58
Tablo 4.15. Olguların postoperatif VAS skorları değeri	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Brakiyal pleksusun trunkus, divizyon ve kordlara ayrılması	2
Şekil 2.2. Wong-Baker FACES dereceleme skalası	18
Şekil 2.3. VAS skarlama çizelgesi ön ve arka yüzü	19
Şekil 2.4. Fentanilin açık formu N-(1-(2-feniletıl)-4-piperidinıl)-N-fenil- propanamid	29
Şekil 2.5. Deksketoprofenin açık formu ((2S)-2-[3-(benzoyl)phenyl]propanoic acid)	30
Şekil 2.6. Bupivakainin açık formülü	34
Şekil 2.7. Lidokainin açık formülü	35
Şekil 3.1. Hasta pozisyonu, prob pozisyonu ve iğne pozisyonu	46
Şekil 3.2. Brakiyal pleksusun USG’de interskalen bölge anatomisi	47
Şekil 3.3. USG eşliğinde ISB uygulaması ve iğne görünümü	47
Şekil 3.4. Sonovisible steril blok iğnesi 5cm	48

KISALTMALAR ve SİMGELER DİZİNİ

ANB	: Aksiller sinir bloğu
ASA	: Amerikan Society of Anesthesiologist
C	: Servikal
Cm	: Santimetre
COX	: Siklooksijenaz
Dk	: Dakika
DKB	: Diyastolik kan basıncı
EKG	: Elektrokardiyografi
G	: Gauche
HKA	: Hasta kontrollü analjezi
IASP	: Uluslararası Ağrı Çalışma Derneği
ISB	: İnterskalen blok
İA	: İntraartiküler
İ.v.	: İntravenöz
KB	: Kan basıncı
Kg	: Kilogram
KOAH	: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
KVS	: Kardiyovasküler sistem
LA	: Lokal anestezi
Lt	: Litre
Mcg/µg	: Mikrogram
Mg	: Miligram
Mm	: Milimetre
MmHg	: Milimetre civa
N₂ O	: Azot protoksit
Nb.	: Nabız
NIBP	: Noninvaziv kan basıncı
NMDA	: N-Metil-D-Aspartat
O₂	: Oksijen
OAB	: Ortalama arter basıncı

PACU	: Post Anesthesia Care Unit
PaO₂	: Parsiyel O ₂ basıncı
PCA	: Patient Controlled Analgesia
RİVA	: Rejyonel intravenöz anestezi
SD	: Standart Deviasyon
SKB	: Sistolik kan basıncı
SpO₂	: Periferik oksijen saturasyonu
SSISB	: Single-shot interskalen blok
SSNB	: Supraskapüler sinir bloğu
T	: Torakal
USG	: Ultrasonografi,
VAS	: Vizüel analog skala

TEŞEKKÜR

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlık eğitimimde sevgi, hoşgörü, sabır ve samimiyetlerini esirgemeyen, üzerimde çokça emekleri olan saygıdeğer hocalarım; tez hocam sayın Yrd. Doç. Dr. İlker İNCE'ye ve değerli hocalarım Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Hüsnü KÜRŞAD, Prof. Dr. Nazım DOĞAN, Prof. Dr. H. Ahmet ALICI, Doç. Dr. Canan ATALAY, Doç. Dr. Mine ÇELİK, Doç. Dr. Ayşenur DOSTBİL, Yrd. Doç. Dr. Mehmet AKSOY, Yrd. Doç. Dr. Ali AHİSKALIOĞLU; tez çalışmama desteklerinden dolayı sayın Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ, Uzm. Dr. Ahmet Murat YAYIK ve Dr. Ömer DOYMUŞ, tez çalışmamda yardımını esirgemeyen Ağrı Teknisyeni Faruk ÖZÇİTRAZ, birlikte çalıştığımız asistan arkadaşlarım, ameliyathane ve yoğun bakımda beraber çalıştığımız tüm teknisyen, hemşire ve sağlık personeli arkadaşlarım; eğitimim boyunca bana sonsuz destek olan kadim dostum Muhammet Mustafa SULAK ve sevgili nişanlım Hilal DEMİRKAN'a sonsuz teşekkürler sunuyorum.

Dr. Ufuk DEMİR

ÖZET

Artroskopik Omuz Cerrahisinde İnterskalen Blok Yapılan Hastalara Preemptif İ.V. Deksketoprofen Eklenmesinin Postoperatif Ağrı ve Opioid Tüketimi Üzerine Etkisi

Giriş ve Amaç: Omuz cerrahisi uygulanan hastalarda postoperatif ağrı önemli bir sorundur. Çalışmamızda artroskopik omuz cerrahisinde genel anesteziye ilave olarak interskalen blok uygulanan hastalara verilen preemptif iv deksketoprofen'in postoperatif analjezik etkinliğine, analjezi süresine ve postoperatif kullanılan opioid miktarına etkileri araştırılmıştır.

Materyal-Metod: Fakülte etik kurul onayı alındıktan sonra ASA (American Society of Anesthesiologists) I-II grubu, planlı artroskopik omuz cerrahisi geçirecek olan, 18-65 yaş arası ve çalışmaya katılmayı kabul eden 60 hasta çalışmaya dahil edildi.

Hastalar randomize olarak eşit iki gruba ayrıldı. Grup 1 (kontrol grubu n=30), Grup 2 (deksketoprofen grubu n=30) olmak üzere belirlendi. Grup 1'e cerrahi insizyondan 15 dakika önce bitecek şekilde 100 ml %0.9 NaCl i.v (intravenöz) infüzyonla verildi. Grup 2'ye ise cerrahi insizyondan 15 dakika önce bitecek şekilde 50mg Deksketoprofen 100ml %0,9 NaCl içerisinde i.v infüzyonla verildi. Tüm olgulara USG eşliğinde yapılan single-shot ISB (interskalen blok) sonrasında standart genel anestezi yöntemi uygulandı. ISB için 20 ml (lidokain %2 10ml ve bupivakain %0.5 10ml karışık olarak) uygulandı. Postoperatif analjezi i.v PCA (HKA: hasta kontrollü analjezi) ile sağlandı. Olguların postoperatif takip ve değerlendirmeleri ve çalışma grubu hakkında bilgisi olmayan bir anesteziist tarafından yapıldı. Cerrahi sonrası ağrı değerlendirilmesi 15. Dk, 30. Dk, 45. Dk, 1., 2., 4., 8., 12., 24. ve 48. saatlerde yapıldı.

Omuz eklemının postoperatif duyuşal blok süresi, cerrahi alana postoperatif sargı ve omuz bandajı uygulanacağı için insizyon yerinde ağrı başlangıç zamanına kadar geçen süre olarak belirlendi. Omuz eklemının postoperatif motor blok süresi

ise hastaların omuzlarını ilk hareket ettirebildikleri ya da önkol fleksiyonu yapabildikleri zamana kadar geçen süre olarak belirlendi.

Bulgular: Çalışmadaki grupların demografik, hemodinamik verileri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi.

Gruplar arasında omuz ekleminin motor blok süreleri ve duysal blok süreleri karşılaştırıldığında omuz ekleminin motor blok sürelerinde istatistiksel fark yoktu. Gruplar arasındaki omuz ekleminin duysal blok süreleri karşılaştırıldığında ise deksketoprofen grubunda süre daha uzundu ve istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0.05$).

Grupların postoperatif VAS (Vizüel Analog Skala) skoru değerleri karşılaştırıldığında tüm zamanlarda deksketoprofen grubunda daha düşük olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut idi ($p<0.05$). Ayrıca 45. dk ve 4. saat VAS skoru $p<0.001$, 48. saat $p<0.000$ bulundu.

Gruplar arasında total PCA fentanil miktarı (μg) değerleri deksketoprofen grubunda 274.16 ± 314.89 , kontrol grubunda 490.00 ± 408.98 olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut idi ($p<0.05$).

Tartışma ve Sonuç: Artroskopik omuz cerrahisinde interskalen blok uygulaması post operatif dönemde etkili bir analjezi sağlamaktadır; bunun yanına preempitif olarak eklenen i.v deksketoprofen uygulanmasının tek başına interskalen blok uygulamasına kıyasla postoperatif ağrıyı azalttığı, analjezi süresini uzattığı ve postoperatif opioid ihtiyacını azalttığı gösterilmiştir. Artroskopik omuz cerrahisinde ISB uygulanan hastalara preempitif olarak uygulanan i.v deksketoprofen kullanımının yan etki ve komplikasyona neden olmaması, kolay uygulanması ve etkin bir analjezi sağlamasından dolayı iyi bir seçenek olabileceği kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Artroskopik Omuz Cerrahisi, İnterskalen Blok, Preemptif İ.V. Deksketoprofen

ABSTRACT

Effects of Preemptive Dexketoprofen Adding, on Postoperative Pain and Opioid Consumption In Patients With Interscalene Block In Arthroscopic Shoulder Surgery

Background: Postoperative pain is an important problem for patients who underwent shoulder surgery. In our study we investigate analgesic efficiency, analgesic time, postoperative analgesic usage and patient satisfaction on preemptive i.v. dexketoprofen usage for interscalene block (ISB) in addition to general anesthesia in arthroscopic shoulder surgery.

Methods and material: After acquiring Faculty Ethic Committee Permission 60 patients included to study who are 18-65 years old, accepted to join study and ASA (American Society of Anesthesiologists) I-II group scheduled arthroscopic shoulder surgery.

The patients were randomly divided into two groups. Groups are assigned as Group 1 is control and Group 2 is dexketoprofen group. 15 minutes prior to incision 100 ml 0.9% NaCl i.v infusion given to group 1. Also 15 minutes prior to incision 50mg dexketoprofen in 100 ml 0.9% NaCl i.v infusion given to group 2. In all cases after single-shot ISB general anesthesia was given. For ISB 20 ml (lidocaine 2% 10ml and bupivacaine 0.5% 10ml mixture) given.

Intravenous PCA was used to generate postoperative analgesia. Postoperative follow up of cases done by a researcher who has no knowledge of study. Postoperative pain assessed on 15 min., 30 min., 45 min., 1h, 2h, 4h, 8h, 12h, 24h and 48 h.

Postoperative sensory block duration of the shoulder joint was determined as the time to the start of pain at the site of the incision because postoperative bandage and shoulder bandage were to be applied to the surgical field. The postoperative motor block duration of the shoulder joint was determined as the time until the patients were able to move their shoulders first or to perform forearm flexion.

Results: Comparison of groups by demographic and hemodynamic data shown no significant difference statistically. Comparing groups by motor block time and sensory block time, there is no statistical difference for motor block time. But for sensory block time there is statistically meaningful difference in favor of dexketoprofen group ($p < 0.05$) which have longer times. Comparison of VAS score shown statistically meaningful difference in favor of dexketoprofen group which have lower score in all times ($p < 0.05$). Also 45 min. and 4 h VAS score $p < 0.001$, 48 h $p < 0.000$. Total PCA fentanyl dose (μg) between groups, dexketoprofen group is 274.16 ± 314.89 , control group is 490.00 ± 408.98 and there is a statistically meaningful difference ($p < 0.05$).

Conclusion: In arthroscopic shoulder surgery applying interscalene block produce more effective analgesy on postoperative period. In addition to block, preemptive i.v dexketoprofen usage provide longer sensory block time, less postoperative pain and more patient satisfaction than interscalene block alone. Usage of preemptive i.v dexketoprofen can be good choice because it is easy to use, less likely to cause side effect or complication and provide effective analgesy.

Keyword: Arthroscopic Shoulder Surgery, Interscalene Block, Preemptive Dexketoprofen

1. GİRİŞ ve AMAÇ

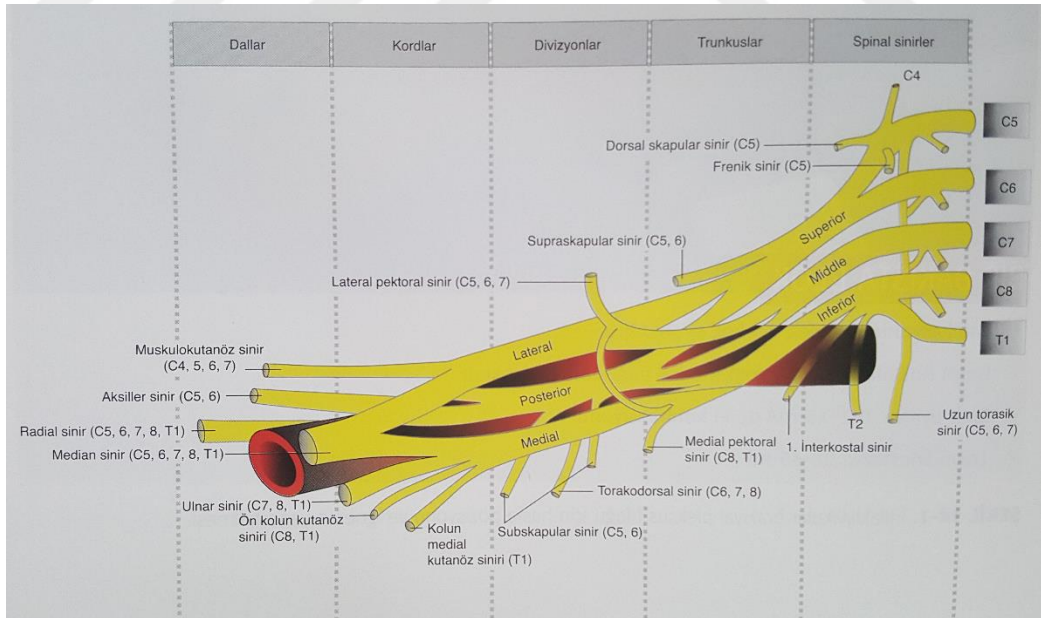
Omuz cerrahisi postoperatif dönemde opioid kullanımını gerektirecek kadar ağrılı olabilir. Opioidlerin çok iyi bilinen yan etkileri (solunum depresyonu, bulantı, kusma, kaşıntı vb) kullanımlarını sınırlar. İnterskalen brakiyal pleksus bloğu omuz cerrahisinde akut ağrı yönetiminde yaygın olarak altın standart kabul edilir (1). Ancak single-shot interskalen blok (SSISB) kısa dönem için iyi bir analjezik metoddur. Omuz cerrahisi sonrası ağrı birkaç gün devam ettiği için genellikle yetersiz kalır. 24 saatten daha uzun analjezi gereken hastalar için bir interskalen blok (ISB) katateri aracılığı ile sürekli ISB yapılabilir. Ancak sürekli ISB uygulaması single-shot uygulamaya göre daha kompleks ve invaziv bir girişimdir. Artroskopik omuz cerrahisi sonrası hastaların hastanede kalış süresinin kısa tutulmaya çalışıldığı için ayaktan hastalarda sürekli ISB uygulaması kısıtlanmıştır (2). Klinik kanıtlar cerrahi travmanın hem santral hem de periferik sinir sisteminde postoperatif ağrıyı artıran değişikliklere neden olabileceğini göstermiştir (3). Cerrahi travma lokalize hiperaljezi üreten, periferik nosiseptörleri sensitize eden ve prostaglandinlerin salınmasına yol açan siklooksijenaz-2 (COX-2) indüksiyonu ile sonuçlanır (4). Ek olarak, spinal sinirlerin uyarılabilirliğindeki artış sonucunda (santral sensitizasyon) yaralanma olmayan doku etrafındaki hipersensitivite ağrıya neden olabilir (3). Preemptif analjezi sağlamada hem nosiseptif uyarıyı inhibe eden hem de endojen antinoseptif sistemi aktive eden ilaçlar kullanılır. Bunlar arasında lokal anestezikler, non-steroid anti-enflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), parasetamol, opioidler, magnezyum, sitokin sentez inhibitörleri, ketamin ve trisiklik antidepressanlar yer alır (5). Cerrahi travmadan önce NSAİİ'lerin uygulanması hem periferik hem de santral sensitizasyonu önlemede efektif olabilir. Preemptif analjezi birçok çalışmaya konu olmasına rağmen artroskopik omuz cerrahisinde çok az sayıda çalışma mevcuttur. Ancak yapılan literatür taramasında artroskopik omuz cerrahisinde ISB yapılan hastalarda preempitif i.v deksketoprofen uygulamasının yapıldığı çalışma tespit edilmemiştir. Bu çalışmanın amacı, artroskopik omuz cerrahisinde genel anesteziye ilave olarak interskalen blok uygulanan hastalara verilecek preempitif i.v deksketoprofenin postoperatif analjezik etkinliğine, analjezi süresine ve postoperatif kullanılan analjezik miktarına etkilerinin araştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Brakiyal Pleksus

2.1.1. Brakiyal Pleksus Anatomisi

Brakiyal pleksus üst ekstremitenin motor ve duysal innervasyonunu sağlar. Motor fonksiyonların tamamından, duysal fonksiyonların ise tamamına yakınından sorumludur. Brakiyal pleksus C5-T1 spinal sinirlerin anterior dallarından köken alan 5 kök tarafından oluşmaktadır. Ayrıca C4 ve T2 kökleri de pleksusa küçük dallar gönderir. Bu sinir kökleri foramina intervertebralislerden geçtikten hemen sonra anterolateral ve kaudal yönde ilerlerken ilk olarak dorsalis skapula (C5 kökü) ve torasikus longus (C5-7) kök dallarını verir. Sonrasında anterior ve medius skalen kaslar arasındaki interskalen aralıkta bir araya gelerek ana trunkusları oluşturur. Üstte C5 ve C6 kökleri birleşerek süperior trunkusu, C7 kökü tek başına middle trunkusu ve altta C8 ve T1 kökleri birleşerek inferior trunkusu oluşturur (6-9).



Şekil 2.1. Brakiyal pleksusun trunkus, divizyon ve kordlara ayrılması (fonksiyonel olarak) (8)

Trunkuslar kaudale doğru ilerlerken 1. kostanın üst yüzeyi ve subklavian arterle komşuluk oluşturur. Brakiyal pleksus supraklavikular bölgede trunkuslar

olarak subklavian arterin süperiorunda ve lateralinde bulunur. İnfraklavikular bölgede ise pektoralis minör ve majör kaslarının altında bulunur. Burada trunkus süperior ve medialisin anterior bölümleri birleşerek lateral kordu oluşturur. Trunkus süperiorun, mediusun ve inferiorun posterior bölümleri birleşerek posterior kordu oluşturur. Trunkus inferiorun anterior bölümü tek başına medial kordu oluşturur. Subklavian ven, subklavian arterin kaudalindedir ve brakiyal pleksusun kordları arterin çevresini sarmaktadır (6-9). Kordlardan ayrılan dallar ve sinir kökleri Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Kordlardan Ayrılan Dallar ve Sinir Kökleri (9)

Posterior kord	
Radial sinir	C5, C6, C7, C8
Aksiller sinir	C5, C6
Süperior subskapular sinir	C5, C6
İnferior subskapular sinir	C5, C6
Torakodorsal sinir	C6, C7, C8
Lateral kord	
Muskulokutanöz sinir	C5, C6, C7
Median sinir (lateral kök)	C5, C6, C7
Lateral pektoral sinir	C5, C6, C7
Medial kord	
Ulnar sinir	C8-T1
Median sinir (medial kök)	C8-T1
Medial pektoral sinir	C8-T1
Medial antebrakiyal kutanöz sinir	C8-T1
Medial brakiyal kutanöz sinir	C8-T1

Pektoralis minör kasının lateral sınırından itibaren kordlar periferik sinirlere dönüşürler. Brakiyal pleksusun periferik dalları olan radial, median, ulnar ve muskulokutanöz sinirler aksiller bölgede aksiller arteri çevreler ve kol ile ön kolun duyu ile motor innervasyonunu sağlar (9). Brakiyal pleksusun periferik sinirleri Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Brakial Pleksusun Periferik Sinirleri (9)

Sinir	Spinal Segment	Duyusal Dağılım	Motor Dağılım
Radial	C5-T1	Kolun arka ve dış yüzü, el sırtı ve başparmak	Kolun ekstansiyonu, ön kol, el bileği, parmaklar ve başparmak abduksiyonu
Median	C6-T1	Elin ön dış yüzü, 2. ve 3. parmak ve 4. parmağın yarısının arka kısmı	Ön kol ve parmakların fleksiyonu ve pronasyonu
Ulnar	C7-T1	Elin iç yüzü	Başparmağın addüksiyonu ve fleksör karpi ulnaris
Muskulokütanöz	C5-7	Ön kol dış yüzü	Kolun fleksiyonu

2.1.2. Brakial Pleksus Blokları

Son zamanlarda günlük anestezi uygulamaları sırasında en sık uygulanan periferik sinir blokları brakial pleksus bloklarıdır. Anatomik olarak pleksusun yüzeysel olması nedeniyle ultrason ve yüksek frekanslı lineer prob kullanımı ile oldukça iyi ve güvenilir bir şekilde görüntülenebilmektedir (6).

Brakial pleksus blokları, üst ekstremitenin cerrahi işlemleri için hem intraoperatif anestezi hem de postoperatif analjezi sağlamaktadır. Nörostimulatör ve ultrason kullanımının yaygınlaşmasının sonucu olarak komplikasyon oranının düşmesi ve başarı oranının artmasıyla son yıllarda daha sık uygulanmaktadır. Üst ekstremitate blokları cerrahi işleme göre brakial pleksusun farklı seviyelerinden uygulanabilmektedir (9). Ek olarak, üst ekstremitate operasyonlarından sonra vasküler spazm oluşumu görülebilir. Buna bağlı oluşan iskemik ağrı, brakial pleksus bloğu sonucu meydana gelen sempatik blok sayesinde engellenebilir.

Vücudun farklı bölgelerinde topografik olarak periferik sinirlerin şekli ve ekojenitesi ultrason ile görüntülendiğinde farklılık gösterir. Brakial pleksustaki nöral dokular supraklavikular bölgede daha çok hipoekoik iken, infraklavikular bölgede giderek daha hiperekoik görünür (6).

2.1.3. İnterskalen Blok

İlk klinik interskalen blok 1925 yılında Etienne tarafından krikotiroid membran seviyesinden gerçekleştirilerek tanımlanmıştır. 1970 tarihinde Winnie, bugün uygulanan interskalen bloğu tüm ayrıntıları ile açıklamıştır (9).

İnterskalen blok humerusun proksimali ve omuz için ideal anestezi sağlayabilen bir bloktur (9). Bu blokta C5-7 kolları en yoğun şekilde bloke olurken ulnar sinir her zaman bloke edilemeyebilir. Bu yüzden interskalen blok omuz cerrahisi için ideal bir blok iken, dirseğin dorsalindeki cerrahiler için yeterli değildir (7). Omuzda tam cerrahi anestezi sağlanması için C3 ve C4 kütanöz dallarının bir yüzeysel servikal pleksus bloğu ile veya lokal infiltrasyonla desteklenmesi gerekebilir (7).

İnterskalen blok solunumsal, nörolojik, hemodinamik etkileri ve gelişebilecek komplikasyonlar açısından diğer brakial pleksus bloklarından daha farklıdır (9). İnterskalen blok brakial pleksusun en kraniyal yaklaşımla bloğudur. Pnömotoraks riski supraklavikular ve infraklavikular bloklara göre daha azdır. İnterskalen blok girişim noktası şişman hastalarda bile kolaylıkla belirlenebilir. İnterskalen aralık sternokleidomastoid kasının klavikular başının arkasında, eksternal juguler venin hemen önündedir.

Endikasyonlar:

- Humerus proksimali ve omuz cerrahisinde anestezi veya analjezi sağlanması
- Omuz çıkığı redüksiyonu
- Dirsek cerrahisi
- Omuz manüplasyonları

Kontrendikasyonlar:

- Rekürren laringeal sinir felci
- Kontralateral diyafragmatik parezi
- Ciddi solunum sıkıntısı (ileri derecede KOAH)

- Koagülopati
- Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon

Komplikasyonlar:

- Horner sendromu
- Frenik sinir tutulumu ve solunum yetmezliği
- Total spinal ve epidural anestezi
- Pnömotoraks
- Spinal kord hasarı
- Vertebral arter enjeksiyonu
- Rekürren laringeal sinir bloğu (ses kısıklığı) (9)

Teknik:

- **Anterior (klasik) yaklaşım:**

Winnie tarafından tanımlanmıştır ve nörostimülasyon eşliğinde en sık kullanılan yöntemdir. Uygulamada sternokleidomastoid kasın posterior kenarı, orta ve anterior skalen kas oluğu ve krikoid kıkırdak işaret noktalarıdır. Hasta supin pozisyonda yatırılır ve başı blok yapılacak tarafın tersine çevrilir. Hastanın blok yapılacak taraftaki kolu addüksiyona ve ön kolu fleksiyona alınır. Sternokleidomastoid kasın posterior sınırının palpasyonu zor olan hastalardan başın hafifçe kaldırılması istenerek palpasyon sağlanabilir. Sternokleidomastoid kasın posterior sınırı palpe edilerek anterior skalen kasın ortasına doğru gelinerek interskalen oluk palpe edilir. Krikoid kıkırdakla interskalen oluk yatay bir çizgiyle birleştirilir. Bu çizgi ile Sternokleidomastoid kasın posteriorunun kesiştiği yer iğnenin giriş yeri olarak işaretlenir. Bu nokta yaklaşık olarak C6 transvers proses hizasındadır ve eksternal juguler venin yakınındadır. İğne cilde dik olarak girilir ve nörostimülasyon yöntemiyle uyarı alınıncaya kadar ilerletilir. İnterskalen blok uygulamasında brakial pleksus yüzeysel olduğu için iğne 2,5 cm'den derine ilerletilmemelidir (9).

- **Posterior yaklaşım:**

Pippa tarafından tanımlanmıştır. Hasta lateral dekübit veya oturur pozisyonudadır. Hastanın başı fleksiyona alınır ve C7 spinöz proçesi palpe edilir ve C6-7 aralığı ve dolayısıyla krikoid kıkırdak hizası belirlenir. Bu aralığın 3 cm laterali posterior yaklaşımda iğnenin giriş yeridir. 10 cm'lik nörostimulasyon iğnesi kullanılır ve iğne cilde dik olacak şekilde ilerletilir. Yaklaşık 4-7 cm'de C7 transvers proçese temas edildikten sonra 1-2 cm kraniyale doğru yönlendirilerek nörostimulasyon yöntemiyle uyarı alınıncaya kadar ilerletilir. Epidural veya spinal anestezi gelişmesi açısından dikkatli olunmalıdır. Literatürde bu teknikle ilgili nörolojik hasar geliştiğine dair çalışmalar vardır (9).

- **Lateral yaklaşım:**

Meier ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Anterior yaklaşımı modifiye ederek komplikasyon riskini azaltmak amacıyla tanımlanmıştır. Anterior yaklaşımın işaret noktaları kullanılır ancak iğne cilde dik olarak değil klavikulanın 1/3 lateralinin ortasına doğru ilerletilir. Nörostimulasyon yöntemiyle uyarı alınıncaya kadar ilerletilir (9).

- **Aşağı yaklaşım:**

Hadzic ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. İşaret noktaları kalavikula, sternokleidomastoid kasın klavikular başı ve eksternal juguler vendir. İğnenin giriş yeri krikoid kıkırdak seviyesinden aşağıda ve diğer yöntemlere göre lateraldedir. Brakiyal plexus bu noktada ciltten sadece 1cm derindedir. Bu yaklaşımdaki amaç servikal korda iğnenin girmesini önlemek ve vertebral artere lokal anestezi enjekte edilmesi riskini azaltmaktır. Anterior yaklaşım ile supraklavikular blok arasında bir yöntemdir (9).

- **Ultrason tekniği:**

Uygulamada lineer prob kullanılır. Hasta supin veya lateral dekübit pozisyona

alınır. Bloğun uygulanacağı cilt bölgesi ve ultrason probu steril olarak hazırlanır. Prob transvers olarak yerleştirilir. Ultrason eşliğinde yapılan interskalen blok uygulamalarında brakial pleksus trunkusları orta hattan laterale doğru gidilerek veya pleksus supraklavikular bölgede bulunması sonrasında kraniyale doğru gidilerek skalen kaslar arasında görüntülenir. İnterskalen bölgede trunkuslar hipoekoik olarak 3 adet olarak görünür. Blok için iğne girişi lateralden mediale doğrudur ve krikoid kırık (C6) seviyesinden yapılır. Hem in-plane hem de out-of-plane teknik uygulanabilir (9).

Ultrason eşliğinde yapılan bloklarda lokal anestezi dozları azaltılabileceği, dozun 20 ml'den 5 ml'ye düşmesiyle hemidiyafragmatik parezi insidansı %90'dan %30'a kadar azalmıştır. Ancak interskalen blok, ultrason eşliğinde düşük doz lokal anestezi kullanılsa bile bilateral uygulanmaz (9).

2.1.4. Supraklavikular Blok

İlk kez 1911 yılında Kulenkampff tarafından divizyon veya trunkuslar seviyesinden uygulanarak tanımlanmıştır. Pnömotoraks riskinin yüksek olması sebebiyle, Brown ve arkadaşları plumb-bob adındaki modifiye supraklavikular blok tekniğini, Winnie ve Collins ise subklavian perivasküler tekniği tanımlamışlardır (9).

Ultrason eşliğinde brakial pleksus, supraklavikular bölgede yüzeysel konumda olması ve subklavian arterle komşu olması sebebiyle kolayca görüntülenebilir. Ultrason kullanılması supraklavikular bloğun uygulanmasını yaygınlaştırmakla beraber daha başarılı ve daha kolay uygulanmasını sağlamıştır. Motor ve duysal bloğun hızlı başlamasıyla diğer brakial pleksus bloklarından ayrılır (9).

Endikasyonlar:

- Omuz ve kolun hemen hemen tüm bölgelerinde cerrahi anestezi veya analjezi sağlanması

Kontrendikasyonlar:

- Uygulama bölgesinde cilt enfeksiyonu
- Kontralateral pnömotoraks veya hemidiafragmatik paralizi
- Ciddi solunum sıkıntısı varlığı (ileri derecede KOAH)
- Kontralateral rekürren laringeal veya frenik sinir felci
- Koagülasyon bozuklukları

Komplikasyonlar:

- Pnömotoraks
- Subaraknoid enjeksiyon veya yayılım
- Frenik sinir paralizisi
- Horner sendromu (stellat ganglion blokajı)
- Vasküler yaralanma (hematom) (9)

2.1.5. İnfraklavikular Blok

İlk kez 1914 tarihinde Bazy tarafından tanımlanmıştır. 1973 yılında Raj tarafından Bazy tekniği modifiye edilerek ilk kez nörostimulasyon tekniği kullanılmış ve iğne klavikulanın orta noktasından aksillaya doğru yönlendirilmiştir. 1981 yılında Whiffler korakoid blok olarak bilinen yaklaşımı tanımlamıştır. Klavikulanın orta noktası ve aksiller arter pulsasyonunu birleştiren çizgi üzerinde iğne korakoid çıkıntından infero-mediale yönlendirilmiştir. 1998 yılında Wilson tarafından bu teknik de modifiye edilerek korakoid çıkıntının 2 cm kaudali ve 2 cm mediali giriş noktası olarak tanımlanmıştır. 1995 yılında Kilka ve arkadaşları tarafından vertikal blok tanımlanmıştır. 2004 yılında Klaastad ve arkadaşları tarafından lateral sagittal infraklavikular blok tanımlanmıştır (9).

Üst ekstremitede iyi bir anestezi sağlaması ve ultrason ile kolay uygulanabilmesinin yanı sıra infraklavikular bölge, pektoral kaslar sayesinde katater uygulanması ve sabitlenmesi açısından da ideal bir bölgedir (9).

Endikasyonlar:

- Humerus distalinden itibaren tüm kol ve ön kol bölgesinde cerrahi anestezi veya analjezi sağlanması

Kontrendikasyonlar:

- Uygulama bölgesinde cilt enfeksiyonu
- Kontralateral rekürren laringeal veya frenik sinir felci
- Kontralateral pnömotoraks veya hemidiafragmatik paralizi
- Koagülasyon bozuklukları

Komplikasyonlar:

- Pnömotoraks
- Horner sendromu (stellat ganglion blokajı)
- Frenik sinir paralizisi
- Vasküler yaralanma (hematom) (9)

2.1.6. Aksiller Blok

İlk kez 1884 yılında Halstead tarafından cerrahi teknikle, 1911 yılında Hirschel tarafından perkütan teknikle tanımlanmıştır. 1979 yılında Winnie tarafından tek enjeksiyon yöntemiyle tüm sinirlerin bloke edilebildiğini bildirmiştir. 1983 yılında Thompson ve Rorie tarafından yapılan bilgisayarlı tomografi incelemelerinde median, ulnar ve radial sinirler arasında bulunan septalar ve uygulanan lokal anestezik yayılımının arter çevresinde sınırlandığı gösterilmiştir (9).

El ile önkol cerrahileri için iyi bir anestezi sağlar. Ciddi komplikasyon riski diğer bloklara göre daha azdır. Ultrason eşliğinde uygulanması kolay uygulanmasını ve başarısını arttırmıştır (9).

Endikasyonlar:

- Humerus distalinden itibaren tüm kol ve ön kol bölgesinde cerrahi anestezi veya analjezi sağlanması

Kontrendikasyonlar:

- Uygulama bölgesinde cilt enfeksiyonu
- Koagülasyon bozuklukları

Komplikasyonlar:

- Vasküler yaralanma (hematom)
- İntravasküler lokal anestezi enjeksiyonu (9)

2.1.7. Ön Kol Blokları

Radial sinir bloğu:

C5-8 ve T1'den köken alır. Radial sinir, ultrason ile dirseğin lateralinin üst tarafında brakioradialis ve brakiyalis kaslarının arasında görüntülenebilir. Radial sinir, dirseğin yukarısında süperfisiyal (duyu) ve derin (motor) dallarına ayrılır. Bu nedenle dirseğin yukarisından tek bir enjeksiyon ile iki dalın blokajı sağlanabilir (8).

Median sinir bloğu:

C6-8 ve T1'den köken alır. Median sinir, ultrason ile ön kolun ortalarında fleksör digitorum profundus ve fleksör digitorum süperfisialis arasında görüntülenebilir. Radial arter pulsasyonunun derininde ve 1-2 cm medialinde bulunmaktadır. El bileğine veya dirseğe yaklaşıldıkça diğer dokulardan ayrımı zorlaşmaktadır (8).

Ulnar sinir bloğu:

C7-8 ve T1'den köken alır. Ulnar sinir, ultrason ile ön kolun ortalarında ulnar arterin medialinde görüntülenebilir. Ulnar çentiğin proksimalinde de görüntülenebilir. El bileği seviyesinde ise ulnar sinir ve arterin yüzeyelleştiği görülür (8).

2.2. Ağrı ve Ağrı Fizyolojisi

2.2.1. Giriş

Hekimlik mesleğinin kutsal bir hal almasının belki de en büyük ve en önemli sebebi ağrı tedavisidir. Latince'de bulunan eski bir hint atasözü 'sedare dolorem opus divinum' (ağrıyı dindirmek tanrı sanatıdır) ağrı tedavisinin önemini göstermektedir (6).

2.2.2. Ağrı Tanımı

Uluslararası ağrı çalışma derneği (IASP) tanımına göre ağrı; vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan, doku hasarı ile birlikte bulunabilen, duyuşsal veya duygusal hoş olmayan bir deneyim olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım ağrının hem objektif, fizyolojik ve duyuşsal yönlerini hem de aynı zamanda subjektif, emosyonel ve psikolojik bileşenlerini de tanımlamaktadır (6).

Nosisepsiyon terimi (nosi: Latince'de zarar veya yaralanma) sadece travmatik veya noksiyoz uyarıya nöral yanıtı tanımlamakta kullanılan bir terimdir. Tüm nosisepsiyonlar ağrı oluşturur fakat ağrıların hepsi nosisepsiyon nedeniyle oluşmaz (7).

Ağrıya yanıt farklı kişilerde çok değişken olabildiği gibi aynı kişide farklı zamanlarda da değişkenlik gösterebilmektedir. Ayrıca hastaların kültürü, eğitimleri, inançları ve kişilikleri akut ağrı durumunda hastaların davranışlarını önemli derecede etkilemektedir (6, 7).

Ağrıyı farklı biçimlerde sınıflamak mümkündür. Ağrının sınıflanması ağrıya yaklaşımda önemli noktalardan birisidir. Ağrının daha ayrıntılı olarak ele alınması, değerlendirilmesi bu sınıflamalarla daha da kolaylaşmaktadır.

- I- Fizyolojik-klinik,
- II- Süresine göre (akut, postoperatif, kronik),

III- Kaynaklandığı bölgeye göre (somatik, visseral, sempatik),

IV- Mekanizmalarına göre (nosiseptif ağrı, nöropatik ağrı, deafferansiasyon ağrısı, reaktif ağrı, psikosomatik ağrı) (6)

2.2.3. Akut Ağrı

Akut ağrı bir semptomdur ve dört fizyolojik evreden oluşur. Transdüksiyon, transmisyon, modülasyon ve persepsiyon. Bu tip ağrı şiddetiyle orantılı olarak oluşan nöroendokrin stres yanıtla birliktelik gösterir. Genellikle nosiseptif ağrı da denilen bu tip ağrı, doku hasarının yerini tayin etme ve sınırlamaya yöneliktir. Ani başlar ve hastanın hekime başvurması için bir uyarı işlevi görür ve neden olduğu lezyon ile arasında yer, zaman ve şiddet açısından yakın ilişkinin olduğu, yara iyileşmesi süresince giderek azalan ve kaybolan bir ağrı şeklidir. En sık görülen örnekler postoperatif ağrı, posttravmatik ağrı ve obstetrik ağrıdır. Ayrıca akut hastalık durumlarına eşlik eden myokard enfarktüsü, pankreatit ve böbrek taşı ağrısı da bu gruptadır (6, 7).

Akut ağrıların çoğu kendiliğinden iyileşir veya tedavi ile birkaç gün veya haftada kaybolur. Akut ağrı, iyileşmede gecikme veya yetersiz tedavi sonucunda kronik ağrıya dönebilir. Kaynağına ve özelliklerine göre iki tip akut ağrı vardır (6, 7).

1- Somatik ağrı: Somatik ağrı yüzeysel ve derin olarak ikiye ayrılır.

Yüzeysel somatik ağrı; cilt, cilt altı dokular ve müköz membranlarda oluşan nosisepsiyon kaynaklıdır. Keskin, batma, yanma veya oyulma şeklinde tarif edilir ve iyi lokalize edilir (7).

Derin somatik ağrı; kaslar, tendonlar, kemikler veya eklemlerden kaynaklanır. Yüzeysel somatik ağrıdan farklı olarak künt ve sızlamaya benzer bir şekildedir ve lokalizasyonu iyi değildir. Ayrıca uyarının şiddeti ve süresi arttıkça lokalizasyon genişliğinin derecesi de artmaktadır (7).

2-Visseral ağrı: Visseral akut ağrı bir iç organ veya kılıfının (parietal plevra, periton, perikard) patolojisi veya fonksiyon bozukluğundan kaynaklanır. Visseral ağrının beş önemli klinik özelliği vardır;

- I- Her organdan kaynaklanmaz. Böbrek ve karaciğer gibi solid organlar ve akciğer parankimi ağrıya hassas değildir.
- II- Her zaman doku harabiyetiyle ilişkili değildir. Örneğin bağırsakların kesilmesi ağrıya neden olmaz.
- III- Motor ve otonom sistemlerle birliktelik gösterir, bulantı-kusma eşlik edebilir.
- IV- Lokalizasyonu iyi değildir, yaygın bir alanda hissedilir.
- V- Başka bölgelerde de ağrı hissedilebilir (yansıyan ağrı) (7).

Dört alt grubu vardır; gerçek lokalize visseral ağrı, lokalize parietal ağrı, yansıyan visseral ağrı ve yansıyan parietal ağrı.

Gerçek visseral ağrı orta hatta, yaygın ve künt bir ağrıdır. Genellikle anormal sempatik veya parasempatik aktivite ile ve bulantı-kusma ile beraberdir. Parietal ağrı ise keskindir ve bıçaklanma tarzındadır. Organın etrafında veya uzak bir bölgede yansıyan ağrı şeklindedir. Yansıyan visseral veya parietal ağrının nedeni; dokuların embriyonik gelişimi ve migrasyonu ve ayrıca santral sinir sisteminde visseral ve somatik afferent yolların yakın seyretmesidir. Böylelikle; periton veya santral diyafragma üzerinde bulunan plevrayı kapsayan hastalıklarda yansıyan ağrı omuz ve boyun bölgesinde, periferik diyafragmanın parietal tarafını kapsayan hastalıklarda yansıyan ağrı göğüs veya karın duvarının üst kısmındadır (6, 7, 10).

2.2.4. Kronik Ağrı

Akut hastalığın normal seyrinden daha uzun süren veya iyileşme için yeterli zaman (1-6 ay) geçmesine rağmen devam eden ağrıdır. Kronik ağrı periferik, santral ve psikolojik mekanizmaların kombinasyonu ile olabilmektedir. Kronik ağrı nosiseptif, nöropatik veya her ikisi beraber olabilir. Kronik ağrısı olan hastalarda

nöroendokrin stres yanıt yoktur veya baskılanmıştır. Hastalarda uyku bozukluğu ve emosyonel bozukluk genelde mevcuttur (7).

Psikosomatik ağrı, depresyon veya kronik anksiyete durumlarında görülen ve ağrıya neden olacak yapısal lezyonun bulunmadığı bir gruptur (7).

Nöropatik ağrı klasik olarak paroksismaldir ve yanıcı karakterdedir ayrıca hiperpati eşlik edebilir. Deafferensiasyon ağrısı somatosensoriyel uyarıların santral sinir sistemine ulaşmasında kesinti sonucu ortaya çıkan bir ağrıdır. Periferik sinir kesisi, spinal, medüller, pontin ve talamik düzeydeki lezyonlar ile meydana gelebilmektedir. Talamik kanama veya enfarktlerde görülen talamik ağrı sendromu (Dejerine- Roussy Sendromu) buna bir örnektir (7).

Kronik ağrının en sık sebepleri arasında; kas-iskelet sistemi bozuklukları, santral sinir sistemi lezyonları (multiple skleroz, spinal kord hasarı, inme), periferik sinir lezyonları, sinir kökleri veya ganglion lezyonları (diyabetik nöropati, kozalji, fantom ağrısı ve postherpetik nevralji vb.), kronik visseral bozukluklar ve maligniteye bağlı ağrı bulunur (7).

Kas-iskelet sistemi bozukluğu ağrılarının çoğu nosiseptiftir. Periferik veya santral sinir sistemi lezyonlarındaki ağrılar nöropatiktir. Maligniteye bağlı ağrılar ise genelde karmadır (7).

2.2.5. Ağrıya Sistemik Yanıtlar

- **Akut ağrıya sistemik yanıtlar:**

Akut ağrı tipik olarak ağrının şiddetiyle bağlantılı olarak nöroendokrin stres yanıtla birliktelik gösterir. Bu yanıt sempatik sinir sistemi ve endokrin sistem aracılığı ile olur. Sonuç olarak tüm organlarda sempatik tonusta artma meydana gelir ve adrenal medulladan katekolamin salınımı olur. Üst abdomen ve toraks cerrahileri sonrası stres yanıt daha fazladır ve solunum sistemini direkt olarak olumsuz etkiler. Ağrı nedeniyle kısıtlı hareket eden hastanın solunum ve hematolojik sistemi olumsuz

yönde etkilenir. Bu yüzden örneğin postoperatif orta veya şiddetli akut ağrı varlığı hemen hemen bütün organ ve sistemlerin fonksiyonları üzerine negatif etki yaparak postoperatif mortalite ve morbiditeyi negatif anlamda etkileyebilmektedir (7, 10).

Kardiyovasküler sistem ağrıdan en çok etkilenen sistemdir. Hipertansiyon, taşikardi, artmış sistemik vasküler rezistans ve artmış myokardial iritabilite şeklindedir. Miyokardın oksijen ihtiyacının artması miyokard iskemisine sebep olabilir veya iskemi varsa arttırabilir (7, 10).

Total oksijen tüketiminde artış nedeniyle oluşan karbondioksit üretimindeki artış solunum işini ve dakika ventilasyonunu arttırır. Abdominal ve torasik girişimlerde ağrı nedeniyle solunumun kısıtlanması tidal volümde ve fonksiyonel rezidüel kapasitede azalmaya neden olur. Böylece atelektazi, intrapulmoner şant oluşumu ve hipoksi gelişir. Öksürük azalır ve sekresyonların atılması zorlaşır. Uzun süreli yatak istirahati ve immobilizasyonun da eklenmesi bu pulmoner etkileri arttırır (7, 10).

Gastrointestinal sistemde sempatik aktivasyon nedeniyle sfinkter tonusu artar. İntestinal ve üriner motilite yavaşlar ve sonuç olarak ileus ve idrar retansiyonu gelişmesine sebep olur. Mide asit salgısını arttırır ve stres ülseri oluşumunu tetikler. Aspirasyon pnömonisi, bulantı-kusma ve konstipasyon gelişebilir (7, 10).

Endokrin sistem, ağrı stresine yanıt olarak katabolik olan katekolaminler, kortizol ve glukagon gibi hormonların artmasına, anabolik olan insülin ve testosteron gibi hormonların azalmasına sebep olur. Böylelikle negatif azot dengesi ve karbonhidrat intoleransı gelişir ve ayrıca lipoliz artar. Kortizol, renin, anjiyotensin, aldosteron ve antidiüretik hormon seviyelerindeki artış sodyum ve su retansiyonuna yol açar (7, 10).

Hematolojik sistemin ağrı stresine yanıtında ise trombosit adezyonunda artış ve fibrinolizde azalma meydana gelir. Bu da hiperkoagülasyona neden olur (7, 10).

Nöroendokrin stres yanıtı ile lökositoz ve lenfopeni gelişir ve retiküloendotelial sistem deprese olur. Sonuç olarak enfeksiyonlara direnç azalır.

Ayrıca strese bağlı bağışıklığın baskılanması tümör gelişmesini ve metastaz oluşmasını da arttırabilmektedir (7, 10).

Anksiyete ve uyku bozukluğu ağrıya stres yanıtın psikolojik etkilerindendir (7).

- **Kronik Ağrıya Sistemik Yanıtlar**

Kronik ağrı önemli derecede bir nöroendokrin stres yanıtı sebebi değildir. Ancak uyku bozukluğu ve depresyon görülebilmektedir. İştah azalması ya da artması ve sosyal ilişkilerin bozulmasına sebep olabilir (7, 10).

2.2.6. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçülmesi

Ağrının şiddetinin değerlendirilmesi ve ölçülmesi, hem tedavi yöntemine karar vermede hem de tedavinin etkinliğini değerlendirmede önemlidir. Ağrı duyusu değerlendirilmesi ve ölçümü birçok faktörden dolayı oldukça karmaşıktır. Bu parametreyi etkileyen en önemli etkenler, ağrı algılaması bakımından bireyler arası farklılıkların bulunması, ağrı duyusuna verilen yanıtların çeşitliliği hatta aynı şiddetteki fiziksel uyarının aynı bireyde farklı zamanlarda farklı şiddetlerde algılanabilmesi söz konusudur.

Ağrıyı değerlendirme yöntemleri;

1. Tek boyutlu bireysel ağrı değerlendirme yöntemleri

- Sözel tanımlama skalaları (verbal descriptor scales-VDS)
- Sayısal değerlendirme skalaları (numerical rating scale-NRS)
- Görsel analog skala (visual analogue scale-VAS)
- Analog renkli devamlı skala (analog chromatic continuous scale-ACCS)
- Yüz ifadesi skalası (face scale-FS)
- Dermatomal ağrı çizimi

2. Çok boyutlu bireysel ağrı değerlendirme yöntemleri

- McGill ağrı anketi (MPQ)
- Darmounth ağrı anketi (DPQ)
- Hatırlatıcılı ağrı değerlendirme kartı (MPAC)
- Ağrı algılama profili (PPP)
- Karşıt yöntem karşılaştırması (CMM)

3. Objektif kriterli ağrı değerlendirme yöntemleri

- Davranışsal ölçümler
- Fizyolojik ölçümler
- Nörofarmakolojik yöntemler
- Biyokimyasal ölçümler
- Elektroensefalografik değerlendirme

Klinik olarak ağrıyı ölçmek için en sık kullanılan testler sayısal dereceleme skalası, vizüel analog skala (VAS), Wong-Baker FACES dereceleme skalası ve McGill ağrı soru formu (MPQ)dur.

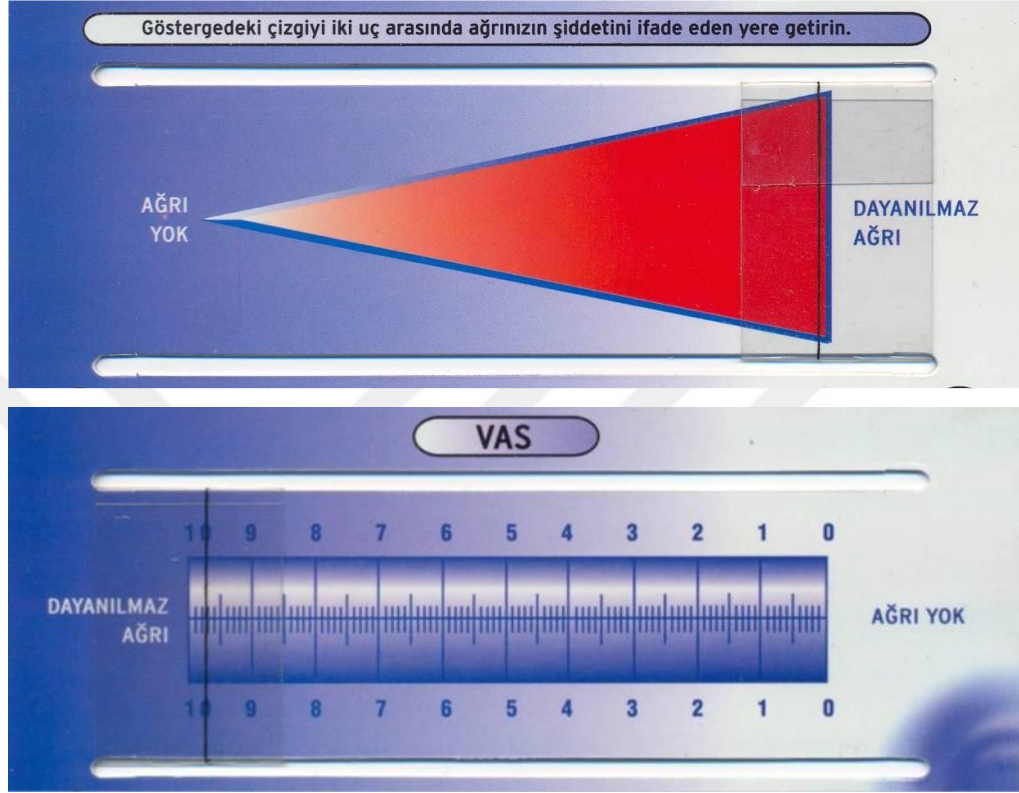
Sayısal dereceleme skalasında, 0: hiç ağrı yok ve 10: tanımlanabilen en şiddetli ağrıyı gösterir.



Şekil 2.2. Wong-Baker FACES dereceleme skalası

Wong-Baker FACES dereceleme skalası 3 yaş ve üzeri hastalar için tasarlanmıştır ve iletişim kurulması zor olabilen hastalarda da kullanışlıdır. Hastadan

gülen bir yüz (ağrı yok) ile şiddetli ağrıyı ifade eden mutsuz bir yüz arasındaki çeşitli yüz ifadelerinin bulunduğu skalayı işaretlemesi istenir.



Şekil 2.3. VAS skorum çizelgesi ön ve arka yüzü

VAS bir ucunda ‘ağrı yok’, diğer ucunda ‘düşünülebilen en şiddetli ağrı’ yazan 10 cm uzunluğunda bir çizelgedir. Hastadan ağrısının şiddetinin bu çizelgede nereye uyduğunu işaretmesi istenir. ‘Ağrı yok’tan hastanın işaretlediği yere kadar olan uzunluk hastanın sayısal olarak ağrısını gösterir. VAS basit, etkili ve invaziv olmayan bir metoddur ve diğer güvenilir testlerle uyum içerisindedir.

MPQ semptomları tarif eden bir kelimeler listesidir. Ağrıyı diğer testlerden farklı olarak üç ana boyutta tanımlamaya çalışır: 1. duyuşal-diskriminatif (nosiseptif yollar), 2. motivasyonel- affektif (retiküler ve limbik yapılar), 3. kognitif-değerlendirici (serebral korteks). Dört ana grupta ve her grupta 20 setlik tanımlayıcı kelime içerir: 10 duyuşal, 5 affektif, 1 değerlendirici ve 4 çeşitli. Hasta ağrısına uyan setleri seçer ve her sette onun ağrısını en iyi tanımlayan kelimelere işaret koyar. Her

sınıftaki kelimeler ağrının şiddetine göre derecelendirilir ve ağrı derecelendirme indeksi elde edilir.

Tıbbi incelemeler ile ağrının varlığını veya şiddetini yeterince açıklayabilen bir neden bulunamadığında, depresyon veya diğer psikolojik sorunların yüksek oranda eşlik ettiği her durumda psikolojik inceleme yararlıdır. Bu tip değerlendirmeler psikolojik veya davranışsal faktörlerin etkisini belirlemede yardımcıdır. En sık kullanılan testler Minnesota Multifazik Kişilik Envanteri (MMPI) ve Beck Depresyon Envanteri'dir (7).

2.3. Hasta Kontrollü Analjezi (HKA-PCA)

Hastalar arasındaki analjezik ilaç ihtiyaç farklılıkları ve uygulama gecikmeleri gibi birçok faktör uygun olmayan postoperatif analjezinin nedenleri arasında sayılabilir. Hasta kontrollü analjezi opioid salınımını optimize ederek hastalar arasındaki farmakodinamik ve farmakokinetik farkları en aza indirir. Bu yöntem ile hastalara farklı yollardan analjezik ilaçların hasta kontrolünde veya sürekli olarak verilmesi sağlanabilir. Hasta kontrollü analjezinin teorik olarak yararlarının yanı sıra hasta memnuniyetini de artırır. Ancak yine de postoperatif ağrı sorununa tam olarak çözüm getirememiştir. Hasta kontrollü analjezi postoperatif dönemde tüm hastalarda kullanılabilir ancak bazı operasyonlarda daha yararlı olabilmektedir. İntravenöz hasta kontrollü analjezi ile uygulanan opioidler, klasik parenteral yola göre daha etkilidir (6, 11).

Hasta kontrollü analjezinin avantajları; hastanın kendi denetiminde olması, hasta için ayarlanabilir olması ve aralıklı dozlar sayesinde ilacın plazma konsantrasyonunda dalgalanmaların olmamasıdır. Hasta kontrollü analjezinin dezavantajları; pahalı olması, hastanın uyumlu olması gerekliliği ve tüm yaş grupları için uygun olmamasıdır (6).

Hasta kontrollü analjezi cihazında bolus dozları, kilit süreleri, arka plan infüzyonu ve izin verilen maksimum dozlar gibi farklı parametreler mevcuttur. İntravenöz hasta kontrollü analjezide bolus dozu ve infüzyon dozu etkinlik açısından

önemlidir. Çünkü yetersiz doz uygun olmayan analjeziye sebep olurken, fazla doz ise solunum depresyonu gibi yan etkilere sebep olabilir (11).

İntravenöz hasta kontrollü analjezi kullanımında solunum depresyonu oranı sistemik ya da nöroaksiyel opioid kullanımından daha yüksek değildir ve genel anlamda oran düşüktür (%0.5) (11). İntravenöz hasta kontrollü analjezi ile solunum depresyonu oluşumunda etkisi olan faktörler; arka plan infüzyonu kullanımı, ileri yaş, birlikte uygulanan hipnotik veya sedatif ilaçlar ve uyku apnesi gibi birlikte olan pulmoner hastalıklardır (11).

Hasta kontrollü analjezi intravenöz yol dışında oral, subkutanöz, intranazal, transdermal uygulama yolları da tanımlanmasına rağmen bu yollar çok tercih edilmemektedir. Hasta kontrollü analjezinin epidural yolla uygulanması da etkili ve kullanılan bir yöntemdir. Epidural yoldan uygulanan lokal anestezik ve opioidler atelettazi gibi bazı solunumsal komplikasyonları, pnömoniye ve paralitik ileusu azaltır (6). Son zamanlarda ise hasta kontrollü analjezi, periferik sinir bloklarında da başarı ile kullanılan bir yöntem haline gelmiştir.

Hasta kontrollü analjezide kullanılan tanımlar; (12)

1. Yükleme Dozu (Loading Dose): Sistem çalışmaya başladığında hastaların ağrısını azaltmak amacıyla verilen ilk analjezik miktarıdır ve amacı hastanın ağrısında hemen bir azalma sağlamaktır. Hastanın anesteziden uyanma sırasındaki şuur düzeyi cihazı etkin şekilde kullanmasını engelleyebileceğinden ve erken postoperatif dönemde ağrı en yüksek düzeyde olduğundan yükleme dozu önemlidir. Eğer yükleme dozu yapılmaksızın bazal infüzyona başlanılırsa analjezik etkinin başlaması gecikecektir. İlacın analjezi sağlayan plazma düzeyi ‘minimal efektif analjezik konsatrasyonu’ (MEAK) şeklinde ifade edilir. Kişiler arası MEAK plazma düzeyleri arasında beş kata kadar farklılık görülebilir. MEAK bu kadar değişken olduğu için yükleme dozunu istenilen analjezik etki elde edilene kadar titre etmek gerekebilir. Verilecek yükleme dozu yeterli analjezi sağlanana kadar iki veya üç eşit doza bölünerek 6–10 dakika ara ile tekrarlanabilir.

2. Bolus Doz (Demand Dose): PCA dozu ya da idame doz olarak da bilinen bu doz hastanın kendisine belirli aralıklar ile verebildiği ilaç dozudur. Cihazın üzerinde veya cihaza bağlı bulunan bir düğmeye basılarak bolus doz verilir. Bolus doz verilirken cihazdan sinyal sesi duyulması hastanın anksiyetesini azaltmakta ve daha iyi ağrı kontrolü sağlamaktadır. Düşük miktarda ve sık enjekte edilen bolus dozun amacı, analjezik ilacın plazma düzeyinin sedasyon oluşturmada güvenli bir şekilde idame ettirebilmektir. Bolus dozun her hasta için optimal düzeyde ayarlanması önemlidir. Bu miktardan daha az verilirse yetersiz analjezi oluşabilir, daha fazla verilirse yan etkiler ortaya çıkabilir. Bu yüzden başarılı isteklerin sayısı kadar başarısız istek sayısı da önemlidir. Bu istek-bolus oranı, hastanın ağrı düzeyi ve anksiyete derecesi hakkında bilgi verir. Eğer yeterli istek sayısına rağmen istenilen analjezi sağlanamıyorsa bolus dozu %25-50 oranında artırılabilir. Aynı şekilde sedasyon durumu var ve ağrı yok ise dozun %25-50 oranında azaltılması gerekebilir.

3. Kilitli kalma süresi (Lockout Time): Bu süre, hastanın devam eden isteklerine hasta kontrollü analjezi cihazının cevap vermediği dönemdir. Bu sürenin amacı opioidlere bağlı solunum depresyonu gibi ölümcül yan etkileri engellemektir. Kullanılan ilacın etkisi hızlı başlıyor ve erken bitiyorsa kilitli kalma süresi kısa tutulmalıdır. Kilitli kalma süresi bolus miktarından da etkilenir. Bolus doz yüksek ise süre uzatılabilir.

4. Limitler: Hasta kontrollü analjezi cihazlarında emniyeti sağlamak amacıyla bulunurlar. Bir veya dört saatlik doz limitine ulaşıldığında devreye girerler.

5. Bazal infüzyon (Maintenance Dose): Hasta kontrollü analjezinin sabit hızlı bir infüzyonla desteklenmesi önerilmektedir. Birçok hasta kontrollü analjezi cihazında bazal infüzyon, bazal infüzyon + bolus ve bolus isteğine göre ayarlanan infüzyon seçenekleri bulunur. Bu dozun amacı, bolus doza küçük miktarda bazal infüzyonun eklenmesi ile ilacın plazma konsantrasyonundaki dalgalanmaların önüne geçilmesi ve daha iyi ve sürekli analjezi elde edilmesidir. Bu doz analjezi kalitesini arttırmak ve yan etkileri azaltmak için düşünülmüştür.

2.4. Preempitif Analjezi

Analjezik tedavinin cerrahi bitiminde yani ağrı oluştuktan sonra değil de ağrı başlamadan uygulanmasıdır. Santral sensitizasyon ve hipereksitabilite cerrahi kesiden sonra oluşur ve postoperatif ağrının şiddetlenmesine neden olur. Bu şekilde analjezik tedavi ile santral olayın engellenmesi, kısa dönem (postoperatif ağrının azalması ve iyileşmenin hızlanması gibi) ve uzun dönemde (kronik ağrı ihtimalinin azalması ve yaşam kalitesinde artma gibi) hastanın iyileşme sürecine olumlu yönde katkı sağlar (6, 11).

İnsizyonel yaralanmaların yanı sıra enflamatuvar yaralanmalar da santral sensitizasyonun başlamasında ve devamında önemli rol almaktadır. Bu yüzden preempitif analjezinin yalnızca intraoperatif dönem veya cerrahi kesiden önce verilmesi santral sensitizasyonu önlemede yeterli olmayabilir. Çünkü enflamatuvar cevap postoperatif dönemde de devam etmektedir (11). Cerrahi insizyondan yara iyileşmesi tamamlanana kadar olan süreçte herhangi bir ağrı sinyalinin tamamen bloke ederek santral sensitizasyonun engellenmesine preventif analjezi denmektedir.

Yoğun multimodal analjezik girişimlerle yapılan preempitif analjezi santral sensitizasyonu engelleyerek cerrahi sonrası akut ağrıyı ve kronik ağrıyı azaltmaktadır. Eğer analjezik uygulaması uygun ve yeterli yapılmazsa santral sensitizasyon engellenemeyecektir (11).

Santral sensitizasyonda N-Metil-D-Aspartat (NMDA) reseptörlerinin önemli rol aldığı kanıtlanması üzerine NMDA reseptör antagonist ilaçlar (ketamin, deksrometorfan gibi) preempitif analjezi olarak kullanılmıştır. Preempitif analjezi olarak uygulanan diğer ilaçlar ve yöntemler; gabapentin, pregabalin, non-steroid antienflamatuvar ilaçlar, multimodal analjezi ve sinir bloklarıdır (6).

2.5. Opioidler

Opioid ifadesi opioid reseptörlerine bağlanarak etki gösteren tüm ilaçları (doğal ve sentetik) ve endojen peptitleri (β -endorfin, enkefalin, dinorfin) kapsayan

bir terimdir (6). Opioidler anestezi ve perioperatif ağrı yönetiminde sıklıkla kullanılan ilaçlardır (13). Opioidler doğal, yarı sentetik ve sentetik olarak şu şekilde sınıflandırılır: (6)

Doğal opioidler:

- Morfin
- Kokain
- Papaverin
- Tebain

Yarı sentetik opioidler:

- Heroin
- Dihidromorfon
- Tebain deriveleri (buprenorfin, etorfin)

Sentetik opioidler:

- Morfin serisi (butorfanol, levorfanol)
- Benzomorfan serisi (pentazosin)
- Difenilpropilamin serisi (metadon)
- Fenilpiperidin serisi (meperidin, alfentanil, sufentanil, fentanil, remifentanil)

Etki mekanizması: Santral sinir sistemi ve diğer dokularda bulunan spesifik reseptörlere bağlanarak etki gösterirler. 1973 yılında opioid reseptörleri radyoligand bağlayıcı testlere göre üç tipe ayrılmıştır. Bunlar morfin tipi için μ (mü), ketosiklazozin tipi için κ (kappa) ve SKF10047 (N-allylnormetazosin) tipi için σ (sigma) olarak adlandırılmıştır. Ayrıca enkefalinler için yüksek afiniteye sahip δ (delta) ve β -endorfinler için ϵ (epsilon) reseptörleri tanımlanmıştır (6, 7).

Opioid reseptörlerinin aktivasyonu G proteinlerin aktivasyonuna yol açarak etki gösterir. Elektrofizyolojik olarak opioid reseptörleri voltaj kapılı Ca^{+2} kanallarını inhibe ederken düzeltici K^{+} kanallarını aktive eder. Böylece bir agonist opioid

reseptörüne bağlandığında membranda hiperpolarizasyon meydana gelir ve nöronal uyarılabilirlik azalır. Opioid reseptörlerinin agonistlere kronik maruziyeti opioid toleransı, bağımlılık ve yoksunluk belirtileri ile ilgili olan hücresel uyum mekanizmalarına neden olabilmektedir (6, 7).

Tablo 2.3. Opioid Reseptörler (7)

Reseptör	Agonistler	Klinik Etki
μ (mü)	Morfin Met-enkefalin Beta-endorfin Fentanil	Supraspinal analjezi ($\mu 1$) Solunum depresyonu ($\mu 2$) Fiziksel bağımlılık Kas rijiditesi
κ (kappa)	Morfin Nalbufin Butorfanol Oksikodon	Sedasyon Spinal analjezi
δ (delta)	Leu-enkefalin β -endorfin	Analjezi Davranışsal Epileptojenik
σ (sigma)	Pentazosin Nalorfin Ketamin	Disfori Halüsinasyon Solunum stimülasyonu

Spesifik opioidlerin özellikleri ilacın hangi reseptöre bağlandığına ve bu reseptöre olan afinitesine bağlıdır. Tam agonist (fentanil gibi), agonist-antagonist (nalorfin, nalbufin, butorfanol ve pentazosin) ve tam antagonistler (naloksan) bu reseptörlere bağlanabilir. Agonist-antagonistler tam agonistlerden daha az etkili olmakla beraber tam agonistlerin etkilerini bir miktar antagonize edebilmektedir (7).

Opioidlerin intratekal veya epidural uygulamayla analjezik etkileri; doğrudan omurilik dorsal boynuza gelen noziseptif bilgi aktarımını inhibe etmesiyle ve omurilik dorsal boynuza kadar inen orta beyindeki ağrı kontrol devrelerini etkinleştirilmesiyle ortaya çıkar ($\mu 1$ reseptör). Bu reseptörler sistemik olarak uygulanan opioidlere de yanıt verirler (6, 7).

Opioidlerin en güçlü etkiledikleri yer santral sinir sistemidir, ancak opioid reseptörleri somatik ve sempatik sinir liflerinde de bulunur. Opioidlere bağlı bazı yan

etkiler (gastrointestinal motilitenin baskılanması gibi) periferik dokulardaki reseptörlere opioidlerin bağlanması sonucu ortaya çıkar. Bu yan etkileri baskılamak için periferik dokulardaki opioid reseptörlerine selektif antagonistler (alvimopan ve naltrekson) bulunmaktadır (7).

2.5.1. Opioidlerin Sistemlere Etkileri

A.Kardiyovasküler Etkiler

Opioidlerin myokard kontraktilitesine etkileri direk değildir ve inhalasyon ajanları ile i.v ajanlardan belirgin olarak daha azdır. Primer anestezi ajan olarak yüksek doz opioidlerin uygulanması operasyon süresince hemodinamik stabilite sağlamaktadır. Ancak opioid seçimi perioperatif hemodinamik profili belirler (6). Meperidin yapısal olarak atropine benzer ve kalp hızını artırma eğilimindedir. Yüksek dozlarda morfin, fentanil, alfentanil, sufentanil ve remifentanil ise vagus aracılı bradikardiye neden olur (7).

Meperidin, hidromorfin ve morfinin bolus dozları histamin salınımına neden olabilir ve sistemik vasküler rezistansta ve arteryal kan basıncında önemli derecede düşmelere neden olabilir. Histamin salınımına duyarlı kişilerde bu ciddi yan etkilerden kaçınmak için H₁- H₂ histamin reseptör antagonistleri kullanılabilir (7).

B. Solunum Sistemi Etkileri

Solunum sistemi üzerine en önemli etki solunum deprese edici etkileridir. Beyin sapındaki μ reseptörlerin aktivasyonu solunum merkezini etkileyerek hiperkapniye yanıtı azaltır. İstirahatteki end tidal PCO₂ artar ve apne eşiği yükselir (6).

Morfin ve meperidin duyarlı kişilerde histamin salınımı ile bronkospazma neden olabilir. Özellikle fentanil, alfentanil, sufentanil ve remifentanilin yüksek dozlarının hızlı uygulanması, maske ile ventilasyona engel olabilecek düzeyde göğüs

duvar rijiditesi oluşturabilir. Bu kas kontraksiyonları santral kaynaklıdır ve kas gevşeticilerle tedavi edilebilir (7).

Opioidler üst ve alt solunum yolu reflekslerini baskılar ve hastanın endotrakeal tüpe yanıtını azaltır. Opioidlerin antitusif özellikleri vardır ve santral kaynaklıdır (6).

C. Serebral Etkiler

Opioidler serebral oksijen tüketimi, serebral kan akımı ve intrakranial basıncı barbituratlar, propofol ve benzodiazepinler kadar olmasa da azaltırlar. İnsanlarda hem fentanil hem de sufentanil MCA (middle serebral arter) kan akımını %25 artırır. Remifentanil kortekste, hipokampüste ve kaudatta bölgesel kan akımını %40-50 azaltır. Opioidler EEG'yi hemen hemen hiç etkilemezken, meperidinin aktif metaboliti normeperidin EEG aktivasyonuna ve nöbetlere neden olabilir (6, 7).

Opioid nedenli bulantı kusma, medullar kemoreseptör trigger zonun uyarılması ile meydana gelir. Bu yan etki doz bağımlıdır ve genellikle yüksek dozlarda görülür. Tekrarlayan opioid dozlarında veya genel anestezi altındaki uzun süreli infüzyonlarda tolerans gelişebilir. Aynı derecede yanıt elde edebilmek için daha yüksek doz opioid gerekmektedir. Opioidlerin uzun süreli uygulanması sonucu opioid-nedenli hiperaljezi olarak bilinen ve hastaların ağrılı uyaranlara daha duyarlı hale geldiği durum meydana gelebilir. Opioidler tam anlamıyla amnezi oluşturmaz (6, 7).

D. Gastrointestinal Etkiler

Opioidler bağırsaklardaki reseptörlerine bağlanarak bağırsak tonusunu artırır ve gastrointestinal motiliteyi yavaşlatır. İntraoperatif opioid kullanımı postoperatif bulantı-kusma için risk faktörüdür. Opioidler oddi sfinkterinde kontraktileteye sebep olarak biliyer kolik oluşumuna neden olabilirler. Kronik opioid kullanımında genellikle çoğu yan etkiye karşı tolerans gelişirken kabızlığa tolerans gelişmesi

nadirdir. Selektif periferik opioid antagonistler (naltrekson ve alvimopan) bu yan etkileri ortadan kaldırarak gastrik motiliteyi artırır (6, 7).

E. Endokrin Etkiler

Opioidler hipofiz-adrenal aksın güçlü inhibitörleridir. Yüksek doz opioidler cerrahiye nöroendokrin stres yanıtı baskılar ve katekolamin, antidiüretik hormon ve kortizol salınımını azaltır. Ayrıca yüksek doz remifentanil (28µg/kg/dk) veya yüksek doz fentanil (28µg/kg) kardiyak cerrahi sonrasında gelişebilecek myokard enfarktüsü oranını azaltır (6, 7).

F. Obstetrik Etkiler

Hayvan deneylerinde fentanil, alfentanil ve sufentanil de dahil olarak opioidlerin teratojenik etkilerinin çok az olduğu gösterilmiştir. Maternal opioid kullanımının en önemli etkisi fetal kalp hızında azalmadır. Fetal asidoz varlığı ise anneden opioid geçişini hızlandırır. İ.v opioid uygulanan annelerin sütlerinde morfin ve fentanil bulunmuştur. Opioid bağımlı annelerin bebeklerinde opioid çekilme sendromu görülebilir (6).

G. Diğer Etkiler

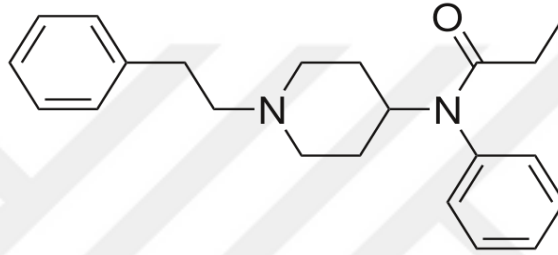
Titreme postoperatif bakım ünitelerinde sık raslanan bir durumdur. Opioidler genel olarak termoregülatuar eşik düzeyi azaltır. Meperidin opioidler içerisinde titremeyi azaltan veya durduran tek opioiddir (10-25 mg veya 0.5mg/kg). Tramadol (0.5mg/kg) gebelerde epidural sonrası titremeyi bastırır (6, 7).

Opioidler Edinger-Westphal çekirdeğindeki inhibisyonu kaldırarak ve parasempatik sinirler üzerinden pupillerde konstrüksiyona neden olur. Anestezî indüksiyonunda opioid kullanılması intraoküler basıncın artmasına engel olur (6).

Kaşıntının mekanizması tam olarak bilinmemektedir ancak maymunlarda intratekal morfin uygulanmasında kaşıntının μ reseptörü ile oluştuğu bilinmektedir. Naloksan ile kaşıntı durdurulabilmektedir (6).

Opioidler T hücreleri makrofajlar ve natural killer hücreleri hedef alarak bağışıklık sistemini olumsuz etkilemektedir (6).

2.5.2. Fentanil



Şekil 2.4. Fentanilin açık formu N-(1-(2-feniletil)-4-piperidinil)-N-fenil-propanamid

Fentanilin analjezik etkinliği morfinden 80 kat, meperidinden 500 kat daha güçlüdür. Lipit çözünürlüğü yüksektir, kan-beyin bariyerini hızla geçer ve bu sayede etki başlama süresi kısadır. Yağ dokusu ve iskelet kası gibi dokularda birikebilir ve bu da eliminasyon yarı ömrünün 2-4 saat olmasına neden olur. Akciğerde ilk geçiş eliminasyonuna, karaciğerde N-dealkilasyon ve hidroksilasyona uğrar. %80 oranında plazma proteinlerine bağlanır. Kardiyak cerrahide indüksiyonda 50 $\mu\text{g/kg}$ yükleme dozu kullanılır, non-kardiyak cerrahide indüksiyonda 1-1.5 $\mu\text{g/kg}$ yükleme dozu kullanılır (6).

2.6. Non-Steroid Anti-İnflamatuar İlaçlar (NSAİİ)

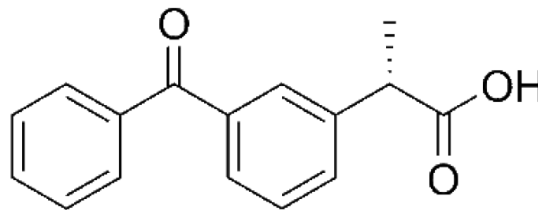
NSAİİ'ler opioid dışı periferik analjezik ilaçlardır. Farklı derecelerde analjezik, antipiretik ve antiinflamatuvar özellikleri mevcuttur. Genellikle düşük dozlarda analjezik ve antipiretik, yüksek dozlarda antiinflamatuvar karakter gösterirler. Aspirin bu grubun prototipidir. NSAİİ dünyada en çok kullanılan analjezik ajanlardır. Tolerans gelişimi ve bağımlılık potansiyeli yoktur. Son yıllarda

opioidlere bağı yan etkileri azaltmak için opioidlerle kombine kullanımı artmaktadır (6).

NSAİİ etkilerini COX (siklooksijenaz) enzimini inhibe ederek gösterir. Bu etki ile araşidonik asitten prostoglandin, prostasiklin ve tromboksan sentezini engeller. Prostoglandinler sinir uçlarının aljezik uyaranlara duyarlılığı arttır ve hiperaljezik ağrı mediyatörleri olarak adlandırılır (6).

NSAİİ bağı yan etkilerden en önemli ikisi gastrointestinal ve böbrek üzerine olanlardır. Mide mukozasına etki, asit yapıdaki bu ilaç moleküllerinin direk irritan etkisi ile ve COX inhibisyonu sonucu koruyucu prostoglandinlerin seviyesinin azalması ile olur. Dispepsi rapor edilen en sık yan etkilerden biridir. Semptomsuz gastrik erozyon, gastroduodenal ülser, gastroduodenal perforasyon ve kanama diğer gastrointestinal yan etkilerdir. NSAİİ glomerüler filtrasyon hızını azaltarak renin salgılanmasına sebep olabilir ve neticede böbrek kan akımı azalarak akut böbrek fonksiyon bozukluğuna sebep olabilir. ayrıca kronik böbrek yetmezliği, papiller nekroz, hipertansiyon (sodyum ve su tutulumu) ve nefrotik sendrom diğer renal yan etkilerdir. NSAİİ ile trombosit agregasyonunda azalma ve kanama zamanında uzama görülebilir. Bu etki aspirinde geriye dönüşümsüz olduğundan trombositlerin ömrü boyunca (7–10 gün) sürer. Alerjik reaksiyon, bronkospazm, karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma ve merkezi sinir sistemi bulguları (baş ağrısı, baş dönmesi, kulak çınlaması, konvülziyon) bildirilmiştir (6).

2.6.1. Deksketoprofen Trometamol



Şekil 2.5. Deksketoprofenin açık formu ((2S)-2-[3-(benzoyl)phenyl]propanoic acid)

NSAİİ grubuna dahil olup analjezik, antiinflamatuvar ve antipiretik etkinliği olan bir ilaçtır. Propiyonik asit türevi olan deksketoprofen trometamolün etki mekanizması COX enzim inhibisyonu yaparak prostaglandin sentezine engel olmasıdır. Ayrıca, prostaglandin sentezinin baskılanması ile kinin gibi diğer inflamasyon mediyatörlerini de etkileyerek indirekt bir etkiye de neden olmaktadır (14).

Deksketoprofen, ketopropene göre daha lipofilik ve daha potent olup, etkisi daha hızlı başlar ve ayrıca gastrointestinal yan etkileri daha azdır. Deksketoprofen'e trometamol (36.9 mg) eklenmesi serbest asit formuna göre çözünürlüğünü artırmış, gastrointestinal emiliminin daha hızlı olmasını sağlamıştır. Deksketoprofen, karaciğerde metabolize edilir. Başlıca eliminasyon yolu ise glukuronid konjugasyonunu izleyen renal atılımdır. Uygulanan dozun yaklaşık %50'si ilk 12 saat içerisinde değişmeden idrarla atılır ve ilacın farmakokinetik özellikleri değerlendirildiğinde vücutta ilaç birikiminin olmadığı gösterilmiştir. Oral uygulamadan yaklaşık 30 dakika sonra maksimum serum konsantrasyonuna (Cmax) ulaşır. Deksketoprofen genellikle oral uygulanmakla birlikte rektal, im, iv ve topikal de uygulanabilir (14, 15).

Endikasyonları: Oral kullanımın uygun olmadığı postoperatif ağrı, renal kolik ve bel ağrısı gibi orta ve ağır şiddetteki akut ağrıların semptomatik tedavisi endikasyonlarıdır (16).

Kontrendikasyonları: (16)

- Deksketopropene ve diğer NSAİİ'lara karşı duyarlılığı olanlar,
- Asetil salisilik asit ve NSAİİ'ın astım, bronkospazm, akut rinit krizlerine yol açtığı veya nazal polipler, ürtiker veya anjiyonörotik ödeme neden olduğu hastalar,
- Bronşiyal astım geçmişı olan hastalar,
- Aktif veya şüpheli gastrointestinal ülseri olan veya gastrointestinal ülser veya kronik dispepsi hikayesi olan hastalar,
- Aktif kanamaları veya kanama bozukluğu olan hastalar,

- Crohn hastalığı veya ülseratif koliti olan hastalar,
- Şiddetli, kontrol edilemeyen kalp yetmezliği olan hastalar,
- Şiddetli karaciğer fonksiyon bozukluğu olan hastalar (Child-Pugh skoru 10-15),
- Hemorajik diyatez veya diğer pıhtılaşma bozukluğu olan hastalar,
- Orta veya şiddetli böbrek fonksiyon bozukluğu olan hastalar (kreatinin klerensi<50 ml /dak),
- Gebelik ve laktasyon dönemleri

2.7. Lokal Anestezikler

Giriş:

Lokal anestezikler uygun konsantrasyonda uygulandıklarında sinir iletimini geçici olarak bloke ederek analjezi, otonomik blok ve kaslarda paralizeye neden olan ilaçlardır (6). Sinir sisteminin tüm bölgelerinde ve her tipteki sinir liflerinde etki oluşturabilirler. Lokal anestezik ilaçlara ek olarak antihistaminikler, β -blokerler ve kinidin benzeri antiaritmikler gibi bazı ilaçlar da lokal anestezik etkiye sahiptir (10).

Lokal anestezi düşüncesi ilk kez 1568 yılında Ambroise Pare'nin sinir kökünün sıkıştırılmasıyla ampütasyon ağrısının azaldığını göstermesiyle ortaya çıkmıştır. Yüzyıllar boyu Peru ve Bolivya yerlileri, "Erythroxylon Coca" yapraklarını çiğneyerek, yorgunluklarını gidermeye ve iştahlarını kesmeye çalışmışlardır. Koka bitkisinin lokal anestezik olarak kullanıldığını belirten ilk yazılı bildirge bitkiyi diş ağrısını geçirmek için çiğneyen İspanyol Jesuit Bernabe Cobo'ya aittir. 1860 yılında Albert Nieman tarafından kokain alkaloidi izole edilmiştir. Lokal anestezik olarak tıp alanında kullanımı ise ilk kez Sigmound Freud'un teklifiyle 1884 yılında göz doktoru Carl Koller tarafından gerçekleştirilmiştir. Aynı yıl içerisinde William Halstead kokainin mandibular sinir üzerinde blok etkisini göstermiştir. 1900'de benzokain, 1904'te Alfred Einhon tarafından sentetik prokain, 1929'da dibukain, 1930'da tetrakain sentezlenmiştir. 1943 yılında Lofgren ve Lundqvist tarafından İsviçre'de ilk amid yapılı lokal anestezik olan lidokain sentezlenmiştir. 1955'te kloroprokain, 1957'de demepivakain, 1960'da prilokain, 1963'te bupivakain, 1996'da ropivakain ve 1999'da levobupivakain klinik

kullanıma girmiştir. Prokain, lidokainin kullanımına kadar standart lokal anestezi olmuştur ve halen de diğer lokal anesteziklerin etkinlikleri ve toksisitesinin kıyaslanmasında referans olarak kullanılmaktadır (6, 9, 10).

Lokal anestezikler sodyum kanallarına bağlandıklarında istirahat membran potansiyelini ve eşik değerini değiştirmez. Bloke olan sinir polarize kalır, ancak aksiyon potansiyelinin depolarizasyon hızını yavaşlatırlar. Aksiyon potansiyeli oluşumu önce yavaşlar ve sonra tamamen durur. Lokal anestezikler refrakter periyodu uzatıp eksitasyon eşiğini yükseltir, impuls iletim hızını düşürürler ve bundan sonraki uyarılar sodyum akışı sağlayamaz. Sonuçta lokal anesteziklerin etkilerinin elektrofizyolojisi, sodyum kanallarının açılmasının engellenmesi ve hücre içine hızlı sodyum iyon iletiminin doz bağımlı olarak bloke edilmesi şeklindedir (9).

Tüm lokal anestezikler kimyasal olarak üç kısımdan oluşurlar:

- 1- Hidrofobik aromatik halka (benzen), lipidde çözünürlüğü artırır ve sinir kılıflarına diffüzyonu kolaylaştırır. Bu özellik lokal anestezinin hem potansi ile hemde etki süresi ile ilişkilidir.
- 2- Hidrofobik tersiyer amin grup, lokal anestezinin suda veya lipidde çözünür yapıda olmasını belirler.
- 3- Bağlantıyı sağlayan ester (-CO) veya amid (-NHC) yapıdaki bağlar (6).

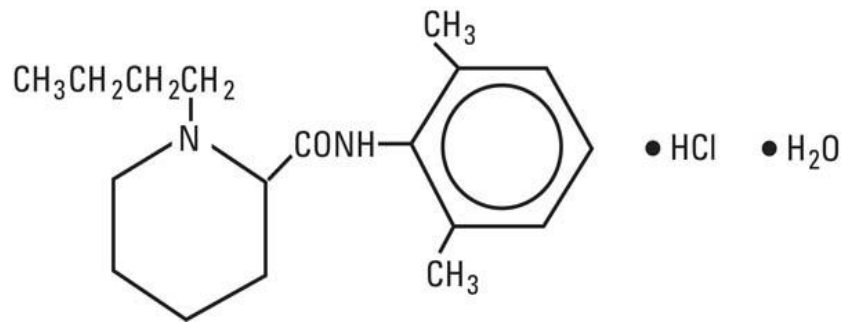
Lokal anestezikler arasındaki bağın ester veya amid yapıda olmasına bağlı olarak ikiye ayrılır;

- 1- Ester lokal anestezikler: para-aminobenzoik asit deriveleridir. kokain, prokain, benzokain, klorprokain ve tetrakain bu gruptandır. Bu ilaçlar plazma kolinesterazı tarafından metabolize edilirler ve ilk olarak ağıza çıkan metabolitlerin alerjik özelliği mevcuttur.
- 2- Amid lokal anestezikler: lidokain, prilokain, mepivakain, etidokain, dibuvakin, bupivakain, levobupivakain ve ropivakain bu gruptandır. Bu ilaçlar karaciğer tarafından metabolize edilir ve alerjik reaksiyon diğer gruba göre daha nadirdir (6).

Sinir liflerinin lokal anesteziklere olan duyarlılıkları farklılık gösterir. Bu fark liflerin çapı ve myelinizasyon derecesine bağlıdır. Klasik olarak önce ısı duyusu, sonra batma ve daha sonra hafif dokunma duyusu kaybolur. Genellikle otonomik lifler, küçük myelinize olmayan C lifleri (ağrı iletimi) ve küçük myelinize Aδ ilk olarak bloke olurken, motor ve proprioseptif lifler (Aα, Aβ ve Aγ) daha sonra bloke olurlar (6). Lokal anesteziklere; küçük sinir lifleri büyük liflere göre daha duyarlıdır, myelin içeren lifler myelinsizlere göre daha duyarlıdır (8). Ayrıca sinir bloğunun anestezi süresi, lokal anesteziklerin fiziksel özellikleri ve vazokonstriktör madde eklenip eklenmemesiyle de ilişkilidir. En önemli fiziksel özellik ise yağda çözünürlük derecesidir (8).

Lokal anestezikler sistemik olarak verildiklerinde de kardiyak, iskelet ve düz kaslarının fonksiyonlarında, aynı zamanda da merkezi ve periferik sinir sisteminde ve kalbin özelleşmiş ileti sisteminde impulsların iletiminde değişikliğe sebep olabilirler. Lokal anestezik ilaçlar vücudun değişik birçok yerinde topikal uygulama ile periferik sinir uçlarının ve büyük sinir gövdelerinin çevresine enjekte edilerek veya epidural veya subaraknoid alanlara verilerek duyuyu ortadan kaldırabilirler. Toksisite lokal olabileceği gibi sistemik de olabilir. Merkezi sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem akut toksisiteden en sık etkilenen bölgelerdir (11).

2.7.1. Bupivakain

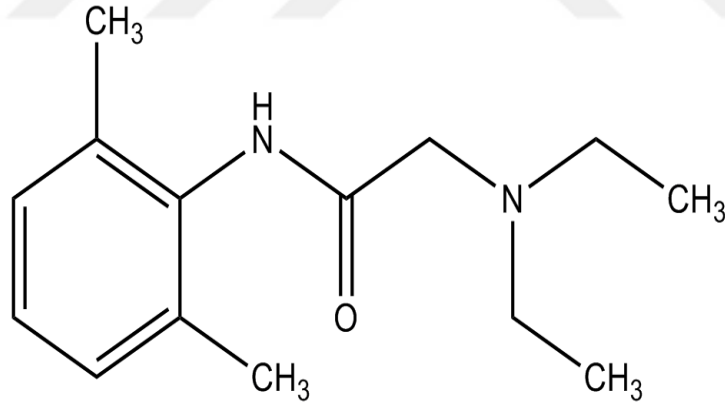


Şekil 2.6. Bupivakainin açık formülü

Bupivakain, 1963 yılında A.F. Ekanstein tarafından sentezlenmiş amid grubu ikinci jenerasyon uzun etkili bir lokal anesteziktir (9). Amin içeren grubun butilpiperidin olması dışında lidokaine benzerdir. Lidokainden ciddi anlamda daha

kardiyotoksiktir. Bupivakain uzamış anestezi ve analjezi süresi oluşturabilen, epinefrin eklenmesiyle etkisi daha da uzatılabilen uzun etkili bir lokal anesteziktir (8). Etki başlama süresi, analjezi-anestezi süresi ve disosiyatif blok yapma özellikleri sayesinde klinik kullanımda diğer lokal anesteziyelere karşı üstünlük kazanmıştır (6). Tüm anestezi işlemlerde kullanılabilir; infiltrasyon (%0.25 konsantrasyonda), periferik sinir bloğu (%0.125-0.5 konsantrasyonda), epidural (%0.0625-0.75 konsantrasyonda) ve spinal anestezi (%0.5-0.75 konsantrasyonda) en sık kullanıldığı yerlerdir (17). Obstetrik anesteziye, epidural analjezi amacıyla %0.125 ve daha az konsantrasyonlarda kullanıldığında motor blok yapmadan doğum için yeterli analjezi sağlayabilmektedir. Ayrıca plasentadan geçişi sınırlıdır. Kullanılması uygun olmayan tek yöntem rejyonel intravenöz anestezi yöntemidir. İntravenöz enjeksiyon yapıldığı takdirde kardiyovasküler toksisite ile kardiyak arrest gelişebilir. Kullanılan konsantrasyona bağlı olarak periferik bloklarda 3-12 saat analjezi sağlayabilmektedir (6).

2.7.2. Lidokain



Şekil 2.7. Lidokainin açık formülü

Lidokain 1943 yılında Lofgren ve Lundqvist tarafından sentezlenen ilk amid yapılı lokal anesteziktir (9). Etkisinin hızlı başlaması ve orta etki süresinin ve yan etkilerinin az olması nedeniyle hala yaygın olarak kullanılmaktadır. Periferik blok, spinal anestezi, epidural anestezi, mukozal ve rejyonel intravenöz anestezi de %0.5-5 konsantrasyonlarda kullanılmaktadır. Rejyonel intravenöz anesteziye en sık kullanılan ilaçtır (6). Spinal anesteziye geçici nörolojik semptomlar sebebiyet verdiği

için kullanımı nadirdir (17). Geçici nörolojik semptomlar spinal anestezi sonrası 6-36 saat içerisinde ortaya çıkabilen sırtta, kalçada ve uyluk arkasında orta-ağır şiddette ağrı ile karakterize bir durumdur (9). Lidokain doza bağlı olarak vazodilatasyon etkisi vardır. Lidokain solüsyonuna epinefrin eklenmesi blok süresini uzatır ve lidokainin sistemik emilimini üçte bir oranında azaltır (18).

Lidokain lokal anestezi etkisi dışında kardiyak disritmileri tedavi etmek, intrakranial basınç artışını engellemek ve grand mal nöbetleri tedavi etmek amacıyla da kullanılır (18).

2.8. Ultrasonografi

2.8.1. Giriş ve Tarihçe

Ultrason çok yüksek frekanslı bir ses dalgasıdır. Ses dalgaları frekanslarına göre infrason, işitilebilir ses ve ultrason olarak üçe ayrılmaktadır. Tıbbi amaçlı kullanılan ultrasonografide ses 1-20 milyon MHz frekans aralığındadır. Ultrason uygulaması dokuların noninvaziv olarak görüntülenmesini sağlar (9).

1880 yılında Fransız kardeşler Pierre Curie ve Jacques Curie çeşitli kristallerdeki ‘piezoelektrik etki’yi keşfettiler. Pierre Curie’nin öğrencilerinden biri olan Paul Langevin ise yüksek frekanslı mekanik titreşimler üretebilen ve algılayabilen bir cihaz geliştirmiştir. 1915 yılında bu cihaz 1. Dünya Savaşı’nda denizaltıların tespit edilmesi için kullanılmış ve adına ultrasonik denizaltı dedektörü denmiştir (8).

Ultrasonun tıp alanında ilk başlarda tedavi amacıyla kullanılmıştır. Paul Langevin 1920’li yılların sonlarına doğru yüksek güce sahip ultrasonun kemikte ısı oluşturabildiğini ve hayvan dokularında hasara yola açabildiğini gözlemlemiştir. Böylelikle ultrason 1950’li yıllara kadar meniere hastalığı, Parkinson hastalığı ve romatoid artrit tedavisinde kullanılmıştır. 1942 yılında Karl Dussik ve Friederich Dussik kardeşler ultrasonu beyin dokusu ve serebral ventriküllerdeki neoplastik dokuların görüntülenmesinde tanınal bir araç olarak tanımladılar (8).

Rejyonel anestezi açısından ilk gelişme 1978 yılında P. La Grange ve arkadaşları 61 hastada doppler probu kullanarak subklavian arterin yerini belirleyerek supraklavikular brakiyal pleksus bloğu uygulamış ve başarı % 98 olarak bildirilmiştir (19). 1989 yılında P. Ting ve V. Sivagnanaratnam aksilla anatomisinin incelenmesi ve aksiller blokta lokal anesteziğin yayılmasını göstermek amacıyla B-mod ultrasonu kullandı (20). 1994 yılında Stephan Kapral ve arkadaşları B-mod ultrason kullanarak brakiyal pleksus bloğu uyguladılar (21).

Günümüzde ultrason eşliğinde sinir blokajı dünya çapında çoğu merkezde rejyonel anestezi nedeniyle rutin olarak kullanılmaktadır (8).

2.8.2. Ultrasonografide Temel Presipler

Ultrasonografi rejyonel anestezinin yanı sıra vasküler girişimlerde, transözefagial ekokardiyografide ve çeşitli amaçlarla yoğun bakım ünitelerinde anestezi doktorları tarafından kullanılmaktadır. Bu yüzden ultrasonografi hakkında kullanıcıların bilmesi gereken bazı temel bilgiler vardır.

Sesin yumuşak dokudaki ortalama hızı 1540 m/sn'dir. $Hız = frekans \times dalga\ boyu$ olduğu için frekans artarsa sesin dalga boyu kısalır.

Ses farklı dokularda farklı hızda iletilir (9)

- Yumuşak doku: 1540 m/sn
- Hava: 300 m/sn
- Akciğer: 500 m/sn
- Kemik: 4080 m/sn

Ultrasonografide çeşitli görüntü modlar bulunur; (9)

- **A mod (amplitüd):** En basit mod olan A mod da dönen ekoların şiddetini ve gecikme zamanları görüntülenir.

- **B mod (brightness-parlaklık):** Görüntülemeyi sağlayan esas mod B moddur ve doku kesitlerinin görüntülenmesini sağlar.
- **TM mod (zaman-hareket modu):** Hareketli dokuların incelenmesini sağlayan moddur ve özellikle ekokardiyografiye kullanılır.

Gri skala 1972’de geliştirilmiştir ve farklı eko şiddetlerinin farklı gri tonlarda görüntülenmesini sağlar (9).

2.8.3. Prob (Transduser)

Ultrasonik prob elektrik sinyalini ultrasonik sese dönüştürüp, sonra ultrasonik sesi tekrar elektrik sinyaline dönüştürmektedir. Probtaki en önemli şey piezoelektrik kristaldir. Bu kristal kurşun zinkonat titanat-PZT dir ve probun ön yüzüne yakın yerleştirilir. Kristale uygulanan voltaj ile kristalde mekanik bir deformasyon gelişir ve kristalin fiziksel boyutu değişerek ultrases dalgaları oluşturulur (8, 9).

Günümüzde farklı özelliklerde çeşitli problar mevcuttur (9).

- **Sektör:** Pasta dilimi şeklinde görüntü oluşturan küçük bir probdur.
- **Lineer:** Dikdörtgen şeklinde görüntü oluşturan düz bir probdur.
- **Konveks:** Tarama kısmı kavisli ve elektronik odaklanması olan lineer dizilimli bir probdur. Mikrokonveks problar da bulunmaktadır.
- **Hokey sopası:** Yüksek frekanslıdır ve lineer dizilimlidir. Küçük boyutlu olması sayesinde pediatrik yaş grubunda kullanışlıdır.

Yüzeyel dokular yüksek frekansta, derin dokular ise düşük frekansta daha iyi görüntülenir. Genel olarak prob seçiminde, hastanın vücut yapısı ve boyutları düşünülerek en iyi görüntüyü oluşturabilmek için uygulama yapılacak dokuya uygun boyut, derinlik ve en yüksek frekanstaki prob tercih edilmelidir (8, 9).

2.8.4. Ultrason Fiziği

Ses dalgaları belirli bir uzaklığa kadar paralel seyreder ve daha sonra açılmaya başlar. Fresnel zon, yakın bölge anlamındadır ve paralel seyreden kısma denir. Fraunhofer zon, uzak bölge anlamındadır ve açılan kısma denir.

Ultrason dalgası dokuda yayılırken çeşitli etkileşimlere maruz kalmaktadır; (8, 9)

- Yansıma (dokunun akustik impedansı, sesin geliş açısı)
- Kırılma
- Emilim/Absorbsiyon (Frekans ile ilişkili)
- İleti/Transmisyon

Ultrason görüntülenmesinde uzamsal çözünürlüğün iki adet düzlemi vardır; (8, 9)

- Aksiyal çözünürlük; dalga demetinin ekseni boyunca alt ve üst planların minimum ayrımıdır. Sesin izlediği yol boyunca ekoları ayırt etme özelliğidir.
- Lateral çözünürlük; hem ultrason frekansı hem de ses demetinin eni ile tanımlanmaktadır. Ses dalgasının yolundaki dik ekoları ayırt etme özelliğidir. Odaklama ayarı ile daha iyi hale getirilebilir.

2.8.5. Doppler

1842 yılında Avusturya’da Christian Doppler tarafından tanımlanmıştır. Hareketli bir kaynağın ses dalgasının frekansında ve dalga boyunda değişikliklere sebep olması olarak tanımlanır. Sabit pozisyonda ses frekansı da sabittir. Eğer ses kaynağı alıcıya doğru hareket ederse daha tiz bir ses oluşur, eğer ses kaynağı alıcıdan uzaklaşırsa oluşan ses daha pestir (8, 9).

Renkli doppler, B-mod ultrason görüntüsüne yüklenen doppler etkilerinin renklerle kodlanmış halidir. Kan akımının yönü ve hızı hakkında bilgi verir. Kırmızı renk, akımın ultrason probuna doğru olduğunu gösterir. Mavi renk, akımın probdan uzaklaştığını gösterir. görüntülenen alanda arter veya ven olup olmadığı belirlenebilir (8, 9).

Dokular farklı ultrasonik ekojeniteye sahiptir; (8)

- Arter: Anekoiktir (siyah görünür) ve pulsatıldır.
- Ven: Anekoiktir ve komprese edilebilir.
- Yağ: Hipoekoiktir, düzensiz hipoekoik çizgiler mevcuttur.
- Kas: Heterojendir, hiperekoik çizgiler ve hipoekoik doku şeklindedir.
- Tendon: Hiperekoik veya hipoekoik olabilir.
- Sinirler: Hiperekoik veya hipoekoik olabilir. Genellikle santral sinirler hipoekoik, periferik sinirler hiperekoiktir.

2.8.6. Ultrason Kullanımının Avantajları

- Hedef sinir veya sinirlerin, kendisini çevreleyen yapılarla (arter, ven, akciğer, diğer sinirler gibi) beraber görüntülenebilmesi,
- Hastalar arasındaki anatomik farklılıklardan etkilenmemesi,
- İğnenin hedef sinire uzaklığının, açısının ve yönünün saptanabilmesi,
- İğne hedefe yaklaştırılırken eşzamanlı (real-time) olarak görüntülenebilmesi ve yönünün değiştirilebilmesi,
- Lokal anesteziğin sinirin çevresine dağılması ve yerleştirilen kateterin görüntülenebilmesi,
- Komplikasyonlarda azalma (intranöral enjeksiyon, intravasküler enjeksiyon gibi),
- Sinir stimülasyonu sırasında ağrılı kas kontraksiyonların önlenmesi,
- Lokal anestetik ilaç dozunun azaltılması ve böylece sistemik lokal anestetik toksisitesi insidansında azalma,
- Daha hızlı etki başlangıç zamanı,

- Blok kalitesinde artma ve
- Hasta konforunda artma (6)

Şeklinde sıralamak mümkündür.

2.8.7. Ultrasonografide Görüntü Optimizasyonu

Ultrason kullanımı sırasında görüntüyü güzelleştirmek için dört temel hareket vardır. Bunlar: (8, 9)

1. Dizilim (Alignment): Bir dokunun trase boyunca takip etmek, o dokunun sinir veya tendon olup olmadığını ayırt etmek için kullanılır.
2. Rotasyon: Kesit halinde görüntülenen dokunun uzunlamasına görüntülenmesi için kullanılır.
3. Eğim verme (Tilt): En iyi görüntü ultrason cihazının dokuları 90° açıyla gördüğü zaman sağlanır.
4. Basınç uygulaması: Prob ile dokuya bir miktar basınç uygulanması hem görüntü kalitesini arttırabilir hem de arter ven ayrımını daha kolay olmasını sağlar.

Ultrasonografide optimum görüntü sağlamak için cihazda bulunan bazı ayarlamaların da yapılması gerekmektedir. Bunlar: (8, 9)

- Fokus (odak): Görüntü alanında çözünürlüğün en yüksek olduğu yerdir. Odak uzaklığı ve sayısı ayarlanabilmektedir.
- Gain (kazanç): Ses sinyalinin gücünün ölçümü demektir. Genel olarak derinliği dikkate almadan bütün sinyalleri yükseltir. Aşırı veya yetersiz ayarlanması doku sınırlarının bulanıklaşmasına yol açabilir. Periferik sinirlerin optimal görüntülenmesi için kazanç ayarı, kaslar ve bağ dokunun en iyi kontrastının oluşturulduğu kazanç ayarıdır. Çünkü kaslar bağ dokusuyla sarılıdır ve bağ dokusun ekojenitesi sinirlerin ekojenitesine benzerdir.

- Derinlik: Görüntülemeyi sağlamak için optimal derinlik ayarı önemlidir. Periferik sinir bloğu yapılırken önemli komşu dokuları göstermek, komplikasyon oluşmasını engellemek amacıyla gereklidir. Örneğin, infraklavikular brakiyal pleksus bloğu sırasında pnömotoraks riskini azaltmak amacıyla plevra da görüntü dahilinde olmalıdır.
- Frekans: Ultrason enerjisi geçilen her doku tarafından derece derece absorbe edilmektedir. Yüksek frekans, hızlı absorbsiyon ve daha az mesafe demektir. Bu yüzden derin yerleşimli dokuları görüntülemek için düşük frekanslı problar, daha yüzeysel yerleşimli dokularda ise yüksek frekanslı problar tercih edilmelidir.
- Derinlik kazanç ayarı (time gain compensation): Dokularda ilerleyen ses dalgalarının zayıflamasını azaltma yeteneğidir ve elle ayarlanmaktadır. Kazanç farklı derinliklerde artırılıp azaltılabilmektedir.
- Doku harmonik görüntüleme: Transduser tarafından oluşturulan dalgalar ile proba geri dönen dalgaların etkileşmesi ile görüntüde bozulma olmasıdır.
- Bileşik (compound) görüntüleme: Doku içerisine farklı açılarla ses dalgaları gönderilir ve dönen dalgaların tek bir görüntü oluşurmasıdır.
- Elektronik ışınların açılandırılması (steering): Ses dalgalarının proba bir açı ile gönderilerek ses dalgası ile iğne arasındaki açının 90° 'ye yaklaştırılmasını sağlayan bir yöntemdir.
- Trapezoid görüntü: Bu yöntemle görüntüleme alanı genişletilebilmektedir. Koşu anatomik yapıların daha kolay görüntülenmesi ve lokal anesteziğin dağılımının daha iyi görülmesi için kullanılabilir.

Ultrason probu işlem esnasında steril olmalıdır. Bunun için steril kılıflar kullanılmaktadır. Ses iletiminde kesinti olmaması için dikkat edilmesi gereken şeyler; prob ile kılıf arasında yeterli miktarda ultrason jeli konularak arada hava kabarcığı oluşturmamak, kılıfta kırışıklık veya katlantı olmasını engellemektir (8).

2.9. Artroskopik Omuz Cerrahisi

Omuz artroskopisi ilk kez 1931 yılında Burman tarafından kadavra üzerinde uygulanmıştır. Dr. Lanny Larson 1970’li yıllarda omuz artroskopisinin teknik ve ekipman açısından gelişmesine öncü olmuştur. Dr. Harvard Ellman ise omuz cerrahisi uygulayan kişilere artroskopiye kabul ettiren kişi olarak bilinir. Ellman’ın uyguladığı ve günümüzde de omuz artroskopisinde en sık kullanılan subakromial dekompresyon Ellman prosedürü olarak isimlendirilmiştir. Günümüzde teknolojik ve teknik olarak omuz artroskopisi giderek yaygınlaşmış ve rutin hale gelmiştir (22).

Endikasyon:

Artroskopik omuz cerrahisinin endikasyonları giderek genişlemektedir. Omuz artroskopisi önceleri tanısal amaçlı uygulanmaktayken günümüzde instabilite ameliyatlari, rotator manşet hastalığı ve omuz sıkışma sendromunda rutin hale gelmiştir. Genel uygulama alanları: (22)

- Omuz instabilitesi;
- Omuz sıkışma sendromu
- Anterior, posterior ve çok yönlü instabilite.
- Rotator kaf yırtıkları
- Biseps tendon patolojileri
- Donuk omuz
- Kalsifiye tendinit
- Dejeneratif eklem hastalığı

Artroskopik omuz cerrahisi sonrası ilk 48 saat içindeki postoperatif ağrının şiddetli olduğu rapor edilmiştir. Postoperatif ağrı, gecikmiş taburculuk ve beklenmedik hastaneye kabulün en yaygın sebebidir. Uygun ağrı kontrolü postoperatif rehabilitasyona katkı sağlar, hasta memnuniyetini artırır ve ameliyat sonrası iyileşmeyi hızlandırır (23).

Omuz artroskopisinde postoperatif ağrı kontrolü için ilaçları ve modaliteleri değerlendiren literatürde çok sayıda çalışma mevcuttur. İntraartiküler morfin ve bupivakain, rejyonel sinir blokları, intravenöz hasta kontrollü analjezi (PCA), oral veya i.v NSAİ ilaçlar ve sürekli soğuk tedavi postoperatif ağrı kontrolü için tanımlanmıştır ve genellikle kombine şekilde uygulanmaktadır (23).

Posoperatif analjezi için kullanılan opioidlerin analjezik etkileri iyi olmasına rağmen, yüksek doz opioid tüketimine bağlı ciddi yan etkiler görülebilir (bulantı-kusma, solunum depresyonu ve sedasyon vb.). İnterskalen sinir bloğu (ISB) gibi rejyonel anestezi teknikleri iyi analjezik etki sağlayarak opioid tüketimini azalmasını sağlar ve hasta memnuniyetini artırır (23).

3. MATERYAL ve METOD

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi etik komitesinin onayı ve hastaların yazılı onamı alındıktan sonra 18-65 yaş arasında, ASA I-II grubu, planlı artroskopik omuz cerrahisi geçirecek olan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 60 hasta üzerinde yapıldı.

Bilinen kalp hastalığı, böbrek hastalığı, karaciğer hastalığı, hematolojik hastalığı, peptik ülseri bulunmayan, gastrointestinal kanama öyküsü, analjezik alerji öyküsü, kronik ağrı öyküsü, rutin analjezik kullanımı ve son 24 saat içerisinde analjezik kullanımı olmayan hastalar çalışmaya dahil edildi.

Santral ve periferik nörolojik hastalığı olan, koagülopatisi olan veya antikoagülan ilaç kullanan, kontralateral frenik sinir paralizisi olan, koopere olunamayan hastalar ve çalışmada kullanılan ilaçlardan birisine alerjisi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

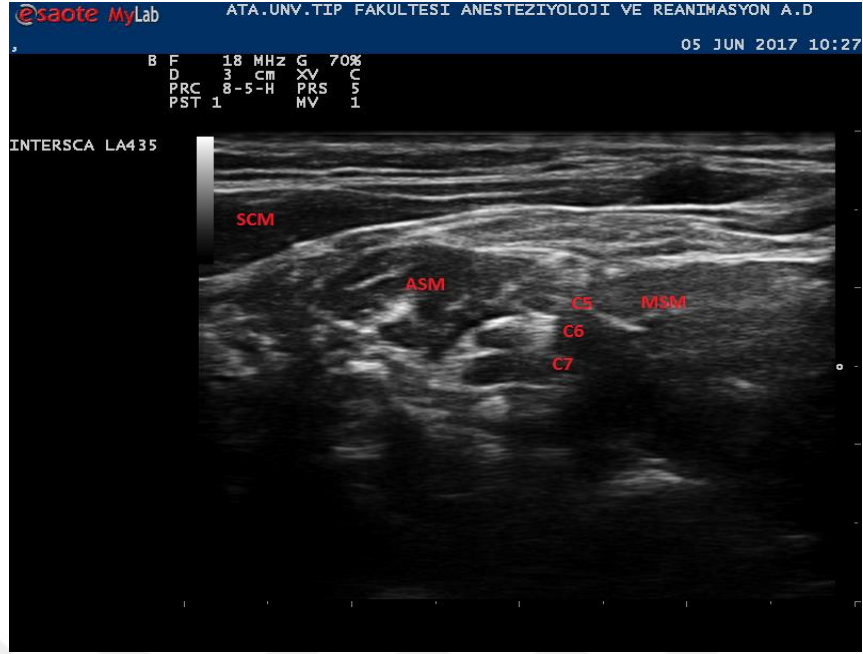
Hastalar çift kör ve randomize olarak eşit iki gruba ayrıldılar. Grup 1 (kontrol, n:30), Grup 2 (deksketoprofen, n:30) olmak üzere belirlendi. Grup 1'e cerrahi insizyondan 15 dakika önce bitecek şekilde boş 100 ml %0.9 NaCl i.v infüzyonla verildi. Grup 2'ye ise cerrahi insizyondan 15 dakika önce bitecek şekilde 50 mg deksketoprofen (Arveles®, Ufsa, Türkiye) 100 ml %0,9 NaCl içerisinde i.v infüzyonla verildi.

Tüm olgular ultrason (Esaote MyLab30®, Firenze, Italy) eşliğinde interskalen blok yapılmak üzere ameliyathanemizde bulunan periferik sinir blok odasına alındı ve supin pozisyona alındı. Hastalara 1 mg i.v demizolam (Zolamid® 5mg/5ml Ampul, Defarma, İstanbul) yapıldı ve nazal kanülle oksijen verilerek pulse oksimetre ile monitorize edildi. Klorheksidin içeren antiseptik solüsyon işlemin yapılacağı alana uygulandı ve delikli örtü ile steril şekilde örtüldü. Ultrasonun yüksek frekanslı lineer probu (Esaote MyLab30® high frequency linear probe) steril ultrason kılıfı ile örtüldü. Enjeksiyon için 5 cm uzunluğundaki sonovisible steril iğne (Stimuplex® Ultra, Braun, Germany) kullanıldı. Lineer prob hastaların

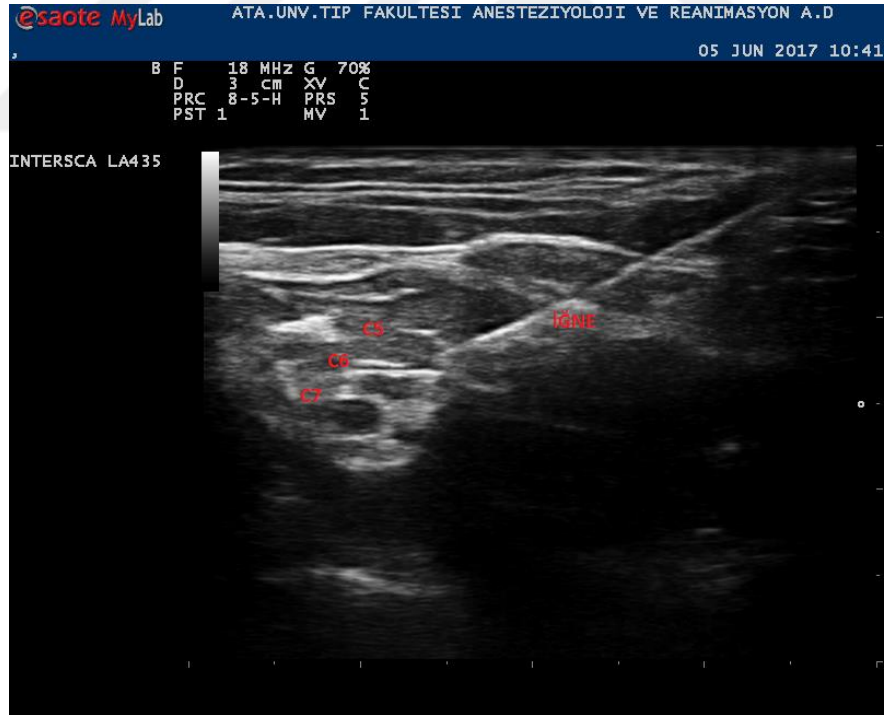
supraklavikular bölgesine transvers şekilde konularak önce subklavian arter ve çevresindeki brakiyal plexus bulundu ve prob ile kraniale doğru takip edilerek anterior ve middle skalen kaslar arasında trunkuslar hipoekoik olarak görüntülendi. Blok için iğne girişi in-plane teknikle, lateralden mediale doğru ve krikoid kıkırdak (C6) seviyesinden yapıldı. İnterskalen blok için 20 ml lidokain (Aritmal®, Osel, Türkiye) %2 10ml ve bupivakain (Buvasin®, Vem İlaç, Türkiye) %0.5 10ml karışık olarak) uygulandı.



Şekil 3.1. Hasta pozisyonu, prob pozisyonu ve iğne pozisyonu



Şekil 3.2. Brakiyal pleksusun USG’de interskalen bölge anatomisi (SCM: Sternokleidomastoid kas, ASM: Anterior skalen kas, MSM: Middle skalen kas)



Şekil 3.3. USG eşliğinde ISB uygulaması ve iğne görünümü



Şekil 3.4. Sonovisible steril blok iğnesi 5cm (Stimuplex® Ultra, Braun, Germany)

USG eşliğinde yapılan single-shot interskalen blok sonrasında standart genel anestezi yöntemi uygulandı. Anestezi indüksiyonunda propofol 2 mg/kg (Propofol®, Fresenius Kabi, Melsungen, Almanya), fentanil 2 µg/kg (Fentanyl Citrate®, Hospira, ABD) ve rokuronyum 0.6 mg/kg (Esmeron®, Organon, Kloosterstraat, Hollanda) uygulanan olguların anestezi idamesi %1-2 sevofluran (Sevorane®, Abbott, Chicago, ABD) ve %50'lik N₂O/O₂ karışımı ile sağlandı. İntraoperatif olarak hastaların sistolik kan basıncı (mmHg), diyastolik kan basıncı (mmHg), ortalama kan basıncı (mmHg), nabız (dk) ve SpO₂ (%) değerleri 0. dk, 5. dk, 10. dk, 20. dk, 30. dk, 40. dk, 50. dk, 60. dk, 70. dk, 80. dk ve 90. dk olarak kaydedildi. Ayrıca hastaların ad-soyad, yaş, cinsiyet, boy, kilo, protokol numarası, ASA sınıfı, anestezi başlama-bitiş süresi ve cerrahi başlama-bitiş süresi kaydedildi.

Olguların postoperatif takip ve değerlendirmeleri çalışma grubu hakkında bilgisi olmayan bir araştırmacı tarafından yapıldı. Derlenme odasında VAS >3 ağrı tarifleyen hastalara 1 µg/kg fentanil (Fentanyl Citrate®, Hospira, ABD) uygulandı ve sonrasında analjezi PCA cihazı ile (Bolus doz: 25 µg fentanil ve kilitli kalma süresi: 10 dk) sağlandı. Modifiye Aldrette derlenme skoru 9 ve üzeri hastalar servise

gönderildi. Cerrahi sonrası ağrı değerlendirilmesi VAS skorlaması ile 15. dk, 30. dk, 45. dk, 1. saat, 2. saat, 4. saat, 8. saat, 12. saat, 24. saat ve 48. saatlerde yapıldı. VAS skoru çizelgesi Şekil 2.3'te gösterilmiştir.

Radial, median ve ulnar sinirlerin postoperatif duyusal blok değerleri için ayrı ayrı 5. dk, 10. dk, 20. dk, 30. dk, 1. saat, 2. saat, 4. saat, 8. saat, 12. saat, 16. saat, 20. saat ve 24. saatlerde soğuk buz kasedi ile bakılarak soğuk ve sıcak olarak kaydedildi.

Radial, median ve ulnar sinirlerin postoperatif motor blok değerleri için ayrı ayrı 5. dk, 10. dk, 20. dk, 30. dk, 1. saat, 2. saat, 4. saat, 8. saat, 12. saat, 16. saat, 20. saat ve 24. saatlerde Lovett Rating Scala ile bakılarak 0-6 arası değer kaydedildi. Lovett Rating Scala; 0: Tam paralizi, 1: Hemen hemen tam paralizi, 2: Belirgin bozulmuş hareket, 3: Hafif bozulmuş hareket, 4: belirgin azalmış musküler güç, 5: Hafif azalmış musküler güç, 6: normal musküler güç. Motor blok değerlendirilmesinde radial sinir için başparmak abduksiyonu, median sinir için başparmak oppozisyonu ve ulnar sinir için başparmak addüksiyonu kullanıldı.

Omuz ekleminin postoperatif duyusal blok süresi, cerrahi alana postoperatif sargı ve omuz bandajı uygulanacağı için insizyon yerinde ağrı başlangıç zamanına kadar geçen süre olarak belirlendi. Omuz ekleminin postoperatif motor blok süresi ise hastaların omuzlarını ilk hareket ettirebildikleri ya da önkol fleksiyonu yapabildikleri zamana kadar geçen süre olarak belirlendi.

Postoperatif 48 saat boyunca total PCA fentanil miktarı, bulantı, kusma, hipotansiyon ve komplikasyon varlığı sorgulanıp kaydedildi.

İstatistiksel analiz için IBM SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) software programı kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılımları için Kolmogorov-Smirnov ve histogram testleri kullanıldı. Normal dağılımı olan değişkenler Student's t-testi ile analiz edildi. Normal dağılmayan veriler ise Mann-Whitney U testi ile analiz edildi. Kategorik değişkenlerin analizinde Ki-kare testi kullanıldı. $p < 0,05$ anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Demografik ve Operasyona Ait Bulgular

Olguların demografik verileri, ASA skorları ile anestezi ve cerrahi süreleri ait veriler Tablo 4.1’de gösterilmiştir. Gruplar arasında bu değerler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.1. Olguların demografik ve operatif özellikleri

	Grup Kontrol (n=30)	Grup Deksketoprofen (n=30)	P değeri*
Yaş	48.03 ± 11.79	46.73 ± 12.50	0,680 ^a
Ağırlık	75.96 ± 8.68	81.56 ± 12.89	0,053 ^a
Boy	165.86 ± 9.03	170.26 ± 10.30	0,084 ^a
Cinsiyet (E/K)	14/16	18/12	0,301 ^b
ASA skoru (I/II)	20/10	19/11	0,791 ^b
Cerrahi Süre (dk)	77.13 ± 27.88	74.90 ± 32.46	0,776 ^a
Anestezi Süresi (dk)	94.56 ± 28.67	91.66 ± 33.65	0,721 ^a

Tüm veriler ortalama ± standart sapma (SD) veya sayı olarak verilmiştir.

E:Erkek, K:Kadın, ASA: Amerikan Anestezistler Derneği

* $p>0.05$

^a : independent samples T test ^b: chi square testi

4.2. İntraoperatif Kan Basıncı (Sistolik, Diyastolik ve OAB) Değerleri

Olguların intraoperatif sistolik, diyastolik ve OAB (ortalama arter basıncı) değerlerine ait veriler; sistolik arter basınç Tablo 4.2’de, diyastolik arter basınç Tablo 4.3’de ve OAB Tablo 4.4’te olacak şekilde gösterilmiştir. Gruplar arasında intraoperatif sistolik, diyastolik ve ortalama arter basıncı değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.2. Olguların intraoperatif sistolik kan basıncı değerleri

	Grup Kontrol (n=30)	Grup Deksketoprofen (n=30)	P değeri*
KB sistolik 0.dk	137.93 ± 24.01	129.76 ± 23.70	0.190
KB sistolik 5.dk	122.93 ± 19.78	115.16 ± 21.04	0.146
KB sistolik 10.dk	123.20 ± 21.09	118.46 ± 23.54	0.416
KB sistolik 20.dk	121.20 ± 19.74	117.16 ± 19.46	0.429
KB sistolik 30.dk	118.56 ± 22.37	116.23 ± 16.51	0.648
KB sistolik 40.dk	122.27 ± 21.75	117.62 ± 20.48	0.405
KB sistolik 50.dk	119.14 ± 28.79	117.04 ± 21.87	0.768
KB sistolik 60.dk	124.26 ± 21.28	116.43 ± 18.19	0.175
KB sistolik 70.dk	126.04 ± 17.60	114.22 ± 21.41	0.063
KB sistolik 80.dk	126.84 ± 18.20	116.81 ± 18.31	0.115
KB sistolik 90.dk	124.37 ± 18.56	116.83 ± 15.36	0.264

Tüm veriler ortalama ± standart sapma (SD) veya sayı olarak verilmiştir.

* p>0.05

independent samples T test

Tablo 4.3. Olguların intraoperatif diyastolik kan basıncı değerleri

	Grup Kontrol (n=30)	Grup Deksketoprofen (n=30)	P değeri*
KB diyastolik 0.dk	80.13 ± 15.72	73.70 ± 13.51	0.095
KB diyastolik 5.dk	72.73 ± 13.98	68.30 ± 13.14	0.211
KB diyastolik 10.dk	72.36 ± 16.55	69.10 ± 13.66	0.408
KB diyastolik 20.dk	70.40 ± 14.81	67.40 ± 14.08	0.424
KB diyastolik 30.dk	69.10 ± 13.69	66.83 ± 12.83	0.511
KB diyastolik 40.dk	70.79 ± 15.23	69.17 ± 12.85	0.663
KB diyastolik 50.dk	71.46 ± 14.39	67.20 ± 14.45	0.288
KB diyastolik 60.dk	74.30 ± 12.62	67.34 ± 12.57	0.060
KB diyastolik 70.dk	73.81 ± 12.30	65.94 ± 16.03	0.087
KB diyastolik 80.dk	74.26 ± 14.28	67.43 ± 13.50	0.158
KB diyastolik 90.dk	71.00 ± 13.90	68.50 ± 12.05	0.623

Tüm veriler ortalama ± standart sapma (SD) veya sayı olarak verilmiştir.

* p>0.05

independent samples T test

Tablo 4.4. Olguların intraoperatif ortalama (mean) kan basıncı değerleri

	Grup Kontrol (n=30)	Grup Deksketoprofen (n=30)	P değeri*
KB mean 0.dk	100.73 ± 19.79	94.80 ± 16.23	0.209
KB mean 5.dk	93.03 ± 14.75	85.66 ± 14.67	0.057
KB mean 10.dk	91.70 ± 16.96	86.76 ± 14.92	0.237
KB mean 20.dk	90.63 ± 14.53	87.00 ± 14.17	0.331
KB mean 30.dk	91.56 ± 16.69	88.36 ± 12.71	0.407
KB mean 40.dk	92.48 ± 15.61	88.51 ± 15.40	0.335
KB mean 50.dk	92.60 ± 15.03	86.88 ± 14.86	0.170
KB mean 60.dk	95.00 ± 15.47	88.34 ± 14.16	0.125
KB mean 70.dk	95.27 ± 14.05	85.11 ± 17.60	0.056
KB mean 80.dk	95.63 ± 15.40	87.81 ± 13.90	0.127
KB mean 90.dk	92.62 ± 15.68	89.83 ± 10.31	0.597

Tüm veriler ortalama ± standart sapma (SD) veya sayı olarak verilmiştir.

* p>0.05

independent samples T test

4.3. İntraoperatif Nabız Değerleri

Olguların intraoperatif sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı değerlerine ait veriler Tablo 4.5'te gösterilmiştir. Gruplar arasında intraoperatif nabız değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4.5. Olguların intraoperatif nabız değerleri

	Grup Kontrol (n=30)	Grup Deksketoprofen (n=30)	P değeri*
Nabız 0.dk	80,93 ± 13.01	74,73 ± 13.22	0.072
Nabız 5.dk	75,73 ± 9.57	72,100 ± 8.16	0.119
Nabız 10.dk	78,33 ± 11.91	68,44 ± 9.43	0.055
Nabız 20.dk	77,56 ± 11.94	72,13 ± 9.38	0.068
Nabız 30.dk	75,76 ± 12.30	70,60 ± 10.66	0.272
Nabız 40.dk	74,50 ± 9.30	71.20 ± 12.11	0.317
Nabız 50.dk	72.44 ± 9.17	69.76 ± 11.00	0.258
Nabız 60.dk	72.30 ± 8.90	69.86 ± 10.60	0.386
Nabız 70.dk	69.91 ± 9.64	68.44 ± 10.76	0.107
Nabız 80.dk	76.89 ± 12.84	72.25 ± 8.55	0.226
Nabız 90.dk	75.50 ± 10.61	69.91 ± 9.74	0.166

Tüm veriler ortalama ± standart sapma (SD) veya sayı olarak verilmiştir.

* p>0.05

independent samples T test

4.4. İntraoperatif SpO₂ Değerleri

Olguların intraoperatif SpO₂ değerlerine ait veriler Tablo 4.6'da gösterilmiştir. Gruplar arasında SpO₂ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4.6. Olguların intraoperatif SpO₂ değerleri

	Grup Kontrol (n=30)	Grup Deksketoprofen (n=30)	P değeri*
SpO₂ 0.dk	95.36 ± 2.95	94.76 ± 3.65	0.487
SpO₂ 5.dk	97.76 ± 1.88	97.43 ± 1.69	0.475
SpO₂ 10.dk	97.86 ± 1.79	97.93 ± 1.25	0.868
SpO₂ 20.dk	97.80 ± 1.58	98.10 ± 0.99	0.383
SpO₂ 30.dk	97.73 ± 1.50	97.53 ± 1.33	0.588
SpO₂ 40.dk	97.79 ± 1.58	97.89 ± 1.51	0.801
SpO₂ 50.dk	97.85 ± 1.23	97.48 ± 1.08	0.246
SpO₂ 60.dk	98.11 ± 1.45	97.82 ± 1.33	0.474
SpO₂ 70.dk	98.04 ± 1.49	97.88 ± 1.64	0.754
SpO₂ 80.dk	97.68 ± 1.45	98.00 ± 1.09	0.480
SpO₂ 90.dk	97.87 ± 1.40	97.75 ± 1.35	0.815

Tüm veriler ortalama ± standart sapma (SD) veya sayı olarak verilmiştir.

* p>0.05

independent samples T test

4.5. Median, Radial ve Ulnar Sinirlerin Postoperatif Motor Blok Değerleri

Olguların postoperatif motor blok değerlerine ait veriler sırasıyla median, radial ve ulnar sinir olarak Tablo 7, Tablo 8 ve Tablo 9'da gösterilmiştir. Gruplar arasında postoperatif motor blok değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Postoperatif yapılan ilk değerlendirmede (postoperatif 5.dk) tam motor paralizi (Lovett Rating Skala=0) oranı; median sinirde %50, radial sinirde %48.33 ve ulnar sinirde %33.33 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.7. Olguların postoperatif median sinir motor bloğu değerleri

	Grup Kontrol (n=30) 0/1/2/3/4/5/6	Grup Deksketoprofen (n=30) 0/1/2/3/4/5/6	P değeri*
Median motor 5.dk	15/1/5/7/1/0/1	14/0/9/7/0/0/0	0.524
Median motor 10.dk	15/1/1/10/0/2/1	14/0/7/9/0/0/0	0.127
Median motor 20.dk	12/2/2/4/6/1/3	9/1/4/9/6/1/0	0.385
Median motor 30.dk	7/1/1/7/3/6/5	5/0/1/7/8/6/3	0.662
Median motor 1.sa	1/2/3/2/5/2/15	2/1/0/2/3/8/14	0.253
Median motor 2.sa	0/0/0/3/3/3/21	0/0/0/1/3/1/25	0.503
Median motor 4.sa	0/0/0/0/2/2/26	0/0/0/0/0/2/28	0.355
Median motor 8.sa	0/0/0/0/0/0/30	0/0/0/0/0/0/30	**
Median motor 12.sa	0/0/0/0/0/0/30	0/0/0/0/0/0/30	**
Median motor 16.sa	0/0/0/0/0/0/30	0/0/0/0/0/0/30	**
Median motor 20.sa	0/0/0/0/0/0/30	0/0/0/0/0/0/30	**
Median motor 24.sa	0/0/0/0/0/0/30	0/0/0/0/0/0/30	**

Tüm veriler ortalama $\pm$ standart sapma (SD) veya sayı olarak verilmiştir.

* $p>0.05$

** Motor blok tamamen ortadan kalktığı için istatistiksel değerlendirme yapılmamıştır.
chi square testi

Tablo 4.8. Olguların postoperatif radial sinir motor bloğu değerleri

	Grup Kontrol (n=30) 0/1/2/3/4/5/6	Grup Deksketoprofen (n=30) 0/1/2/3/4/5/6	P değeri*
Radial motor 5.dk	14/0/7/7/1/0/1	16/0/8/6/0/0/0	0.685
Radial motor 10.dk	16/0/2/9/1/1/1	16/0/7/7/0/0/0	0.304
Radial motor 20.dk	11/4/1/4/6/1/3	13/1/4/6/6/0/0	0.226
Radial motor 30.dk	9/1/4/1/4/5/6	7/0/5/5/6/5/2	0.377
Radial motor 1.sa	1/2/2/5/3/2/15	2/1/0/7/2/6/12	0.477
Radial motor 2.sa	1/0/0/3/3/3/20	0/0/0/2/1/3/24	0.633
Radial motor 4.sa	0/0/0/0/3/1/26	0/0/0/0/0/2/28	0.182
Radial motor 8.sa	0/0/0/0/0/1/29	0/0/0/0/0/0/30	0.313
Radial motor 12.sa	0/0/0/0/0/0/30	0/0/0/0/0/0/30	**
Radial motor 16.sa	0/0/0/0/0/0/30	0/0/0/0/0/0/30	**
Radial motor 20.sa	0/0/0/0/0/0/30	0/0/0/0/0/0/30	**
Radial motor 24.sa	0/0/0/0/0/0/30	0/0/0/0/0/0/30	**

Tüm veriler ortalama $\pm$ standart sapma (SD) veya sayı olarak verilmiştir.

* $p>0.05$

** Motor blok tamamen ortadan kalktığı için istatistiksel değerlendirme yapılmamıştır.
chi square testi

Tablo 4.9. Olguların postoperatif ulnar sinir motor bloğu değerleri

	Grup Kontrol (n=30) 0/1/2/3/4/5/6	Grup Deksketoprofen (n=30) 0/1/2/3/4/5/6	P değeri*
Ulnar motor 5.dk	13/1/2/4/9/0/1	12/1/3/9/5/0/0	0.506
Ulnar motor 10.dk	13/0/2/3/8/2/2	12/0/3/8/7/0/0	0.254
Ulnar motor 20.dk	9/1/2/1/5/7/5	8/1/3/3/7/7/1	0.642
Ulnar motor 30.dk	6/1/4/0/1/4/14	3/0/2/6/2/8/9	0.076
Ulnar motor 1.sa	1/0/4/3/2/2/18	1/0/0/3/0/4/22	0.216
Ulnar motor 2.sa	0/0/1/1/3/2/23	0/0/1/0/0/2/27	0.364
Ulnar motor 4.sa	0/0/0/1/0/2/27	0/0/0/1/0/0/29	0.355
Ulnar motor 8.sa	0/0/0/0/0/1/29	0/0/0/0/0/0/30	0.313
Ulnar motor 12.sa	0/0/0/0/0/0/30	0/0/0/0/0/0/30	**
Ulnar motor 16.sa	0/0/0/0/0/0/30	0/0/0/0/0/0/30	**
Ulnar motor 20.sa	0/0/0/0/0/0/30	0/0/0/0/0/0/30	**
Ulnar motor 24.sa	0/0/0/0/0/0/30	0/0/0/0/0/0/30	**

Tüm veriler ortalama $\pm$ standart sapma (SD) veya sayı olarak verilmiştir.

* $p>0.05$

** Motor blok tamamen ortadan kalktığı için istatistiksel değerlendirme yapılmamıştır.

chi square testi

4.6. Median, Radial ve Ulnar Sinirlerin Postoperatif Duyusal Blok Değerleri

Olguların postoperatif duysal blok değerlerine ait veriler sırasıyla median, radial ve ulnar sinir olarak Tablo 4.10, Tablo 4.11 ve Tablo 4.12’de gösterilmiştir.

Gruplar arasında median, radial ve ulnar sinir değerlendirilmesinde postoperatif duysal blok değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Postoperatif yapılan ilk değerlendirmede (postoperatif 5.dk) duysal blok oranı; median sinirde %83.33, radial sinirde %78.33 ve ulnar sinirde %56.66 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.10. Olguların postoperatif median sinir duyusal blok değerlendirilmesi

	Grup Kontrol (n=30) (sıcak/soğuk)	Grup Deksketoprofen (n=30) (sıcak/soğuk)	P değeri*
Median duyusal 5.dk	24/6	26/4	0.488
Median duyusal 10.dk	23/7	25/5	0.519
Median duyusal 20.dk	22/8	24/6	0.542
Median duyusal 30.dk	20/10	22/8	0.573
Median duyusal 1.sa	14/16	16/14	0.606
Median duyusal 2.sa	8/22	10/20	0.573
Median duyusal 4.sa	0/30	1/29	0.313
Median duyusal 8.sa	0/30	0/30	**
Median duyusal 12.sa	0/30	0/30	**
Median duyusal 16.sa	0/30	0/30	**
Median duyusal 20.sa	0/30	0/30	**
Median duyusal 24.sa	0/30	0/30	**

Tüm veriler sayı olarak verilmiştir.

* $p>0.05$

** Duyusal blok tamamen ortadan kalktığı için istatistiksel değerlendirme yapılmamıştır.
chi square testi

Tablo 4.11. Olguların postoperatif radial sinir duyusal blok değerlendirilmesi

	Grup Kontrol (n=30) (sıcak/soğuk)	Grup Deksketoprofen (n=30) (sıcak/soğuk)	P değeri*
Radial duyusal 5.dk	24/6	23/7	0.754
Radial duyusal 10.dk	22/8	23/7	0.766
Radial duyusal 20.dk	20/10	22/8	0.573
Radial duyusal 30.dk	17/13	20/10	0.426
Radial duyusal 1.sa	14/16	16/14	0.606
Radial duyusal 2.sa	9/21	11/19	0.584
Radial duyusal 4.sa	0/30	1/29	0.313
Radial duyusal 8.sa	0/30	0/30	**
Radial duyusal 12.sa	0/30	0/30	**
Radial duyusal 16.sa	0/30	0/30	**
Radial duyusal 20.sa	0/30	0/30	**
Radial duyusal 24.sa	0/30	0/30	**

Tüm veriler sayı olarak verilmiştir.

* $p>0.05$

** Duyusal blok tamamen ortadan kalktığı için istatistiksel değerlendirme yapılmamıştır.
chi square testi

Tablo 4.12. Olguların postoperatif ulnar sinir duyusal blok değerlendirilmesi

	Grup Kontrol (n=30) (sıcak/soğuk)	Grup Deksketoprofen (n=30) (sıcak/soğuk)	P değeri*
Ulnar duyusal 5.dk	15/15	19/11	0.297
Ulnar duyusal 10.dk	14/16	19/11	0.194
Ulnar duyusal 20.dk	14/16	17/13	0.438
Ulnar duyusal 30.dk	9/21	15/15	0.114
Ulnar duyusal 1.sa	4/26	8/22	0.197
Ulnar duyusal 2.sa	1/29	2/28	0.554
Ulnar duyusal 4.sa	0/30	0/30	**
Ulnar duyusal 8.sa	0/30	0/30	**
Ulnar duyusal 12.sa	0/30	0/30	**
Ulnar duyusal 16.sa	0/30	0/30	**
Ulnar duyusal 20.sa	0/30	0/30	**
Ulnar duyusal 24.sa	0/30	0/30	**

Tüm veriler sayı olarak verilmiştir.

* p>0.05

** Duyusal blok tamamen ortadan kalktığı için istatistiksel değerlendirme yapılmamıştır.
chi square testi

4.7. Omuz Ekleminin Postoperatif Motor Blok ve Duyusal Blok Süreleri

Gruplar arasında omuz ekleminin postoperatif motor blok süresi değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Gruplar arasında omuz ekleminin postoperatif duyusal blok süresi (dk) değerleri deksketoprofen grubunda 210.66 ± 74.55 , kontrol grubunda 168.00 ± 80.31 olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut idi (p<0.05)

Tablo 4.13. Olguların omuz ekleminin postoperatif motor blok ve duyusal blok süreleri değerleri (dakika)

	Grup Kontrol (n=30)	Grup Deksketoprofen (n=30)	P değeri*
Motor blok süresi	114.66 ± 67.70	127.00 ± 53.44	0.437
Duyusal blok süresi	168.00 ± 80.31	210.66 ± 74.55	0.037**

Tüm veriler sayı olarak verilmiştir.

* p>0.05

**p<0.05

independent samples T test

4.8. Postoperatif Total PCA Fentanil Miktarı ve Postoperatif VAS Skorları

Olguların postoperatif total PCA fentanil miktarı ve postoperatif VAS skoru değerlerine ait veriler sırasıyla Tablo 13 ve Tablo 14'te gösterilmiştir.

Gruplar arasında total PCA fentanil miktarı (μg) değerleri deksketoprofen grubunda 274.16 ± 314.89 , kontrol grubunda 490.00 ± 408.98 olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut idi ($p < 0.05$).

Grupların postoperatif VAS skoru değerleri karşılaştırıldığında tüm zamanlarda deksketoprofen grubunda daha düşük olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut idi ($p < 0.05$). Ayrıca 45. dk ve 4. saat VAS skoru $p < 0.001$, 48. saat $p < 0.000$ bulundu

Tablo 4.14. Olguların total PCA fentanil miktarları değerleri

	Grup Kontrol	Grup Deksketoprofen	P değeri*
Total PCA miktarı (μg)	490.00 ± 408.98	274.16 ± 314.89	0.026**

Tüm veriler sayı olarak verilmiştir.

* $p > 0.05$

** $p < 0.05$

independent samples T test

Tablo 4.15. Olguların postoperatif VAS skorları değerleri

	Grup Kontrol (n=30)	Grup Deksketoprofen (n=30)	P değeri*
Postop VAS 15.dk	1.76 ± 2.47	0.56 ± 0.85	0.015**
Postop VAS 30.dk	1.83 ± 2.18	0.76 ± 1.40	0.028**
Postop VAS 45.dk	2.33 ± 2.07	0.80 ± 1.24	0.001**
Postop VAS 1.sa	2.56 ± 1.88	1.20 ± 1.42	0.002**
Postop VAS 2.sa	3.33 ± 1.58	1.86 ± 1.92	0.002**
Postop VAS 4.sa	4.06 ± 1.38	2.43 ± 2.07	0.001**
Postop VAS 8.sa	4.43 ± 1.83	3.13 ± 2.23	0:017**
Postop VAS 12.sa	4.20 ± 1.84	2.96 ± 2.05	0.018**
Postop VAS 24.sa	4.00 ± 1.81	2.56 ± 1.88	0.004**
Postop VAS 48.sa	3.30 ± 1.57	1.86 ± 1.13	0.000***

Tüm veriler sayı olarak verilmiştir.

* $p > 0.05$

** $p < 0.05$

*** $p < 0.001$

independent samples T test

5. TARTIŞMA

Artroskopik omuz cerrahisi geçirecek 60 hastada randomize, kontrollü olarak gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada; ultrason eşliğinde interskalen blok ile birlikte genel anestezi uygulanan hastalara verilen preemptif i.v deksketoprofenin, postoperatif analjezik etkinliğine, analjezi süresine, postoperatif kullanılan opioid miktarına etkilerini araştırdık.

Omuz artroskopisinin endikasyonu giderek genişlemektedir. Tanısal olarak başlayan omuz artroskopisi günümüzde instabilite ameliyatları, rotator manşet hastalığı ve omuz sıkışma sendromunda rutin hale gelmiştir. Genel uygulama alanları; omuz instabilitesi, omuz sıkışma sendromu, rotator manşet yırtıkları, kalsifiye tendinit, donuk omuz, biceps tendon patolojileri, dejeneratif eklem hastalığıdır (22). Omuz cerrahisi uygulanan hastalarda operasyon sonrası özellikle ilk 48 saatte ciddi postoperatif ağrı gözlenir. Operasyon alanında yapılan yumuşak doku diseksiyonu ve cerrahi insizyonlar postoperatif dönemde ağrıyı oluşturan başlıca sebeplerdir. Bölgedeki şiddetli ağrı hasta konforunu azalttığı gibi fonksiyonel iyileşme periyodunu da olumsuz etkiler (24).

Omuz cerrahisi sonrası analjezi için NSAİİ, opioidler, lokal anesteziklerin cerrahi sahaya lokal enjeksiyonları ve brakial pleksus blokları olarak sıralanabilir. Omuz cerrahisine bağlı ağrı çok şiddetli olabildiği için kuvvetli opioidlere ihtiyaç duyulabilir ve bu günlerce ve haftalarca olabilir (25). Omuz cerrahisi operasyonunun artroskopik uygulanması postoperatif ağrıyı azaltabilir ancak bu fayda genellikle ilk birkaç gün için belirgin değildir ve ilk 48 saat boyunca lokal veya rejyonel anestezi yokluğunda analjezik gereksinimler açık omuz cerrahisine eşit olabilir (25). Lokal anestezikler kullanılarak bu ağrıyı hafifletmenin çeşitli yöntemleri vardır. Bu sayede, postoperatif erken dönemde ağrı azaltılarak artroskopik omuz cerrahisi günübirlik cerrahi sınıfına girmiştir (1). Seçenekler arasında intraartiküler (IA) lokal anestezikler (tek başına ya da opioid eklenerek), supraskapüler sinir bloğu (tek başına ya da aksiller sinir bloğu eklenerek), single-shot interskalen blok veya kontünyu (kataterize) interskalen blok bulunmaktadır (26).

Günümüz genel anestezi teknikleri 1/300.000 olan mortalite oranları ile son derece güvenlidir (27), ancak ciddi komorbiditesi olan hastalarda şüphesiz ki bu oran daha yüksektir. Hiçbir rejyonel anestezi tekniği %100 başarı oranına sahip değildir ve başarılı bir sinir bloğuyla bile % 8.7-13'e kadar olan genel anesteziye dönüşüm gerektiren yetersiz anestezi ve analjezi riski bulunur (28, 29).

Artroskopik omuz cerrahisi ameliyatları tek başına genel anestezi uygulanarak yapılabildiği gibi, genel anestezi ile interskalen blok kombine edilerek ve tek başına interskalen blok ile uygulanabilmektedir. Sadece ISB ile uyanık omuz cerrahisi planlanırken hasta seçimi büyük önem taşımaktadır ve preoperatif psikolojik hazırlık ameliyat gününden çok daha önce başlamalıdır. Hastanın yüzünün cerrahi bölgeye yakın olması ve cerrahi örtüyle kapatılmasının neden olduğu klostrofobi gibi sorunlara yol açmaktadır (30). Tek başına genel anestezinin ise postoperatif dönemde şiddetli ağrı duyulması, iyileşmede gecikme, daha fazla tekrar yatış sayısı, geç taburculuk ve ağrının kronikleşmesi gibi birçok dezavantajı vardır (28, 31) ve bu nedenle genel anestezi uygulanan tüm hastalara bir miktar ek lokal veya rejyonel anestezi uygulanması postoperatif hasta konforu açısından gerekmektedir.

İnterskalen brakiyal pleksus blokları omuz ameliyatlarında yaygın şekilde kullanılır ve genellikle hasta konforunun en iyi olabilmesi için genel anestezi ile kombine edilir (32). Omuz cerrahisi ameliyatı için brakiyal pleksus bloğu uygulanan hastaların postoperatif opioid tüketimi azalır (33, 34). Erken mobilizasyon daha kolaydır ve hastaneden taburculuk daha erken olur (35). Tek başına ya da intraoperatif sedasyon (genel anestezi değil) ile birlikte uygulanan interskalen blok, daha iyi ağrı yönetimine ve hastaneden daha erken taburcu olmaya olanak tanıyarak tek başına genel anesteziden daha üstündür (36, 37). Bununla birlikte, klinik rutinde anestezistler ve ortopedik cerrahlar, artroskopik omuz ameliyatı için genel anestezi ile birlikte interskalen sinir bloğunu (single-shot veya kateter teknikleri) tercih etmektedirler (26). Bizim çalışmamızda ise artroskopik omuz cerrahisi geçirecek hastalara operasyondan 15 dk önce USG eşliğinde ISB uygulandı ve sonrasında genel anestezi ile hastalar operasyona alındı.

İnterskalen blok humerusun proksimali ve omuz için ideal anestezi sağlayabilen bir bloktur (9). Bu blokta C5-7 kolları en yoğun şekilde bloke olur ancak bu blokta ulnar sinir her zaman bloke edilemeyebilir. Klasik yaklaşımla gerçekleştirilen ISB'lerin yaklaşık %30-50'sinde ulnar sinirin etkilenmediği bilinmektedir (38). Bu yüzden interskalen blok omuz cerrahisi için ideal bir blok iken, dirseğin dorsalindeki cerrahiler için yeterli değildir (7). Madison S.J. ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada el ve önkol cerrahisinde interskalen bloğun diğer brakiyal plexus bloklarına eşdeğer anestezi sağlamadığını ve sadece %15 olguda el ve ön kol cerrahisinde tam cerrahi anestezi sağladığını bildirmişler (39).

Plante ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada; omuz cerrahisi planlanan 60 hasta iki gruba (grup C5 ve grup C6) ayrılmış. İnterskalen blok ultrason eşliğinde C5 grubunda C5 sinir kökü, C6 grubunda C6 sinir kökü hedef alınarak lokal anestezik enjeksiyonu yapılmış. Enjeksiyondan 30 dakika sonra muskulokütanöz ve aksiller sinir bloğu her iki grupta da hem tatmin edici değilmiş ve hem de iki grup arasında belirgin şekilde fark yokmuş. Buna karşılık, C6 grubunda ulnar, radial ve median sinirlerin bloğu açısından C5 grubuna göre daha fazla bir başarı oranı gözlemlenmiş: (ulnar sinir bloğu:% 93'e karşı % 19, radial sinir bloğu:% 96'ya karşı % 28, median sinir bloğu: % 96'ya karşı % 69). Bu iki grup arasında postoperatif analjezi açısından aralarında fark olmadığı bildirilmiş (40). Bizim çalışmamızda ise duysal bloklar ulnar sinirde %56.66, radial sinirde %78.33 ve median sinirde %83.33 olarak bulundu. Bizim bu değerlendirmeyi postoperatif 5. dakikada yapmamıza ve ortalama anestezi sürelerimizin yaklaşık 90 dakika sürmesine rağmen literatürle benzer sonuçlar bulundu.

İntraartiküler analjezi postoperatif ağrı yönetiminde kullanılan bir yöntemdir. Genellikle cerrahlar tarafından uygulanan bu teknik, cerrahi girişimin sonunda lokal anesteziklerin (tek başına ya da opioid eklenerek) eklem boşluğuna enjekte edilmesini içerir. Sürekli LA infüzyonu için epidural tip bir kateter yerleştirilmesi de uygulanabilen bir yöntemdir (26). Nisar ve arkadaşlarının yapmış olduğu artroskopik omuz cerrahisi planlanan 60 hastayı içeren bir çalışmada hastalar 3 gruba (ISB grubu, İA LA grubu ve kontrol grubu) ayrılmış ve 24 saatlik morfin tüketimlerine

bakılmış. Morfin tüketimleri IA LA grubunda 22.3mg ve kontrol grubu 32.3mg olarak bulunurken, ISB grubunda 14.0mg morfin tüketimi bulunmuş (41). İkinci ve arkadaşlarının yapmış olduğu benzer bir çalışmada artroskopik omuz cerrahisi planlanan 36 hasta 2 gruba ayrılmış (Grup 1 tek doz ISB, Grup 2 tek doz İA LA). Postoperatif VAS skorları 0, 1, 4, 8, 12 ve 24. saatte sorulmuş. Her iki grupta da yeterli analjezi sağlanmış (VAS<4) ancak Grup 1 de tüm zamanlarda VAS skorları daha düşük bulunmuş. Postoperatif ek analjezi açısından da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamış (42).

Omuz artroskopisi sonrası glenohumeral kondroliz (kıkırdakta nekroz ve hasar) gelişebilir ve ciddi komplikasyonlara sebep olabilir. Baillie ve arkadaşlarının 2009 yılında yayınlamış olduğu bir vaka serisinde 2005-2006 yılları arasında omuz artroskopisi sonrası görülen 23 adet kondroliz vakasının etyolojisi araştırılmış ve intraartiküler lokal anesteziklerin sebep olabileceği ve özellikle yüksek dozlardan sakınılması gerektiği belirtilmiş (43). 2009 yılında (2010 da güncellenmiş) FDA (food and drug administration) tarafından 2006-2008 yılları arasında bildirilen 35 adet glenohumeral kondroliz vakası incelenmiş. Bu 35 vakada ortak olan yönler bakıldığında; vakaların hepsinde postoperatif analjezi için infüzyon pompası ile sürekli infüzyon şeklinde intraartiküler lokal anestezi uygulandığı görülmüş ve birçoğunda ise lokal anesteziklere epinefrinin eklendiği görülmüş. Bu yüzden bu uygulamalardan kaçınılması gerektiği bildirilmiş (44).

Supraskapüler sinir, omuz ekleminin duyusunun yaklaşık %70'inden sorumludur, geri kalan kısmın duyusu büyük ölçüde aksiller ve lateral pektoral sinirlerden sağlanır. Supraskapüler sinir bloğu (SSNB), morfin tüketimini plasebo ile karşılaştırıldığında %31 azaltır, bulantı ve kusmayı azaltır ve daha erken taburculuk sağlar (45). SSNB tek başına IA LA'dan daha üstün analjezi sağlar, ancak SSISB'den daha düşüktür (46). Neal ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada artroskopik omuz cerrahisi planlanan 120 hasta 4 gruba ayrılmış (Grup 1 SSISB, Grup 2 SSNB, Grup 3 İL LA ve Grup 4 kontrol) ve tüm hastalara genel anestezi uygulanmış. Hastalar ilk 24 saat boyunca gözlemlenmiş. Ağrı skorları, ek analjezi ihtiyacı, hasta memnuniyet skorları ve yan etkiler 4 ve 24 saatte kaydedilmiş. İA LA ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiş. Bu gruplarla karşılaştırıldığında

Grup SSB ve ISB'nin ağrı skorları anlamlı derecede düşük bulunmuş. Hareket ile olan ağrı değerleri Grup ISB'de Grup SSB'ye göre daha düşük bulunmuş. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, morfin tüketiminde istatistiksel olarak anlamlı azalma ve daha iyi hasta memnuniyet skorları sadece Grup ISB'de kaydedilmiş. SSISB ile SSNB gruplarına bakıldığında ilk analjezik gereksinim zamanının Grup SSISB'de daha uzun olduğu gösterilmiş (594'e karşı 375 dakika). Bu çalışmada SSNB uygulanmasının, ek analjezik ihtiyacını ve 24 saatlik ağrı değerlendirmesini etkilemediği için çok az klinik yarar sağladığı bildirilmiştir (47).

Gözlemsel veriler, SSNB'nin aksiller sinir bloğu (ANB) ile birlikte kullanıldığında total omuz eklem analjezisi sağlamanın mümkün olduğunu düşündürmektedir (48, 49). Ancak eklem kapsülü gerilmesi durumunda ve lateral pektoral sinirin bloke edilmemesi sebebiyle bazen intraoperatif opioid gerekebilmektedir, bu genellikle kısa süreli bir olaydır (50). Checcucci ve arkadaşları tarafından sunulan artroskopik omuz cerrahisi planlanmış 20 hastadan oluşan bir vaka serisinde hastalara SSNB ile ANB ve portların giriş yerlerine LA infiltrasyonu tek bir teknik olarak başarılı olarak uygulanmış. İntraoperatif opioid ihtiyacı ve genel anesteziye dönüş hiçbir hastada olmamış ve hasta konforu ve hasta memnuniyeti tatmin edici olarak bulunmuş (51). SSNB ve ANB'nin birlikte uygulandığı bu teknik SSISB ile karşılaştırıldığında avantajı, sınırlı solunum rezervi olan hastalar için frenik sinir blok ihtimalinin olmaması ve üst ekstremitenin alt yarısında istenmeyen motor bloğun olmamasıdır. Bu tekniğin ISB'ye göre dezavantajı ise, iki ayrı yerden blok gerekliliği, omuz ekleminin inkomplet bloke ediliyor olması ve sürekli bir infüzyon gerekliliği durumunda iki ayrı perinöral kateterin gerekmesidir. SSNB ile ANB'nin birlikte uygulanması gelecekte popüler bir teknik haline gelebilir ve özellikle solunum rezervi bozulmuş kişilerde ilk tercih edilen tekniğe dönüşebilir (26).

Supraklavikular blok, omuz cerrahileri için tercih edilen teknik olarak görülmemektedir. Çünkü brakial pleksusun üst köklerinden kaynaklanan proksimal sinir dallarının, özellikle de proksimal üst trunkusta supraskapüler sinirin bloke edilememesi ihtimali bulunmaktadır. Bununla birlikte, blok klavikulanın üst

kısından yapıldığı için, kısmen de olsa lokal anesteziklerin interskalen boşluğa yayılmasına bağlı olarak tüm omuzda anestezisi elde edilmesi mümkündür (26).

Supraklavikular blok ile ISB tekniğini karşılaştıran az sayıda randomize çalışma verileri vardır, ancak supraklaviküler tekniğin etkinliğini destekleyen önemli bir prospektif veri mevcuttur. Liu ve arkadaşlarının yaptığı bu çalışmada omuz cerrahisi planlanan 1169 hasta 2 gruba ayrılmış (Grup 1 ISB, Grup 2 Supraklavikular blok). Ultrason eşliğinde Grup 1'e interskalen blok, Grup 2'ye supraklavikular blok uygulanmış. İnterskalen grupta (n = 515) başarı oranı: %100, supraklaviküler grupta (n = 654) başarı oranı: %99.7 olarak bulunmuş. Ses kısıklığı insidansı, supraklaviküler bloklar için anlamlı olarak daha düşükmüş (sırasıyla %31'e karşı %22), dispne insidansı ise benzermiş (sırasıyla %10'a karşı %7). Tüm bu çalışmada klinik olarak belirgin pnömotoraks olmamış ve postoperatif nörolojik semptomlar çok az hastada görülmüş (% 0.4) ve kalıcı sinir hasarı olmamış (52).

Artroskopik omuz cerrahisi için çeşitli rejyonel anestezi teknikleri; interskalen blok, supraklavikular blok, İA LA, supraskapular blok ve supraskapular + aksiller sinir bloğu literatürde yer alır ve bu konuda birçok çalışma mevcuttur. Biz bu çalışma öncesinde literatür taraması yaptıktan sonra yukarıda da tartışıldığı gibi interskalen bloğun diğer bu tekniklere göre cerrahi anestezi sağlaması açısından, postoperatif analjezi kalitesi, analjezi süresi ve analjezik ihtiyacı açısından, hasta memnuniyeti açısından ve tek iğne girişim yeri ile daha çok ön plana çıkmakta olduğunu düşündük. Ayrıca ISB, USG eşliğinde uygulanması ile başarı oranı artarak ve komplikasyon oranı azalarak daha güvenli bir hal almıştır (53). Bu sebeplerle bizim çalışmamızda USG eşliğinde ISB blok tekniği kullanıldı ve herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadı.

Ultrason kullanımı son yıllarda anestezi uygulamasının hemen hemen her alanına girmiştir. Rejyonel anestezide de ultrasonografi kullanımı hızla gelişmiştir. Ultrason kılavuzluğunun iğne ve siniri görüntüleme sayesinde, blok başarı oranlarını artırabileceği ve komplikasyonları azaltabileceği düşünülmüştür ve birçok çalışmada bu gösterilmiştir. Bu durum birçok anestezi uzmanını sinir stimülasyonundan uzaklaştırmış ve aynı zamanda sinir stimülasyonunun bilinmeyen zayıf yönlerini

ortaya çıkarmıştır. Bunlardan biri, single-shot interskalen blok sırasında nörostimülasyon kullanılması önemli derecede yanlış negatif motor cevap oranına (%57) sahip olmasıdır (53).

Liu ve arkadaşlarının 219 hasta üzerinde yapmış olduğu prospektif randomize bir çalışmada, SSISB uygulanmasının sinir stimülasyon tekniği ve ultrason eşliği tekniği karşılaştırmış. Ultrason kullanılması sinir stimülasyonuna göre, iğne ile girişim sayısını 1-3 azalttığı gösterilmiş ($p<0.001$). Uygulama sonrası 5. dakikadaki değerlendirmede motor blok dereceleri karşılaştırıldığında ultrason grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı fark mevcutmuş ($p<0.05$). Ancak blok performans zamanı karşılaştırıldığında gruplar arasında fark yokmuş (her ikisinde de 5 dakika). Çalışmadaki hiçbir hastada genel anesteziye dönüşüm gerekmemiş ve her iki grupta hasta memnuniyeti benzer bulunmuş (%92 ultrason grubu, %96 sinir stimülasyonu grubu). Postoperatif nörolojik semptom insidansı, postoperatif 1. haftada sinir stimülatörü grubu için %11 ve ultrason grubu için %8 ile benzer bulunmuş. Postoperatif 6. haftada sinir stimülatörü grubu için %7 ve ultrason grubu için %6 ile yine benzer bulunmuş. Bu çalışmada sonuç olarak ultrason kullanılması interskalen blok uygulanması için gereken iğne ile girişim sayısını azalttığı ve daha kısa sürede motor blok gelişmesini sağladığı gösterilmiş. Bununla birlikte, blok uygulama zamanında, blok başarısızlık oranında, hasta memnuniyetinde ve postoperatif nörolojik semptomların şiddetinde ve insidansında anlamlı farklılık gözlenmemiş (54).

Kapral ve arkadaşlarının yapmış olduğu başka bir çalışmada, travmaya bağlı üst kol cerrahisi geçirecek ASA I-III grubu 160 hasta için SSISB planlanmış ve hastalar iki gruba ayrılmış (Grup1: sinir stimülasyonu, Grup2: USG). Her iki gruba da lokal anestezi olarak 20 ml %0.75 ropivakain uygulanmış. Gruplar cerrahi anestezi sağlama açısından karşılaştırıldığında, ultrason grubunda hastaların %99'unda cerrahi anestezi sağlanırken, sinir stimülasyon grubundaki hastaların %91'inde cerrahi anestezi elde edilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ($p<0.01$). Gruplar arasında duyuşal blok, motor blok ve bloğun etkilediği alanın genişliği karşılaştırıldığında ultrason grubunda sinir stimülasyon grubuna göre daha etkili bulunmuş ($p<0.05$). Sonuç olarak bu çalışmada ultrason kullanımının, iğnenin

doğru yere yönlendirildiğinin ve yeterli lokal anesteziik yayılımının görüntülenebilmesi avantajları sayesinde interskalen brakiyal pleksus bloğunun başarı oranını artırdığı belirtilmiştir (55).

Ultrason eşliğinde yapılan bloklarda lokal anesteziik dozu azaltılabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur, dozun 20 ml'den 5 ml'ye düşmesiyle hemidiyafragmatik parezi insidansı % 90'dan % 30' a kadar azalmıştır (9). Vandepitte ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada, interskalen blok için yeterli minimum %0.75'lik ropivakain hacmini araştırmak için ultrason eşliğinde interskalen alana bir katater yerleştirilmiş ve başarılı blok olana kadar 1 ml ek doz yapılmış. Hastaların başarılı blok oranı 6 ml hacimde %57 iken 7 ml hacimde başarılı blok oranının %100'e keskin bir artış gösterdiği görülmüş. Ve sonuç olarak interskalen blok ile cerrahi anestezinin zamanında başlaması ve başarılı olması için kateter yoluyla en az 7 ml hacimdeki % 0.75'lik ropivakain enjeksiyonu gerekli olduğu bildirilmiştir (56).

Falcao ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada, 29 hastaya ultrason eşliğinde interskalen blok yapılmış ve sonrasında genel anestezi uygulanmış. İnterskalen blokta başarılı blok için, epinefrin (1:200.000) eklenmiş %0.5'lik bupivakainin minimum etkili hacmi araştırılmış. Bu çalışmanın şartları altında ultrason ve nörostimülatör eşliğinde yapılan interskalen blokta, epinefrin eklenmiş %0.5'lik bupivakainin minimum etkili hacmi 0.95 ml olarak bulunmuş. Diyafram paralizisine neden olmayan maksimum güvenli hacim ise 4.29 ml, yeterli postoperatif analjezi sağlayan minimum hacim ise 2.34 ml olarak bulunmuş (57).

Riazi ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada artroskopik omuz cerrahisi geçirecek 40 hasta 2 gruba ayrılmış (Grup 1: 20ml %0.5 ropivakain standart volüm, Grup 2: 5ml %0.5 ropivakain düşük volüm) ve her iki gruba da interskalen blok sonrası genel anestezi uygulanmış. Diyafram paralizisi insidansı düşük volümlü grupta %45 iken standart volümlü grupta %100 olarak bulunmuş ve diğer solunum yolu komplikasyonları karşılaştırıldığında da istatistiksel olarak anlamlı fark mevcutmuş ($p<0.05$). Postoperatif 24 saatlik dönemde gruplar arasında postoperatif ağrı skorlarında, uyku kalitesinde ve toplam morfin tüketiminde anlamlı bir farklılık

yokmuş. Sonuç olarak bu çalışmada ultrason eşliğinde interskalen blok uygulanmasında düşük volümde lokal anestezi kullanılmasının, postoperatif analjezide herhangi bir değişikliğe yol açmadan solunum yolu ve diğer komplikasyonlara daha az sebep olduğu bildirilmiş (58).

Sinha ve arkadaşlarının yapmış olduğu başka bir çalışmada ise artroskopik omuz cerrahisi planlanan 30 hasta iki gruba ayrılmış ve her iki gruba da interskalen blok sonrası genel anestezi uygulanmış (Grup 1:20ml %0.5 ropivakain, Grup 2:10 ml %0.5 ropivakain) ve port giriş yerlerine lidokain infiltrasyonu yapılmış. Her iki gruptaki 15 hastanın 14'ünde blok performansından 15 dakika sonra hemidiyafragmatik paralizi oluşmuş. PACU'daki değerlendirmede her iki gruptaki 15 hastanın 13'ünde hemidiyafragmatik paralizi devam etmiş. Ancak, gruplar arasında duyuşal dermatomal yayılım, motor blok, ağrı skorları ve analjezik tüketimi karşılaştırıldığında anlamlı fark yokmuş. Sonuç olarak bu çalışmada interskalen blokta lokal anestezi volümünün 20 ml'den 10 ml'ye düşürülmesi hemidiyafragmatik paralizi insidansını veya pulmoner fonksiyonlara etkiyi azaltmamış ve analjezinin kalitesinde veya süresinde de önemli bir farklılığa yol açmamıştır (59). Bizim çalışmamızda ise ISB için 20 ml (lidokain %2 10ml ve bupivakain %0.5 10ml karışık olarak) uygulandı. Literatürde 20ml'lik dozun diyafram paralizi açısından riski yüksek olmasına rağmen, USG kullanımının ISB uygulamasında solunumsal komplikasyonları azaltması sayesinde çalışmadaki hiçbir hastada diyafram paralizi ve solunumsal komplikasyon görülmedi.

Preemptif analjezi, cerrahi uygulama öncesinde analjezik ilaç tedavisine başlanarak cerrahi sırasında ve sonrasında gelişebilecek noisiseptif uyarının modülasyonu ile cerrahi sonrası analjezik ihtiyacını azaltmayı hedefleyen bir uygulamadır (60, 61). Preemptif analjezi sağlamak için hem noisiseptif uyarıyı inhibe edecek hem de endojen antinosisseptif sistemi aktive edecek ilaçlar kullanılır. Bu ilaçlar arasında lokal anestezi, non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ), parasetamol, opioidler, magnezyum, sitokin sentez inhibitörleri, ketamin ve trisiklik antidepresanlar yer alır (5). Bu ilaçlar preemptif analjezi sağlamak için tek başlarına ya da birlikte kullanılarak farklı etki mekanizmaları üzerinden analjezik etkinlik artırılmakta ve yan etki insidansı azaltılmaktadır. Opioidler ile NSAİİ'nin birlikte

kullanımı opioid tüketimini ve opioidlere bağı gelişen yan etki insidansını azaltmaktadır (61, 62). Nosisepsiyonun oluşum mekanizmasını anlamaya yönelik birçok çalışma yapılmıştır ve bunun cerrahi doku kesi sonrası ortaya çıkan prostaglandinler ve sitokinler ile ilişkisi olduğu gösterilmiştir. Bu ilişkiden yola çıkarak güçlü prostaglandin inhibisyonu yapan NSAİİ'lerin anti-nosiseptif özellik gösterdiği varsayılmış ve bu ilaçların ağrı tedavisindeki etkinliği kabul edilmiştir (5, 63).

Artroskopik omuz cerrahisinde preempitif analjezi hakkında literatürde çok az sayıda çalışma mevcuttur. Mardani-Kivi ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada artroskopik omuz cerrahisi geçirecek 76 hasta G (gabapentin) ve P (plasebo) grubu olarak ikiye ayrılmış ve G grubuna preempitif olarak 600mg gabapentin verilmiş. 24 saatlik izlemde postoperatif ağrı skorlarında anlamlı fark bulunmamış ancak opioid tüketimi G grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş (64). Ahn ve arkadaşları tarafından yapılan başka bir çalışmada ise artroskopik omuz cerrahisi geçirecek 60 hasta pregabalin grubu ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış ve pregabalin grubuna preempitif olarak 150mg pregabalin verilmiş. 48 saatlik izlemde postoperatif ağrı skorları ve postoperatif opioid tüketimi pregabalin grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş (65). Bizim çalışmamızda ise daha önce preempitif olarak artroskopik omuz cerrahisinde kullanılmamış fakat farklı cerrahilerde preempitif olarak uygulanmış i.v deksketoprofen kullanıldı.

Deksketoprofenin preempitif olarak uygulandığı birçok çalışmanın birlikte değerlendirildiği bir derlemede deksketoprofen kullanılan gruplarda toplam opioid tüketiminin plaseboya göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (66). Farklı analjeziklerle karşılaştırıldığı çalışmalarda ise deksketoprofenin 25 mg'lık oral formunun 50 mg tramadol, 50 mg diklofenak ve 500 mg parasetamol + 22.5 mg kodeine eşit analjezik etkinlikte olduğu gösterilmiştir (66). Bizim çalışmamızda ise Grup 2 postoperatif tüm zamanlardaki VAS skorunda ve total PCA fentanil tüketiminde Grup 1'e göre istatistiksel olarak anlamlı daha düşük olup literatürle uyumlu bulundu.

Kelsaka ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada lomber mikrodiskektomi uygulanacak 50 hasta iki gruba ayrılmış (Grup A (deksketoprofen) ve Grup K (kontrol)). Grup A'ya operasyondan 10 dakika önce 50mg (2ml) deksketoprofen, Grup K'ya operasyondan 10 dakika önce 2ml serum fizyolojik i.v olarak yavaş infüzyonla verilmiş. Postoperatif tüm hastalara tramadol ile HKA uygulanmış. Postoperatif 1., 4., 8., 16. ve 24. saat VAS skorları, sedasyon skorları, hasta memnuniyeti ile toplam tramadol değerleri değerlendirilmiş. Deksketoprofen verilen grupta, ameliyat sonrası tüketilen tramadol miktarı (134.4 ± 23.1 mg) kontrol grubundan (228.4 ± 71.0 mg) düşük bulunmuş ($p < 0.05$). Ameliyat sonrası VAS değerlerine bakıldığında, ilk sekiz saatteki VAS değerleri deksketoprofen grubunda daha düşükmüş ($p < 0.05$). Postoperatif 16. ve 24. saatlerdeki VAS değerleri de deksketoprofen grubunda kontrol grubundan düşük bulunmuş, fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değilmiş ($p > 0.05$) (67).

Keskioğlu ve arkadaşlarının yapmış olduğu başka bir çalışmada elektif septorinoplasti cerrahisi uygulanacak 60 hastada, cerrahi insizyon öncesi iv deksketoprofen ve asetaminofen uygulamasının, ameliyat sonrası ağrı skorları, analjezik ihtiyaçları, hemodinamik parametreler, 24 saat sonunda hasta memnuniyeti ve hasta kontrollü analjezi yöntemi ile toplam tramadol tüketimi üzerindeki etkilerini araştırılmış. Hastalar üç gruba ayrılmış (Grup D'ye 50 mg iv deksketoprofen trometamol cilt insizyonundan önce uygulanmış, Grup A'ya 1 gr iv asetaminofen cilt insizyonundan önce uygulanmış, Grup K'ya cerrahi insizyon öncesi analjezik uygulanmamış). Ameliyat sonrası analjezi, iv hasta kontrollü analjezi yöntemi ile tramadol kullanılarak sağlanmış. Ameliyat sonrası 15. dakika, 30. dakika, 1., 2., 6., 12. ve 24. saatlerde VAS skorları, sistolik, diastolik, ortalama arter basınçları, kalp atım hızı ile 24. saatin sonundaki toplam tramadol tüketim miktarları ve hasta memnuniyeti değerlendirilmiş. Gruplar arasında demografik veriler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yokmuş. Gruplar arasında kalp atım hızı, sistolik arter basıncı, diastolik arter basıncı ve ortalama arter basıncı değerleri karşılaştırıldığında da istatistiksel olarak fark yokmuş. Ameliyat sonrası VAS değerleri karşılaştırıldığında VAS değerleri en yüksek Grup K, sonra Grup A, en düşük ise Grup D olarak bulunmuş. Gruplar arasında postoperatif 15. dk, 30. dk, 1. ve

2. saatlerde istatistiksel anlamlı bir fark görülmüş ($p<0.05$). Postoperatif 6., 12. ve 24. saatlerde ise grup D ile grup A arasında anlamlı fark bulunmazken, Grup K ile diğer iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmış. Toplam tramadol tüketim miktarları karşılaştırıldığında Grup K ve Grup A arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmazken her iki grubun da Grup D'den daha yüksek dozda tramadol tükettiği gözlenmiş ve Grup D ile her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş (68).

Single-shot ISB'yi kontrol grubu ile karşılaştıran birkaç çalışmada blok uygulanan grupta postoperatif ağrı azalmış ancak kontrollerde bu sürenin 24 saat ile sınırlı bir analjezi süresi olduğu görülmüştür (36). Bu süreyi uzatmak için adjuvan ilaçlar kullanılmıştır. Bu konuda epinefrin, klonidin, ketamin, midazolam gibi başarılı ilaçlar denenmiştir. Bizim çalışmamızda da, i.v deksketoprofen uygulanan grupta, median sinir ve radyal sinirin 1. ve 2. saatteki duysal blok süreleri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı daha uzun bulundu. Motor blok sürelerine ve ulnar sinirin duysal blok süresine etkisi açısından ise istatistiksel fark bulunmadı.

6. SONUÇ

Yaptığımız bu çalışmada; artroskopik omuz cerrahisi için genel anesteziye ilave olarak interskalen blok uygulanan hastalara verilen preemptif i.v deksketoprofenin, postoperatif analjezik etkinliğine, analjezi süresine, postoperatif kullanılan opioid miktarına etkileri araştırılmıştır.

Olguların demografik verileri, ASA skorları, anestezi ve cerrahi süreleri, intraoperatif hemodinamik verileri, intraoperatif SpO₂ değerlerine bakıldığında gruplar arasında bu değerler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Ayrıca gruplar arasında median, radial ve ulnar sinirlerin postoperatif duyusal ve motor blok değerleri açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Total PCA fentanil miktarı deksketoprofen grubunda 274.16 ± 314.89 , kontrol grubunda 490.00 ± 408.98 olarak bulundu ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut idi ($p<0.05$). Preemptif i.v deksketoprofen uygulanması postoperatif ilk 48 saatteki opioid tüketimini %55.95 oranında azaltmıştır.

Postoperatif VAS skoru değerleri tüm zamanlarda (postoperatif 15.dk, 30.dk, 45.dk, 1.sa, 2.sa, 4.sa, 8.sa, 12.sa, 24.sa ve 48.sa) deksketoprofen grubunda kontrol grubuna göre daha düşük bulundu ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut idi ($p<0.05$).

Gruplar arasında omuz eklemının postoperatif duyusal blok süresi (dk) değerleri karşılaştırıldığında, deksketoprofen grubunda 210.66 ± 74.55 , kontrol grubunda 168.00 ± 80.31 olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut idi ($p<0.05$). Gruplar arasında omuz eklemının postoperatif motor blok süresi (dk) değerleri karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Artroskopik omuz cerrahisinde interskalen blok uygulaması postoperatif dönemde etkili bir analjezi sağlamaktadır; bunun yanına eklenen preempitif i.v

deksketoprofen uygulanmasının tek başına interskalen blok uygulamasına kıyasla duysal blok süresini uzatarak postoperatif ağrıyı azalttığı, analjezi süresini uzattığı ve postoperatif opioid ihtiyacını azalttığı gösterilmiştir. Preempitif olarak uygulanan i.v deksketoprofen kullanımının yan etki ve komplikasyona neden olmaması, kolay uygulanması ve etkin bir postoperatif analjezi sağlamasından dolayı iyi bir seçenek olabileceği sonucuna varılmıştır.



7. KAYNAKLAR

1. Fredrickson MJ, Krishnan S, Chen CY. Postoperative analgesia for shoulder surgery: a critical appraisal and review of current techniques. *Anaesthesia*. 2010;65(6):608-24.
2. Fredrickson MJ, Ball CM, Dalglish AJ. Successful continuous interscalene analgesia for ambulatory shoulder surgery in a private practice setting. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2008;33(2):122-8.
3. Woolf CJ, Chong MS. Preemptive analgesia--treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesthesia and analgesia*. 1993;77(2):362-79.
4. Samad TA, Moore KA, Sapirstein A, Billet S, Allchorne A, Poole S, et al. Interleukin-1beta-mediated induction of Cox-2 in the CNS contributes to inflammatory pain hypersensitivity. *Nature*. 2001;410(6827):471-5.
5. Wnek W, Zajackowska R, Wordliczek J, Dobrogowski J, Korbut R. Influence of pre-operative ketoprofen administration (preemptive analgesia) on analgesic requirement and the level of prostaglandins in the early postoperative period. *Polish journal of pharmacology*. 2004;56(5):547-52.
6. KEÇİK Y. Temel Anestezi. 2. ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016.
7. Butterworth JF, Mackey DC, JD W. Klinik Anesteziyoloji. 5. ed. Ankara: Lange; 2015.
8. Hadzic A. Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi İçin Anatomi. Ankara: Güneş Tıp Kitap Evleri; 2013. 345-97 p.
9. Göldoğan F, Gürkan Y. Rejyonal Anestezi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2013. 163 -84 p.
10. KAYHAN Z. Klinik Anestezi. Ankara2004. 503-28 p.
11. Miller RD. Miller Anestezi. 6. ed. İzmir: İzmir Güven Kitabevi; 2010.
12. Yücel A. Hasta Kontrollü Analjezi İstanbul: MER Yayıncılık; 1997.
13. Chu L. Klinik Anesteziyoloji El Kitabı: Akademisyen Yayınları; 2014.
14. Iohom G, Walsh M, Higgins G, Shorten G. Effect of perioperative administration of dexketoprofen on opioid requirements and inflammatory response following elective hip arthroplasty. *British journal of anaesthesia*. 2002;88(4):520-6.

15. Barbanøj MJ, Antonijoo RM, Gich I. Clinical pharmacokinetics of dexketoprofen. *Clinical pharmacokinetics*. 2001;40(4):245-62.
16. Arveles ® ilaç monogramı.
17. Buckenmaier C. Anaesthetic agents for advanced regional anaesthesia. 2005.
18. Stoelting RK HS. *Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practice*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006. 179-207 p. p.
19. la Grange P, Foster PA, Pretorius LK. Application of the Doppler ultrasound bloodflow detector in supraclavicular brachial plexus block. *British journal of anaesthesia*. 1978;50(9):965-7.
20. Ting PL, Sivagnanaratnam V. Ultrasonographic study of the spread of local anaesthetic during axillary brachial plexus block. *British journal of anaesthesia*. 1989;63(3):326-9.
21. Kapral S, Krafft P, Eibenberger K, Fitzgerald R, Gosch M, Weinstabl C. Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus. *Anesthesia and analgesia*. 1994;78(3):507-13.
22. Miller MD. *Miller'in ortopedi kitabı*. Ankara: Akademi Doktorlar Yayınevi; 2006.
23. Warrender WJ, Syed UA, Hammoud S, Emper W, Ciccotti MG, Abboud JA, et al. Pain Management After Outpatient Shoulder Arthroscopy. *The American journal of sports medicine*. 2016;363546516667906.
24. Basat HC, Ucar DH, Armangil M, Guclu B, Demirtas M. Post operative pain management in shoulder surgery: Suprascapular and axillary nerve block by arthroscope assisted catheter placement. *Indian journal of orthopaedics*. 2016;50(6):584-9.
25. Wilson AT, Nicholson E, Burton L, Wild C. Analgesia for day-case shoulder surgery. *British journal of anaesthesia*. 2004;92(3):414-5.
26. Sulaiman L, Macfarlane RJ, Waseem M. Current concepts in anaesthesia for shoulder surgery. *The open orthopaedics journal*. 2013;7:323-8.
27. Institute of Medicine Committee on Quality of Health Care in A. In: Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editors. *To Err is Human: Building a Safer Health System*. Washington (DC): National Academies Press (US)

Copyright 2000 by the National Academy of Sciences. All rights reserved.; 2000.

28. D'Alessio JG, Rosenblum M, Shea KP, Freitas DG. A retrospective comparison of interscalene block and general anesthesia for ambulatory surgery shoulder arthroscopy. *Regional anesthesia*. 1995;20(1):62-8.
29. Arciero RA, Taylor DC, Harrison SA, Snyder RJ, Leahy KE, Uhorchak JM. Interscalene anesthesia for shoulder arthroscopy in a community-sized military hospital. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 1996;12(6):715-9.
30. Matthey PW, Finegan BA, Finucane BT. The public's fears about and perceptions of regional anesthesia. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2004;29(2):96-101.
31. Brown AR, Weiss R, Greenberg C, Flatow EL, Bigliani LU. Interscalene block for shoulder arthroscopy: comparison with general anesthesia. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 1993;9(3):295-300.
32. Zoremba M, Kratz T, Dette F, Wulf H, Steinfeldt T, Wiesmann T. Supplemental Interscalene Blockade to General Anesthesia for Shoulder Arthroscopy: Effects on Fast Track Capability, Analgesic Quality, and Lung Function. *BioMed research international*. 2015;2015:325012.
33. Ilfeld BM. Continuous Peripheral Nerve Blocks: An Update of the Published Evidence and Comparison With Novel, Alternative Analgesic Modalities. *Anesthesia and analgesia*. 2017;124(1):308-35.
34. Salviz EA, Xu D, Frulla A, Kwofie K, Shastri U, Chen J, et al. Continuous interscalene block in patients having outpatient rotator cuff repair surgery: a prospective randomized trial. *Anesthesia and analgesia*. 2013;117(6):1485-92.
35. Al-Kaisy A, McGuire G, Chan VW, Bruin G, Peng P, Miniaci A, et al. Analgesic effect of interscalene block using low-dose bupivacaine for outpatient arthroscopic shoulder surgery. *Regional anesthesia and pain medicine*. 1998;23(5):469-73.

36. Hadzic A, Williams BA, Karaca PE, Hobeika P, Unis G, Dermksian J, et al. For outpatient rotator cuff surgery, nerve block anesthesia provides superior same-day recovery over general anesthesia. *Anesthesiology*. 2005;102(5):1001-7.
37. Hughes MS, Matava MJ, Wright RW, Brophy RH, Smith MV. Interscalene brachial plexus block for arthroscopic shoulder surgery: a systematic review. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2013;95(14):1318-24.
38. Neal JM, Gerancher JC, Hebl JR, Ilfeld BM, McCartney CJ, Franco CD, et al. Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding, 2008. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2009;34(2):134-70.
39. Madison SJ, Humsi J, Loland VJ, Suresh PJ, Sandhu NS, Bishop MJ, et al. Ultrasound-guided root/trunk (interscalene) block for hand and forearm anesthesia. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2013;38(3):226-32.
40. Plante T, Rontes O, Bloc S, Delbos A. Spread of local anesthetic during an ultrasound-guided interscalene block: does the injection site influence diffusion? *Acta anaesthesiologica Scandinavica*. 2011;55(6):664-9.
41. Nisar A, Morris MW, Freeman JV, Cort JM, Rayner PR, Shahane SA. Subacromial bursa block is an effective alternative to interscalene block for postoperative pain control after arthroscopic subacromial decompression: a randomized trial. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2008;17(1):78-84.
42. M. Ekinci, B. Çatal, P. Karaca Baysal, B. E. Gölboyu, M. Aksun, A. Ahıskalıoğlu. Omuz Artroskopisi Ameliyatlarında İnterskalen Blok İle Tek Doz Eklem İçi Lokal Anestezik Uygulamasının Postoperatif Analjezik Etkinliklerinin Karşılaştırılması. *Bozok Medikal Journal*. 2016;6(1).
43. Bailie DS, Ellenbecker TS. Severe chondrolysis after shoulder arthroscopy: a case series. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeon [et al]*. 2009;18(5):742-7.
44. FDA. Information for Healthcare Professionals: Chondrolysis Reported with Continuously Infused Local Anesthetics (marketed as bupivacaine, chlorprocaine, lidocaine, mepivacaine, procaine and ropivacaine) 2010 [Available from: <https://www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/PostmarketDrugSafetyInformationforPat>

[identsandProviders/DrugSafetyInformationforHeathcareProfessionals/ucm190302.htm](https://www.fda.gov/oc/ohrt/identsandProviders/DrugSafetyInformationforHeathcareProfessionals/ucm190302.htm).

45. Ritchie ED, Tong D, Chung F, Norris AM, Miniaci A, Vairavanathan SD. Suprascapular nerve block for postoperative pain relief in arthroscopic shoulder surgery: a new modality? *Anesthesia and analgesia*. 1997;84(6):1306-12.
46. Singelyn FJ, Lhotel L, Fabre B. Pain relief after arthroscopic shoulder surgery: a comparison of intraarticular analgesia, suprascapular nerve block, and interscalene brachial plexus block. *Anesthesia and analgesia*. 2004;99(2):589-92, table of contents.
47. Neal JM, McDonald SB, Larkin KL, Polissar NL. Suprascapular nerve block prolongs analgesia after nonarthroscopic shoulder surgery but does not improve outcome. *Anesthesia and analgesia*. 2003;96(4):982-6, table of contents.
48. Price DJ. The shoulder block: a new alternative to interscalene brachial plexus blockade for the control of postoperative shoulder pain. *Anaesthesia and intensive care*. 2007;35(4):575-81.
49. Price DJ. Axillary (circumflex) nerve block used in association with suprascapular nerve block for the control of pain following total shoulder joint replacement. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2008;33(3):280-1.
50. Price DJ. Combined suprascapular and axillary nerve blockade. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2008;24(11):1316-7; author reply 7.
51. Checcucci G, Allegra A, Bigazzi P, Giancesello L, Ceruso M, Gritti G. A new technique for regional anesthesia for arthroscopic shoulder surgery based on a suprascapular nerve block and an axillary nerve block: an evaluation of the first results. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2008;24(6):689-96.
52. Liu SS, Gordon MA, Shaw PM, Wilfred S, Shetty T, Yadeau JT. A prospective clinical registry of ultrasound-guided regional anesthesia for ambulatory shoulder surgery. *Anesthesia and analgesia*. 2010;111(3):617-23.

53. Fredrickson MJ. The sensitivity of motor response to needle nerve stimulation during ultrasound guided interscalene catheter placement. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2008;33(4):291-6.
54. Liu SS, Zayas VM, Gordon MA, Beathe JC, Maalouf DB, Paroli L, et al. A prospective, randomized, controlled trial comparing ultrasound versus nerve stimulator guidance for interscalene block for ambulatory shoulder surgery for postoperative neurological symptoms. *Anesthesia and analgesia*. 2009;109(1):265-71.
55. Kapral S, Greher M, Huber G, Willschke H, Kettner S, Kdolsky R, et al. Ultrasonographic guidance improves the success rate of interscalene brachial plexus blockade. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2008;33(3):253-8.
56. Vandepitte C, Gautier P, Xu D, Salviz EA, Hadzic A. Effective volume of ropivacaine 0.75% through a catheter required for interscalene brachial plexus blockade. *Anesthesiology*. 2013;118(4):863-7.
57. Falcao LF, Perez MV, de Castro I, Yamashita AM, Tardelli MA, Amaral JL. Minimum effective volume of 0.5% bupivacaine with epinephrine in ultrasound-guided interscalene brachial plexus block. *British journal of anaesthesia*. 2013;110(3):450-5.
58. Riazi S, Carmichael N, Awad I, Holtby RM, McCartney CJ. Effect of local anaesthetic volume (20 vs 5 ml) on the efficacy and respiratory consequences of ultrasound-guided interscalene brachial plexus block. *British journal of anaesthesia*. 2008;101(4):549-56.
59. Sinha SK, Abrams JH, Barnett JT, Muller JG, Lahiri B, Bernstein BA, et al. Decreasing the local anesthetic volume from 20 to 10 mL for ultrasound-guided interscalene block at the cricoid level does not reduce the incidence of hemidiaphragmatic paresis. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2011;36(1):17-20.
60. Kissin I. Preemptive analgesia. *Anesthesiology*. 2000;93(4):1138-43.
61. Kara I, Tuncer S, Erol A, Reisli R. [The effects of preemptive dexketoprofen use on postoperative pain relief and tramadol consumption]. *Agri : Agri (Algoloji) Derneği'nin Yayın organidir = The journal of the Turkish Society of Algology*. 2011;23(1):18-21.

62. Tuncer S, Pirbudak L, Balat O, Capar M. Adding ketoprofen to intravenous patient-controlled analgesia with tramadol after major gynecological cancer surgery: a double-blinded, randomized, placebo-controlled clinical trial. *European journal of gynaecological oncology*. 2003;24(2):181-4.
63. Dorazil-Dudzic M, Mika J, Schafer MK, Li Y, Obara I, Wordliczek J, et al. The effects of local pentoxifylline and propentofylline treatment on formalin-induced pain and tumor necrosis factor-alpha messenger RNA levels in the inflamed tissue of the rat paw. *Anesthesia and analgesia*. 2004;98(6):1566-73, table of contents.
64. Mardani-Kivi M, Karimi Mobarakeh M, Keyhani S, Haghighi M, Hashemi-Motlagh K, Saheb-Ekhtiari K. Arthroscopic bankart surgery: Does gabapentin reduce postoperative pain and opioid consumption? A triple-blinded randomized clinical trial. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*. 2016;102(5):549-53.
65. Ahn S, Byun SH, Park K, Ha JL, Kwon B, Kim JC. Analgesic efficacy of preemptive pregabalin administration in arthroscopic shoulder surgery: a randomized controlled trial. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie*. 2016;63(3):283-9.
66. Moore RA, Barden J. Systematic review of dexketoprofen in acute and chronic pain. *BMC clinical pharmacology*. 2008;8:11.
67. Kelsaka E, Guldugus F, Cetinoglu E. [Effect of intravenous dexketoprofen use on postoperative analgesic consumption in patients with lumbar disc surgery]. *Agri : Agri (Algoloji) Dernegi'nin Yayin organidir = The journal of the Turkish Society of Algology*. 2014;26(2):82-6.
68. Keskioglu I, Aktay Inal M, Ozlu O. [The effectiveness of preemptive analgesic techniques on postoperative analgesia in patients undergoing open septorhinoplasty]. *Agri : Agri (Algoloji) Dernegi'nin Yayin organidir = The journal of the Turkish Society of Algology*. 2016;28(3):135-42.